



Situationsbericht Boden Moderne Landwirtschaft – Gesunde Böden



1. Lebensgrundlage Boden	4
2. Deutschland hat gute Böden	10
3. Auf Beton wächst kein Brot – Flächenversiegelung in Deutschland	18
4. Regelungen zum Bodenschutz	21
5. Praktische Maßnahmen zum Bodenschutz	23
6. Flächenkonkurrenz und internationale Verantwortung	30

Situationsbericht Boden

Moderne Landwirtschaft – Gesunde Böden

Herausgeber	Deutscher Bauernverband e.V. Claire-Waldoff-Straße 7 10117 Berlin
Autoren	Steffen Pinggen Christian Huesmann
Layout	Hermann Rohr
Grafiken	Sabine Dräbing, Meckenheim dieMAYREI GmbH, Donauwörth Hermann Rohr, Friedrichskoog



Berlin, Januar 2015

mit Unterstützung der
Landwirtschaftlichen Rentenbank, Frankfurt/M.





2015

Internationales Jahr des Bodens

Das Jahr 2015 wurde von den Vereinten Nationen zum Internationalen Jahr der Böden ausgerufen. Böden bilden weltweit die Grundlage für über 90 Prozent der produzierten Nahrung. 2.100 Quadratmeter Ackerfläche stehen weltweit für jeden Bürger zur Verfügung, um Nahrungs- und Futtermittel sowie nachwachsende Rohstoffe zu erzeugen. Während der Bedarf an landwirtschaftlichen Produkten für eine bis 2050 auf 9 Milliarden wachsende Weltbevölkerung stetig zunimmt, gehen weltweit landwirtschaftliche Nutzflächen durch Wüstenbildung, Versalzung und Degradierung verloren. Demgegenüber stellen in Deutschland der Flächenverbrauch und damit der Verlust landwirtschaftlicher Produktionsflächen durch Siedlungs- und Verkehrsmaßnahmen die größte Bedrohung für die Qualität landwirtschaftlicher Böden und deren nachhaltige Ertragsfähigkeit dar.

Der Boden ist der wichtigste Produktionsfaktor für die Landwirtschaft. Die nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Böden ist zentrales Ziel landwirtschaftlicher Bemühungen. Im Jahr der Böden sollte es gelingen, die Bedeutung produktiver Böden und die Notwendigkeit der Reduzierung des Flächenverbrauchs mehr in das öffentliche Bewusstsein zu rufen.

Anders als beispielsweise im Gewässerschutz liegt kein repräsentatives Monitoring für den Zustand des Bodens in Deutschland oder der EU vor. So existieren zu bestimmten negativen Erscheinungen des Bodenzustandes (Erosion, Bodenverdichtung, etc.) vor allem theoretische Gefährdungsabschätzungen und keine repräsentativen Daten über den tatsächlichen Zustand der Böden. Unabhängig davon können Gefahrenabschätzungen für den Landwirt nützlich sein, um noch genauer Maßnahmen ergreifen zu können, um die Qualität des Bodens zu sichern und zu verbessern.

Die Ertragshöhe der Böden, der gute Humusgehalt sowie eine Reihe von weiteren Indikatoren weisen auf eine gute und sich zudem bessernde Qualität der Böden in Deutschland hin. Auch tragen Landwirte auf vielfältige Weise zum Erhalt und zur Verbesserung der Bodenqualität bei, indem sie etwa neue Technik einsetzen oder auf bodenschonendere Bearbeitungsverfahren oder nachhaltige Düngung setzen. Daneben stellt bereits ein umfassendes gesetzliches Regelwerk auf nationaler und europäischer Ebene sicher, dass der Schutz der Böden gewährleistet wird bzw. Gefahren für die Qualität der Böden vermindert werden. Mit Blick auf die Herausforderungen einer wachsenden Weltbevölkerung und des zunehmenden Bedarfs an landwirtschaftlichen Erzeugnissen kommt der Produktivität der Bodennutzung eine zunehmende Bedeutung auch im internationalen Maßstab zu.

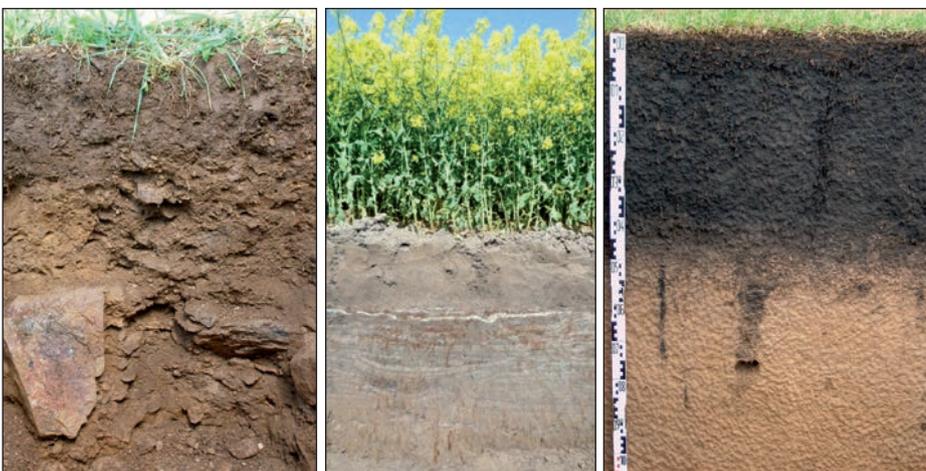
1. Lebensgrundlage Boden



Lebensraum Boden (Quelle: DBV)

Der Boden bildet die oberste Schicht der Erde. Die technische Definition von Boden fällt auf den ersten Blick leicht: Boden besteht etwa zu 45 Prozent aus mineralischen Teilchen und etwa zur Hälfte aus Wasser und Luft. Die restlichen 5 Prozent bestehen aus toten bzw. lebenden Pflanzen und Tieren. Diese Bestandteile verändern sich in ihrer Zusammensetzung ständig, so dass unter dem Begriff Boden eine Vielzahl an unterschiedlichen Facetten zusammengefasst wird.

Es existieren vielfältige Bodenarten, da klimatische Bedingungen, Flora und Fauna, Nähe oder Entfernung zu Oberflächen- und unterirdischen Gewässern und weitere externe Faktoren die Zusammensetzung des Bodens beeinflussen. In Deutschland sind hunderte verschiedene Boden-Varianten zu finden, die alle über unterschiedliche Eigenschaften verfügen. In Europa unterscheidet man 10.000 verschiedene Bodentypen, die in mehr als 320 Bodenarten kategorisiert sind. Unter anderem von der Bodenart abhängig sind Ertragsfähigkeit und auch Bearbeitbarkeit der Böden.



Verschiedene Bodenarten: Braunerde, Kalkmarsch, Schwarzerde
Quelle: DBG, Kuratorium Boden des Jahres

Boden: Grundlage der Nahrungsversorgung

Für die Landwirtschaft ist Boden Lebensgrundlage, Wirtschaftsfaktor, Erbe und vieles mehr. Aus diesem Grund hat die Landwirtschaft ein ureigenes Interesse daran, Boden zu erhalten, zu schützen und deren Qualität zu verbessern.

Die wichtigste Funktion aller Bodenarten ist die Nahrungsversorgung für Mensch, Tier und Pflanze. Außerhalb der Gewässer hängt alles Leben vom Boden ab, denn Böden bieten Pflanzen Verankerung und versorgen sie mit Wasser und Nährstoffen. Seit Jahrtausenden produzieren Menschen auf Böden gezielt Nahrungsmittel.

So bilden Böden nicht nur in Deutsch-

land, sondern weltweit die Grundlage für über 90 Prozent der produzierten Nahrung. Nicht zuletzt das macht Boden so wertvoll und unverzichtbar.

Die Unterschiede in den verschiedenen Bodenarten sind groß: Nicht auf allen Böden gedeihen Pflanzen gleich gut. Boden ist nicht gleich Boden, etwa in seiner Ertragshöhe existieren signifikante Unterschiede.

Humus – Herz des Bodens

Humus (lat. für „Erdboden“) macht auf Ackerböden zwar nur einen geringen Teil der Masse aus. Dennoch ist Humus eine wichtige Substanz, die dem Boden Struktur und Fruchtbarkeit verleiht. Der Humus bezeichnet die Gesamtheit der toten organischen Materie eines Bodens. Er besteht aus einer Vielzahl komplexer Verbindungen, die nach dem Absterben organischer Substanz freigesetzt wird. Diese werden durch Bodenorganismen chemisch umgewandelt. Der Humusgehalt von Böden schwankt erheblich. Aufgrund der unterschiedlichen Bodenarten kann man nur bedingt von einem anzustrebenden Mittelwert für alle Böden sprechen.

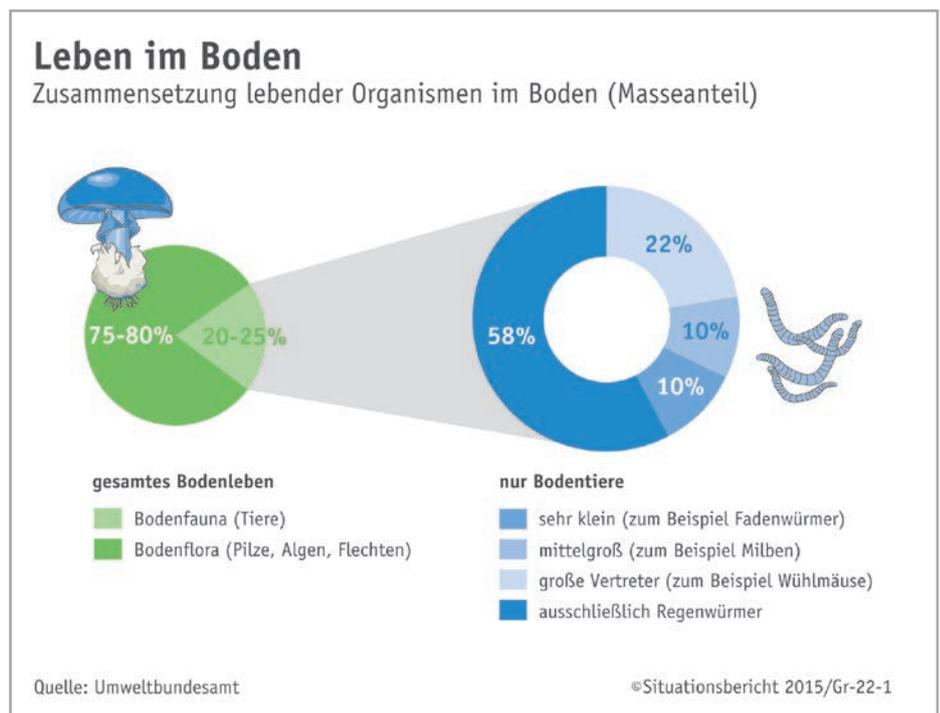
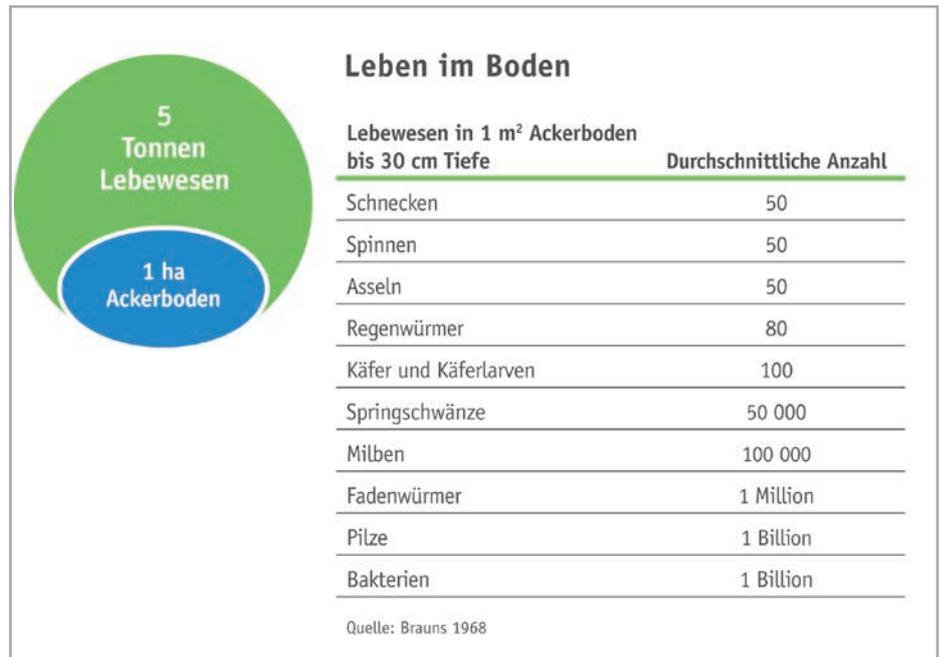
Bei landwirtschaftlich genutzten Flächen ist der Humus mit dem Mineralboden vermischt. Höhere Humusgehalte sind dabei auch gerade in niederschlagsreichen Gebieten typisch, deutlich niedrigere Humusgehalte bei von Natur aus trockenen Böden.

