

Weltbevölkerungswachstum und Vernichtung fruchtbarer Böden

von [Klaus M. Leisinger](#)

Erde ist - wie Wasser oder Luft - ein unersetzliches Element menschlichen Lebens und der Funktion von Ökosystemen. Menschen benötigen Land zum Anbau von Nahrungsmitteln; über 90 Prozent aller menschlichen und tierischen Nahrung werden auf Land produziert. Mehr noch: Wir nehmen Land für unseren Wohnraum, unseren Arbeitsplatz und viele andere Zwecke in Anspruch. Insbesondere für den Anbau von Nahrungsmitteln genügt nicht bloße "Landmasse", sondern wir sind auf nachhaltig fruchtbare Böden angewiesen. Da die Regeneration einmal zerstörter Böden Jahrhunderte dauern kann, sind fruchtbare Böden kurz- und mittelfristig als nicht erneuerbare Ressource zu betrachten. Mit der stetig zunehmenden Weltbevölkerung wächst der Bedarf an Anbauland.

Die Fakten

Im Prinzip hat die Erde gewaltige Landmassen. Die globale Landoberfläche umfasst mehr als 13 Milliarden Hektar - das sind mehr als zwei Hektar pro Kopf der heutigen Weltbevölkerung. Stellt man allerdings eine detaillierte Analyse an und berücksichtigt die Produktivität und Zugänglichkeit der Böden, so ergibt sich ein völlig anderes Bild:

Erdmasse und ihre Nutzung

Landtypus	Fläche (in Milliarden Hektar)
Totale eisfreie Landfläche der Erde	13,4
Totale Landfläche ohne Seen und Flüsse	13
Genutztes Land	8,7
Potenziell bebaubares Land, davon	3,2
• mit mittlerer bis hoher Produktivität	1,3
• mit niedriger Produktivität	1,9
Aktuelle Nutzung von potenziell bebaubarem Land	3,2
• für landwirtschaftliche Kulturen	1,5
• permanente Weideflächen, Wälder, Sträucher	1,7

Quelle: P. Buringh und R. Dudal, Agricultural land use in space and time, zitiert in: S. J. Scherr, Soil Degradation. A Threat to Developing-Country Food Security by 2020, IFPRI Discussion Paper No. 27, Washington, D.C. 1999.

Von den 13 Milliarden Hektar Land sind lediglich 3,2 Milliarden potentielles Anbauland, wovon heute aus Gründen der Produktivität weniger als die Hälfte für den Anbau landwirtschaftlicher Kulturen zur Verfügung steht.

Um die Konsequenz von Landknappheit und Bodendegradation aussagekräftig zu analysieren, sollten die für den Anbau genutzten Böden differenziert werden:

- Künstlich bewässerte Böden: Auf den bewässerten 18 Prozent der globalen Anbaufläche werden fast 40 Prozent aller Nahrungsmittel erzeugt; vor allem in Ost- und Süd-asien. Da kontrollierte Bewässerung die Nutzung von Hochleistungssorten sowie Mehrfachernten zulässt, ist die Bewässerungskultur für die [Welternährung](#) von größter Bedeutung. Künstliche Bewässerung bringt bei unsachgemäßem Vorgehen jedoch sehr spezifische und überaus folgenreiche Probleme für die Böden mit sich: z.B. Staunässe oder Versalzung.
- Regenbewässerte Böden hoher Qualität: Diese Böden liegen hauptsächlich in gemäßigten Klimazonen und umfassen etwa 23 Prozent der für den Anbau oder als Weidefläche weltweit genutzten Böden. Sie versorgen, zusammen mit den bewässerten Böden, etwa 35 Prozent der ländlichen Bevölkerung.
- Marginale Böden: Die dicht bevölkerten marginalen Böden machen den Hauptanteil der landwirtschaftlich genutzten Flächen aus. Auf ihnen wirtschaften etwa 65 Prozent der ländlichen Bevölkerung in Entwicklungsländern. Diese Böden haben meist eine niedrige Fruchtbarkeit und sind extremeren klimatischen Bedingungen und nicht zuletzt dadurch auch einem höheren Degradationsrisiko ausgesetzt.

Das hohe [Bevölkerungswachstum](#) seit 1960 setzte vor allem die marginalen Böden starkem Druck aus. Eine Erschließung potenziell für die Landwirtschaft nutzbaren Landes zur Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung zieht immense finanzielle und hohe ökologische Kos-

ten nach sich und ist daher nur begrenzt möglich: Mehr als zwei Drittel des potenziell nutzbaren Landes besteht aus Böden mit unzureichender Qualität oder aus schwer nutzbaren Hanglagen. Ein anderer großer Teil ist bewaldet, zum Teil mit schützenswerten tropischen Regenwäldern. Auch der Umwandlung von Weideland in Ackerland oder der Trockenlegung von Feuchtgebieten sind enge Grenzen gesetzt.

