

# Die 2000 Quadratmeter von denen wir leben (sollten)

Günter Miehl

Kaum jemand in Mitteleuropa macht sich Gedanken, wieviel Ackerland jedem Menschen auf der Erde zur Verfügung steht, schon gar nicht wie groß die Fläche ist, die er selbst im Inland und vor allem im Ausland für Nahrung, Kleidung, Sprit etc. gebraucht. Dabei werden bei steigender Weltbevölkerung Böden in großem Umfang geschädigt oder gehen verloren. Der Schutz von Böden ist daher eine Forderung an die Politik, die weder national noch international ausreichend beachtet wird. Es gibt aber Möglichkeiten, selbst etwas für den Boden und seinen Schutz zu tun.

## Boden sorgt für unser täglich Brot, aber nicht genug für alle

Verwöhnt von Klima und Böden überschätzen wir Mitteleuropäer die Fläche, die weltweit für den Ackerbau gut geeignet ist (Abb. 1). Gliedert man die Böden der Erde nach Ertragsfähigkeit

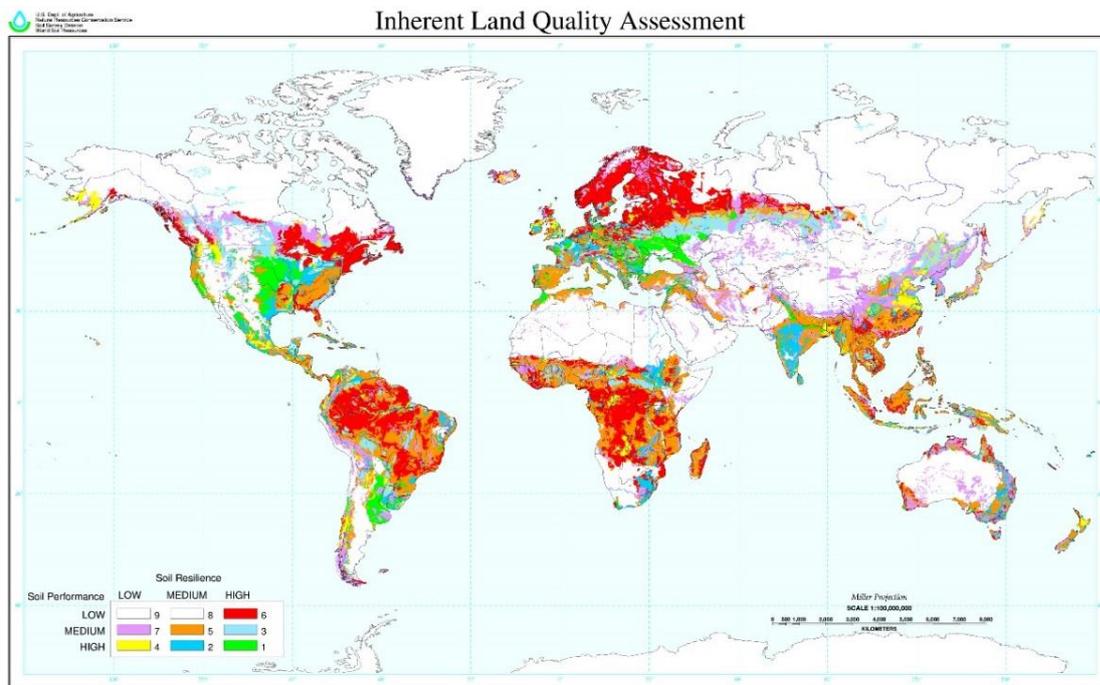


Abbildung 1: Ertragspotential und Widerstandsfähigkeit gegen Bodendegradation der Böden der Welt (USDA 1998, BLUM 2014). Nur die blauen und grünen Flächen sind gut für den Ackerbau geeignet.

und Widerstandsfähigkeit gegen Bodendegradation (USDA 1998, BLUM 2014) bleiben nur ca. 12 % der eisfreien Fläche, die gut für Ackerbau gut geeignet sind. Von diesen 12 % müssen derzeit ca. 7,5 Milliarden Menschen ernährt werden. Teilt man diese Fläche durch die Weltbevölkerung, stehen jedem Menschen 2.200 m<sup>2</sup> zur Verfügung. Natürlich könnte man einen Teil der Waldfläche (ca. 31 %) oder des Weidelands (ca. 24 %) in Ackerland umwandeln, aber Wald und Weide stellen eine unverzichtbare Ressource für die Biodiversität dar. Grasländer werden beweidet, Wälder liefern Holz und viele andere Produkte. Vor allem: Beide verhindern Erosion und haben großen Einfluss auf das Klima. Tatsächlich ist aber der Prozess der Umwandlung in Ackerland in vollem Gang. Der International Resource Panel der UNEP (UNEP 2014) sagt voraus, dass dieser Prozess ab 2020 zu unakzeptablen Zuständen führen wird. Bezogen auf die heutige Bevölkerungszahl, hält das Gremium eine Fläche von 2.000 m<sup>2</sup> pro Person für eine akzeptable Obergrenze der Nutzung für Ackerland und permanente Weiden.

Die Weltbodenkarte (USDA 2005) zeigt, dass die Böden nicht gleichmäßig über die Erde verteilt sind. Besonders ungünstig sind die Bodenverhältnisse rund um den Äquator. Das hängt vor allem



Abbildung 2: Nährstoffarmer tropischer Boden (Acrisol, Bild Hans-Wilhelm Scharpenseel).

mit den geringen Gehalten an Pflanzennährstoffen und Humus vieler Tropenböden (Abb. 2) zusammen, die zwar ausreichen, um einen Regenwald mit extrem hoher Biodiversität zu tragen (bzw. diesen bedingen), die aber entwaldet nur mit großem Aufwand an Dünger kultiviert werden können. So wundert es nicht, dass von den ca. 800 Millionen chronisch unterernährten Menschen die meisten in Afrika, Indien, Bangladesch, Indonesien, Laos und Kambodscha leben (WELTHUNGERHILFE 2016).