Der Boden lebt

Boden ist immer auch Lebensraum und zwar für den größten Teil der Biosphäre. Allein unter der Fläche einer Schuhsohle tummeln sich mehr Bodenorganismen, als es Menschen auf der Erde gibt. Auf nur einem Hektar Ackerboden erreichen alle lebenden Organismen zusammen ein Gewicht von bis zu 5 Tonnen.

Bodenorganismen zersetzen die toten organischen Bestandteile des Bodens wie Blätter und tote Bodentiere und verwandeln damit nicht verwertbare Nährstoffe in eine pflanzenverfügbare Form. Sie speichern Nährelemente, verbessern die Bodenstruktur und leisten so einen Beitrag zur Bodenfruchtbarkeit.

Ein Großteil der Bodenorganismen sind Lebewesen, die kaum Beachtung finden, da



sie zu klein und zu unbedeutend erscheinen. Sie alle tragen aber wesentlich dazu bei, die Qualität und Eigenschaften des Bodens zu beeinflussen. Unter den Tieren kommt den Regenwürmern besondere Aufmerksamkeit zu, da die vielen verschiedenen in Deutschland heimischen Regenwurmartens wesentlich zur Bodenqualität beitragen.

LEGENDE

gegliedert nach **Bodenregionen (BR)** und **Bodengroßlandschaften (BGL)**

BR des Küstenholozäns

- 1.1 BGL der Nordseeinseln
- 1.2 BGL des Watts der Nordseeküste
- 1.3 BGL der Marschen und Moore im Tideinflussbereich
- 1.4 BGL der Ästuargebiete
- 1.5 BGL der Ostsee- und Boddenküste

BR der (überregionalen) Flusslandschaften

- 2.1 BGL der Auen und Niederterrassen
- 2.2 BGL der Hochfultehm-, Terrassensand- und Flussschottergebiete

BR der Jungmoränenlandschaften

- 3.1 BGL der Grundmoränenplatten und lehmigen Endmoränen im Jungmoränengebiet Norddeutschlands
- 3.2 BGL der Sander und trockenen Niederungssande sowie der sandigen Platten und sandigen Endmoränen im Jungmoränengebiet Norddeutschlands
- 3.3 BGL der Schwäbisch Bayerischen Jungmoränengebiete
- 3.4 BGL der Niederungen und Urstromtäler des Jungmoränengebietes

BR der Altmoränenlandschaften

- 4.1 BGL der Grundmoränenplatten und Endmoränen im Altmoränengebiet Norddeutschlands und im Rheinland
- 4.2 BGL der (geringmächtigen) Grundmoränen über Festgestein und/oder Kreide und/oder Tertiärsedimenten
- 4.3 BGL der Sander und trockenen Niederungssande sowie der sandigen Platten und sandigen Endmoränen im Altmoränengebiet Norddeutschlands
- 4.4 BGL der Schwäbisch Bayerischen Altmoränenlandschaft
- 4.5 BGL der Niederungen und Urstromtäler des Altmoränengebietes

BR der Deckenschotterplatten und Tertiärhügelländer im Alpenvorland

- 5.1 BGL der Deckenschotterplatten im Alpenvorland
- 5.2 BGL der Tertiärhügelländer im Alpenvorland

BR der Löss- und Sandlösslandschaften

- 6.1 BGL des Bördenvorlandes mit geringmächtiger Lössbedeckung
- 6.2 BGL der Lössböden
- 6.3 BGL der Lösslandschaften des Berglandes (Becken, Talweitungen, Senken, Berglandhänge und Lösshügelländer)

BR der Berg- und Hügelländer mit hohem Anteil an nichtmetamorphen Sedimentgesteinen im Wechsel mit Löss

- 7.1 BGL mit hohem Anteil an carbonatischen Gesteinen
- 7.2 BGL mit hohem Anteil an silikatischen Gesteinen
- 7.3 BGL mit hohem Anteil an Löss

BR der Berg- und Hügelländer mit hohem Anteil an nichtmetamorphen carbonatischen Gesteinen

- 8.1 BGL mit hohem Anteil an carbonatischen Gesteinen im Wechsel mit Löss und Lösslehm
- 8.4 BGL mit hohem Anteil an Kalkgesteinen, regional im Wechsel mit Lösslehm und anderen Decksedimenten

BR der Berg- und Hügelländer mit hohem Anteil an nichtmetamorphen Sand-, Schluff-, Ton- und Mergelgesteinen

- 9.1 BGL mit hohem Anteil an Sand-, Schluff- und Tongesteinen, häufig im Wechsel mit Löss
- 9.2 BGL mit hohem Anteil an Sand-, Schluff- und Tongesteinen
- 9.3 BGL mit hohem Anteil an Ton- und Schluffgesteinen
- 9.4 BGL mit hohem Anteil an Sand- und Mergelgesteinen, stellenweise im Wechsel mit Lösslehm

BR der Berg- und Hügelländer mit hohem Anteil an Magmatiten und Metamorphiten

- 10.1 BGL der basischen bis intermediären Vulkaniten, z.T. wechselnd mit Lösslehm
- 10.2 BGL mit hohem Anteil an sauren bis intermediären Magmatiten und Metamorphiten

BR der Berg- und Hügelländer mit hohem Anteil an Ton- und Schluffschiefern

- 11.1 BGL der Ton- und Schluffschiefer mit wechselnden Anteilen an Grauwacke, Kalkstein, Sandstein und Quarzit; z.T. wechselnd mit Lösslehm
- 11.2 BGL mit hohen Anteilen an Quarzit, Grauwacke, Sandsteine und Konglomerat sowie Ton- und Schluffschiefern

BR der Alpen

- 12.1 BGL der Flysch- und Molassegesteine der Voralpen
- 12.2 BGL der Carbonatgesteine des Kalkalpins und des Helvetikums
- 12.3 BGL der Kiesel-, Sand- und Mergelgesteine des Kalkalpins und des Helvetikums

Gewässer

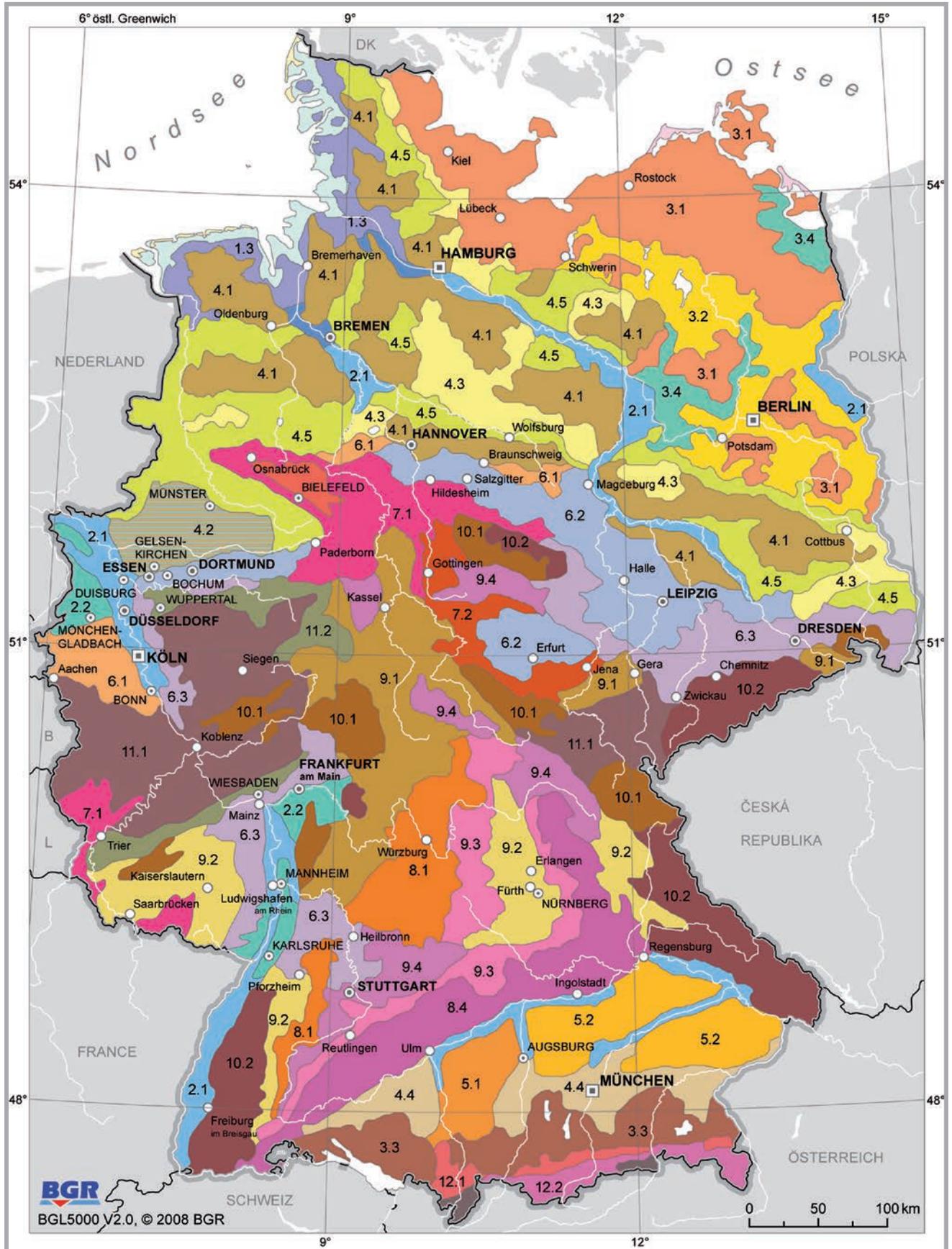
Hinweis: Die Bodengroßlandschaften 8.2 und 8.3 werden in dieser Version der Karte noch nicht räumlich dargestellt. Sie sind Bestandteil anderer Bodengroßlandschaften mit carbonatischem Substrat und werden erst bei großmaßstäbigen Karten von diesen getrennt.

Quelle: FISBo BGR

© 2008 BGR
Alle Rechte vorbehalten.

Kategorisierung von Böden: Bodengroßlandschaften Deutschlands

1 : 5.000.000



Böden sind CO₂-Speicher und produzieren Biomasse für den Klimaschutz

Schätzungen gehen davon aus, dass die Ozeane 38.000 Gigatonnen CO₂ speichern, die Atmosphäre 720 Gigatonnen, Pflanzen ca. 500 Gigatonnen und Böden in etwa 2.000 Gigatonnen. Sie sind damit nach den Ozeanen die wichtigsten Kohlenstoffspeicher.