Somit ist in den ersten zehn Jahren des 21. Jahrhunderts in den Entwicklungsländern nur mit einem "Landgewinn" von höchstens 70 bis 90 Millionen Hektar zu rechnen - ein Zuwachs um 5 Prozent. Die Fläche des bewässerten Landes könnte im besten Fall um 23 Millionen Hektar (etwa 19 Prozent) wachsen, falls von der internationalen Gemeinschaft die dafür notwendigen finanziellen und technischen Mittel bereitgestellt würde. Doch die Höhe des Bevölkerungswachstums übersteigt bei weitem den möglichen Zugewinn an Land.

Fruchtbares Land wird zum knappen Faktor

In den letzten drei Jahrhunderten hat sich die Weltbevölkerung verachtfacht. Im gleichen Zeitraum konnte die landwirtschaftliche Fläche jedoch nur um etwa das Fünffache ausgeweitet werden. Die Folgen sind unübersehbar: Noch im Jahr 1960 standen pro Kopf der Weltbevölkerung 0,44 Hektar Ackerland zur Verfügung. Im Jahr 2000 waren es knapp 0,22 Hektar pro Kopf und Mitte des 21. Jahrhunderts werden es nur noch etwa 0,15 Hektar pro Kopf sein. Mehr als die Hälfte des Wachstums der Weltbevölkerung findet in Ländern statt, die schon heute an die Grenzen der Erweiterung ihrer landwirtschaftlichen Nutzflächen stoßen.

Bevölkerungswachstum und Landknappheit in ausgewählten Ländern

Land	Verfügbarkeit von Ackerland pro Kopf der Bevölkerung (in Hektar)	
	1979-1981	1994-1996
Entwicklungs-/Schwellenländer		
Bangladesch	0,1	0,07
China	0,1	0,08
Indonesien	0,12	0,09
Pakistan	0,24	0,16
Indien	0,24	0,18
Ägypten	0,06	0,05
Jordanien	0,14	0,08
Burundi	0,24	0,15
Kenia	0,23	0,15
Industrieländer		
USA	0,83	0,71
Schweiz	0,06	0,06
Deutschland	0,15	0,14

Quelle: The World Bank, World Development Report 1998/99, Washington D.C. 1998, Tabelle 8, S. 248f.

In der Regel ist dort, wo das Bevölkerungswachstum am höchsten und die Armut am größten ist, auch die Landknappheit am ausgeprägtesten. Die Landknappheit wiederum vertieft die Armut, und diese steht einer Senkung der Kinderzahlen entgegen: ein Teufelskreis.

Landverlust durch Wind- und Wassererosion

Zwischen 5 und 12 Millionen Hektar Ackerland werden jedes Jahr als Folge von Erosion durch Überschwemmung, Versalzung oder Übernutzung zerstört. Erosion durch Wasser oder Wind - d.h. die Abtragung der obersten Bodenschicht mit ihren organischen Bestandteilen, gefährden etwa 29 Prozent der Nahrungsmittelproduktion auf regenbewässerten Feldern. Bodenerosion durch Wasser erweist sich in den Tropen als eines der schwersten Probleme und erreicht vielerorts Größenordnungen, die durch natürliche Bodenregeneration nicht mehr kompensiert werden können.

Erosion ist an vielen Orten ein Problem. So wird in einigen Gegenden aufgrund des Bevölkerungsdrucks Land bewirtschaftet, das eigentlich für den Anbau ungeeignet ist (z.B. steile Hänge). Durch [Entwaldung](#) und Entfernung von Hecken und Sträuchern werden Böden ungeschützt Wind und Wasser preisgegeben und längere Zeit über ihre Regenerationsfähigkeit hinaus genutzt. All diese Vorgänge führen zu Produktivitätsverlusten. Sie zerstören die Fähigkeit des Bodens, Wasser aufzunehmen und somit Überschwemmungen zu vermeiden. Der [Bevölkerungsfonds der Vereinten Nationen](#) (UNFPA) befürchtete bereits zu Beginn der 1990er Jahre, ungehinderte Erosion könnte die Erträge aus dem Regenfeldanbau über einen Zeitraum von 25 Jahren um 20 bis 29 Prozent mindern.

Landverlust durch Nutzungsumwandlung

Nicht nur das Wachstum der Menschheit, auch die Modernisierung der Gesellschaften beansprucht Böden: Durch die Umwandlung landwirtschaftlich nutzbarer Flächen in Industrie- und Infrastrukturland verschwinden in vielen Entwicklungsländern jährlich große Anbauflächen. Vor allem in Asien setzte seit den späten 1970er Jahren mit der zunehmenden Industrialisierung ein dynamischer Landumwandlungsprozess ein. Städte entwickelten sich fast immer in der Nähe von fruchtbarem Land oder von Wasserläufen. Daher frisst sich das [Wachstum dieser Städte](#) durchwegs in fruchtbares Land hinein. Neue Agglomerationen breiten sich ebenfalls rund um bestehende Städte aus.

