



BAYERISCHE
AKADEMIE
LÄNDLICHER
RAUM e.V.

Verändern erneuerbare Energien unsere Landschaften?

Dokumentation des ALR-Fachsymposiums im
Rahmen der Bayerischen Tage der Dorfkultur
am 16. Juli 2011 in Merkendorf

Heft Nr. 53



Verändern erneuerbare Energien unsere Landschaften?

Dokumentation des ALR-Fachsymposiums im
Rahmen der Bayerischen Tage der Dorfkultur
am 16. Juli 2011 in Merkendorf

Heft Nr. 53

Schriftleitung:

Dipl.-Geogr. Silke Franke

Geschäftsführerin Bayerische Akademie Ländlicher Raum

Redaktionelle Bearbeitung:

Silke Franke

Satz:

Barbara Frey, Immenstadt

Druck:

Joh. Walch GmbH & Co. KG, Augsburg

Herausgeber:

Bayerische Akademie Ländlicher Raum e.V.

www.akademie-bayern.de

München, Dezember 2011

ISBN 978-3-931863-60-3

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Magel 6

Vorträge

Über wachsende Ansprüche an die endliche Ressource Land 8

Univ.-Prof. em. Dr. Wolfgang Haber
Landschaftsökologie TU München

Konsequenzen für die Landschaftsentwicklung aus dem Flächenbedarf für Erneuerbare Energien 22

Prof. Dr. Jürgen Peters
Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde

Statements

Perspektiven für eine landschaftsschonende Energiewende in Bayern 30

Prof. Dr. Hubert Weiger
Vorsitzender des Bund Naturschutz Bayern

Wir brauchen Lösungen mit einer möglichst „hohen Landschaftseffizienz“ 32

Norbert Bäuml
Bereich Zentrale Aufgaben der Bayerischen Verwaltung für Ländliche Entwicklung

Wie kann die Ländliche Entwicklung helfen? 34

Lothar Winkler
Amt für Ländliche Entwicklung

Gemeindebeispiele

Die Bioenergie-Region Bayreuth 37

Manfred Thümmler
Erster Bürgermeister der Stadt Pegnitz

Das Energieforum Merkendorf 41

Hans Popp
Erster Bürgermeister der Stadt Merkendorf

Anhang

Impressionen 44

Teilnehmer 46

Schriftenverzeichnis 51

Über wachsende Ansprüche an die endliche Ressource Land

1. Einführung: Der globale Rahmen

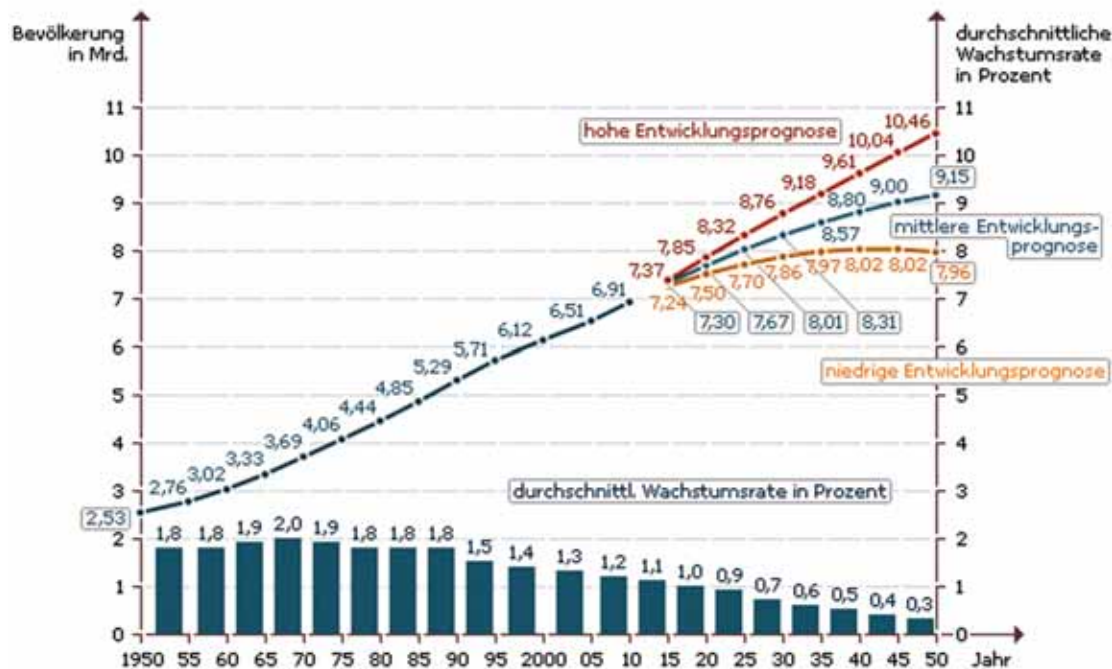
Das Leben auf dem Planeten Erde hat zwei Grundvoraussetzungen: die von der Sonne eingestrahlte Energie in Form von Licht und Wärme, die unerschöpflich wirkt, und die lebensnotwendigen stofflichen Ressourcen der Erde, deren Gesamtmenge eine feste, endliche Größe und daher nicht vermehrbare ist. Diese bestimmt darüber, wie viel Leben auf der Erde auf Dauer möglich ist.

Wie jeder Blick auf einen Globus zeigt, ist die Erde zu zwei Dritteln mit dem Wasser der Ozeane bedeckt, aus denen – als restliches Drittel – das feste Land in Form der Kontinente herausragt. Auch dieses ist eine endliche, nicht vermehrbare Ressource, die jedoch ständig von Wasser, Wind und Temperaturschwankungen angegriffen, zersetzt, abgetragen und ins Meer geschwemmt, also vermindert wird –

und der vom Klimawandel bedingte Meeresspiegelanstieg wird weitere Schrumpfungen bedingen. Auf diesem Land lebt aber die Fülle der daran gebundenen, „terrestrischen“ Lebewesen. Zu ihnen gehören auch die Menschen, deren – im Osten Afrikas erfolgte – biologische Evolution sich dank ihrer intellektuellen Begabung in eine eigene, kulturelle Evolution erweiterte. Sie veranlasste die Menschen zur Ausbreitung über ganz Afrika und von dort in alle anderen Kontinente, die sie besiedelten und ihren Zwecken gemäß umgestalteten. Dabei haben sie alle nicht-menschlichen Lebewesen entweder in ihre Dienste gestellt oder beiseite gedrängt, nicht selten sogar bekämpft. Mit diesem Verhalten konnten sich die Menschen auf der Erde durchsetzen und zunächst langsam, dann aber immer schneller vermehren und das (nicht vermehrbare) Land immer dichter bevölkern und ausnutzen (vgl. Cook 2005). Abb. 1 zeigt für die letzten Jahrzehnte den

■ Bevölkerungsentwicklung

Bevölkerung in absoluten Zahlen und Wachstumsrate pro Jahr in Prozent, weltweit 1950 bis 2050



Quelle: UN/DESA: World Population Prospects: The 2006 Revision
Lizenz: Creative Commons by-nc-nd/3.0/de
Bundeszentrale für politische Bildung, 2010, www.bpb.de



Abb. 1: Trotz sinkender Zuwachsraten (untere Kurve) steigt die Zahl der Menschen auf der Erde bis 2050 auf 8-10,5 Milliarden: Damit schrumpft die pro Kopf verfügbare Landfläche. (vgl. Abb. 8)

anhaltenden Anstieg der Weltbevölkerung. Zwar nimmt die Zuwachsrates nunmehr ab, so dass der Anstieg Mitte des 21. Jahrhunderts enden könnte. Doch bis dahin wächst die Gesamtzahl der Menschen noch auf rund 9 Milliarden, und mit ihr steigen ständig noch ihre Ansprüche an die endlichen irdischen Ressourcen – weil ja jedem Menschen ein „gutes Leben“ ermöglicht werden soll (siehe Abschnitt 6).

1992 hatte die Weltkonferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen (UN) in Rio de Janeiro die „Konvention für Nachhaltige Entwicklung“ beschlossen und im Völkerrecht verankert. Ihre Grundforderung lautet: Nachhaltige Entwicklung befriedigt die Bedürfnisse der gegenwärtig lebenden Menschen, ohne die Bedürfnisse künftiger Generationen einzuschränken oder zu gefährden.¹ Weil aber die für jeden Menschen pro Kopf verfügbare und insgesamt nicht vermehrbare Landfläche mit dem Bevölkerungswachstum ständig abnimmt und die irdischen Ressourcen endlich sind, beruht jene Grundforderung auf einer falschen Einschätzung der ökologischen Wirklichkeit und ist daher unerfüllbar. Wie Nachhaltigkeit erreicht werden soll, bleibt eine offene Frage.

Man mag nun fragen, was diese globalen Feststellungen mit dem ländlichen Raum Bayerns zu tun haben, dem sich diese Akademie widmet. Abgesehen davon, dass sich Bayern der Globalisierung nicht entziehen kann, gelten auch hier die wachsenden menschlichen Ansprüche an das Land und seine Ressourcen. Deren heutige Situation wird ohne Kenntnis der Geschichte ihrer Nutzung nicht verständlich. Eine Inschrift am Eingang zum Zeitgeschichtlichen Forum Museum in Leipzig besagt, dass Geschichte zu Einsichten führen und Bewusstsein verursachen kann – das heute mehr denn je benötigt wird. Ich will versuchen, diese Geschichte in aller Kürze zu beschreiben.

2. Die vier Hauptschritte der kulturellen Evolution und ihre Folgen

Die menschlichen Ansprüche an die Ressource Land wuchsen mit der kulturellen Evolution, die ich vereinfacht in vier Hauptschritte unterteile. Jeder von ihnen bedeutete einen grundlegenden, prinzipiell unumkehrbaren Wandel in der Inanspruchnahme von Land und löste zugleich eine neue Welle menschlicher Bevölkerungszunahme aus – die wiederum die Ansprüche an das Land steigerte.