Die eigentliche Bedeutung von Böden für den Klimawandel liegt aber in der Produktion möglichst großer Mengen an Biomasse, die einerseits als Nahrungs- bzw. Futtermittel dienen und andererseits als Energieträger fossile Brennstoffe substituieren und damit CO₂-Emissionen vermindert.

Die Nutzung des Bodens ist damit wichtiger Bestandteil einer CO₂-Vermeidungsstrategie: So führt z. B. eine Brache/Flächenstilllegung langfristig zu einer nur geringen Anreicherung des Bodens von jährlich weniger als 1 Tonne CO₂/Hektar. Gegenüber dem Energiepflanzenanbau wird damit auf ein CO₂-Minderungspotential von netto ca. 7 Tonnen CO₂/Hektar verzichtet.

Grüne Flächennutzung in Deutschland

Flächen und Böden werden in Deutschland sehr unterschiedlich genutzt. 2013 beanspruchte die Siedlungs- und Verkehrsfläche 48.482 Quadratkilometer oder 13,6 Prozent der Bodenfläche Deutschlands

(357.341 Quadratkilometer). Die Waldfläche nahm 108.162 Quadratkilometer oder 30,3 Prozent, die Landwirtschaftsfläche 186.193 Quadratkilometer oder 52,1 Prozent der Bodenfläche ein.

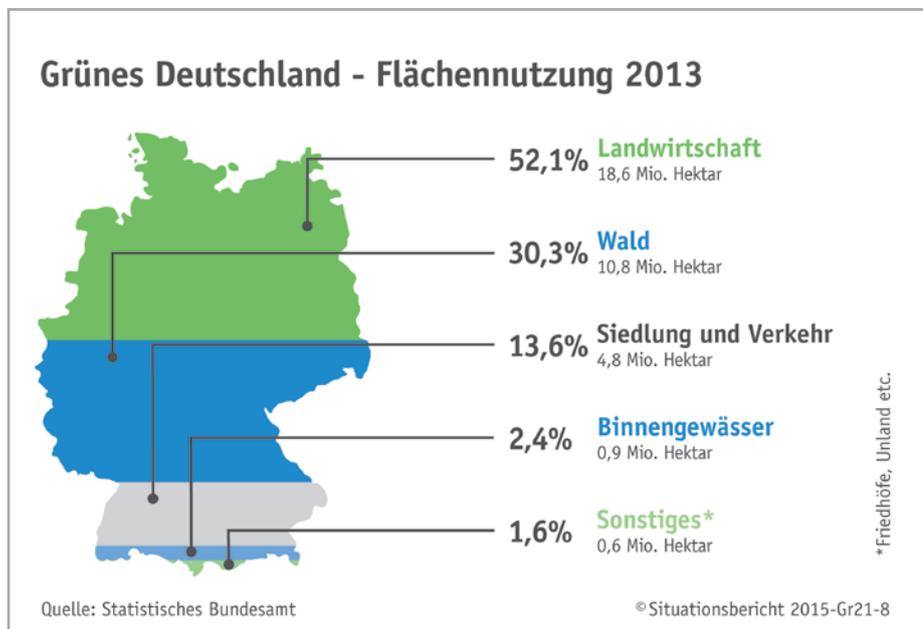
Über 80 Prozent der deutschen Böden sind so naturnah gestaltet – entweder als Wald oder als landwirtschaftliche Nutzfläche. Diese Fläche schrumpft beständig. Durch Siedlungs- oder Verkehrsflächen werden täglich ca. 73 Hektar Boden neu für Siedlungen und Verkehr in Anspruch genommen und zur Hälfte versiegelt. Da auch die Waldfläche zunimmt, ist die landwirtschaftliche Fläche in Deutschland beständig rückläufig.

Wem gehört der Boden?

Im Zusammenhang mit dem Schutz der Böden spielen auch die Eigentumsverhältnisse eine wichtige Rolle. Landwirte, die zum Teil oder ganz Eigentümer ihrer bewirtschafteten Flächen sind, haben ein hohes Interesse an der Wahrung des eigenen Eigentums.

Im Durchschnitt bewirtschaftet ein Betrieb 56 Hektar (2010) landwirtschaftliche Nutzflächen. Der Anteil an Eigentumsflächen ist dabei tendenziell stabil (Verhältnis von 38,4 Prozent Eigentums- zu 60,0 Prozent Pachtflächen; 1,6 Flächen unentgeltlich). Aufgrund der agrarstrukturellen Entwicklung gibt es Unterschiede zwischen den Bundesländern. So sind die in der Bewirtschaftung befindlichen Eigentumsflächen zwischen 2007 und 2010 in den östlichen Bundesländern um 3 Prozentpunkte angestiegen.

Deutlich wird auch, dass Landwirte ihren Boden als Eigentümer behalten und nicht veräußern. Insgesamt sind 2013 etwa 101.600 Hektar Agrarland verkauft worden (Vorjahr 106.400 Hektar). Gemessen an der gesamten Agrarfläche Deutschlands sind das lediglich 0,6 Prozent.



Wertschätzung für den Boden – Boden ist teuer

Die Wertschätzung für Böden als Grundlage der landwirtschaftlichen Produktion schlägt sich auch in den Bodenpreisen nieder. In den vergangenen Jahren sind die Bodenpreise angestiegen, zuletzt 2013 auf 16.400 € je Hektar. Gleiches gilt für die Pachtpreise. Im Durchschnitt des Bundesgebietes sind die durchschnittlichen Pachtpreise zwischen 2010 und 2013 um 19 Prozent auf 243 Euro je Hektar angestiegen. Hier orientiert sich die Wertschätzung im Wesentlichen an der Ertragsfähigkeit des Bodens. So stiegen die Preise für Ackerland deutlich stärker als bei Grünland.

Nicht zuletzt durch die Betrachtung der Bodenpreise wird deutlich, dass beim Landwirt das größte Interesse am Schutz der Böden besteht. Bodenverlust bedeutet für den Landwirt nicht nur den Verlust seiner Produktionsgrundlage, sondern in besonderem Maße auch seiner Vermögenswerte. Qualitätserhaltende und qualitätsverbessernde Maßnahmen sind daher fester Bestandteil der Bewirtschaftung. Dies führt dazu, dass Bodenerosion in Deutschland im Vergleich zu den 1960er und 1980er Jahren in vielen Ackerbauregionen deutlich seltener vorkommt, die Regenwurmtätigkeit zunimmt und die Bodenstruktur verbessert wurde.

Verkäufe landwirtschaftlicher Grundstücke in Deutschland¹⁾

	Veräußerte FdIN ²⁾ in ha		
	2012	2013	2013:12 in v.H.
Baden-Württemberg	4.200	4.536	8,0
Bayern	5.768	6.588	14,2
Hessen	4.031	4.209	4,4
Niedersachsen	13.281	12.944	-2,5
Nordrhein-Westf.	4.909	3.483	-29,0
Rheinland-Pfalz	3.592	3.927	9,3
Saarland	418	506	21,1
Schleswig-Holst.	4.356	4.425	1,6
Früh. Bundesgebiet	40.554	40.616	0,2
Brandenburg	17.648	19.885	12,7
Mecklenburg-Vorp.	18.615	16.070	-13,7
Sachsen	8.438	7.172	-15,0
Sachsen-Anhalt	13.049	10.024	-23,2
Thüringen	8.096	7.791	-3,8
Neue Länder	65.847	60.942	-7,4
Deutschland	106.400	101.558	-4,6

1) Verkäufe zum Verkaufswert ohne Gebäude und ohne Inventar

2) FdIN: Fläche der landwirtschaftlichen Nutzung (im Wesentlichen Acker- und Grünland)

Quelle: Statistisches Bundesamt

SB15-T32-1

Bodenmarktpolitik

Die Positionsbestimmung des Deutschen Bauernverbandes zur Bodenmarktpolitik ist unter www.bauernverband.de/bodenmarkt2014 online abrufbar.

Bodenpreise in Deutschland

in Euro je Hektar Fläche der landwirtschaftlichen Nutzung (FdIN*)



© AMI 2014/F-681p | AMI-informiert.de

*Im Wesentlichen Acker- und Grünland

Quelle: Statistisches Bundesamt

2. Deutschland hat gute Böden

Reichsbodenschätzung

Mit der Reichsbodenschätzung wurde in Deutschland erstmals ein einheitlicher Rahmen der Bodenbewertung nach Fruchtbarkeit und Bodenbeschaffenheit festgelegt. Gestartet wurde sie 1934, teilweise wird sie bis heute durch die jeweiligen Länderfinanzbehörden ergänzt. Ziel der Bodenschätzung war die Schaffung einer einheitlichen Besteuerungsgrundlage.

Mangels Alternativen wird sie auch aktuell noch immer für Simulationen und Berechnungen von Landwirtschaftsanwendungen herangezogen. 2008 wurde sie mit dem „Gesetz zur Schätzung des landwirtschaftlichen Kulturbodens“ auf neue FüÙe gestellt. Die Bodenschätzung gilt als umfassendste Bodendatenbank in Deutschland.

Die Beschreibungen darüber, was einen guten Boden ausmacht, oder die Qualität des Bodens bestimmt, variieren. Die Qualität von Böden wird in der Regel anhand unterschiedlicher Bodeneigenschaften definiert. Zu unterscheiden sind stabile Bodeneigenschaften, die sich durch übliche und ordnungsgemäÙe Bewirtschaftung nicht oder kaum ändern (z.B. die Textur oder die Bodengestaltung im Wurzelraum), mittelfristig veränderliche Eigenschaften (z.B. Humusstatus, biologische Aktivität, Regenwurmbesatz, Bodenversauerung) und kurzfristig veränderliche Bodeneigenschaften infolge von Witterungseinflüssen, Düngung und etwa der Bodenbearbeitung.

Zur Beurteilung der Bodenqualität in Deutschland fehlen allerdings insgesamt umfassende und vergleichbare Daten. Zur Bemessung der Ertragshöhe der Böden wird nach wie vor auf die Daten der Reichsbodenschätzung aus den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts zurückgegriffen.

Guter Boden ist fruchtbar

Die grundlegendste Definition von „Gutem Boden“ lässt sich von seiner wichtigsten Funktion ableiten: Er bildet die Lebensgrundlage für Mensch, Tier und Pflanze. Daher ist das elementare Kriterium für die Bewertung von Bodenqualität die Fähigkeit von Böden, Pflanzen hervorzu bringen und mit diesen Mensch und Tier zu ernähren, also die Ertragsfähigkeit von Böden oder auch die Bodenfruchtbarkeit. Die Bodenqualität ist am einfachsten am Pflanzenbewuchs abzulesen.