Armut führt in vielen Ländern in die Abwärtsspirale der Ernteerträge. Unzureichende Investitionen in Böden führen zu abnehmenden Erträgen, die in weiter absinkende bodenerhaltende Maßnahmen münden, was wiederum die Ernteerträge schmälert, bis das Land schließlich aufgegeben werden muss. Die Folgen sind Landflucht, kriegerische Auseinandersetzungen und Migration. Die Lösung für Kleinbauern ist nicht eine Erhöhung der oft subventionierten Mineraldüngergabe, sondern die Verbesserung der Humuswirtschaft, erosionsverhindernde Anbausysteme und der Einsatz stickstoffsammelnder Pflanzen.

Der Kampf um guten Ackerboden wird weltweit mit harten Bandagen geführt (HEINRICH BÖLL STIFTUNG u.a. 2015). Auswärtige Staaten, Konzerne und private Investoren versuchen vor allem in Afrika und in Osteuropa Land zu kaufen oder langfristig zu pachten (Landgrabbing). Derzeit wird über 10 – 30 % der Ackerfläche verhandelt.

## Böden können mehr als Kartoffeln wachsen lassen

Neben der Fähigkeit, Lebensmittel und andere wichtige Produkte für den Menschen zu produzieren (z.B. Papier, Fasern), haben Böden viele weitere Funktionen, die hier kurz angesprochen werden.

**Böden sind Lebensraum:** Im Boden lebt eine unüberschaubare Zahl von Tieren, Pflanzen, Pilzen, und Bakterien (Abb. 3), deren Gesamtmasse oft größer ist, als die Biomasse oberhalb des Bodens. Ihre wichtigste Leistung ist die Zersetzung der jährlich absterbenden Pflanzen- und Tierreste. In einem mitteleuropäischen Laubwald fallen jährlich etwa 12 Tonnen Streu (Blätter, Zweige, Wurzeln, Kadaver) an, die von einer Nahrungskette der Bodenorganismen zerlegt und zum größten Teil unter Energiegewinn in CO<sub>2</sub> und Wasser umgewandelt wird. Aus einem Teil der Zersetzungsprodukte entstehen die für den Boden wichtigen Huminstoffe, organische Makromoleküle, die den Oberboden dunkel färben (Abb. 4). Stellen Sie sich bitte kurz vor, es gäbe keine Streuzersetzung. Wir würden im Wald auf einem



Abbildung 3: Bodenorganismen (Bild Günter Miehlich)

viele Meter hohen Teppich aus Blättern wandern, ganz abgesehen davon, dass der Kohlenstoffkreislauf weltweit zusammenbrechen würde. Der Boden ist die größte Recyclingmaschine der Welt.

**Böden regulieren den Wasserhaushalt:** Zumindest wenn sie von Vegetation bedeckt sind, „schlucken“ Böden auch Starkregenereignisse. Im Boden füllen die Niederschläge den Vorrat für die Pflanzen auf, in größeren Poren fließt das Wasser ins Grundwasser. Die Pflanzen entnehmen im Boden gespeichertes Wasser und verdunsten es. Wenn der Vorrat groß ist, können sie so mehrere Wochen anhaltende Trockenphasen überbrücken. Böden übernehmen also die Funktion eines Speichers und einer Verteilerstelle. Stellen wir uns auch hier vor, Böden könnten keine Niederschläge aufnehmen. Es käme zu verheerenden Hochwässern und es gäbe kein Grundwasser, unser wichtigstes Trinkwasserreservoir.



Abbildung 4: Humus unter einem Buchenwald (Bild Günter Miehllich)

**Böden sorgen in Siedlungen für ein angenehmes Klima:** Bei der Verdunstung von Wasser entsteht Verdunstungskälte, welche die umgebende Luft abkühlt. In dicht besiedelten Gebieten sind unbebaute Flächen selten, deshalb kann es im Sommer sehr heiß werden. Auf der Berliner Klimazonenkarte (UMWELTATLAS BERLIN 2016). beispielsweise sind weitgehend unbebaute Flächen wie der Tiergarten und das Tempelhofer Feld unschwer als kühlere Gegenden auszumachen.

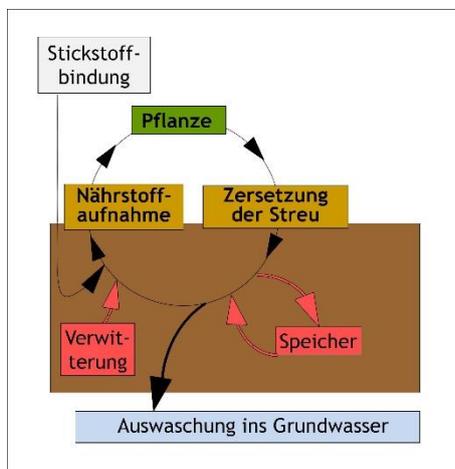


Abbildung 5: Kreislauf der Pflanzennährstoffe (Bild Günter Miehllich)

**Böden regulieren den Stoffhaushalt:** Pflanzen brauchen zum Gedeihen eine Reihe von Stoffen, die sie aus dem Boden beziehen (v.a. Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Schwefel und Mikronährelemente). Bis auf den Stickstoff, der durch mikrobielle Prozesse aus der Bodenluft in Pflanzen gebunden wird, stammen die übrigen ursprünglich aus der Verwitterung von Mineralen. Mit der Zeit hat sich ein Nährstoffkreislauf »Boden-Pflanze« eingestellt (Abb.5), in dem der Boden die Funktionen einer langsam fließenden Nährstoffquelle durch Verwitterung und eines Speichers übernimmt, der verhindert, dass zu viele Stoffe ins Grundwasser versickern. Durch Düngung reichert der Mensch Pflanzennährstoffe im Boden an. Bei einem Übermaß überlastet er die Speicherfunktion des Bodens, und vor allem das gesundheitsschädliche Nitrat gelangt ins Grundwasser.