Menschen sind die einzigen Lebewesen, die zweierlei Energien brauchen, nämlich

1. Energie, die in den Körper aufgenommen wird und dessen Funktionen trägt. Sie wird als Nahrung bezeichnet: ihre Quelle sind andere Lebewesen.
2. Energie ohne Nahrungswert, die außerhalb des Körpers bleibt, aber die menschliche Evolution und deren Überlegenheit über die nicht-menschliche Natur trägt: ihre Quelle sind Brennstoffe, ihre erste Erscheinungsform ist Feuer.

Während die Menschen das Erfordernis der ersten Energieform mit allen anderen heterotrophen² Lebewesen teilen, ist das der zweiten eine menschliche Besonderheit und hat mit der Entdeckung der Nutzbarkeit des Feuers die kulturelle Evolution eingeleitet. Was bedeutet es als zweite, „außerkörperliche“ Energie für die Menschen? Es ergänzt die Sonneneinstrahlung, ist aber weitaus wirksamer und nach Wunsch verfügbar. Wer zum Beispiel einen Würfel Steinkohle von je 5 cm Kantenlänge entzündet, erhält in wenigen Minuten so viel Energie wie die Sonne ein Jahr lang auf einem Quadratmeter Land an pflanzlicher Biomasse erzeugt (nach Michel 2009). Nur mit Feuer können wir heizen, Licht erzeugen, Nahrung zubereiten, Metalle schmelzen, Maschinen antreiben – und zwar jederzeit und überall, auch nachts oder im Winter, wenn keine Sonne scheint. Aber: Feuer bedarf sowohl der Brennstoffe, die stets vorhanden sein müssen, als auch steter Aufsicht, um seine Zerstörungskraft, die Emissionen von Ruß und Gasen sowie auch den Verbleib der Asche unter Kontrolle zu halten. Die menschliche „Risikogesellschaft“ im Sinne von U. Beck (1986) hat mit der Nutzung des Feuers, das ja sehr rasch katastrophale Ausmaße erreichen kann, ihren Anfang genommen.

2.1. Der erste Hauptschritt: Menschliche Ausbreitung über die Erde mit Hilfe des Feuers

Die Evolution der Menschen aus den Primaten fand in den Savannengebieten des tropischen Ostafrika statt, einem idealen Habitat, wo eine reiche, aus Wald und Grasland zusammengesetzte, von großen Tierherden beweidete Pflanzendecke reichliche Nahrung und auch Brennstoffe boten (Reichholf 2011). Nahrung für die Menschen liefern ja die Pflanzen sowohl unmittelbar (als Früchte, Blätter, Wurzeln), als auch indirekt – in Form von Fleisch und Milch pflanzenfressender Tiere. Hier lernten schon die frühen Menschen, dass sie viele pflanzliche oder tierische Substanzen durch Erhitzen mittels Feuer (Kochen, Grillen, Braten, Räuchern) besser verdaulich oder überhaupt erst genießbar, sowie besser haltbar machen und damit ihre

Nahrungsbasis erheblich verbreitern konnten. Als bestgeeigneten Brennstofflieferant hatten die Menschen längst das Holz erkannt, das, wie wir heute wissen, in langem Wachstum Sonnenenergie speichert und beim Anzünden rasch freisetzt. Doch Holz dient auch als wichtiger Werk- und Baustoff, was mit Verbrennen nicht vereinbar ist. Die von Ostafrika ausgehende Ausbreitung der Menschen in alle Kontinente, der erste Hauptschritt ihrer kulturellen Evolution – und zugleich zur Globalisierung – wäre ohne Feuer, das ihnen das Überleben in kühleren Klimazonen erlaubte, nicht gelungen. Er war ein gewaltiges Wagnis, denn die Menschen konnten nicht wissen, was für Lebensbedingungen sie jeweils erwarteten. Offenbar vertrauten sie schon damals auf ihre intellektuell-technischen Fähigkeiten, mit denen sie alle Risiken – zusätzlich zu denen des Feuers – beherrschen zu können glaubten. Tatsächlich beweist die Ausbreitung die hohe Anpassungs- und Lernfähigkeit der Menschen. Sie veränderten die Naturgegebenheiten, die sie antrafen, jeweils zu ihren Gunsten – hier mehr, dort weniger – und schufen damit unterschiedliche, sich unabhängig entwickelnde und ethnisch differenzierende Kulturkreise.

Das von ihnen besiedelte Land musste stets jene beiden Energiebedürfnisse für Nahrung und Brennstoffe erfüllen können – und dazu mit einer dichten Pflanzendecke bewachsen sein, die auch Holzgewächse enthielt. Von Natur aus vegetationsarme oder -freie Gebiete kamen daher für menschliche Ansiedlungen nicht in Frage. Selbstverständlich musste außerdem Süßwasser verfügbar sein. In der Nutzung der Pflanzendecke mussten die Menschen von Anfang an zwischen Nahrungs- und Brennstoff-Lieferung entscheiden, denn beide Zwecke schließen weitgehend einander aus. Einen Baum, der jährlich essbare Früchte bringt, darf man nicht fällen. Die Menschen lernten also, in der Nutzung Prioritäten zu setzen – und durchzusetzen, was bis heute und auch in Zukunft gilt. Die Entscheidungen fielen leicht, solange die Zahl der Menschen im Vergleich zu Dichte und Reichtum der Vegetation gering war, wurden aber schwieriger und auch umstrittener, je geschickter und intensiver die Menschen in intelligenter Vorausschau die Pflanzen und die davon lebenden Tiere zu nutzen lernten und – auf deren Kosten – an Zahl zunahmen. Auch daran hat sich bis heute grundsätzlich nichts geändert.

Das Hauptproblem der menschlichen Ausbreitung – und auch dies bleibt aktuell – ist die ganz ungleichartige Verteilung und Zugänglichkeit der Vegetation, wie auch aller übrigen lebensstragenden Ressourcen, auf der Landoberfläche der Erde. Allein die Sonnenscheindauer, von der die pflanzliche

Photosynthese, seit der Energiewende aber auch ein großer Teil der direkten Gewinnung solarer Energie (Photovoltaik, Solarwärme) abhängt, schwankt auf der Erdoberfläche im Verhältnis von rund 1 : 7. Und in der natürlichen Pflanzendecke des Landes gibt es ausgedehnte Bereiche ohne Holzpflanzen, wo also jene zweite Energieform nicht vorhanden ist. Die Natur erfüllt also nicht die Erwartung oder Forderung moderner Menschen nach gleichartigen oder gleichwertigen Lebensbedingungen, sondern gibt Reichtum und Armut von sich aus vor!

2.2. Der zweite Hauptschritt: Übergang zur Landwirtschaft

Auf die weltweite Ausbreitung der Menschen, mit der Nutzung des Feuers als zusätzlicher Energiequelle, folgte als nächster Hauptschritt der kulturellen Evolution die grundlegende Änderung der Beschaffung von Nahrung. Ihre Gewinnung durch Sammeln und Jagen in der wilden Natur ersetzten die Menschen in allen großen Kulturkreisen durch kontrollierte Erzeugung aus Pflanzenbau und Viehhaltung, wozu relativ wenige geeignete Pflanzen- und Tierarten ausgewählt und durch züchterische Auslese diesen Zwecken angepasst wurden. So entstand aus der Naturnutzung die ganz neue Nutzungsform der Landwirtschaft. Erst damit dürften sich die Menschen des Wertes von Land als Ressource bewusst geworden sein, von dem sie ja ausgewählte Teile in Besitz nahmen, „kultivierten“ (daher „Agri-Kultur“) – und tierische wie menschliche Konkurrenten davon fernhielten. Diese neue Landnutzung mit Acker und Weideland galt aber nur der Nahrungserzeugung, denn Brennholz sowie Werk- und Bauholz wurden weiterhin der Naturvegetation entnommen, also durch Sammeln gewonnen³; ein Anbau von Holzpflanzen (Waldbau) entwickelte sich erst viel später (siehe Abschnitt 2.4).

Damit ergaben sich für die Menschen neue Entscheidungszwänge mit Prioritätensetzungen. Holzgewinnung und Viehbeweidung erschienen zunächst miteinander vereinbar, wie die in vielen Gebieten übliche Waldweide zeigte, führten aber zur allmählichen Degradierung der Wälder. Dagegen verlangt der bald als besonders produktiv erkannte Ackerbau die völlige Beseitigung der natürlichen Pflanzendecke und auch Bodenbearbeitung, schließt also alle anderen Nutzungen aus, und dasselbe gilt für die nun dauerhafter angelegten menschlichen Siedlungen. Zwischen diesen unterschiedlichen Ansprüchen an das Land mussten die Bauern jeweils entscheiden, wobei sie von der jeweiligen Eignung und auch der Topographie ausgingen (vgl. Küster 2010). In jedem Fall diente die neue Art der Nahrungserzeugung der Selbstversorgung der

bäuerlichen Familiengemeinschaften, also dem privaten Nutzen. Und erst mit ihr, also mit der Landwirtschaft schufen sich die Menschen „ihre“, ihnen eigene Umwelt, und zwar auf Kosten der Umwelten aller anderen (nicht darin einbezogenen) Lebewesen und gegen die („wilde“) Natur (Dippold 1990).