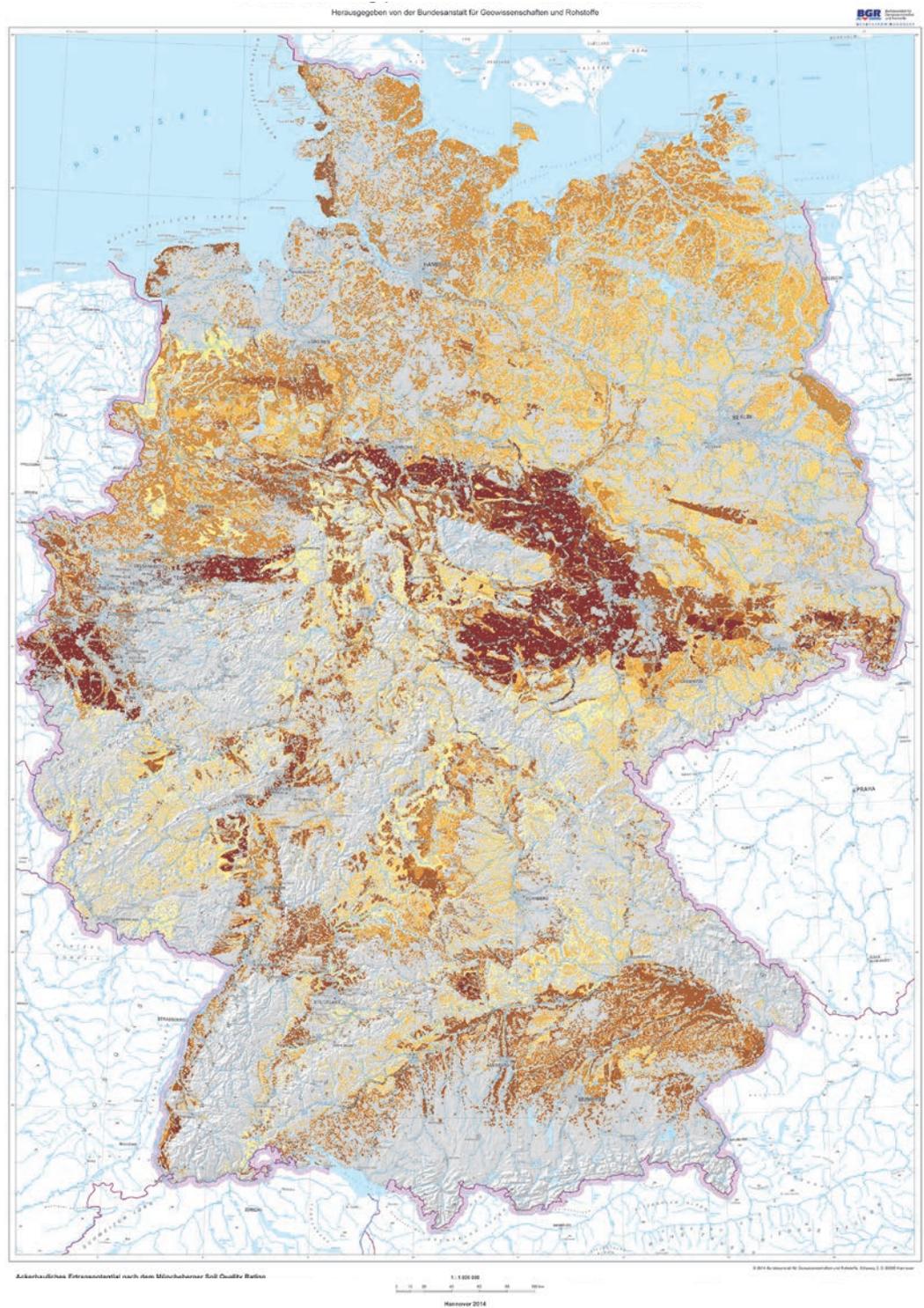
Gerade Landwirte wissen: Boden verzeiht keine schlechte Behandlung. Wenn Schadstoffe wie Schwermetalle auf die Fläche gelangen oder sie versiegelt wird, ist der Boden für den Anbau von Nahrungsmitteln unbrauchbar. Ist ein Boden verunreinigt oder versiegelt, kann dieser gar nicht, oder nur mit sehr großem Aufwand, saniert wer-

Elemente der Bodenqualität in der Landwirtschaft

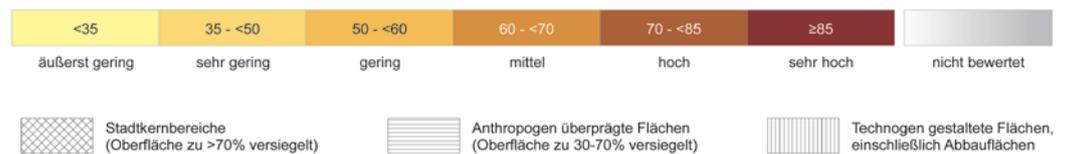
- Dauerhaftes Ertragspotenzial (Ertragsfähigkeit) wird im Wesentlichen durch die Wasserversorgung limitiert
- Mechanische Stabilität des Bodens: Bearbeitbarkeit, Tragfähigkeit, Erosionsanfälligkeit
- Bewirtschaftungerschwernisse, die zusätzliche Kosten verursachen, z.B. hoher Tongehalt, Steinanteil, Hangneigung
- Kulturzustand des Bodens, der kurz- bzw. mittelfristig veränderlich ist (bodenchemische, -physikalische und -biologische Aspekte sowie der Humusstatus)

Quelle: Harrach, Universität Gießen

Ackerbauliches Ertragspotential der Böden in Deutschland



Ackerbauliches Ertragspotential nach dem Müncheberger Soil Quality Rating



Quelle: BGR

den, was viele Jahre in Anspruch nimmt. Für den Landwirt bedeutet dies den Verlust seiner Lebens- und Einkommensgrundlage. Schon aus diesem Grund hat er ein ureigenes Interesse am Bodenschutz.

Eine Grundregel bei der Bestimmung der Bodenqualität ist, dass Bodenveränderungen an der Oberfläche ersichtlich sind. In den vergangenen Jahren hat sich die elementare Bodeneigenschaft – die Ertragshöhe – verbessert. Auch an anderen Indikatoren ist eine gute Bodenqualität abzulesen. Auch dies ist den Bemühungen der Landwirte um ihre wichtigste Produktionsgrundlage zu verdanken.

Hohes Ertragspotential in Deutschland

Eine aktuelle Untersuchung ist das Müncheberger soil quality rating (SQR) der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, welches eine bundesweit einheitliche und international vergleichbare Karte zur Bodengüte der Ackerböden in Deutschland darstellt, auf der die potentielle Ertragsfähigkeit der deutschen Ackerböden verzeichnet ist.

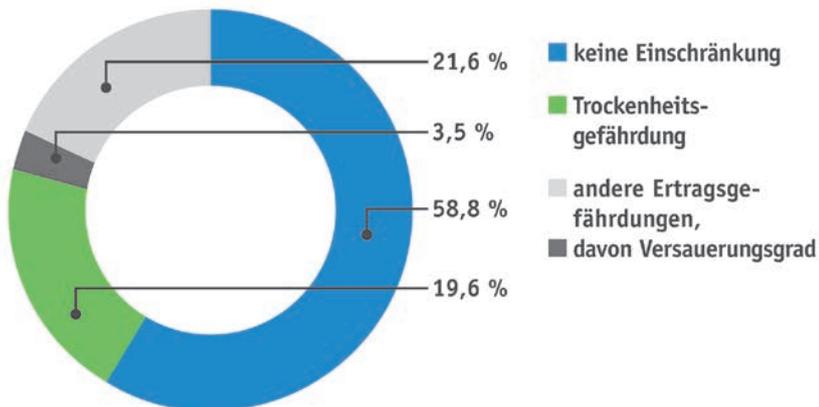
Deutlich wird, dass vor allem die Unterschiede zwischen den Bodenarten zu einer unterschiedlichen Bewertung des Ertrags-

potentials geführt haben. Natürliche Gegebenheiten beschränken oder befördern die potentielle Bodenfruchtbarkeit. In Regionen, welche keine Gunststandorte in Bezug etwa auf den Weizenanbau darstellen, hat es die Landwirtschaft geschafft, durch andere Wege zur Ernährungssicherheit und zur Lebensmittelproduktion beizutragen – etwa durch Tierhaltung oder durch den Anbau von Sonderkulturen.

Insgesamt stellen sich die Ergebnisse des Soil Quality Rating positiv dar: Auf einer Skala von 0 bis 100 beträgt der errechnete (flächengewichtete) bundesweite Mittelwert 64 Punkte und zeigt somit eine überdurchschnittliche potentielle Fruchtbarkeit der deutschen Böden – besonders für Getreide. Auf 25 Prozent der Flächen herrscht sogar ein hohes oder sehr hohes Ertragspotential.

Nach dem Boden-Qualitäts-Ranking besteht auf knapp 60 Prozent der Böden überhaupt keine Einschränkung der Fruchtbarkeit. Das Ertragspotential wird vor allem durch Trockenheitsgefährdung und durch die Gründigkeit der Böden begrenzt. Knapp 20 Prozent der Flächen leiden unter Trockenheitsgefährdung, zumeist aufgrund natürlicher Gegebenheiten. 21,6 Prozent der Flächen werden durch anderweitige Faktoren eingeschränkt. So bildet etwa nur auf 3,5 Prozent der Flächen der Versauerungsgrad einen begrenzenden Faktor. Die letztgenannten Flächen sind identisch mit dem Verbreitungsgebiet der Hoch- und Niedermoore, vornehmlich in Niedersachsen und Brandenburg. Festzuhalten bleibt aber, dass es sich bei der Darstellung des potentiellen Ertragsniveaus nicht um eine statistisch abgesicherte Erhebung der tatsächlichen Erträge handelt. Bezüglich eines statistisch abgesicherten Monitoring besteht in Deutschland noch erheblicher Forschungsbedarf.