Verbreitet hat der Mensch Böden mit Schadstoffen (Metallverbindungen, organische Schadstoffe) belastet. Je nach Bodeneigenschaften speichern sie einen unterschiedlichen Teil dieser Stoffe. Organische Verbindungen können teilweise auch umgewandelt oder abgebaut werden. Leider ist der Boden kein sicherer Aufbewahrungsort, sondern gibt die meisten Schadstoffe in unterschiedlichen Mengen über sehr lange Zeit wieder an die Bodenlösung ab, von wo sie entweder von Pflanzen aufgenommen werden oder ins Grundwasser versickern.

**Böden geben Halt:** Pflanzen müssen möglichst viel Blattmasse ans Licht bringen, um aus Lichtenergie, Kohlendioxid und Wasser Zucker, den Grundstoff für Pflanze, Tier und Mensch, herstellen zu können. Dazu haben sie gewagte Konstruktionen entwickelt (Getreidehalme, Bäume), für die sie auf eine sichere Verankerung ihrer Wurzeln im Boden angewiesen sind. Getreidepflanzen entwickeln ein 80 cm tiefes Wurzelgeflecht und bei Bäumen reicht das Wurzelsystem seitlich oft so weit wie das Kronendach und meist mehrere Meter tief. Nur sehr starke Stürme bringen Bäume zu Fall.

**Böden fördern die Biodiversität:** Es gibt auf der Erde mehrere Hundert Bodeneinheiten mit unterschiedlichen Eigenschaften. Die Vielfalt ihrer Eigenschaften fördert die Artenvielfalt, weil sich Pflanzen und Tiere an die unterschiedlichen Angebote an Wasser, Luft, Nährstoffen, Verankerung, Wohnraum und Schutz vor Feinden, Frost, Hitze oder Austrocknung angepasst haben.

**Böden erzählen Geschichten:** Böden haben meist eine mehrere tausend Jahre andauernde Geschichte, die vielfältige Spuren hinterlassen hat. Böden werden dadurch zu Archiven der Natur- und Kulturgeschichte. In einigen sind Eigenschaften erhalten, die vor vielen Jahrtausenden, in seltenen Fällen vor Jahrmillionen entstanden sind und Auskunft über die Umweltbedingungen ihrer Entstehungszeit geben. Sie werden so zu Archiven der Naturgeschichte. Andere enthalten Spuren längst aufgegebener Siedlungen oder historischer Bearbeitungstechniken von Böden und werden so zu Archiven der Kulturgeschichte.

## Die Welt verliert fruchtbaren Boden

Böden sind von Bodendegradation bedroht, worunter man die Zerstörung oder dauerhafte und erhebliche Störung von Bodenfunktionen versteht. Die wichtigsten Formen der Bodendegradation sind Bodenerosion, Mangel oder Überschuss an Pflanzennährstoffen, Versalzung, Kontamination mit Schadstoffen, Überbauung, Verdichtung und Entnahme von Rohstoffen. Auch der Klimawandel hat Einfluss auf die Bodenfruchtbarkeit. Es wird geschätzt, dass weltweit 30 % der globalen Landfläche von Bodendegradation betroffen ist und der Verlust durch Bodendegradation jährlich 300 Milliarden US\$ beträgt (Nkonya u.a. 2016).