Aus heutiger Sicht möchte ich besonders darauf hinweisen, dass die Menschen mit dem Sammler-Jäger-Dasein auch die Nutzung der biologischen Vielfalt als Lebensgrundlage aufgaben – zugunsten einer „künstlichen“, artenarmen Nahrungserzeugung und -versorgung durch Pflanzenanbau und Tierhaltung (vgl. Haber 2009). Zur Haupt-Lebensgrundlage der Menschen wurden stattdessen weltweit ganze sechs Getreidearten, wenn auch mit einer Vielfalt von Sorten, in unterschiedlicher Verteilung über die Kulturkreise. Vor allem dank guter Versorgung mit Getreide konnten sich die Menschen stärker vermehren, was wiederum mehr Ackerland erfordert – und die natürliche Vielfalt weiter reduziert. Weil jedes Menschenleben erhalten und gefördert werden muss, ist auch diese Entwicklung nicht umkehrbar, kann also Biodiversität nicht auf Kosten von Ackerland geschützt werden. Nur gut und sicher ernährte Menschen können sich auch um Biodiversität kümmern.

Ebenso ist aus heutiger Sicht hervorzuheben, dass die mit dem Übergang zur Landwirtschaft entstandenen Landnutzungsweisen, mit dem Ziel der bewussten, geplanten Erzeugung oder Gewinnung von Nahrung, Brenn- und Baustoffen, durch „Eingriffe“ (vgl. Abb. 2) in die gewachsene, vielfältige Natur (die heute zum Teil verboten wären) die Vielfalt der Landbedeckung und mit ihr auch die Eigenart, oft auch Schönheit der Landschaft geschaffen haben (Haber 2001).

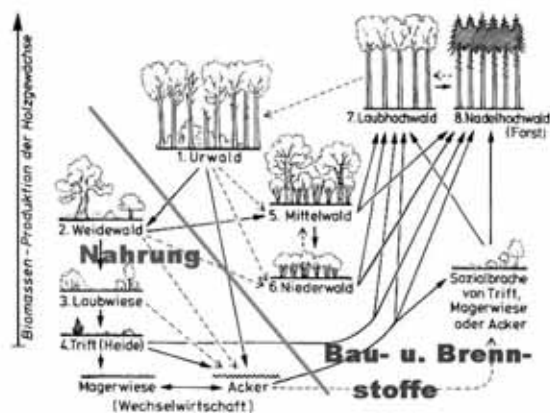


Abb. 2: Umwandlung des mitteleuropäischen Urwalds in Land- und Forstwirtschaftsflächen zur Gewinnung von Nahrung sowie Bau- und Brennstoffen. (Quelle: Ellenberg 1996, S. 56, verändert)

Maßgebend blieben und bleiben dabei Nutzung, Nutzungseignung, Besitzweisen und die Setzung von Prioritäten, die oft genug im Konflikt zwischen Nutzung und Schutz stehen. Eine wesentliche Rolle spielt dabei, vor allem für den Pflanzenbau, der Boden. Böden sind die kostbarste und empfindlichste Lebensgrundlage und Träger der Ernährung und bei Schädigung oder Verlust nicht wiederherstellbar (SRU 1985, Kap. 3.2, 4.2; Haber & Salzwedel 1992, Kap. 2.2, 3.2). Sie bilden sich nur unter dichten Pflanzendecken, was Jahrhunderte dauern kann. Bodenschutz ist daher so wichtig wie Klimaschutz! Er ist auch das Dilemma des Ackerbaus, der den Hauptanteil der menschlichen Nahrungsversorgung liefert und zugleich nicht ohne Bodenschädigung erfolgen kann. Weltweit sind optimal geeignete Ackerböden, die nachhaltig nutzbar sind, eine knappe Ressource und umfassen nach der FAO-Statistik⁴ nur 11 % der Landflächen (außer Hochgebirgs- und Polarland). Durch technische Maßnahmen, z. B. mittels Be- oder Entwässerung, können die Ackerflächen ausgeweitet werden; dies hat jedoch ökologisch und auch ökonomisch ungünstige Neben- und Nachwirkungen und ist auf Dauer oft nicht lohnend.

2.3. Der dritte Hauptschritt: Übergang zur städtischen Lebensweise mit Land-Stadt-Trennung

Aus der Landwirtschaft ging der dritte schicksalhafte Entwicklungsschritt der Menschen hervor, der in die städtische Lebensform mit der Land-Stadt-Trennung führte. Er wurde durch die Erfolge von Landwirten bewirkt, die regelmäßig mehr produzierten als sie zu ihrer Eigenversorgung brauchten. Dieser „Überschuss“ bildete die Lebensgrundlage einer nicht-landwirtschaftlichen Bevölkerungsgruppe, aus der die städtische Lebensweise hervorging; zu ihr zähle ich auch alle so genannten Grundherrschaften, z. B. in Form von Adeligen, die nicht mehr selbst Land bewirtschafteten. Sie alle sind für immer von diesem Überschuss abhängig. Er wurde umgekehrt aber für viele Landwirte zur Ware und zum Geschäft, von dem sie ihrerseits abhängig wurden. Vielleicht liegt in diesem Überschuss der Ursprung der Marktwirtschaft, ja des Kapitalismus.

Städte und Grundherrschaften übernahmen die weitere kulturell-technisch-zivilisatorische Entwicklung und brachten die Bauern, die ohnehin hinter dieser zurückblieben, in wachsendem Maße unter ihre Kontrolle und Herrschaft, um ihre Versorgung mit Nahrung und Brennstoffen, also jenen Überschuss, zu sichern. Es ist nicht abwegig, diese Herrschaft als „regionalen Kolonialismus“ zu bezeichnen. Die Befreiung von der physischen

Mühsal der Landbewirtschaftung und Viehhaltung brachte den Städtern größere Annehmlichkeiten des Lebens, aber auch neue Nachteile und Risiken. Denn ständiges dichtes Zusammenleben der Menschen fördert die Ausbreitung ansteckender Krankheiten und Seuchen und verlangt einen höheren Aufwand für Hygiene, Gesundheitsfürsorge und -vorsorge, der auch den Wasserbedarf und -verbrauch steigert (Haber 1997).

Ich betone noch einmal: Die Stadtkultur, die wohl höchste kulturelle Errungenschaft der Menschen (Childe 1951), ist sozusagen ein Nebenergebnis der Landwirtschaft oder Agri-Kultur, speziell des Ackerbaus. Denn diese wurde ja nicht „erfunden“, um Städte oder Stadtmenschen zu versorgen, sondern um die private Selbstversorgung kleiner bäuerlicher Gemeinschaften zu gewährleisten. Erst deren Produktionsüberschüsse erlaubten eine Vergrößerung dieser Gemeinschaften – und bewirkten dann ihre Aufspaltung. Seitdem ist die Menschheit unwiderruflich zweigeteilt: in Erzeuger und Verbraucher. Das Wort „Land“ erhielt eine zusätzliche Bedeutung, nämlich als Gegensatz zur Stadt als einer künstlichen Lebensumwelt inmitten des stets naturnäher wirkenden „ländlichen Raums“. Damit sind grundsätzliche Mentalitäts-Unterschiede verbunden. Denn der Landwirt muss stets gegen die Natur handeln, die Städter aber können die Natur als schön und bewahrenswert empfinden – vorausgesetzt dass sie vom Bauern gut und sicher versorgt sind. Auch wenn sich beide Bereiche heute zu vermischen scheinen, vor allem im Lebensstil – der Gegensatz Erzeuger-Verbraucher ist unüberwindbar.



Abb. 3: Der Land-Stadt-Gegensatz in der Darstellung des Breviarium Grimani von 1510.

Doch die gute und sichere Versorgung der „Nicht-Landwirte“, also der Stadtmenschen, war und ist keineswegs gewährleistet. Immer wieder litten sie unter Hungersnöten, weil die Ernten wetterbe-

dingt zu gering oder ganz ausfielen, die Vorräte verdarben oder ihre Verteilung nicht funktionierte (Montanari 1999). Darüber hinaus sank auch die Leistungsfähigkeit der ländlichen Wirtschaftsweisen, die Produktivität der Böden nahm fast überall ab⁵. Ursache dafür war, dass die bäuerliche Landnutzung ausschließlich von Erfahrungswissen geleitet war, das die tatsächlichen, zum Teil komplizierten Grundlagen der Pflanzenernährung, Düngung, Wasserversorgung, Stofftransporte und -kreisläufe nicht kannte – von Photosynthese oder Ökosystemen gar nicht zu reden. Solche elementaren Zusammenhänge, und damit Grundlagen des Lebens, konnte erst die naturwissenschaftliche Betrachtung und Untersuchung ermitteln, die das Erfahrungswissen teils ergänzten, teils ersetzten und damit den Rückgang der Produktivität nicht nur aufhoben, sondern diese sogar in ungeahntem Maße erhöhen sollten.

Diese grundlegende, und sich fortan steigernde Verbesserung der ländlichen Produktionsweisen war also dem Aufschwung und „Siegeszug“ der Naturwissenschaften zu verdanken. Hier muss ich aber, der globalen Zusammenschau wegen, auf die mit der Ausbreitung der Menschen über die Kontinente verbundene Entstehung unterschiedlicher Kulturkreise (siehe Abschnitt 2.1) zurückgreifen. Denn der Übergang in das Zeitalter der modernen Naturwissenschaften – ein weiterer wesentlicher Schritt der kulturellen Evolution – erfolgte nur in einem der großen globalen Kulturkreise, nämlich dem europäischen oder „westlichen“ Kulturkreis, und auch hier nur in einigen „fortschrittlichen“ Ländern (die freilich auch Erkenntnisse anderer Kulturkreise und Länder dabei verwerteten). Die Naturwissenschaft begann mit der Erforschung der unbelebten Natur, die für Experimente und Berechenbarkeit leichter zugänglich war; erst nach einigen Jahrhunderten wandte sie sich auch, und zwar mit dem Primat der Quantifizierung und der Exaktheit, der belebten Natur und damit der Agrar- und Forstwirtschaft zu und brachte diese auf ihren Erfolgsweg (vgl. Herrmann 2007).