Potentielle Fruchtbarkeitseinschränkungen der deutschen Böden



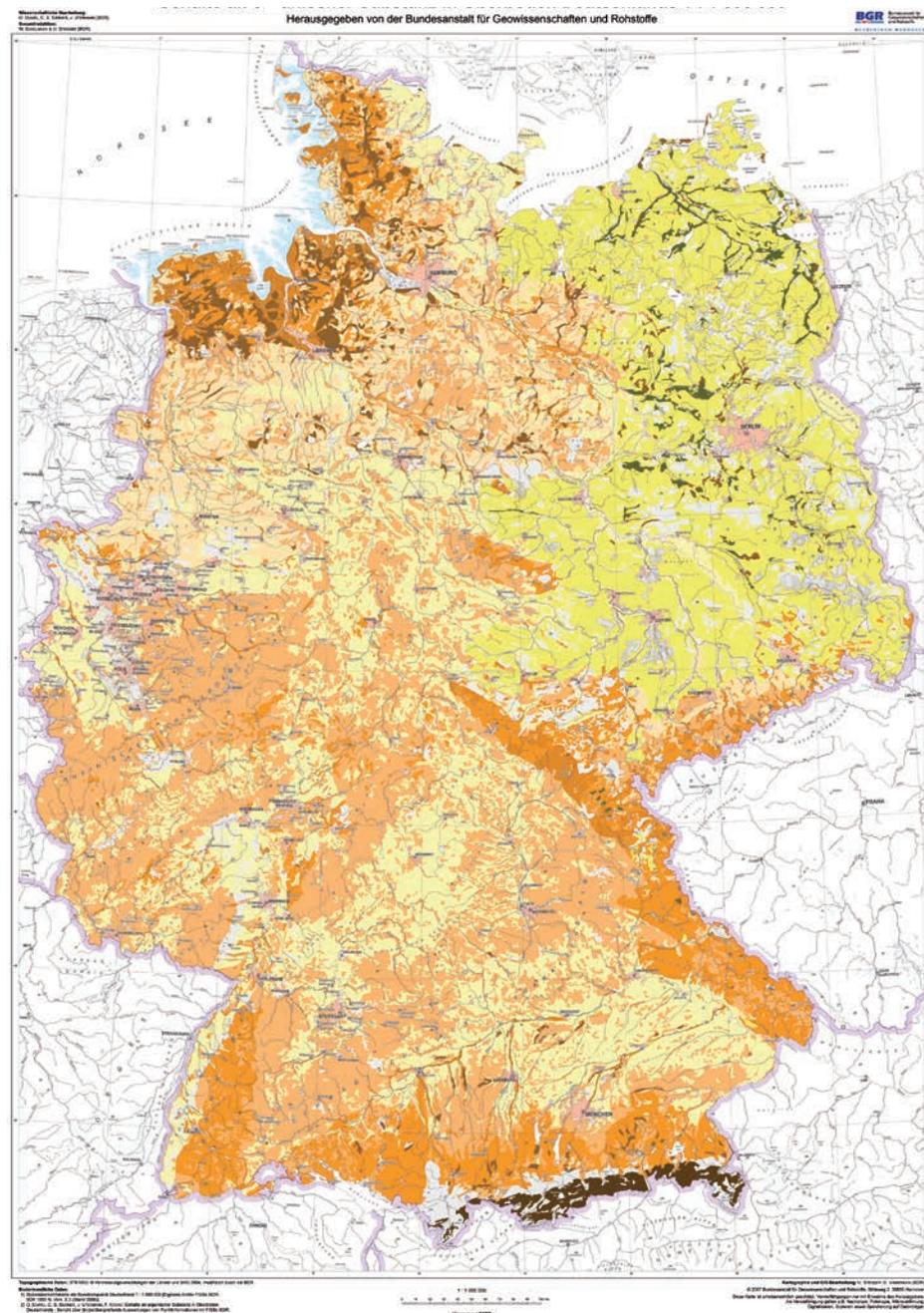
Quelle: Müncheberger SQR, BGR

Guter Humusgehalt deutscher Böden

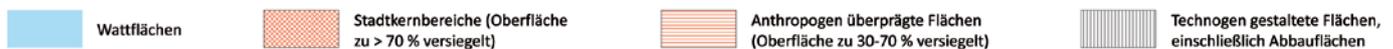
Unter anderem Untersuchungen der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung kommen zu dem Schluss, dass nach aktuellen Untersuchungen der Humusstatus der deutschen Böden als gut bis sehr gut einzuschätzen ist. Das zeigen sowohl die C_{org} -Bestimmungen in Dauerfeldversuchen als auch unterschiedliche Ergebnisse von deutschlandweiten Humusbilanzierungen in landwirtschaftlichen Betrieben. Grund hierfür sind auch schon seit langem erprobte Verfahren der Landwirtschaft zum Humusaufbau, mit denen die optimale Humusversorgung der Ackerböden nachweislich gesichert wurde und gesichert wird. Hierzu zählt unter anderem geeignete Fruchtfolgerotationen, der Einsatz von Wirtschaftsdüngern, Stroh und Kompost sowie der Zwischenfruchtanbau. Humusbilanzierungen in deutschen Betrieben zeigen, dass bewirtschaftungsbedingte Humusverluste in der Regel ersetzt werden. Ebertseder et al. (2010) kommen nach Auswertung von 40.776 Untersuchungen im Zeitraum 1996 bis 2008 etwa zu der Schlussfolgerung: „Die Humussituation hat sich in den 13 Jahren nicht verschlechtert“.

Auch Prof. Körschens zufolge zeigt ein Vergleich der Dauerdüngungsversuche in Deutschland die positive Wirkung der Düngung in Bezug auf den Gehalt von organischem Kohlenstoff. Körschens gibt an, dass mehr als 80 % der C_{org} -Gehalte (Anteil an organischem Kohlenstoff im Boden) der Ackerböden unter 2,3 % liegen, die damit gut versorgt sind. Er verweist zudem darauf, dass die Humusversorgung der Ackerböden in Deutschland nach

Gehalte an organischer Substanz in Oberböden Deutschlands



Klassierte Gehalte (Mediane) der organischen Substanz in Masse-%



Quelle: BGR



Berechnungen von Humusbilanzen nach dem VDLUFA - Standpunkt „Humusbilanzierung“ (Breitschuh und Gernand, 2012) im Mittel gut, teilweise auch sehr gut ist. Letztlich verweist Prof. Körschens darauf, dass die Erträge in den letzten Jahrzehnten sehr stark angestiegen sind und sich z. T. verdoppelt haben. Damit ist über die ebenfalls angestiegenen Ernte- und Wurzelrückstände mehr Kohlenstoff dem Boden zugeführt worden, was einer Verringerung des Humusgehaltes entgegenwirken würde. Der statische Dauerdüngungsversuch in Bad Lauchstädt belegt ferner den Einfluss der Düngung auf den Gehalt organischen Kohlenstoffs im Boden.

Zunehmende Regenwurmaktivität – gut für Boden und Ertrag

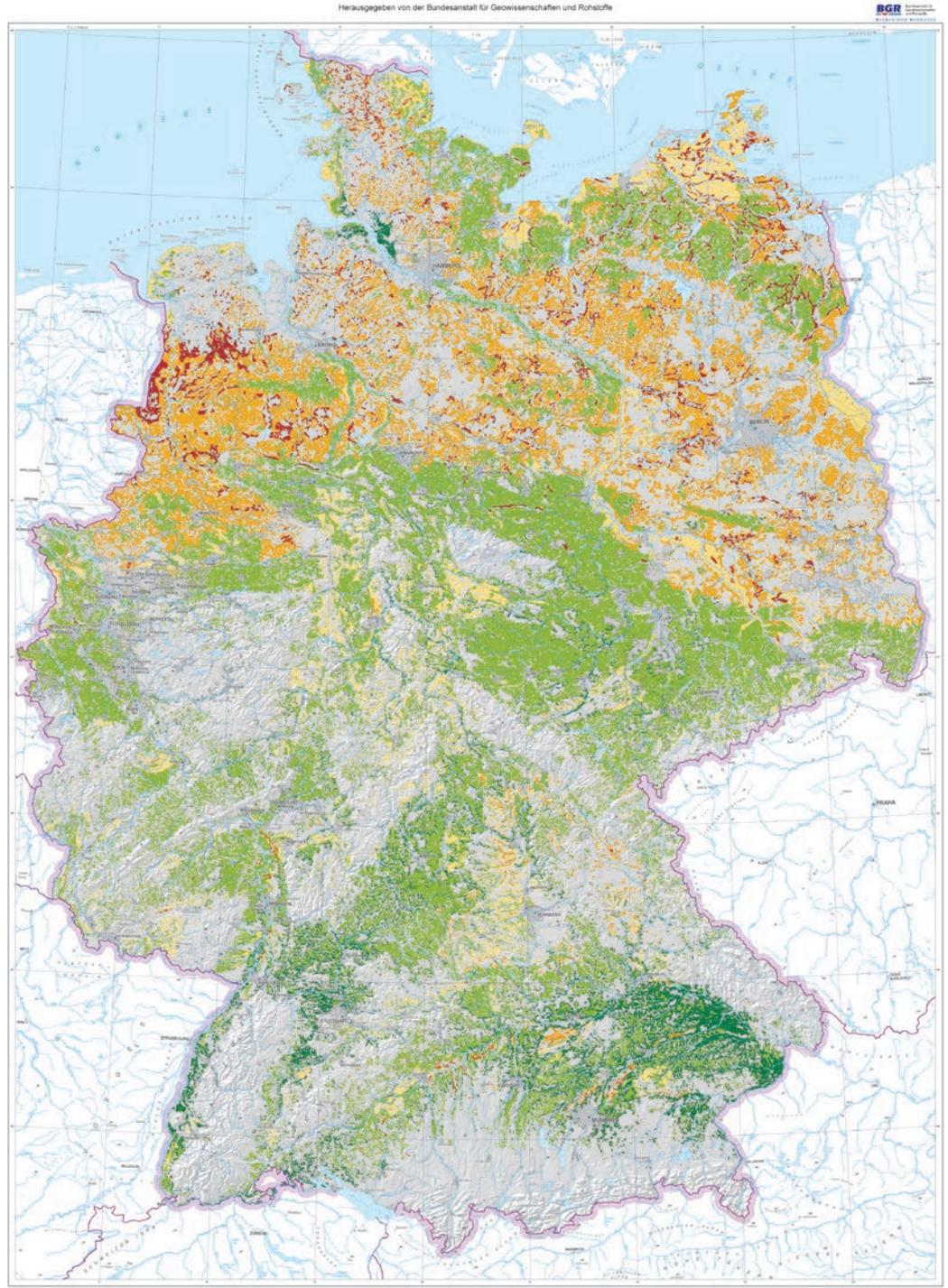
Die Wissenschaftler Dr. Johannes Baughenß und Professor Tamas Harrach gehen basierend auf Untersuchungen in Bayern, Hessen und Sachsen von einer insgesamt gestiegenen Regenwurmaktivität auf Ackerböden und von einer Verbesserung der Bodenstruktur aus. Regenwürmer „durchgraben“ das Erdreich und sorgen so für eine bessere Zufuhr von Luft, die Auflockerung der Krume, bessere Wurzelaktivität, eine bessere Gefügestabilität und beugen Verdichtungen vor. In Deutschland nimmt die Regenwurmaktivität zu. Dies liegt etwa an schonenderen Bodenbearbeitungsverfahren. Aber auch ein günstigeres Nahrungsangebot auf den Feldern durch Belassen von Ernteresten auf der Fläche trägt hierzu bei.

Nur geringe Wind- und Wassererosionsgefährdung

Ein weiterer Indikator für die Güte der deutschen Böden ist die geringe potentielle Winderosionsgefährdung. Die Karte der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe zeigt deutlich: über 70 Prozent der Böden weisen keine bis geringe Erosionsgefährdung durch Wind auf; nur unter 10 Prozent der Böden sind potentiell hoch/sehr hoch für Winderosion gefährdet. Die Schwerpunkte der potentiellen Winderosionsgefährdung sind meist sandige bzw. feinsandreiche Böden, vorwiegend in Norddeutschland. Hier spielt auch die Erosivität und potentielle Geschwindigkeit der Winde eine Rolle. An diesen Standorten haben die Landwirte verschiedene Möglichkeiten, durch ackerbauliche Maßnahmen vorzubeugen.

Auch in Bezug auf eine potentielle Gefahr durch Wassererosion spielt die Be-

Potentielle Erosionsgefährdung der Ackerböden durch Wind in Deutschland



Quelle: BGR

Potentielle Erosionsgefährdung auf Ackerflächen durch Wind

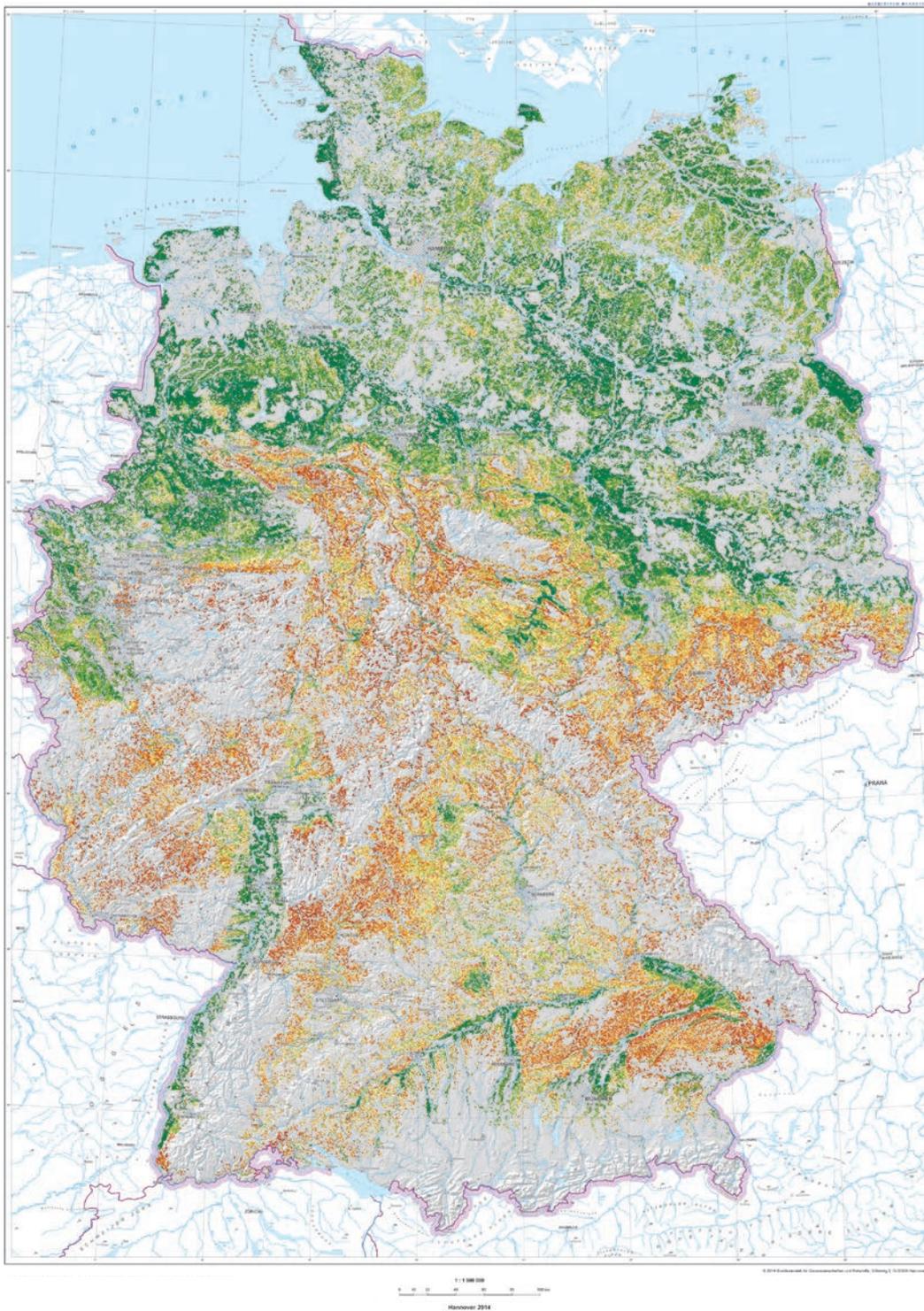


Stadtkernbereiche (Oberfläche zu >70% versiegelt)