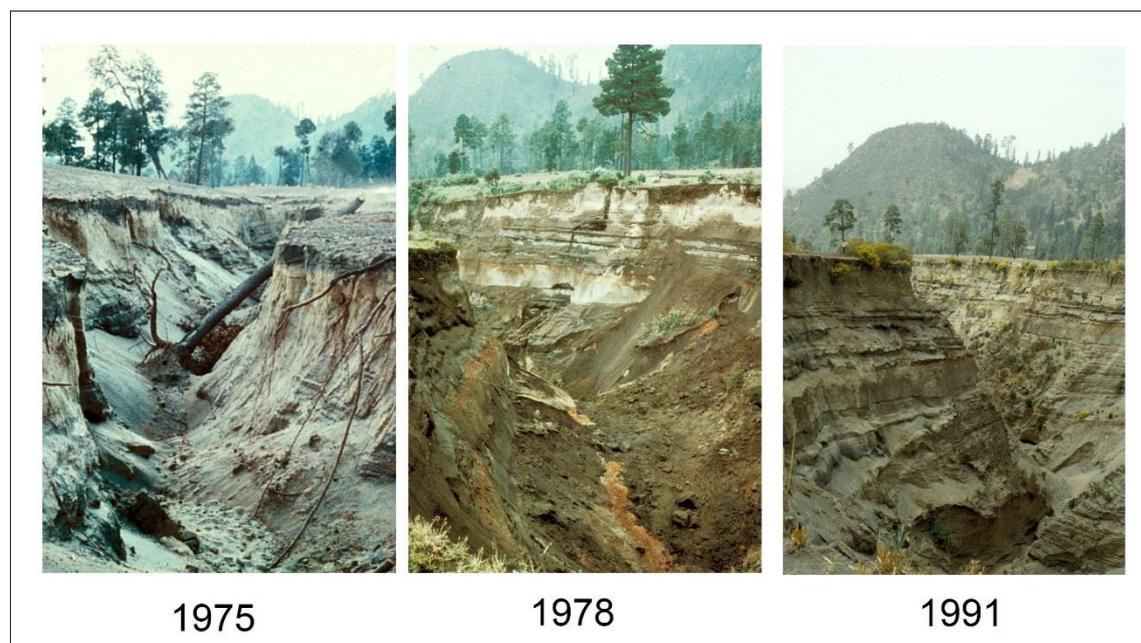


Abbildung 6: Erosion am Westhang des Pico de Orizaba (Mexiko), Bild links Gerd Werner, Mitte und rechts Günter Miehlisch.

**Bodenerosion:** Die flächenhaft bedeutendste und gravierendste Degradation ist der Bodenabtrag durch Wasser und Wind. Ein besonders erschreckendes Beispiel stammt aus Mexiko (Abb. 6). Als staatlich geförderte Maßnahme wurde am Westhang des Pico de Orizaba in ca. 3.300 m Meereshöhe Wald gerodet, um Kartoffeln anzubauen. Ein Jahr nach der Rodung hat ein Starkregen eine tiefe Rinne mitten in das Feld gerissen, die vier Jahre später schon etwa 20 und 17 Jahre später rund 50 Meter tief war. Der Kartoffelanbau war längst eingestellt, nicht nur wegen der Erosion, sondern auch weil die Kartoffelnematode den Anbau in Monokultur unrentabel machte. Die Bilder zeigen nur eine Seite des Problems: Am Unterhang wurde Ackerland unter Erosionsmaterial begraben. In anderen Fällen verschüttet es Stauseen. Hätte man einen Bodenkundler vorher gefragt, hätte er sicher darauf hingewiesen, dass die jungen Vulkanascheböden unter ihrer natürlichen Vegetation völlig stabil sind, nach Entwaldung aber extrem erosionsgefährdet sind. Das spektakuläre Beispiel darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass Bodenerosion oft schleichend, aber auf Dauer mit gravierenden Folgen verläuft, auch in Deutschland. Bei einem Bodenabtrag von 8 Tonnen pro Hektar und Jahr, wie er in Deutschland nicht selten ist, gehen in 600 Jahren ca. 50 Zentimeter Oberboden verloren.

**Nährstoffverlust, Überdüngung:** Weltweit ist der Mangel an Pflanzennährstoffen sehr viel häufiger als Überdüngung, beides hat jedoch gravierende Auswirkungen. Während in den Industrieländern zwischen 2005 und 2007 ca. 145 kg Dünger pro Hektar und Jahr aufgewendet wurden, sind es in Afrika südlich der Sahara knapp 10 kg, also 7 % (HEINRICH BÖLL STIFTUNG u.a. 2015). Die Nährstoffarmut von Böden löst die oben geschilderte Armutsspirale mit Folgen aus, die über Flüchtlingsströme auch uns direkt betreffen.

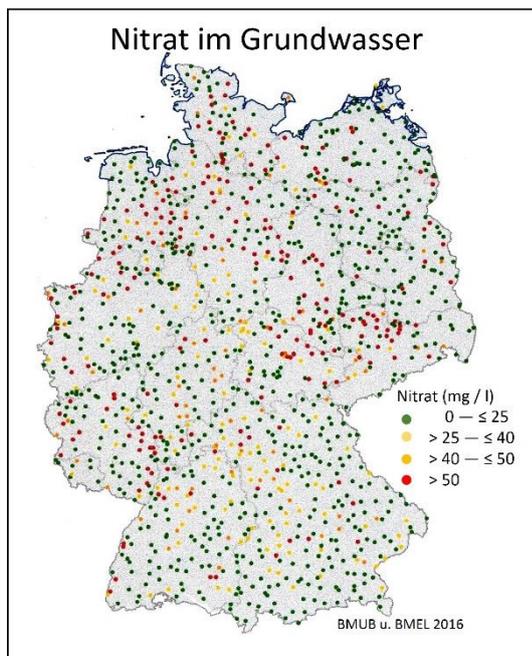


Abbildung 7: Grundwasserbelastung mit Nitrat (BMUB u. BMEL 2016)

Die Überdüngung von Böden mit Nitrat (Abb. 7) führt in Deutschland zu einer erheblichen Grundwasserbelastung. Derzeit wird der Grenzwert von 50 mg  $\text{NO}_3^- / \text{l}$  an 28 % der Grundwassermessstellen überschritten (BMUB o BMEL 2016). Ursachen sind vor allem die Überdüngung in Gebieten, in denen auf großen Anteilen der landwirtschaftlich genutzten Flächen Mais für die Energieerzeugung angebaut wird (z.B. Niedere Geest Schleswig-Holstein) oder ein großer Überschuss an Gülle aus der Tierproduktion auf Feldern untergebracht werden muss (Weser-Emsgebiet). Derzeit gibt es eine Grundwasserbelastung vor allem in Gebieten mit durchlässigen Böden. Da Böden das Nitrat kaum speichern können, ist es nur eine Frage der Zeit, bis auch in weniger durchlässigen Böden die Grenzwerte überschritten sind. In den Lössgebieten Sachsens und Sachsen-Anhalts ist das verbreitet der Fall. Trotzdem verzögert die Bundesregierung seit Jahrzehnten die Novellierung des Düngegesetzes und der Düngeverordnung. Sie wurde deshalb von der EU-Kommission verklagt.