Im westlichen Kulturkreis, wiederum nur in einigen seiner Länder, entstand aber, fast gleichzeitig mit dem Beginn der Naturwissenschaft, noch eine weitere Besonderheit, und zwar ein außergewöhnlicher, sich steigernder Entdeckungs- und Eroberungsdrang. Sein Ergebnis war die Eroberung, Unterwerfung und Ausbeutung fast aller anderen Kulturkreise der Erde. Der oben erwähnte regionale Kolonialismus, mit dem die Städte die Herrschaft über den ländlichen Raum und seine Menschen begründeten, wurde damit global ausgeweitet, und zwar mit grundsätzlich gleicher Mentalität.

Die Kolonialmächte konnten mit der Einfuhr von „Kolonialwaren“⁶ nicht nur Lebensmittelknappheiten und Hungersnöte abmildern, sondern auch ihren Lebensstandard und Wohlstand, wiederum vor allem in der Stadtkultur, entscheidend anheben. Nicht ohne Einfluss dieses Fortschritts, und auch gefördert durch Erkenntnisse der „westlichen“ Wissenschaft, entwickelten sich in den west- und mitteleuropäischen Stadtkulturen aber auch neue philosophisch-humanitäre Vorstellungen über Menschenwürde, freies Denken und individuelle Rechte, wie sie unter dem Begriff der „Aufklärung“ mit dem Primat der Rationalität zusammengefasst werden. Daraus entstand die Regierungsform der freiheitlichen Demokratie. Ungeachtet dieser neuen Vorstellungen setzten die gleichen Länder jedoch die koloniale Beherrschung und Ausbeutung der anderen Kulturkreise noch für anderthalb Jahrhunderte fort.

2.4. Der vierte Hauptschritt: Übergang in das großstädtisch-industrielle Zeitalter

Die welt- und kulturgeschichtlich bedeutendste, zugleich aber problematischste Leistung des westlichen Kulturkreises war der Übergang in das großstädtisch-industrielle Zeitalter, das auch als „Anthropozän“ (nach Crutzen 2002) bezeichnet wird. Dies war der vierte Hauptschritt der kulturellen Evolution, der im Unterschied zu den drei früheren Schritten nur in diesem einzigen Kulturkreis stattfand und erst rund 200 Jahre später, also in der Gegenwart, die übrigen ergriff. Grundlegend für den Übergang war vor allem die Lösung vom nachwachsenden Holz⁷ als dem Lieferanten jener anfangs genannten „zweiten“, außerkörperlichen Energie. Weil Holz nicht überall verfügbar war, nur langsam nachwuchs und oft schon sehr knapp wurde, hatte sein Mangel den zivilisatorisch-technischen Fortschritt immer mehr gehemmt⁸. Der Ersatz von Holz durch fossile Energieträger, zunächst Kohle, dann Erdöl, beseitigte dieses Hemmnis. Sie erschienen nach damaliger Auffassung praktisch unerschöpflich – und konnten mit den von ihnen angetriebenen, naturwissenschaftlicher Forschung zu verdankenden Maschinen auch in wachsenden Mengen gewonnen und transportiert werden. Ein weiteres, für das Anthropozän wesentliches Ergebnis der Forschung war die Entwicklung neuer, das Feuer ergänzender Energieformen, wie Elektrizität, sowie neuer Verkehrs- und Kommunikationsweisen, wie Eisenbahnen, Kraftfahrzeuge, Telegrafie oder Funk.

Der weiterhin, trotz kolonialer Einfuhren, für die Versorgung der Städte unentbehrliche ländliche Raum war von dieser Entwicklung sehr unter-

schiedlich betroffen. Die Wälder wurden von der Brenn- und Bauholzlieferung sowie auch von der Beweidung (durch Privatisierung der bis dahin üblichen Gemeinschaftsweiden und deren Ersatz durch Wiesen- und Weidegrünland) entlastet, konnten sich regenerieren oder wurden – durch den nun eingeführten planmäßigen Waldbau – wieder aufgeforstet (vgl. Beese 1997). Das Agrarland musste dagegen neue und zusätzliche, ja steigende Ansprüche erfüllen. Die rasch wachsenden Großstädte verlangten eine höhere Nahrungsproduktion und auch eine höhere Qualität und Vielfalt der Nahrungsmittel. Doch das Land verarmte an Menschen, die zu Hunderttausenden in die Großstädte zogen, wo sie ein bequemeres Leben und Arbeiten bei sichereren Löhnen erhofften. Auf Grund dieser „Landflucht“ müssen immer weniger Bauern immer mehr Nahrung erzeugen und vermarkten, was mit eigener körperlicher Arbeit und Einsatz von Zugtieren rein physisch immer weniger gelang und damit den Einsatz von Maschinen sowie technischen und chemischen Hilfsmitteln – fast alle auf fossilen Energieträgern beruhend! – immer mehr erzwang. Außerdem führte der für Transport und Verteilung der Nahrungsmittel notwendige Ausbau der Verkehrswege, den auch die erhöhte, ebenfalls fossil angetriebene Mobilität der Menschen und der aufkommende Tourismus forderte, zu einer wachsenden Zerschneidung, Lärm- und Abgasbelastung sowie weiterer Landbeanspruchung im ländlichen Raum.

Andererseits bedingte die in den Großstädten und darüber hinaus in den Industrieländern erwachende soziale Verantwortung ein relativ niedriges Preisniveau für Grundnahrungsmittel, die ja auch für die ärmeren Bevölkerungsgruppen erschwinglich bleiben mussten. Die Folge war, dass die Landwirte mit dem Verkauf ihrer Erzeugnisse keine angemessenen Erlöse für ihre erhöhten Produktionsanstrengungen, für die zur Steigerung der Leistungsfähigkeit erforderlichen maschinell-technischen Investitionen und für den Zukauf von Düngern und anderen Betriebsmitteln erzielten. Um dennoch die Landwirtschaft im nationalen Interesse funktionsfähig zu erhalten und ihr auch den Anschluss an das volkswirtschaftliche Wachstum zu sichern, entschieden sich die staatlichen Verantwortungsträger (die alle in Städten ansässig sind) für eine allgemeine staatliche Stützung (Subvention) der Landwirtschaft aus den öffentlichen Finanzhaushalten. Dafür wurde die Agrarpolitik als eigener Politikbereich geschaffen, mit dem die Jahrhunderte alte städtische Kontrolle der Landwirtschaft staatlich verfestigt wurde. Daneben hatten schon seit Anfang des 18. Jahrhunderts eingerichtete staatliche Institutionen der „Landes-

kultur“ strukturelle Verbesserungen der Landnutzung wie Zusammenlegung von Feldern, Wegebau, Meliorationen wie Ent- und Bewässerung, Urbarmachungen von Sümpfen, Mooren und Heiden sowie die Privatisierung der Allmenden durchgeführt, zu denen die Landwirte aus eigener Kraft und Initiative nicht in der Lage waren (Schlosser 1999). Hinzu gesellte sich eine umfassende staatliche Beratung der Landwirte für moderne, rationelle Bewirtschaftung und Erzeugung⁹. Kaum ein Wirtschaftszweig erfährt eine derartige, vielseitige staatliche Lenkung und Förderung, obwohl die Landwirte formell freie, privatnützige Unternehmer geblieben sind – und darin noch ihren jungsteinzeitlichen Anfängen entsprechen.

3. Erwachender Widerstand gegen moderne Landwirtschaft – Natur- und Umweltschutz

Mit diesen agrarpolitischen, d. h. staatlichen Förderungen und Stützungen konnte die Landwirtschaft der westlichen Industrieländer so leistungsfähig gemacht werden, dass – ergänzt durch Einfuhren aus anderen Ländern – Nahrungsmangel und Hungersnöte dauerhaft überwunden wurden. Doch als dieses politische wie humanitäre Ziel um die Mitte des 19. Jahrhunderts erreicht war, erwachte, speziell im deutschsprachigen Gebiet, wachsender Widerstand gegen die dafür angewandten Methoden und Maßnahmen. Im städtischen Bildungsbürgertum formierte sich die Naturschutzbewegung (Erz 1999), welche die mit der vorher erwähnten staatlichen Landeskultur verbundene Verarmung und Vereinheitlichung der Kulturlandschaft ablehnte und nicht hinnehmen wollte. Zusammenlegung kleiner Felder, Wiesen und Weiden, Wegebau, Regulierung oder gar Verrohrung kleiner Gewässer, Entwässerung von Feuchtgebieten, Beseitigung von Hecken, Gebüsch, Baumgruppen oder Felddrainen beraubten die ländliche Landschaft ihres „naturnahen“ Erscheinungsbildes, dessen Wert viele Städter höher schätzten als die ländliche Produktionsleistung – obwohl diese ja die Basis für ihr materiell-physiologisches Wohlergehen lieferte.

Schon nach kurzer Zeit erhob die Politik den Naturschutz zur Staatsaufgabe und gewährte ihm Verfassungsrang (Frohn 2006), doch erlaubte ihm praktisch kaum einen Einfluss auf die Fortsetzung der staatlich gestützten landwirtschaftlichen Modernisierung. Deren Notwendigkeit wurde durch die beiden Weltkriege des 20. Jahrhunderts mit ihren Versorgungsnotwendigkeiten noch verstärkt und veranlasste nach dem zweiten Weltkrieg in den Industrieländern eine weitere, alle bisherigen Maßstäbe sprengende Rationalisierung der Agrarwirtschaft.