Anthropogen überprägte Flächen (Oberfläche zu 30-70% versiegelt)

Technogen gestaltete Flächen, einschließlich Abbauflächen

Potentielle Erosionsgefährdung der Ackerböden durch Wasser in Deutschland



Quelle: BGR

Potentieller Bodenabtrag auf Ackerflächen durch Wasser [t/(ha*a)]



Stadtkernbereiche
(Oberfläche zu >70% versiegelt)

Anthropogen überprägte Flächen
(Oberfläche zu 30-70% versiegelt)

Technogen gestaltete Flächen,
einschließlich Abbauflächen

schaffenheit des Bodens, die Erosivität des Niederschlages und die Topographie (etwa durch Hanglage der Fläche) eine große Rolle. Nur etwa ein Drittel der Ackerfläche von Deutschland weist eine mittlere bis sehr hohe Erosionsgefährdung auf. Räumliche Schwerpunkte sind hier etwa im Berg- und Hügelland zu finden, beispielsweise in Niedersachsen, Sachsen und Bayern.

Produktivität – Indikator für gesunde Böden

Allein zwischen 1990 und 2014 ist es den Landwirten gelungen, durch verbesserte Pflanzenzüchtung, neuere Technik und exakte Düngung die Ertragsleistung von Getreide um 37 Prozent, von Kartoffeln um 73 Prozent, von Ölfrüchten um 50 Prozent und von Zuckerrüben um 48 Prozent zu steigern. So können immer mehr Menschen von einem Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche ernährt werden. 10 Personen, die ein Landwirt 1949 ernähren konnte, stehen 2012/13 rund 144 Personen gegenüber.

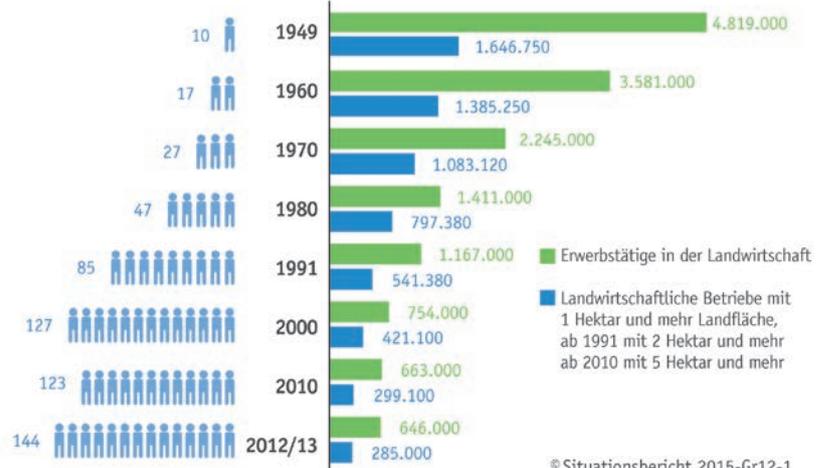
Mehr Leistung mit weniger Umweltauswirkungen

Bei Weizen konnte im 20. Jahrhundert der Ertrag je Hektar verfünffacht werden. Nur hierdurch konnten trotz abnehmender Flächen mehr Erträge erwirtschaftet werden. Neben der Tatsache, dass die Erträge pro Hektar deutlich zugenommen haben, ist zu betonen, dass diese Leistungssteigerungen nicht zu größeren Umweltauswirkungen geführt haben. Im Gegenteil, sie wurden mit einer immer schonenderen Produktionsweise realisiert. So sanken die Nährstoffüberschüsse bei gleichzeitig steigendem Flächenertrag. Dies entspricht dem Auftrag der Agenda 21, dem Programm der Vereinten Nationen für eine nachhaltige Landwirtschaft, die Produktivität auf vorhandenen Flächen zu steigern, aber gleichzeitig etwaige Umweltauswirkungen zu reduzieren. Diese Form der Ökoeffizienz wird auch der Schlüssel für die wachsenden Herausforderungen für die Landwirtschaft sein.

Wandel auf dem Lande – in Deutschland

Ein Landwirt ernährt so viele Menschen:

Landwirtschaftliche Betriebe und Erwerbstätige



© Situationsbericht 2015-Gr12-1

Landwirtschaft im Jahrhundertvergleich – Hektarerträge und Ernährungsleistung

Erzeugnis	Einheit	1898-1902	1950-1954	2008-2013	2014
Weizen	dt	18,5	27,3	75,7	86,2
Roggen	dt	14,9	24,0	52,1	61,4
Kartoffeln	dt	129,8	224,1	430,7	468,8
Zuckerrüben	dt	276,8	345,5	670,1	780,0

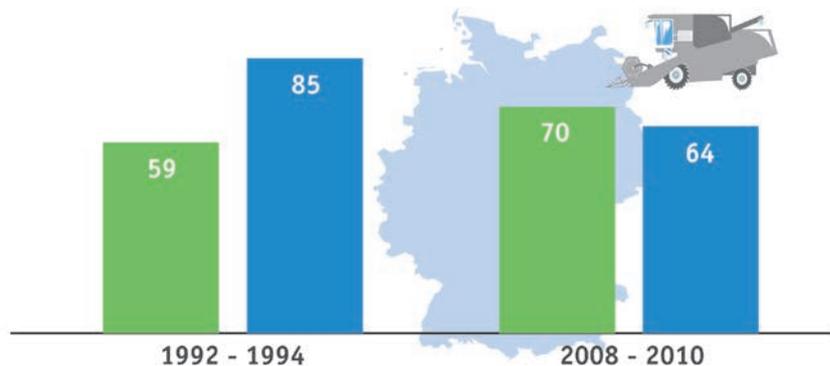
Angaben für 1950 bis 1954 beziehen sich auf das frühere Bundesgebiet

Quellen: Statistisches Bundesamt, WVZ SB15-T12-3

Öko-Effizienz in der deutschen Landwirtschaft

Getreideertrag in dt je Hektar

Nährstoffbilanz (Zufuhr minus Abfuhr) in kg Stickstoff je Hektar*

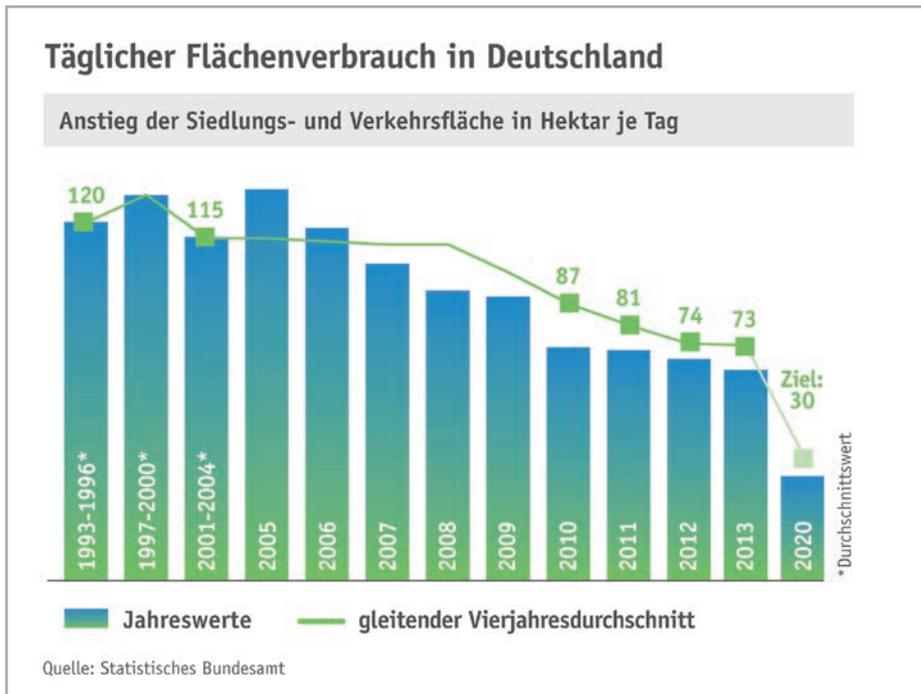


*) Berechnung laut Flächenbilanz (netto)

Quelle: Deutscher Bauernverband

© Situationsbericht 2015/Gr22-2

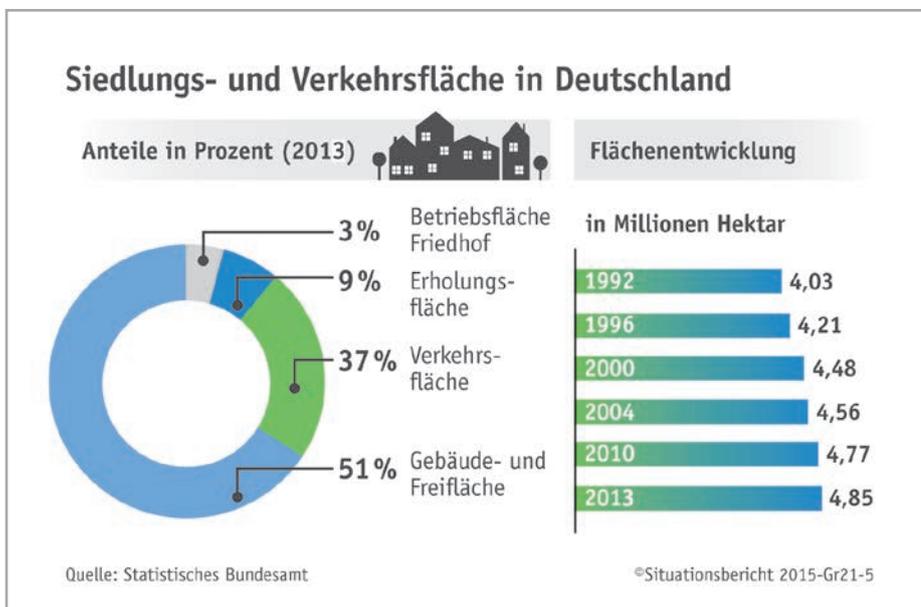
3. Auf Beton wächst kein Brot – Flächenversiegelung in Deutschland



Der Flächenverbrauch durch Siedlungs- und Verkehrsmaßnahmen beträgt nach Angaben des Statistischen Bundesamtes derzeit 73 Hektar pro Tag. Dies entspricht der Fläche von 104 Fußballfeldern. Jeden Tag wird die Fläche für mehr als 1.600 Einfamilienhaus-Grundstücke (bei 450 Quadratmeter je Grundstück) neu als Siedlungs- und Verkehrsfläche in Anspruch genommen. Hierdurch werden in einem immensen Umfang landwirtschaftliche Flächen der Produktion von Nahrungs-, Futtermittel und nachwachsenden Rohstoffen entzogen. Dabei sind noch nicht alle Flächen mit eingerechnet, die als naturschutzrechtliche Ausgleichsflächen häufig der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen werden oder nur noch eingeschränkt nutzbar sind.