**Versalzung:** In semiariden und ariden Gebieten ist die Versalzung von Böden durch unsachgemäße Bewässerung (salzhaltiges Bewässerungswasser, ansteigendes versalztes Grundwasser, ungeeignetes Drainagesystem) ein großes Problem. Zusätzlich kann die Entnahme von Bewässerungswasser zu versalzten Böden führen. Der aus diesem Grund fast ausgetrocknete Aralsee hinterließ eine riesige Salzwüste. Wenn sie dies für ein abseitiges Thema halten, bedenken Sie bitte, dass die Baumwolle Ihres T-Shirts wahrscheinlich von bewässertem Boden stammt.

**Kontamination:** Die achtlose Kontamination von Böden durch Schadstoffe war bis in die 70er Jahre des 20. Jahrhunderts in den Industrieländern gängige Praxis. Allein im kleinen Stadtstaat

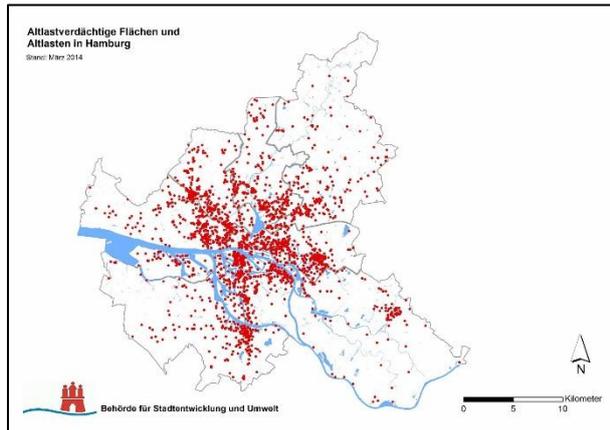


Abbildung 8: Altlastenverdächtige Flächen und Altlasten in Hamburg (BEHÖRDE FÜR UMWELT UND ENERGIE HAMBURG 2014).

gegangen ist, bleibt der Flächenverbrauch ein gravierendes Problem. Das politische Ziel, nur noch 30 Hektar pro Tag für Siedlung, Wirtschaft und Verkehr neu zu verwenden, ist noch lange nicht erreicht. Die Versiegelung der Innenstädte überschreitet oft 90 %. In den Außenbezirken ist es Trend, große Hofflächen zu pflastern und in Gärten große Terrassen oder Steinbeete anzulegen.

**Bodenverdichtung:** Die Verdichtung der Böden durch schwere Maschinen in der Landwirtschaft, im Forst oder beim Bau ist ein weiteres Problem der Bodendegradation. Insbesondere die Pflugsohle in Böden aus Löss schränkt in der Landwirtschaft die Ertragsfähigkeit ein und ist nur mit großem Aufwand wieder zu beseitigen. Der Umgang mit Böden auf Baustellen ist oft barbarisch (Abb. 12).

**Klimawandel:** Wenn die Prognosen der Klimaforscher stimmen, wird es insgesamt wärmer und südlich des 45. Breitengrades deutlich trockener, mit erheblichen Auswirkungen auf die Ertragsfähigkeit der Böden. Dabei gibt es Verlierer im Süden und Gewinner im äußersten Norden, die von der Erwärmung profitieren. Insgesamt wird eine erhebliche Einbuße an Ernteertrag befürchtet.

## Wir gebrauchen zu viel Land

Wie oben gezeigt, stehen jedem Menschen der Erde etwa 2.000 m<sup>2</sup> Ackerland zur Verfügung.

Wie verwenden wir die landwirtschaftlich genutzte Fläche Deutschlands, die 47 % der Gesamtfläche beträgt? Nur ca. 25 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Deutschlands wird für die Produktion von Nahrungsmitteln eingesetzt. Das entspricht 500 m<sup>2</sup> pro Person. Rund 60 % der landwirtschaftlichen Fläche wird für die Produktion von Futtermitteln verwendet (1.200 m<sup>2</sup>, einschließlich der Importe 2.100 m<sup>2</sup> pro Person) und auf 15 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (300 m<sup>2</sup> pro Person) werden nachwachsende Rohstoffe angebaut (Daten berechnet nach BMEL 2014). Für Wohnung, Freiflächen, Verkehr und Erholung benutzt jeder Bewohner Deutschlands 600 m<sup>2</sup>. Insgesamt beträgt der Boden-Fußabdruck 3.500 m<sup>2</sup> pro Person (Abb. 4).

Hamburg mussten bislang ca. 5.000 Altlastenverdachtsflächen untersucht und knapp 500 mit einem Aufwand von 600 Millionen € saniert werden (Abb. 8). In Bergbauregionen, in der Umgebung von Metallhütten und der metallverarbeitenden Industrie sowie in Auenböden gibt es flächig mit Metallen belastete Böden. Pestizide belasten landwirtschaftlich genutzte Böden. Aber auch außerhalb der Industriestaaten ist die Kontamination von Böden verbreitet (z.B. mit Quecksilber durch die Goldgewinnung entlang der Flüsse Brasiliens).