In nur wenigen Jahrzehnten wurde unter Einsatz aller technischen, chemischen und biologischen Mittel das überkommene Erscheinungsbild des ländlichen Raumes grundlegend und weithin irreversibel verändert. Der Naturschutz war so gut wie machtlos dagegen. Inzwischen war als Reaktion auf die zunehmenden, vor allem durch Industrie und Verkehr verursachten Belastungen die Umweltschutzbewegung und -politik entstanden, die sich auf die gleichzeitig entfaltende, neue Wissenschaftsdisziplin Ökologie stützte. Sie wies nach, dass auch die landwirtschaftliche Modernisierung und Produktionssteigerung schwere Belastungen und Schäden von Böden, Grundwasser, Gewässern und der Luft verursachten und sogar die menschliche Gesundheit gefährdeten (SRU 1985; Haber & Salzwedel 1992). Die Agrarpolitik, nunmehr in der Zuständigkeit der Europäischen Gemeinschaft bzw. Union, sah sich daher zu einer umweltverträglichen Ausrichtung der Landwirtschaft gezwungen und erweiterte sich zu einer Agrarumweltpolitik. Dennoch gewann in der (großstädtisch dominierten) Öffentlichkeit die Auffassung der Landwirtschaft als „Umweltsünder Nr. 1“ an Boden.¹⁰

Die damit verbundenen gesellschaftlichen Auseinandersetzungen konzentrierten sich vor allem auf die in technisch-industrielle Dimensionen und Produktionsmethoden hineinwachsende Landwirtschaft, die von den Industrieländern auch immer mehr in die Schwellen- und Entwicklungsländer übergreift. So berechtigt die daran geübte Kritik auch ist, zeigt sie doch eine tiefe Widersprüchlichkeit, wenn nicht Ungerechtigkeit des städtisch-industriellen Zeitalters und seiner Wohlstandsgesellschaft. Diese verdankt ihr gutes und bequemes Leben dem hohen Standard seiner Industrie, die sie mit Elektrizität, Autos, Computern, technisierten Haushalten, modischer Kleidung und vielen anderen Annehmlichkeiten versorgt sowie viele Dienstleistungen (Verkehr, Post, ärztliche Behandlung) erleichtert. Gutes Leben ist aber in erster Linie auf eine sichere Ernährung gegründet, die ausschließlich von der Landwirtschaft abhängt. Es erscheint mir daher nicht angemessen, wenn Angehörige der städtisch-industriellen Gesellschaft der sie ernährenden Landwirtschaft eine industrielle Ausrichtung und Methodik verweigern oder sie ihr vorwerfen (für die Forstwirtschaft gilt Analoges) – und dabei oft ignorieren, dass fast alle Modernisierungen der ländlichen Nutzung städtischen Ideen und Techniken entstammen und von in Städten ansässigen staatlichen Instanzen gefördert werden. Land- und Forstwirtschaft wollen im Grunde doch dieselben Methoden anwenden, welche die städtische Gesellschaft entwickelt hat und ihr vormacht.

4. Probleme der Bewältigung der Land-Stadt-Gegensätze

Eine einvernehmliche politische Regelung der gegensätzlichen Auffassungen von der Landwirtschaft stößt jedoch, wie in allen Bereichen der Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik, auf die Probleme der ihr innewohnenden, schwer zu bewältigenden Komplexität von Zusammenhängen und Interessen. Daraus wähle ich nur drei Beispiele aus, von denen jedes für sich zum Durchdenken wachsender menschliche Ansprüche an die endliche Ressource Land anregen kann, und zwar den wachsenden Bedarf an tierischen Produkten, die Bedeutung des Stickstoffs in der Agrarproduktion, und, als neueste Entwicklung, die Energie-Erzeugung aus erneuerbaren Quellen.

4.1. Wachsender Konsum tierischer Produkte

Es scheint eine den Menschen innewohnende Eigenart zu sein, dass mit steigendem Wohlstand und höherem Lebensstandard die Nachfrage und der Konsum tierischer Produkte, vor allem Fleisch, zunehmen. Sie bedingen nicht nur die Erzeugung aus problematischen Massentierhaltungen, sondern vor allem auch die Fütterung der Tiere und den Verbleib ihrer Exkremente als spezielle Ansprüche an das Land. Mit der „westlichen“, arbeits- und organisationstechnischen Modernisierung der Landwirtschaft ist die Futtermittelversorgung der Nutztiere immer mehr von Wiesen und Weiden (Grünland) auf die Äcker verlagert worden. Denn der wachsende Anspruch an tierische Produkte verlangt auch eine Leistungssteigerung des Viehs, für das das Grünlandfutter nicht ausreicht und daher den Einsatz des im Ackerbau erzeugten „Kraftfutters“ erfordert. Wie bereits ausgeführt, sind rund vier Fünftel der weltweiten Landfläche nicht für dauerhaften Ackerbau geeignet, können aber, soweit mit Pflanzen bewachsen, große Mengen an Gräsern, Kräutern sowie Blättern von Bäumen und Sträuchern für die Ernährung von Vieh liefern. Dabei ist zu bedenken, dass ein Großteil dieser Pflanzensubstanzen, vor allem Gräser, für die menschliche Ernährung – selbst für Vegetarier – nicht verwertbar ist, aber vor allem durch Wiederkäuer in wertvolle Nahrung verwandelt werden kann (wenn auch mit Erzeugung des Treibhausgases Methan). Eine vernünftige („nachhaltige“) Nutzung der endlichen Ressource Land erfordert daher, dass die Tierfutterversorgung, vor allem der Wiederkäuer, auf das natürliche oder menschlich geschaffene Grasland beschränkt wird und die Erzeugnisse des Ackerlandes der direkten menschlichen Ernährung vorbehalten bleiben. Eine Verminderung des Verbrauchs tierischer Produkte ist daher unumgänglich, doch ihre Umsetzung ist

ein großes gesellschaftliches Problem. Der dafür oft propagierte Vegetarismus bietet keine „Patentlösung“, denn man kann die von Natur aus polyphagen¹¹ Menschen nicht dazu zwingen, und in vielen Erdgegenden gibt es zu wenige oder überhaupt keine essbaren Pflanzen, so dass Vegetarier kaum eine Existenzgrundlage fänden.

4.2. Stickstoffbedarf und -versorgung der Landwirtschaft

In der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion, aber auch im Gedeihen grüner Pflanzen schlechthin, spielen Stickstoffverbindungen eine wesentliche Rolle, weil von ihnen sowohl das Mengenwachstum der Pflanzensubstanz als auch die Bildung der lebensstragenden Eiweiße (Proteine) abhängt. Die riesige Menge des Luftstickstoffs ist, obwohl die Organismen ihn ständig ein- und ausatmen, für ihren Bedarf ungeeignet, weil er biochemisch nicht verwertbar ist. Nur wenige Arten von Mikroorganismen und Pilzen können ihn in Verbindungen (z. B. Ammonium) umwandeln, die für den Stoffwechsel höherer Lebewesen brauchbar sind, und andere Mikroben- und Pilzarten können aus Abfällen, Exkrementen und Leichen von Lebewesen diese Stickstoffverbindungen wieder freisetzen und erneut verwendbar machen. Wegen dieser Abhängigkeiten, verbunden mit komplizierten biochemischen Reaktionen (Fritsche 2003, S. 395), ist Stickstoff in der Landwirtschaft oft ein Mangelfaktor und Mitverursacher von Ertragsausfällen, damit von Hungersnöten gewesen.

Es war daher ein großer Fortschritt für die landwirtschaftliche Erzeugung, als mit der technischen Ammoniaksynthese nach dem Haber-Bosch-Verfahren das große Luftstickstoff-Reservoir erschlossen und die Abhängigkeit von Mikroorganismen und Pilzen aufgehoben wurde. Nach Untersuchungen von Šmil (1997) besteht eine enge Korrelation zwischen der Einführung synthetischer Stickstoffverbindungen in die Landwirtschaft und der seitdem zu verzeichnenden Bevölkerungszunahme von über 5 Milliarden Menschen. Die Ammoniaksynthese bedarf aber eines hohen Energieeinsatzes und wäre ohne die leichte Verfügbarkeit fossiler Energieträger wohl nicht möglich gewesen. Wenn diese endet, weil nur noch erneuerbare Energieträger zur Verfügung stehen (siehe nächster Abschnitt), wird die Stickstoffversorgung der Landwirtschaft (wieder) zum Problem, das aber durch den weit höheren Nahrungsbedarf der noch weiter zunehmenden Bevölkerung erheblich verschärft ist. Hinzu kommt die im umweltbewussten westlichen Bürgertum verbreitete Ablehnung der Verwendung synthetischer Stoffe in der Landwirtschaft, die

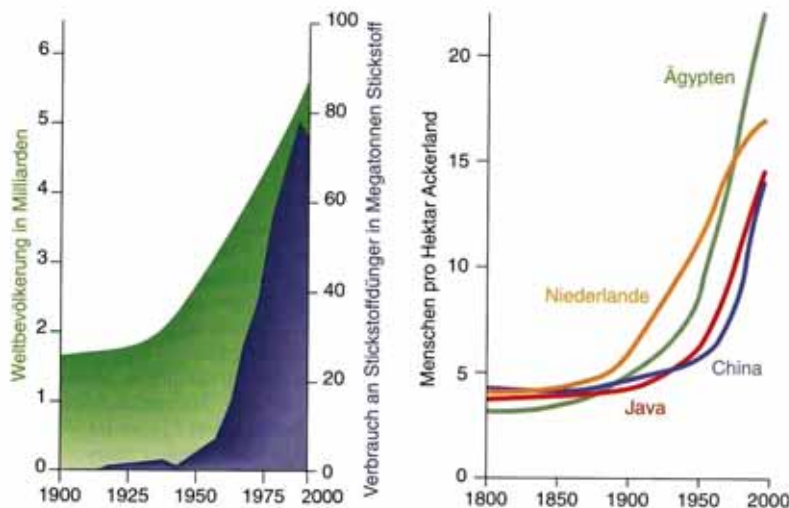


Abb. 4: Seit der Verfügbarkeit synthetischer Stickstoffdünger ist die Weltbevölkerung insgesamt und in einzelnen Ländern sprunghaft angestiegen. (Quelle: Šmil 1997, verändert)

nur noch organische (biologische) Mittel zulässt. Die Ökologie muss dagegen fragen, wieviel Pflanzennährstoffe, darunter Stickstoff, jede Ernte dem Boden entzieht, wie viel davon durch Dünger ersetzt werden muss, wo dieser Dünger herkommt und wie er anzuwenden ist. Dünger ist ja nicht nur Ersatz für entzogene Substanzen, sondern kann die Erträge erheblich steigern, was Landwirte als Unternehmer zur Erzielung höherer Erlöse ausnutzen. Dies hat zwar auch den Hunger vermindert, aber zugleich die Umwelt, Boden, Grundwasser und Gewässer belastet und geschädigt, u. a. auch durch die düngungsbedingte Emission von Lachgas (N_2O), das als Treibhausgas weitaus wirksamer ist als CO_2 . Eine umweltschonende Landwirtschaft, vor allem in der Stickstoffanwendung, muss auf dem so heterogenen Land unterschiedliche Methoden benutzen. Diese können je nach Standortbedingungen, Einstellung der Landwirte, Ertragsmenge, Subventionen und Marktchancen sowohl in Richtung des organischen („ökologischen“) als auch des konventionellen (chemiegestützten) Landbaus ausgeprägt sein; beide Wirtschaftsweisen haben daher ihre Berechtigung und sollten nicht gegeneinander ausgespielt werden.