Trotz einer schrumpfenden Bevölkerung werden Flächen in einem Ausmaß wie zu Beginn der Industrialisierung vor 150 Jahren versiegelt. Während es gelungen ist, den Energieverbrauch vom Wirtschaftswachstum zu entkoppeln, ist beim Flächenverbrauch das Gegenteil der Fall: Selbst in Regionen mit Bevölkerungsrückgang werden viele Flächen neu versiegelt. Das Ziel der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, den Flächenverbrauch bis 2020 auf 30 Hektar pro Tag zu reduzieren, ist in weite Ferne gerückt.

Der Flächenverbrauch durch Siedlungen und Verkehr zählt zu den größten Umweltproblemen in Industrieländern. Auch der Natur- und Landschaftsschutz ist betroffen, denn durch neue Siedlungs- und Verkehrsflächen werden Landschaften zersiedelt und Lebensräume für Tiere und Pflanzen zerstört, zerschnitten oder beeinträchtigt.



Flächenverbrauch leicht rückläufig, aber weiter hoch

Das Statistische Bundesamt weist mit einem Flächenverbrauch von 73 Hektar pro Tag im Durchschnitt der Jahre 2010-2013 im Vergleich zu dem Vierjahreszeitraum 2009-2012 einen Rückgang der täglichen Zunahme um nur 1 Hektar aus. Damit ist der tägliche zusätzliche Flächenverbrauch zwar rückläufig, jedoch sind die Schritte zu gering, um im Jahr 2020 das 30-Hektar-Ziel noch erreichen zu können. Selbst in Regionen mit Bevölkerungsrückgang werden mehr Flächen neu versiegelt als entsiegelt. Dabei geht das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2014 von ca. 120.000 Hektar Flächenreserve in deutschen Innenstädten durch ungenutzte Gewerbe- und Industriebrachen bzw. Baulücken aus.

Die für Siedlung und Verkehr genutzte Fläche ist von 1992 bis 2013 um 808.000 Hektar auf über 4,8 Millionen Hektar angewachsen. Die Gebäude- und Freifläche, also Wohn- und Gewerbegebiete, macht mit rund 52 Prozent den größten Anteil der überbauten Flächen aus.

Flächenfraß zu Lasten der Landwirtschaft

Zwar wird nur die Hälfte der täglich in Anspruch genommenen 73 Hektar Fläche versiegelt. Jedoch steht die gesamte Fläche dauerhaft als Produktionsfläche nicht mehr zur Verfügung. Den amtlichen Liegenschaftskatastern zufolge hat die Landwirtschaftsfläche von 1992 bis 2013 um etwa 891.900 Hektar abgenommen. Im gleichen Zeitraum erfolgte eine Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche um 817.700 Hektar. Im Jahr 2013 wurden nur noch ca. 18,6 Mio. Hektar landwirtschaftlich genutzt.

Pro Tag geht die landwirtschaftliche Nutzfläche von rund 1,3 durchschnittlichen landwirtschaftlichen Betrieben verloren (58 Hektar ist die durchschnittliche Flächenausstattung eines Betriebes im Jahr 2012), d. h. in vier Tagen ist die Existenzgrundlage von fünf Betrieben verloren. Alle 10 Jahre geht eine komplette Getreideernte verloren (bei einem Durchschnittsertrag von 76 Dezitonnen Weizen

Flächenverluste der Landwirtschaft

Flächenveränderung in Hektar, Deutschland 1992-2013



Quelle: Statistisches Bundesamt

* Truppenübungsplätze, rekultivierte Flächen, Unland etc.

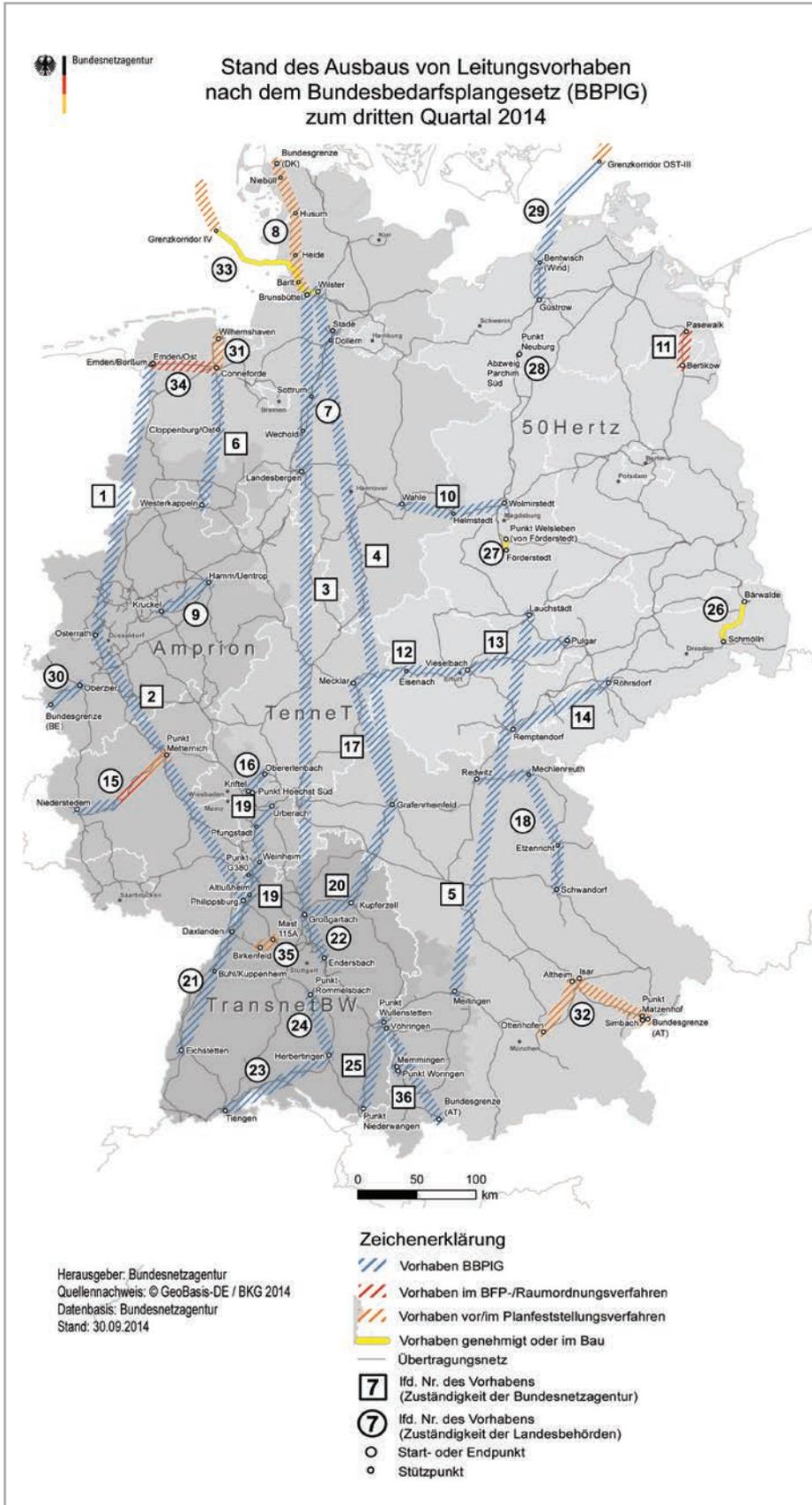
pro Hektar). Rechnerisch wurde alleine seit 1992 mehr als die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche von Rheinland-Pfalz und dem Saarland für Siedlungen, Gewerbe und Straßen in Anspruch genommen.

Auch Netzausbau gefährdet landwirtschaftliche Flächen

Mit der Energiewende kommen weitere Anforderungen auf die deutschen Landwirte zu. Die Land- und Forstwirtschaft leistet bereits einen Beitrag durch die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen und die Erzeugung von erneuerbaren Energien. Der Netzausbau wird jedoch dazu führen, dass Flächen der landwirtschaftlichen Produktion dauerhaft entzogen werden. Durch Hochspannungstrassen werden für die Aufstellung der Masten Flächen dauerhaft

der Produktion entzogen. Darüber hinaus ist die überspannte Flächen nur noch mit Einschränkungen nutzbar, da beispielsweise eine Bewässerung der Flächen nicht mehr möglich ist. Zu einem erheblichen Verlust landwirtschaftlicher Flächen führt derzeit aber noch der naturschutzrechtliche Eingriff der Hochspannungsleitung in die Natur.

Das Bundesbedarfsplangesetz weist bezüglich des Netzausbaus einen Bedarf von rund 2.800 Kilometer Neubautrassen und rund 2.900 Kilometer Optimierungs- und Verstärkungsmaßnahmen vor. Dieser Bedarf konkretisiert sich in 36 Vorhaben, von denen 16 länderübergreifend oder grenzüberschreitend sind. Für die Landwirtschaft ist wichtig, dass hierdurch die Entwicklungsmöglichkeiten landwirtschaftlicher Betriebe nicht eingeschränkt werden dürfen. Auch beim Netzausbau muss der Ausbau vorhandener Trassen Vorrang vor



einem Neubau von Trassen haben. Darüber hinaus muss der Netzausbau insgesamt und speziell der Naturschutzausgleich flächenschonend gestaltet werden. Da der Naturschutzausgleich im Wesentlichen auf einen Eingriff in das Landschaftsbild zurückzuführen ist, der aber nicht ausgeglichen werden kann, muss zukünftig der Naturschutzausgleich durch die Entsiegelung von bisher versiegelten Industrie- und Gewerbesbrachen erfolgen.

Gesetzlich verankertes Erhaltungsgebot für landwirtschaftliche Flächen erforderlich

Mit der Petition des Deutschen Bauernverbandes (2011/12) an den Deutschen Bundestag zum Flächenschutz wurde ein starkes Signal an die Politik für einen verbesserten Flächenschutz gerichtet. Über 212.000 Bürgerinnen und Bürger fordern mit ihrer Unterschrift gesetzliche Maßnahmen zur Senkung des Flächenverbrauchs und zum Schutz landwirtschaftlicher Flächen. Der Erhalt landwirtschaftlicher Flächen muss in Deutschland und weltweit Priorität erlangen. Böden müssen für die landwirtschaftliche Produktion geschützt, effizient zur Erfüllung der vielfältigen Aufgaben genutzt und Nutzungskonkurrenzen vermieden werden. Der Deutsche Bauernverband spricht sich dafür aus, den Verbrauch für außerlandwirtschaftliche Zwecke einzudämmen und die Entsiegelung zu fördern.

Das Thema Flächenverbrauch ist mittlerweile auch in der Gesellschaft als drängendes Problem angekommen: ca. 67 Prozent der Bevölkerung sprechen sich für einen gesetzlichen Schutz von Äckern und Grünland vor Bebauung aus. 84 Prozent der Bevölkerung sind dafür, nicht mehr gebrauchte Industrieanlagen und innerstädtische Grundstücke zu sanieren. Dreiviertel der Bevölkerung möchte die Innenentwicklung der Städte und Dörfer voranbringen und sprach sich gegen Bautätigkeiten auf der grünen Wiese aus.