**Versiegelung:** Obwohl in Deutschland die zusätzliche Nutzung von Boden für Siedlungen, Industrie und Verkehr seit den 90er Jahren von ca. 130 ha auf 73 ha pro Tag zurück-



Abbildung 9: Bodenfußabdruck in Deutschland (Bild Günter Miehlich)

Bezieht man allerdings alle flächenverbrauchenden Güter und Leistungen mit ein (z. B. im Ausland produzierte Futtermittel, Wolle, Baumwolle, Palmöl, Leder, Papier, Metalle, Urlaub, Abfallentsorgung, Abwasserreinigung), gebraucht der durchschnittliche Deutsche ca. 12.000 m<sup>2</sup>, also sechs Mal so viel wie dem Weltbürger zusteht. Davon liegen ca. 75 % im Ausland (LUGSCHITZ u.a. 2011). Ein Schwerpunkt ist der Import von Soja für die deutsche Futtermittelproduktion aus den USA und Südamerika, zu deren Produktion eine Fläche von ca. 7,2 Millionen Hektar erforderlich ist. Das entspricht 43 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Deutschlands. Weil die Flächen in Südamerika durch Rodung von Wald oder durch rabiante Übernahme von kleinbäuerlich bewirtschaftetem Land gewonnen werden, spricht Martin Häusling, Abgeordneter der Grünen im EU-Parlament von „Landgrabbing mit Messer und Gabel“.

## Was ist zu tun?

**Den Blick erweitern:** Nicht nur aus ethischen Gründen, sondern auch um die Flüchtlingsproblematik akzeptabel zu gestalten, müssen wir uns in einer globalisierten Welt mit weltweiten Strömen von Gütern und Menschen um die Überwindung der Ernährungskrise kümmern (Abb. 10).



Abbildung 10: Weil die USA beschlossen haben, aus Mais Biosprit zu erzeugen, kam es 2006 zu Hungeraufständen in Mexiko (Bild Günter Miehlich).

Die Hungerkrise der Welt ist derzeit nach übereinstimmender Meinung kein Produktionsproblem, sondern ein Verteilungsproblem; nicht nur der Nahrungsmittel, sondern auch der Chancen für deren Produktion. Neben der Förderung von Landnutzungssystemen, die an die physischen und sozialen Bedingungen der vom Hunger betroffenen Länder angepasst sind, müssen eine Reihe weiterer mit der Hungerkrise zusammenhängender Probleme gelöst werden (z.B. der von Monopolen unabhängige Zugang zu Saatgut, gesicherte Besitz- oder Pachtrechte der Landwirte, Gleichberechtigung zwischen Mann und Frau, Eingrenzung des Bevölkerungswachstums, Bekämpfung von

Korruption, Landraub, Spekulation mit Nahrungsmitteln und Saatgut, Abbau von Zolllschranken und Zugang zu Bildung). Obwohl aktuell von ähnlicher Bedeutung, gehört die Bodenkrise, im Gegensatz zum Klimawandel, nicht zu den wichtigen Themen der globalen politischen Agenda. Auch in der UNO-Agenda 2030, die 17 Ziele nachhaltiger Entwicklung formuliert, wird das Bodenproblem meist nur indirekt angesprochen. Es gibt sogar Rückschritte. So hat die EU-Kommission 2014 die aufwändig erarbeiteten Richtlinienvorschläge für eine EU-Bodenrahmenrichtlinie zurückgezogen. Sicher, das sind Probleme globaler Politik. Das ist aber kein Grund, sich nicht persönlich über Abgeordnete und Verbände für die stärkere Beachtung des Bodenschutzes einzusetzen oder geeignete Institutionen finanziell zu unterstützen.

**Lebensmittelverschwendung vermeiden:** Etwa ein Drittel der in Deutschland produzierten Lebensmittel wird weggeworfen. Das entspricht etwa 18 Millionen Tonnen, wovon ca. 10 Millionen Tonnen vermeidbar sind. Für die vermeidbaren Anteile wird eine Anbaufläche von ca. 2,6 Millionen Hektar verwendet, was ca. 15 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Deutschlands entspricht. Etwa 3 % der vermeidbaren Verluste geht auf die Produktion zurück, mit 23 bzw. 25 % sind daran der Handel bzw. die Großverbraucher beteiligt. Ca. 50 % wird beim Endverbraucher verursacht.

**Weniger Fleisch essen:** Ein großer Teil unserer persönlichen Flächennutzung geht auf die Produktion von Tierfutter zurück. Nach den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung sollte der wöchentliche Fleischverzehr bei 300 bis 600 Gramm liegen. Tatsächlich nehmen wir im Mittel 1.700 Gramm zu uns, was bedeutet, dass fast jeder von uns seinen Fleischkonsum deutlich reduzieren sollte. Das würde nicht nur im Inland, sondern vor allem im Ausland den Ge-

brauch von Land einsparen. Wenn es gelänge, den Fleischverzehr der Industrieländer zu halbieren, das Übergewicht abzuschmelzen und den Verlust zwischen Ernte und Verzehr zu halbieren, könnten jetzt schon 4 – 7 Milliarden Menschen mehr ernährt werden.

**Landwirtschaftlich genutzte Böden bodenschonend bewirtschaften:** Die aktuelle Landwirtschaftspolitik Deutschlands ist nicht nachhaltig. Statt eine ressourcen- und damit bodenschonende Wirtschaftsweise zu fördern, setzt sie auf Höchstserträge, deren Überschüsse an Milch und Fleisch exportiert werden (derzeit wird ca. 40 % der Milch- und Fleischproduktion exportiert, die Gülle bleibt im Land). Landwirte sollen Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen durch die Einhaltung der „Grundsätze der guten fachlichen Praxis“ nach § 17 des Bundes-Bodenschutzgesetzes erfüllen. Inwieweit der einzelne Landwirt diese Regeln auf seinen Ackerflächen beachtet, ist schwer zu beurteilen. Sie nicht zu beachten hat keine negativen Folgen, denn rechtlich gesehen gehören die Regeln zum Vorsorgebereich, bei Verstößen drohen also keine Strafen.