4.3. Erhöhter Landflächenbedarf durch Übergang zu erneuerbaren Energieträgern

Die ganze geschilderte Problematik wachsender Ansprüche an die Landnutzung wird seit Beginn des 21. Jahrhunderts noch erheblich verschärft durch den Übergang zu sich erneuernden Energieträgern bzw. -quellen, der aus Gründen des Klimaschutzes und der absehbaren Erschöpfung fossiler Energieträger, in einigen Ländern auch wegen des Verzichts auf nukleare Energiegewin-

nung notwendig ist. Erneuerbare Energien werden nur dezentral gewonnen oder erzeugt und benötigen daher große Landflächen (DRL 2006). Zwar ist diese Art von Energieversorgung im Grunde nicht neu, denn sie war ja bis zum Beginn des Industriealters üblich. Doch kann man auf diese alten Traditionen nicht zurückgreifen, denn die sich erneuernden Energieträger und ihre Nutzbarkeit sind inzwischen (bio-)technisch sehr verbessert worden – und die seitdem auf über 6 Milliarden Menschen gewachsene Menschheit stellt ja ganz andere Anforderungen an die Energieversorgung und ihre Verlässlichkeit als damals. Die strittige Frage ist, ob und wie weit der Landflächenbedarf erneuerbarer Energieträger mit den übrigen Ansprüchen an die endliche Ressource Land vereinbar ist. So können Windrotorenfelder oder -parke mit Ackerbau, Mähwiesen und Waldbau kombiniert werden, aber nicht mit Viehweiden und menschlichen Siedlungsgebieten; an die dadurch bedingte Veränderung des gewohnten Landschaftsbildes, die viele Stadtmenschen beklagen, wird man sich gewöhnen (müssen).



Abb. 5: Windräder-Landschaft (Quelle: Schader, aus DRL 2006)

Solarfelder sind mit Ackerbau und Waldbau nicht vereinbar, erlauben aber in begrenztem Maße Grünlandnutzung und Schafbeweidung. Ideal wäre, Windrotoren- und Solarzellenfelder auf nicht für Land- und Forstwirtschaft sowie Siedlung geeigneten Landflächen, wie Hochgebirgsregionen oder Wüsten, anzulegen. Da diese aber nur wenig besiedelt sind, erfordert der Energietransport in die Hauptverbrauchsgebiete ein ausgedehntes Leitungsnetz. In den Siedlungsgebieten selbst bieten Dachflächen große Möglichkeiten für die Anbringung von Solarzellen.



Abb. 6: Solarfeld bei Weichering (b. Ingolstadt). Entwurf und Foto von Wartner & Zeitler, 2008

Ein besonderes, gewichtiges und umstrittenes Problem bietet die Energiegewinnung aus pflanzlicher Biomasse (Phytomasse). Sie ist im Vergleich zu Sonne, Wind, und auch Wasser ständig verfügbar, speicher- und transportierbar, und setzt in Form der Verbrennung von Holz-Phytomasse ja eine uralte Tradition fort. Diese ist neuerdings durch die Verwendung nicht-holziger Phytomasse erweitert worden, aus der, technisch leichter als bei Holz, durch Vergärung und Vergasung nach Bedarf Strom, Wärme oder Kraftstoffe gewonnen werden können (vgl. KfÖ 2007). Als wirtschaftlich besonders lohnend hat sich diese Erzeugung aus Getreide, vor allem Mais erwiesen, welche, auch dank der dafür gewährten staatlichen Förderung, in Deutschland die meisten Biogasanlagen versorgt. Ferner kann das Mähgut von Grünland für energetische Zwecke verwendet werden. Bioenergie aus dem Ackerbau und aus der Grünlandwirtschaft konkurriert aber mit der Nahrungserzeugung und bleibt in der reinen Energiebilanz weit hinter Photovoltaik und Solarthermie zurück, da die Biomasse weniger als 0,1 % der eingestrahlten Sonnenenergie speichert (Michel 2009). Daher ist diese Art von biologischer Energieerzeugung trotz der daran geknüpften, wachsenden Erwartungen oder Ansprüche nicht empfehlenswert, ja geradezu abwegig, zumal sie auch dem Klimaschutz zuwiderläuft (Crutzen et al. 2008). Als Ausweg wird oft die Verwendung von Rest- und Abfallstoffen aus Land-

Forst- und Ernährungswirtschaft (z. B. Ernterückstände, Gülle, Schnittgut aus der Landschaftspflege) empfohlen – die aber damit dem organischen Stoffkreislauf und der Humusbildung entzogen werden. Es bedarf also auf allen Ebenen, vom Lokalen zum Globalen, einer verbindlichen Entscheidung über die Lokalisierung von erneuerbarer Energiegewinnung oder -erzeugung, ganz besonders aber im Fall der Bioenergie und Biokraftstoffe, die nicht in Konkurrenz zur landwirtschaftlichen Nahrungserzeugung einschließlich Viehfuttermittelgewinnung treten dürfen. Auch der Wald kann nicht unbegrenzt für die Energieerzeugung verwendet werden. Bei der oft empfohlenen Verbindung von Land- und Forstwirtschaft mittels Kurzumtriebsplantagen und Agroforstwirtschaft (die offiziell zum Landbau zählen) ist zu bedenken, dass auch dafür zusätzliche Landfläche benötigt wird.

5. Gliederung der Landnutzungen und Zuständigkeiten

Um ein Fazit aus den bisherigen Ausführungen zu ziehen, bedarf es zunächst einer Gliederung aller menschlichen Ansprüche an die begrenzte Ressource Land. In deren Nutzung können mit dem Erreichen des städtisch-industriellen Stadiums der kulturellen Entwicklung die folgenden sechs Haupttypen oder -zwecke unterschieden werden:

1. Gewinnung oder Produktion von Nahrung
2. Gewinnung oder Produktion von Nicht-Nahrungsmitteln biologischer Herkunft (Holz, andere Brennstoffe, Fasern, sonstige Rohstoffe)
3. Überbauung (Gebäude, Siedlungen, Fabriken, Infrastruktur)
4. Gewinnung nicht-lebender Materialien (Wasser, Fest- u. Lockergestein, Erze) und Ablagerung von Reststoffen (einschließlich CO₂)

und, seit Ende des 19. Jahrhunderts

5. Freizeitverbringung und Erholung in der „Natur“
6. Naturschutz; Erhaltung biologischer Vielfalt.

Alle diese Nutzungen konkurrieren um die endliche Landfläche, erzwingen Prioritäten und führen zu Konflikten, die auch gewaltsame Lösungen nicht ausschließen. Ihre Überwindung wird auch dadurch erschwert, dass in den staatlichen Verwaltungen für die Landnutzungen jeweils eigene Zuständigkeiten (Ressorts) entstanden sind, die

ihrerseits um politischen Einfluss konkurrieren und es daher oft an übergreifender Zusammenarbeit fehlen lassen. Aus ökologischer Sicht liefert die örtliche oder regionale Eignung für eine Nutzung einen Entscheidungsmaßstab: so sollte hohe Ackerbau-Eignung der Landnutzung Nr. 1 Vorrang geben, kann aber andere Nutzungen nicht völlig ausschließen. Ideal ist eine räumlich und zeitlich „differenzierte Landnutzung“, in die Einzelziele wie Biodiversität oder Ökosystemleistungen einbezogen werden können, statt sie als gesonderte Interessen isoliert zu verfolgen (Haber 2002).

Zur Veranschaulichung der Ansprüche und Probleme dienen drei Abbildungen.

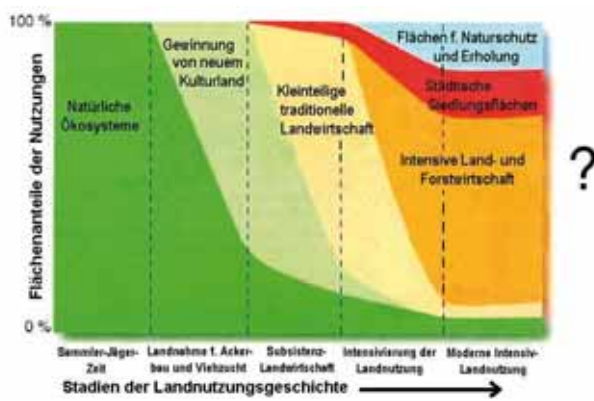


Abb. 7: Die historische Entwicklung menschlicher Landnutzungen. (Quelle: Foley et al. 2005, verändert)

Die erste (Abb. 7) zeigt die geschichtliche Entwicklung der Landnutzungen, wobei die Kategorien Nr. 2-4 zu einem Block vereinigt sind. Die linke, senkrechte Achse der Grafik stellt die endliche, nicht vermehrbare Landfläche dar, auf der die Nutzungen je nach Prioritäten nur umverteilt werden können. Rein vom Landflächen-Anspruch erscheinen die Großstädte unbedeutend, doch hier konzentriert sich die „Masse Mensch“, und ihre – geradezu parasitären – Wirkungen auf die sie versorgenden nicht-städtischen, ländlichen Räume oder Gebiete sind ungeheuer, auch wegen der anhaltenden Bevölkerungsverschiebung vom Land in die Städte. Abb. 8 stellt die Landwirtschaftsflächen ausgewählter Länder insgesamt und pro Kopf der Einwohner dar.