Abnehmende Bodenqualität

Insbesondere dort, wo die Bevölkerung im Laufe der Zeit stark zunahm, stieg auch die Intensität der Bodennutzung. Empirische Befunde aus der ganzen Welt zeigen, dass zwischen der Länge der Brachezeit sowie der Häufigkeit des Anbaus einerseits und [Bevölkerungsdichte](#) andererseits ein Zusammenhang besteht: Je höher die Bevölkerungsdichte, desto kürzer die Brachezeit und desto höher die Anbaufrequenz. Wo natürliche Regenerationsprozesse (Brachezeit) verhindert oder verkürzt wurden, ohne dass durch extern zugeführte Mittel (Düngemittel und Bewässerung) ein Ausgleich geschaffen wurde, verschlechterte sich die Bodenqualität. Wo die Bodenqualität abnimmt, sinken die Hektarerträge, was wiederum die [Ernährungssicherheit](#) bedroht. Bei den meisten Hungerkatastrophen der Neuzeit spielte Bodendegradation eine Rolle. Heute gelten bereits 38 Prozent aller für landwirtschaftliche Kulturen genutzten Böden als geschädigt.

Wege aus der Not

Nach Ansicht der großen Mehrzahl der Fachleute ist das Bevölkerungswachstum die Hauptursache für Bodendegradation: Die steigende Zahl Menschen zwingt landarme Bauern auf Böden

auszuweichen, die für den Anbau nicht geeignet sind. Die Notwendigkeit, stetig mehr Menschen zu ernähren, führt zur Übernutzung und leitet somit eine Abwärtsspirale von [Armut](#) und Umweltzerstörung ein. Daher ist eine Verlangsamung des Bevölkerungswachstums von entscheidender Bedeutung. Sie könnte eine Atempause schaffen und generelle [entwicklungspolitische Bemühungen](#) sowie Anstrengungen zur Bodenregeneration wesentlich erleichtern.

Bodenverschlechterung und -vernichtung sind keine fatalistisch hinzunehmenden Prozesse. Es gibt eine Vielzahl landwirtschaftlicher, ökologischer, eigentumsrechtlicher und anderer Maßnahmen, durch Bevölkerungswachstum hervorgerufene Degradationsprozesse aufzuhalten, wenn nicht sogar rückgängig zu machen. Bodendegradation ist nicht nur allein Resultat der Vielzahl landwirtschaftlich aktiver Menschen, sondern immer auch abhängig von ihren Anbaumethoden, den angebauten Nutzpflanzen oder gehaltenen Nutztieren und dem Ort, an dem sie Landwirtschaft betreiben. Geeignete Präventionsmaßnahmen und Lösungsansätzen sind seit langem bekannt. Die Lösung der heutigen Probleme scheitert einmal mehr nicht am Mangel an Wissen, sondern an den Defiziten bei der Verwirklichung des Gewussten.

Ein erster und entscheidender Schritt muss sein, ein Bewusstsein für diese Probleme beim Bauern zu schaffen. Eine bessere Ausbildung für Bauern und ein leichter Zugang zu Informationen würde sie befähigen, frühzeitig auf die Ursachen und die Dringlichkeit des Problems aufmerksam zu werden. Dadurch werden Möglichkeiten zum Gegensteuern geschaffen, sei es durch veränderte Nutzungsmöglichkeiten (z.B. Rotation, Anbau anderer Kulturen, Tiefe des Pflügens, Verwendung von Düngemitteln), sei es durch Konservierungsmaßnahmen (z.B. Terrassierung, Anpflanzen von Bäumen und Hecken, Bau von Auffangbecken für Oberflächenwasser, Verwendung von Kompost und Müll oder Bodendeckern) u.a. Das Ausmaß des technischen Fortschritts in der Vergangenheit lässt erwarten, dass auch durch Innovation in den kommenden Jahren neue Mittel zur Bekämpfung der Erosion angeboten werden.

Unerlässlich sind in vielen Fällen jedoch auch Reformen der Eigentumsverhältnisse, insbesondere für Kleinbauern. Unklar definierte Eigentumsverhältnisse oder Allmende verleiten zur Nutzenmaximierung und Minimierung bodenerhaltender Maßnahmen. Böden in gesicherten Eigentumsverhältnissen werden in der Regel besser gepflegt und können sich - wo möglich - regenerieren. Aber erst eine maßgeschneiderte Kleinbauernberatung, Kreditprogramme sowie von Fall zu Fall andere flankierende Maßnahmen machen Bodenreformen entwicklungspolitisch nachhaltig erfolgreich.