Positiv wirkt sich die steigende Anwendung der „konservierenden Bodenbearbeitung“ aus (v.a. Verzicht auf pflügen und Belassen der Ernterückstände), durch die der Humusgehalt steigt und sich der Regenwurmbesatz erhöht, was positive Auswirkungen auf die Strukturstabilität hat, die Infiltration von Niederschlägen erhöht und die Erosion reduziert.

Weitgehend nachhaltig ist die Bodenbewirtschaftung im ökologischen Anbau. Die Vorschriften umfassen konkrete Maßnahmen zum Humusaufbau, schonende Bodenbearbeitung zur Pflege eines aktiven Bodenlebens, eine vielfältige Fruchtfolge, den Ersatz mineralischer Stickstoffdünger durch Anbau stickstoffsammelnder Pflanzen, den Verzicht auf leichtlösliche Phosphate, synthetische Pflanzenschutzmittel und Wachstumsregulatoren. Bioprodukte müssen teurer sein als konventionell hergestellte. Dafür sind sie nicht nur gesund, sondern schonen auch den Boden.

**Den Anteil an nachwachsenden Rohstoffen begrenzen:** Nachwachsende Rohstoffe sollen nach Auffassung der Bundesregierung erheblich zur Umsetzung der Energiewende beitragen (Abb. 11). Dabei ist die CO<sub>2</sub>-Bilanz, wenn man den Humusabbau bei Umwandlung der Nutzung



Abbildung 11: Biogasanlage in Schleswig-Holstein (Bild Günter Miehllich).

(z.B. von Grünland zu Mais) berücksichtigt, wesentlich ungünstiger als generell behauptet (NATIONALE AKADEMIE der WISSENSCHAFTEN LEOPOLDIANA (2012)). Derzeit werden in Deutschland mit steigender Tendenz auf ca. 15 % der landwirtschaftlichen Fläche Mais, Raps und andere Energiepflanzen angebaut. Zusätzlich importiert Deutschland erhebliche Mengen an Palmöl für Biodiesel. Abgesehen von der Urwaldzerstörung zur Anlage von Ölpalmpflanzungen ist es nicht akzeptabel, die Energiewende in Deutschland auf dem Rücken der armen Länder auszutragen, weil so ein dort dringend benötigtes Nahrungsmittel das Ökogewissen Deutschlands aufbessern soll. Es bleibt zu hoffen, dass der Bioökonomierat, in

dem bodenkundlicher Sachverstand stark vertreten ist, den Aspekt des Bodenschutzes bei der Korrektur zur Subventionierung der Biomasseproduktion wirkungsvoll vertritt. Geradezu pervers ist, dass die Fortschritte bei der Verringerung des Kraftstoffverbrauchs im Automobilbau weitgehend durch den steigenden Verkauf von SUV's (für So ein Unvernünftiges Vehikel) aufgezehrt werden, und das für Fahrzeuge, die aussehen wie Geländewagen, aber nur begrenzt dafür taugen und im Wesentlichen aus Prestigegründen erworben werden.

**Die Versiegelung eindämmen:** Das Bauen auf der „grünen Wiese“ bewirkt nicht nur zusätzliche Versiegelung auf Baugrundstücken, sondern zieht zusätzlich versiegelte Verkehrsflächen und bodenbelastende Infrastrukturmaßnahmen (z. B. Leitungsbau) nach sich. Aber auch die Verdichtung der Bebauung innerhalb der Siedlungen führt zu einer Versiegelung von Boden, bei der oft

das gesamte Grundstück in Mitleidenschaft gezogen wird. Ziel muss es daher sein, den Gebrauch von Boden pro Person zu vermindern. Dazu können intelligente Wohnkonzepte ebenso beitragen wie leicht anpassbare Grundrisse von Einzelhäusern. Heute wohnen viele ältere Menschen nach dem Auszug der Kinder auf sehr großen Flächen, die ihnen oft eine Last sind. 2011 hatte der durchschnittliche Deutsche eine Wohnfläche von 42,7 m<sup>2</sup>, im Einpersonen-Seniorenhaushalt waren es 99,8 m<sup>2</sup>.

**Böden schonen beim Bau:** Trotz der Vorschrift „mit Grund und Boden schonend und sparsam“ umzugehen (§1 a (2) Baugesetzbuch), zeigt ein Blick auf aktuelle Baustellen, dass dies häufig nicht der Fall ist. Der Oberboden ist nicht sachgerecht als Müll gelagert, tiefe Spurrillen zeigen, dass der Boden auf dem Grundstück verdichtet ist und Abfall gelagert wird (Abb. 12). Für diese Missstände sind nicht nur Architekten und Baufirmen, sondern auch Bauherren verantwortlich. Die Einführung einer bodenkundlichen Baubegleitung für größere Baustellen, sollte verbindlich sein.



Abbildung 12: Bodeneingriffe beim Bau einer Siedlung (Bild Günter Miehlich).

**Bodenschutz in Wäldern:** Auf einem Drittel Deutschlands wächst Wald. Bei Waldspaziergängen können Sie oft tiefe Spurrillen auf den Wegen und im Baumbestand sehen. Sie stammen vom unsachgemäßen Einsatz schwerer Maschinen, die den Boden tiefgründig verdichten. Der Trend zur Vollverwertung der Bäume führt bei vielen Forststandorten auf Dauer zu einer nicht akzeptablen Humus- und Nährstoffverarmung der Böden.