Für die Nahrungsversorgung ist die Pro-Kopf-Fläche maßgebend, wobei es neben der Zahl in Hektar aber auch auf die Produktivität und die Nutzungsweise ankommt. Letztere kommt in Abb. 9 zum Ausdruck, die global den erheblich höheren Agrarflächenbedarf bei Verzicht auf chemisch-technische Hilfsmittel (organischer Landbau) veranschaulicht und in Beziehung zu den übrigen, aus der städtischen Sicht gestellten Landflächenansprüchen

setzt. Die damit verbundenen Wertvorstellungen sind hoch umstritten und nach Ländern oder Kulturkreisen sehr unterschiedlich.



Abb. 8: Landwirtschaftsflächen ausgewählter Länder insg. (in Mio ha) und pro Kopf (in ha, Kugelsymbol). Ceres-Grafik aus SPIEGEL-Spezial 1/2007

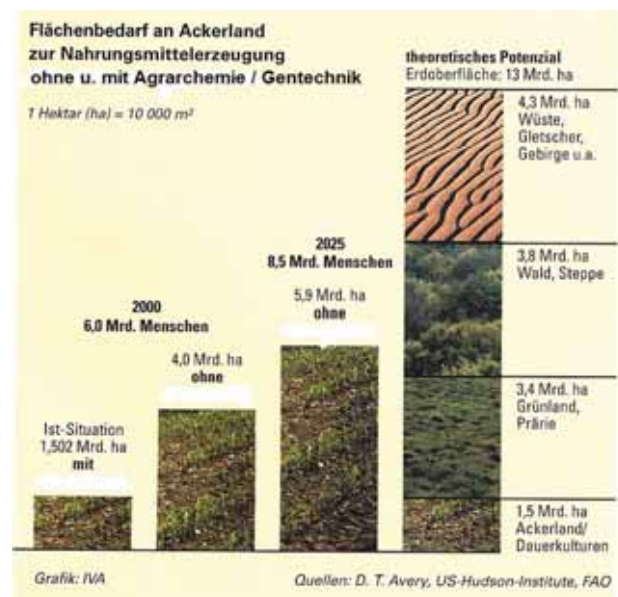


Abb. 9: Abhängigkeit des Ackerflächenbedarfs von Nutzungstechnik und -intensität im Vergleich zur verfügbaren Landfläche (rechts).

6. Fazit und Ausblick

Die geschilderten Zustände und Entwicklungen sind nicht auf die Industrieländer beschränkt. Denn die „westliche“ Stadt- und Industriekultur ist ja auch für die so genannten Entwicklungsländer zum Vorbild und Maßstab geworden, obwohl sie weitgehend durch deren koloniale Ausbeutung entstanden ist (unter deren Folgen sie immer noch leiden). Gerade in diesen, meist tropischen Ländern findet die am Anfang des Artikels genannte starke Bevöl-

kerungszunahme statt, die am eindrucksvollsten in den rapide wachsenden Großstädten Chinas oder Indiens zu erfahren ist, wo die Hochhäuser nur so aus dem Boden schießen. Der in ihnen praktizierten „Massen-Menschenhaltung“ müssen in der – sie mit Nahrung versorgenden – Agrarwirtschaft eine Massen-Tierhaltung und eine hoch maschinisierte Massen-Pflanzenproduktion entsprechen. Die „Masse Mensch“ der Metropolen will gut und sicher ernährt sein. Eine rein kleinbäuerliche Landwirtschaft vor- oder frühindustrieller Prägung kann diesen Anspruch nicht erfüllen.

Die globale Bevölkerungszunahme erfordert also, auch wenn der Zuwachs pro Dekade sinkt, zwingend eine gesteigerte Nahrungserzeugung mit intensiverer landwirtschaftlicher Nutzung. Alle ihr aus Natur- und Umweltschutzgründen auferlegten Beschränkungen, wie Chemie- und Technikverbote oder Ausdehnung von Schutzgebieten, dürfen der Steigerung der Erträge nicht entgegen stehen – sonst sind Versorgungsengpässe oder sogar Hungersnöte unvermeidlich. Hinzu kommt das oft beschworene, aber bisher nicht umfassend bewältigte Verteilungsproblem, das ja mit Vorratshaltung und -schutz, Transporteinrichtungen und -logistik zusätzlichen Aufwand an Arbeitskräften und Energie erfordert. Es sei noch einmal betont: Zahl und Ansprüche der Menschen wachsen, aber das verfügbare Land ist endlich und wächst nicht mit! Der demographische Übergang – Sinken der Kinderzahl mit steigendem Wohlstand – ist keine Lösung des Problems, denn er braucht zwei bis drei Generationen, bis er zur Wirkung kommt, und inzwischen wächst der Druck auf die Ressourcen weiter.

Hinter diesen kaum lösbar erscheinenden Grundproblemen steht aus human-ökologischer Sicht aber noch der unüberwindbare Gegensatz zwischen der menschlichen, ethisch-humanitären Einstellung zum Leben und den evolutionär-ökologischen Regeln der (Selbst-)Organisation des Lebens auf der Erde. Zu diesen Regeln gehört die strikte Begrenzung des Wachstums und der Ausbreitung der Lebewesen-Populationen oder -Arten. Sie sind zur Sicherung der Arterhaltung evolutionär mit einem mehr oder weniger großen Vermehrungspotenzial ausgestattet, dessen Verwirklichung jedoch alsbald zu Übervölkerung und Ressourcenmangel führen sowie die Konkurrenz innerhalb und zwischen den Populationen unermesslich steigern würde. Die Lebensorganisation verhindert dies dadurch, dass immer nur ein kleiner Teil der je zur Welt kommenden Individuen einer Art überlebt und sich fortpflanzt; alle übrigen gehen wieder zugrunde, sei es aus Ressourcenmangel oder weil sie heterotrophen Organismen als Nahrung dienen. Diese

Zusammenhänge sind jedoch nur den Menschen als einzigen Lebewesen bewusst. Nur sie wissen, dass sie als Individuum sterben werden – und als Art aussterben können. Sie übertragen daher ihren biologisch verankerten Selbst- und Arterhaltungstrieb in bewusstes und zudem ethisch motiviertes Handeln, mit dem sie den individuellen Tod solange wie möglich hinausschieben und jedes Individuum der Art Homo sapiens solange wie möglich am Leben erhalten – und ihm darüber hinaus auch ein „gutes Leben“ ermöglichen wollen. Diese ethisch-humanitäre Verpflichtung hat die Menschen veranlasst, jene evolutionär-ökologischen Regelungen – denen sie wie alle Lebewesen unterworfen sind – für sich selbst außer Kraft zu setzen, zu umgehen, zu mildern oder abzuschwächen – mit der Folge ständiger Zunahme der menschlichen Bevölkerung und der Überschreitung der begrenzten Land- und Ressourcenkapazitäten. Humanitäre und ökologische Prinzipien des Lebens sind daher grundsätzlich unvereinbar. Der Versuch, in die Lebensorganisation der Natur Gebote von Ethik, Moral, Gerechtigkeit oder Ausgleich einzubringen, die ihr fremd sind, ist zum Scheitern verurteilt¹², allein weil die begrenzten Ressourcen der Erde nicht ausreichen oder nicht weiter belastet werden können. Auswege aus diesem Dilemma sind nur Geburtenbeschränkung, Senkung des Ressourcenverbrauchs pro Kopf (Lebensstiländerung) – oder Hungerkatastrophen, Elend, Kriege und Migrationen.

Letztlich läuft auch alles Humanitäre auf Ernährungssicherung hinaus, die aber in der Praxis und im erforderlichen Ausmaß nur durch Landwirtschaft, das heißt Agrarproduktion im ländlichen (außerstädtischen) Raum gewährleistet wird. Da die Zahl der Landwirte immer mehr schrumpft, die Zahl der von ihr zu ernährenden Stadtmenschen weiter zunimmt, Nahrungsversorgung aber auch eine soziale Pflicht darstellt, ist die Technisierung und „Chemisierung“ der Landwirtschaft eine geradezu zwangsläufige Folge, die auch die Kleinbauern der Entwicklungsländer ergreifen wird. Wer diese Folge beschränken oder verhindern will, muss gleichwertige, praktikable Alternativen aufzeigen. Leider ist die hier besonders geforderte staatliche Verantwortung, wie sie der Agrarpolitik zugrunde liegt, weitgehend reduziert und vielfach der freien Wirtschaft überlassen worden, die daraus Monopole aufbaut und Profite macht. Doch auch der einzelne Landwirt ist ein Unternehmer, der mit seiner Arbeit Geld verdienen muss und darf.

Ich schließe diese globalen Betrachtungen mit einem Ausblick auf die heimatliche Kulturlandschaft und komme damit auch zurück in den ländlichen Raum Bayerns, dem diese Akademie dient.

Wir müssen uns ihre Veränderungen, trotz aller Traditionen, klarmachen und an ihre „Gradienten“ denken. Sie reichen in der Landschaft selbst von der Subsistenzwirtschaft zur Hochtechnologie – und von der Wildnis bis zum Hochhaus-Quartier der Großstadt – und bei den Interessenten, Akteuren und Betroffenen von existenziellen Überlebensfragen bis zu individuellem Glücksempfinden. Auch die Kulturlandschaft bleibt daher von Auseinandersetzungen geprägt, und wir suchen weiter nach den sie überbrückenden allgemeinen Interessen (Anders & Fischer 2008).