Auch die Qualität des Landmanagements kann durch Interventionen des Staates verbessert werden, die auf partizipativer Basis beruhen und mit Anreizen arbeiten. Intervenierte werden sollte insbesondere dort, wo die Kosten der Degradationsbekämpfung (inkl. Arbeitskraft und Opportunitätskosten) für den Bauern höher sind als der unmittelbare Nutzen für seine Erträge - und erst recht dort, wo die privaten Kosten höher sind als der soziale Nutzen.

Insgesamt gilt auch für die Bodendegradation und -vernichtung, dass komplexe und multikausale Probleme keine einfachen und monokausalen Lösungen zulassen. Daher bleiben Maßnahmen zur Verlangsamung des Bevölkerungswachstums unerlässlich, um die natürlichen, lebensnotwendigen Ressourcen einschließlich fruchtbarer Böden nachhaltig zu sichern.

Literatur / Links

A. Chisholm; R. Dumsday (Hg.), Land Degradation. Policies and Problems, New York 1987.

A. Crump, Dictionary of Environment and Development, London 1991.

R. Engelmann; P. LeRoy, Mensch, Land! Report über die Weltbevölkerungsentwicklung und nachhaltige Nahrungsmittelproduktion, Hannover (Deutsche Stiftung Weltbevölkerung) 1996.

FAO, World Food Summit. Technical Background Documents, Vol.1, Rom 1996.

FAO, Foodcrops and Shortages: Global Information and Warning System on Food and Agriculture, Rom 1999.

G. Gardner, Shrinking Fields: Cropland Loss in a World of Eight Billion, Worldwatch Paper No. 131, Washington D.C. 1996.

P. Harrison, The Third Revolution; Environment, Population and a Sustainable World, London 1993.

International Soil Conservation Organization (ISCO) (Hg.), Precious Earth. From Soil and Water Conservation to Sustainable Land Management, Bern 1996.

Klaus M. Leisinger, Die sechste Milliarde. Weltbevölkerung und nachhaltige Entwicklung, München 1999.

B. Messerli et alii, Umweltprobleme und Entwicklungszusammenarbeit: Entwicklungspolitik in weltweiter und langfristig ökologischer Sicht, Bern, 2. Aufl., 1989.

OECD, The Future of Food. Long-Term Prospects of the Agro-Food Sector, Paris 1998.

P. Oinstrup-Andersen; R. Pandya-Lorch und M.W. Rosegrant, The World Food Situation: Recent Developments, Emerging Issues, and Long-Term Prospects, IFPRI Food and Policy Report, Washington D.C. 1997.

S. J. Scherr, Soil Degradation. A Threat to Developing-Country Food Security by 2020, in: IFPRI Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 27, Washington D.C. 1999.

L.M. Talbot, Demographic Factors in resource Depletion and Environmental Degradation in East African Rangeland, in: Population and Development Review, Vol. 12, No. 3, 1986, S. 441 ff.

M.K. Tolba, Our Biological Heritage under Siege, in: BioScience, Vol. 39 1986, S. 725ff.

UNFPA, Population, resources and the Environment, The Critical Challenges, New York 1991.

UNFPA, Weltbevölkerungsbericht 2001, Bevölkerung und Umwelt, deutsche Ausgabe hg. v. Deutsche Stiftung Weltbevölkerung, Stuttgart 2001.

World Resources Institute et alii, World Resources 1988-99. A Guide to the Global Environment, New York and Oxford 1998.

[Consultative Group on International Agricultural Research](#)

[Earth Policy Institute, Update #6](#)

[Food and Agriculture Organization of the United Nations \(FAO\)](#)

[International Center for Agricultural Research in the Dry Areas \(ICARDA\)](#)

[International Center for Tropical Agriculture \(CIAT\)](#)

[International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics \(ICRISAT\)](#)

[International Food Policy Research Institute \(IFPRI\)](#)

[International Fund for Agricultural Development \(IFAD\)](#)

[National Soil Erosion Research Laboratory \(NSERL\)](#)

[Organization for Economic Cooperation and Development \(OECD\)](#)

[United Nations Environment Programme \(UNEP\)](#)

[United Nations Population Fund \(UNFPA\)](#)

[World Resources Institute](#)

[Worldwatch Institute](#)

Stand: August 2008

Nachdruck und Weiterverwendung des Artikels unter Angabe der Quelle erlaubt. Um Zusendung eines Belegexemplars wird gebeten.

Das Online-Handbuch Demografie des Berlin-Instituts wird gefördert von

Robert Bosch Stiftung