**Bodenschutz in Naturschutzgebieten beachten:** Auch in Naturschutzgebieten sind Aspekte des Bodenschutzes zu berücksichtigen. Die Funktionsfähigkeit von Böden ist zu erhalten oder zu fördern. Bei Maßnahmen zur Entwicklung und Pflege in Naturschutzgebieten muss geprüft werden, ob schützenswerte Böden betroffen sind, bzw. aus Bodeneigenschaften ableitbar ist, ob die Maßnahme Erfolg haben wird. Schließlich sollten Fragen des Standorts (Klima und Boden) in die Öffentlichkeitsarbeit von Naturschutzgebieten stärker einbezogen werden.

**Im Garten und auf dem Balkon pfleglich mit Böden umgehen:** Viele Grundeigentümer meinen, sie können auf ihrem Grundstück machen was sie wollen. Aber auch dort gilt das Bundesbodenschutzgesetz, das einen pfleglichen Umgang mit Böden fordert. Die Abdeckung durch Wege, Höfe und Terrassen sollte nicht größer als nötig und wasserdurchlässig sein. Kompostieren Sie ihre Gartenabfälle oder besorgen Sie sich zum Düngen Fertigkompost, den es auf vielen Recyclinghöfen preiswert gibt. Düngen Sie sparsam und unter Berücksichtigung aller Quellen. Lassen Sie ein wenig Natur zu, und bekämpfen sie nicht jedes „Un“kraut und jede Laus mit Pflanzenschutzmitteln. Es ist unsinnig und laut, im Herbst die Blätter vom Boden zu pusten und in die grüne Tonne zu packen. Streuen sie möglichst viel unter Hecken und kompostieren Sie den Rest. Die moderne Abdeckung von Boden durch Rindenschnitzel ist Abfallentsorgung; ich finde sie auch noch hässlich. Und was soll Bodenschutz auf dem Balkon? Verwenden Sie für ihre Töpfe keine „Gartenerde“, die überwiegend aus Torf besteht. Es gibt in fast allen Gartencentern und Baumärkten Alternativen.

## Fazit

Es sage niemand, er könne nichts für einen sparsamen und pfleglichen Gebrauch von Böden tun.

## Literatur:

BLUM, W. E .H. (2014): Bodenfunktionen und Bodenressourcen – Grenzen der Multifunktionalität. Local land and soil news, 50 II/4, 13-15 [<https://www.bodenbuendnis.org/local-land-soil-news>].

BMEL (2014): Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Landwirtschaft verstehen – Fakten und Hintergründe. Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung (Hrsg.), Stand 2014 [[http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Landwirtschaft-verstehen.pdf?__blob=publicationFile)].

BMUB u. BMEL (2016): Nitratbericht 2016, 137 S. [[http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Binnengewasser/nitratbericht\\_2016\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nitratbericht_2016_bf.pdf)].

HEINRICH BÖLL STIFTUNG, IASS POTSDAM, BUND, LE MONDE DIPLOMATIQUE (2015): Bodenatlas 2015, 50 S. [<https://www.boell.de/de/bodenatlas>], kostenlos über Heinrich Böll Stiftung zu beziehen.

LUGSCHITZ, B., BRUCKNER, M., GILJUM, S. (2011): Europ's Global Land Demand. SERI, Sustainable Europe Resarch Institut, Wien [[https://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/europe\\_global\\_land\\_demand\\_oct111.pdf](https://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/europe_global_land_demand_oct111.pdf)].

NATIONALE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN LEOPOLDINA (2012): Bioenergie – Möglichkeiten und Grenzen, Kurzfassung und Empfehlungen, 48 S. Halle (Saale).

NKONYA, E., MIRZABAEV, A, v.BRAUN, J. (Hrsg. 2016): Economics of Land Degradation and Improvement – a Global Assessment for Sustainable Development, Springer open: DOI 10.1007/978-3-319-19168-3.

UMWELTATLAS BERLIN (2016): Klimazonenkarte [[http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/din\\_405.htm](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/din_405.htm)].

UNEP (2014): Assessing global land use: balancing consumption with sustainable supply. A Report of the Working Group on Land and Soils of the International Resource Panel. BRINGEZU, S., SCHÜTZ, H., PENGUE, W., O'BRIEN, M., GARCIA F., SIMS, R., HOWARTH, R., KAUPPI, L., SWILLING, M., AND HERRICK, J. [[http://www.unep.org/resourcepanel-old/Portals/24102/PDFs//Full\\_Report-Assessing\\_Global\\_Land\\_UseEnglish\\_%28PDF%29.pdf](http://www.unep.org/resourcepanel-old/Portals/24102/PDFs//Full_Report-Assessing_Global_Land_UseEnglish_%28PDF%29.pdf)].

USDA (1998): Inherent Land Quality Assessment [[https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/?cid=nrcs142p2\\_054011](https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/?cid=nrcs142p2_054011)], gut für Ackerbau geeignet: Einheiten 1 – 3.

USDA (2005): Global Soil Regions [[https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE\\_MEDIA/nrcs142p2\\_049832.jpg](https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_MEDIA/nrcs142p2_049832.jpg)].

WELTHUNGERHILFE (2016): Karte Welthungerindex [<http://www.welthungerhilfe.de/welthungerindex-karte.html>].

Anschrift des Verfassers: Prof. i.R., Dr. Günter Miehllich, Institut für Bodenkunde der Universität Hamburg (Email: [g.miehllich@gmx.de](mailto:g.miehllich@gmx.de)).