Anschrift

Prof. Dr. Dr. h.c Wolfgang Haber
Untergartelshausener Weg 10
85356 Freising
wethaber@aol.com

Fußnoten

- 1) Der englische Originaltext lautet: „Sustainable development is a development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.“
- 2) Als heterotroph bezeichnet man alle Lebewesen, die sich von anderen Lebewesen (Pflanzen und Tieren) ernähren – im Gegensatz zu den „autotrophen“ grünen Pflanzen, die ihre Nahrung aus Sonnenenergie und unbelebten Stoffen selbst herstellen.
- 3) Auch in der Nutzung der Gewässer (Fischerei) blieb das Sammler-Jäger-Stadium bis heute erhalten, wird aber jetzt immer mehr durch Aquakulturen ergänzt.
- 4) FAO = Food and Agriculture Organization (Nahrungs- und Landwirtschafts-Organisation) der Vereinten Nationen, Sitz in Rom.
- 5) Die dadurch entstandenen „Magerstandorte“, z. B. die mitteleuropäischen Magerrasen und Heiden, erlangten Jahrhunderte später eine eigene Wertschätzung in Form des Naturschutz- oder Biodiversitätswerts – doch nur aus städtischer Sichtweise.
- 6) Noch in den 1930er Jahren, in die meine Kindheit fiel, hießen viele städtische Lebensmittelläden „Kolonialwarenhandlungen“.
- 7) In niederschlags- und grundwasserreichen Gebieten, wo sich Moore entwickelten, wurde auch Torf als Brennstoff verwendet. Darauf gehe ich hier nicht weiter ein.
- 8) Der durch Wald-Übernutzung und fehlenden Waldbau verursachte Holz-mangel ist Ursprung des Prinzips der nachhaltigen Nutzung, zuerst formuliert durch von Carlowitz (1713).
- 9) Die Wald- bzw. Forstwirtschaft, die weiterhin für die Deckung des Holzbedarfs erforderlich ist und auch die Wälder als solche pflegt und erhält, genießt im Vergleich eine weitaus geringere staatliche Förderung oder gar Stützung.
- 10) Eine umfassende Darstellung des Problemkreises Landwirtschaft-Naturschutz enthält mein 2012 erscheinender Beitrag

„Landwirtschaft“ (VII-2) im „Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege“ von Konold, Böcker & Hampicke.

11) Polyphag (wörtlich: „vielverzehrend“) sind alle Organismen, die nicht auf bestimmte Nahrungsarten (pflanzlich, tierisch) spezialisiert und angewiesen sind; dies ist ein großer evolutionärer Vorteil.

Literatur

Anders, K. & Fischer, L. (2008): Zehn Thesen zur Landschaftskommunikation. Statement des Büros für Landschaftskommunikation, Bad Freienwalde.

Beck, U. (1986): Risikogesellschaft. – Suhrkamp, Frankfurt a.M.

Beese, F. (1997): Landwirtschaft und Wald – eine ambivalente Beziehung. In: Rundgespräche der Kommission für Ökologie der Bayer. Akademie der Wissenschaften, Bd. 13 („Landwirtschaft im Konfliktfeld Ökologie – Ökonomie“), S. 91-100, 112-113. Pfeil, München.

von Carlowitz. H. C. (1713): Sylvicultura Oeconomica oder Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht. – Johann Friedrich Braun, Leipzig. Nachdruck in den Veröffentlichungen der Bibliothek „Georgius Agricola“ der TU Bergakademie Freiberg, Nr. 135, 2000.

Childe, V. G. (1951): Man makes himself. Mentor Book No. 64 (Man's Progress through the Ages). New York.

Cook, M. (2005). A brief history of the human race. – W. W. Norton, New York/London.

Crutzen, P. J. (2002): Geology of mankind. In: Nature 415, S. 23.

Crutzen, P. J., et al. (2008): N₂O release from agro-biofuel production negates global warming reduction by replacing fossil fuels. In: Atmospheric Chemistry and Physics 8, S. 385-395.

Dippold, M. (1990): Einige Gründe, warum wir Menschen die Natur zerstören. In: Klawitter, J. et al. (Hrsg.): Natur und Industriegesellschaft. Beiträge aus interdisziplinärer Sicht, S. 65-79. Springer, Berlin/Heidelberg.

DRL (Deutscher Rat für Landespflege) (2006): Die Auswirkungen erneuerbarer Energien auf Natur und Landschaft. In: Schriftenreihe DRL Heft 79. Bonn.

Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. Ulmer, Stuttgart

- Erz, W. (1990): Geschichte des Naturschutzes. Rückblicke und Einblicke in die Naturschutzgeschichte. In: *Landschaft + Stadt* 22, S. 103-125.
- Foley, J. A., et al. (2005): Global consequences of land use. In: *Science*, 309, S. 570-574.
- Fritsche, W. (2008): Überlastetes Ökosystem Erde. Wie der Mensch über seine Verhältnisse lebt. In: *Biologie in unserer Zeit* 38, S. 390-399.
- Frohn, H.-W. (2006): Naturschutz macht Staat – Staat macht Naturschutz. Von der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen bis zum Bundesamt für Naturschutz 1906-2006 – eine Institutionengeschichte. – In: Frohn, H.-W., & F. Schmoll (Bearb.): *Natur und Staat. Staatlicher Naturschutz in Deutschland 1906-2006. – Naturschutz und Biologische Vielfalt*, Heft 35. 736 S.
- Haber, W. (1997): Gesundheit und Krankheit aus ökologischer und humanökologischer Sicht. In: Hazard, B.P. (Hrsg.): *Humanökologische Perspektiven in der Gesundheitsförderung*, S. 13-36. Westdeutscher Verlag, Opladen.
- Haber, W. (1999): Leistungsfähige Landwirtschaft – Humanitäre und ökologische Verantwortung. In: *Meinungen zur Agrar- und Umweltpolitik* 35 („Zukunftsaufgabe Welternährungssicherung“), S. 21-48.
- Haber, W. (2001): Kulturlandschaft zwischen Bild und Wirklichkeit. In: *Forschungs- u. Sitzungsberichte d. Akademie f. Raumforschung und Landesplanung (Hannover)* 215, S. 6-29.
- Haber, W. (2002): Das Modell „Differenzierte Landnutzung“ – Wiederbelebung einer alten Idee? In: *Freilichtmuseum oder Produktionsfaktor? Kulturlandschaft im Spannungsfeld gegensätzlicher Nutzungsinteressen*. Tagungsbericht der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum Nr. 31, S. 54-66.
- Haber, W. (2004): Perspektiven und Konzepte ländlicher Entwicklung aus landschaftsökologischer Sicht. In: Karmann, H., & J. Attenberger (Hrsg.): *Nachhaltige Entwicklung von Stadt und Land*. Holger Magel zum 60. Geburtstag. S. 111-119. (Materialiensammlung des Lehrstuhls für Bodenordnung und Landentwicklung der Technischen Universität München, Heft 30, und Sonderveröffentlichung der Bayer. Akademie Ländlicher Raum, Nr. 9). München.
- Haber, W. (2009): Biologische Vielfalt zwischen Mythos und Wirklichkeit. In: *Denkanstöße* (Hrsg.: Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz), Heft 7 („Biodiversität“), S. 16-35. Mainz.
- Haber, W., & Salzwedel, J. (1992): Umweltprobleme der Landwirtschaft. *Sachbuch Ökologie*. Hrsg.: Rat von Sachverständigen für Umweltfragen. Metzler-Poeschel, Stuttgart.
- Haber, W., Bückmann, W., & Endres, E. (2010): Anpassung des Landmanagements in Europa an den Klimawandel. In: *Natur und Recht* 32, S. 377-383.
- Herrmann, B. (2007): Natur und Mensch in Mitteleuropa im letzten Jahrtausend: Eine Interdisziplinäre Umweltgeschichte – In: *Rundgespräche der Kommission für Ökologie der Bayer. Akademie der Wissenschaften* 32 („Natur und Mensch in Mitteleuropa im letzten Jahrtausend“), S. 125-136. Pfeil, München.
- KfÖ (Kommission für Ökologie der Bayer. Akademie der Wissenschaften) (2007): *Energie aus Biomasse*. Rundgespräche der Kommission für Ökologie der Bayer. Akademie der Wissenschaften, Band 33.
- Konold, W., Böcker, R., & Hampicke, U. (Hrsg., ab 1998): *Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz*. Loseblatt-Ausgabe in Teillieferungen. Wiley-VCH-Verlag, Weinheim.
- Küster, H. (2010): *Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart*. 4. Auflage. – C. H. Beck, München.
- Michel, H. (2009): Statement in der Dechema-Tagung „Verfahrenstechnik und Biotechnologie als Problemlöser der Zukunft“, Mannheim, 08. 09. 2009. (<http://www.dechema.de>)
- Montanari, M. (1999): *Der Hunger und der Überfluss. Kulturgeschichte der Ernährung in Europa*. – München (Beck'sche Reihe Bd. 4025).
- Reichholf, J. H. (2011): *Wie die Nahrung den Menschen und die Welt veränderte*. In: *Akademie Aktuell (Zeitschrift der Bayer. Akademie der Wissenschaften)* 01/2011, S. 14-18.
- Schlosser, F. (1999): *Ländliche Entwicklung im Wandel der Zeit. Zielsetzungen und Wirkungen*. In: *Materialien zur Ländlichen Entwicklung in Bayern*, Heft 36. München.
- Šmil, V. (1997), *Weltbevölkerung und Stickstoffdünger*. In: *Spektrum der Wissenschaft* 9/97, S. 38-44.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (1985): *Umweltprobleme der Landwirtschaft*. Sondergutachten. Kohlhammer, Stuttgart/Mainz.