Quelle: Bundesnetzagentur

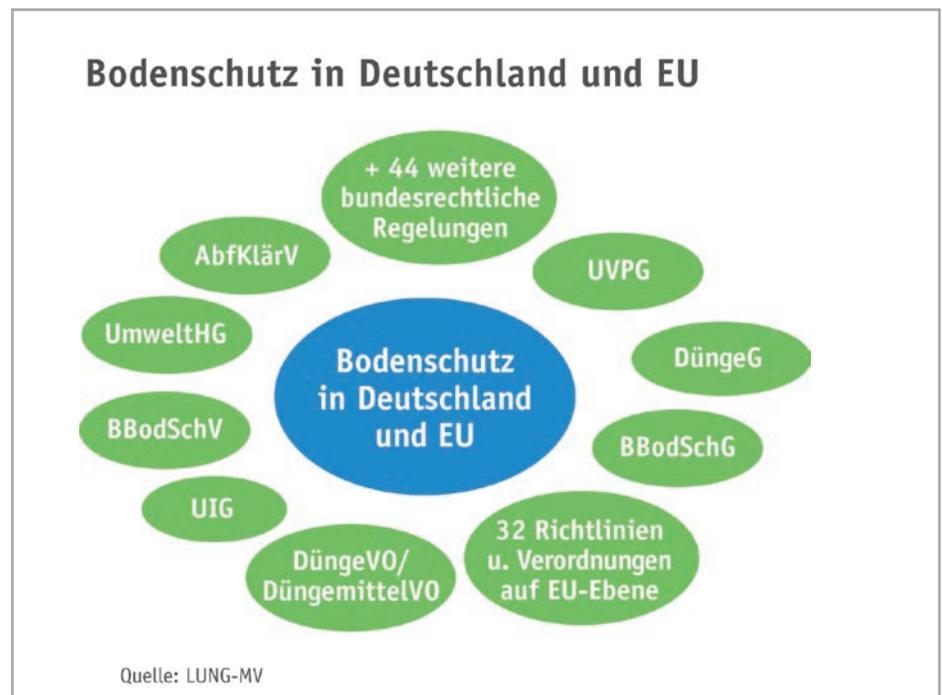
4. Regelungen zum Bodenschutz

Der rechtliche Rahmen - kein Bedarf für eine EU- Bodenrichtlinie

Bodenschutz spielt in Deutschland eine wichtige Rolle. Er ist in Deutschland im Gegensatz zu vielen anderen EU-Staaten sowohl ein eigenständiger Rechtsbereich als auch in einer Vielzahl von anderen Politikbereichen integriert.

Im Wasserrecht, im Naturschutzrecht, in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, im Wasserhaushaltsgesetz, im Düngemittel- und Pflanzenschutzrecht, im Immissionsschutzrecht, im Bauplanungs- und Bauordnungsrecht und in einer Vielzahl von agrarpolitischen Bestimmungen dreht sich viel um den Boden.

In Zahlen bedeutet dies: 32 Richtlinien und Verordnungen auf EU-Ebene und 53 nationale Rechtsnormen befassen sich mit dem Schutz des Bodens vor Emissionen und mit Bestimmungen, wie mit ihm umgegangen werden soll. Hinzu kommen noch unterschiedliche landesrechtliche Bestimmungen, die wiederum auf lokale Besonderheiten eingehen können. Allein hieran kann man die hohe Bedeutung des Bodenschutzes in Deutschland ablesen. Ein weitergehender Regelungsbedarf auf nationaler und europäischer Ebene besteht daher nicht. Eine europäische Bodenrahmenrichtlinie erübrigt sich somit. Vielmehr besteht Bedarf für ein Monitoring des Bodenzustands und einer Strategie, mit der auch die Länder der EU zum Schutz ihrer Böden angehalten werden sollen, die bisher noch keine eigenständigen Regelungen zum Bodenschutz vorweisen können.



Bodenschutzgesetz und gute fachliche Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung

Die grundlegendste Bestimmung im deutschen Recht zum Bodenschutz ist das Bodenschutzgesetz. Es legt die Grundsätze der guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung fest und dient damit der nachhaltigen Sicherung der Bodenfruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit des Bodens als natürlicher Ressource. Hierfür gibt es den Landwirten einige Vorschriften und Beschränkungen im Umgang mit dem eigenen Boden vor.

So muss etwa jegliche Bodenbearbeitung immer standortangepasst geschehen, die jeweilige Witterung berücksichtigen und somit den nicht veränderbaren Bodeneigenschaften Rechnung tragen.

Beispiele für gesetzlichen Bodenschutz in der EU und Deutschland

- Richtlinie 85/337/EWG: Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten. Die Umweltverträglichkeitsprüfung identifiziert, beschreibt und bewertet die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Projekts insbesondere auch auf den Bodenzustand.
- DüngVO: Die Düngverordnung regelt die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen. Beispielsweise dürfen stickstoff- und phosphorhaltige Düngemittel nur ausgebracht werden, wenn der Boden für diese aufnahmefähig ist.
- Richtlinie 86/278/EWG über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft. Zweck dieser Richtlinie ist es, die Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft so zu regeln, dass schädliche Auswirkungen auf Böden, Vegetation, Tier und Mensch vermieden werden. Ferner bezweckt diese Richtlinie gemeinschaftliche Maßnahmen zum Schutz des Bodens festzulegen (Artikel 1).
- Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 75/442/EWG): Diese Richtlinie regelt den Umgang mit Abfällen in der EU, insbesondere um sicherzustellen, dass die Abfälle nicht Boden, Wasser, Luft und die Tier- und Pflanzenwelt gefährden (Artikel 4).
- Bundes-Bodenschutzgesetz und Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung: Das BBodSchG und die BBodSchV schützen die deutschen Böden als die obere Schicht der Erdkruste und definieren sie als Träger von Bodenfunktionen. Das BBodSchG verfolgt das Ziel, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Schädliche Bodenveränderungen sind zu vermeiden, der Boden ist zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.
- Baugesetzbuch (BauGB): Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind die Belange des Umweltschutzes insbesondere des Bodens einschließlich seiner Rohstoffvorkommen zu berücksichtigen.
- Bundeswaldgesetz: Zweck dieses Gesetzes ist insbesondere, den Wald wegen seines wirtschaftlichen Nutzens und wegen seiner Bedeutung die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten, erforderlichenfalls zu mehren und seine ordnungsgemäße Bewirtschaftung nachhaltig zu sichern (§ 1 Abs. 1 BWaldG).
- Düngemittelverordnung: Diese Verordnung definiert die zugelassenen Düngemitteltypen und nennt Anforderungen an Düngemittel, wie etwa dem Verbot von Schäden an Böden (§ 1).

Bestimmungen der guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung nach Bodenschutzgesetz

- Jegliche Bearbeitung soll die Verbesserung oder zumindest Erhaltung der Bodenstruktur ermöglichen.
- Bodenverdichtungen, etwa durch zu intensives Befahren oder unsachgemäße Bearbeitung sind generell zu vermeiden.
- Bodenabtragung und damit der Verlust von fruchtbarem Boden soll durch eine standortangepasste Nutzung vermieden werden.
- Naturbetonte Strukturelemente der Feldflur (Hecken, Feldgehölze, Feldraine und Ackerterrassen), die zum Schutz des Bodens notwendig sollen erhalten werden.
- Die biologische Aktivität des Bodens soll durch entsprechende Fruchtfolgegestaltung gefördert oder zumindest erhalten werden.
- Der standorttypische Humusgehalt des Bodens soll erhalten werden.

Cross Compliance und Greening

Auch verschiedene Regelungen im Rahmen der gemeinsamen EU-Agrarpolitik befassen sich mit dem Schutz der Böden und geben etwa detaillierte Vorgaben zu Maßnahmen bei der Gefahr von Wasser- und Winderosion.

So sieht die Reform der Europäischen Agrarpolitik im Bereich der Direktzahlungen die Verpflichtung unter Cross Compliance vor, die Flächen in einem „guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand“ zu erhalten. Speziell gelten folgende Auflagen: Erosionsvermeidung, Erhaltung der organischen Substanz, Instandhaltung der Flächen und Erhalt von Landschaftselementen.

Auch das mit der Reform der EU-Agrarpolitik eingeführte Greening der Direktzahlungen sieht verschiedene Maßnahmen zur Bodenverbesserung vor. So soll die Fruchtartendiversität unter anderem zur Verbesserung der Humusbilanz beitragen und auch der Erhalt von Dauergrünland wird unter Bodenschutz-Aspekten bewertet. Auch soll die Schaffung von ökologischen Vorrangflächen auf 5 Prozent der Ackerflächen unter anderem der Vermeidung von Wind- und Wassererosion dienen.

Besonderen Schutz genießen wasser- und winderosionsgefährdete Flächen. Hier bestehen für von Wassererosion bedrohte Flächen Pflugverbote in den Wintermonaten vom 01. Dezember bis zum 15. Februar oder eine deutlich eingeschränkte Nutzungsmöglichkeit für den Pflug vom 16. Februar bis 30. November. Bei Flächen, die von Winderosion bedroht sind, darf ab dem 01. März überhaupt kein Pflug eingesetzt werden.

5. Praktische Maßnahmen zum Bodenschutz

Konservierende Bodenbearbeitung nimmt zu

Die Bedeckung des Bodens auch über den Winter, etwa durch Zwischenfrüchte, wirkt sich positiv auf die Bodenqualität aus und trägt zum Erosionsschutz bei. Dementsprechend hoch ist der Anteil der Flächen, auf denen von den Landwirten Maßnahmen zur Bodenbedeckung durchgeführt werden. Von den 11,8 Mio. Hektar Ackerland waren im Winter 2009/10 gut 60 Prozent mit Winterkulturen wie Getreide bestellt, bei denen die Bodenbedeckung bereits durch die Kulturen gesichert ist. Weitere knapp 22 Prozent der Ackerflächen waren mit Restbewuchs der vorangegangenen Kultur, Schutzbepflanzung, Winterzwischenfrüchten oder mit nicht umgebrochenen Ackerbaukulturen bedeckt. Lediglich 19 Prozent der Ackerflächen waren im Winter 2009/10 ohne Bodenbedeckung. Auf über 80 Prozent der Ackerflächen wurden Maßnahmen zum Schutz vor Bodenerosion, etwa durch Bodenbedeckung, durchgeführt.

38 Prozent aller Ackerbaubetriebe bauen Zwischenfrüchte an. Der Anbau von Zwischenfrüchten zwischen zwei aufeinander folgenden Hauptfrüchten machte 2010 rund 1,3 Millionen Hektar aus (11 Prozent der Gesamt-Ackerfläche). Der Anbau von Zwischenfrüchten wird vorrangig von größeren Betrieben durchgeführt. Besonders in den maisintensiven Regionen ist die Bereitschaft zur erosions- und bodenschützenden Winterbegrünung vergleichsweise hoch. So gaben drei von vier befragten Landwirten in Nordrhein-Westfalen an, die geplanten Maisanbauflächen im Winter zu begrünen. In Baden-Württemberg waren dies noch 68 Prozent und in Bayern, Niedersachsen und Sachsen mehr als 60 Prozent.

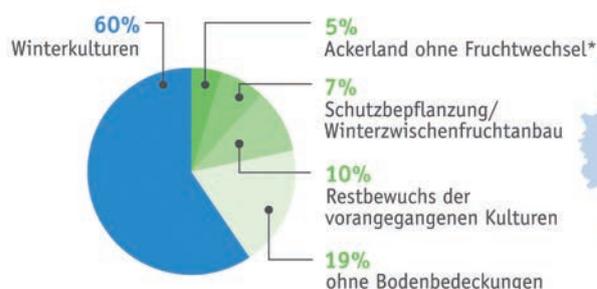
Auswahl an Maßnahmen der Landwirtschaft zur Pflege und Verbesserung der Bodenqualität

- Konservierende Bodenbearbeitung
- Maßnahmen der Bodenbedeckung
- Einsatz moderner Technik zur Vermeidung von Bodendruck
- Gestaltung der Fruchtfolge
- Rückführung organischer Substanz zum Erhalt und Steigerung des Humusgehaltes
- Nachhaltige Düngung
- Precision farming
- Pflege von Landschaftselementen

Bodenbedeckung und Erosionsschutz

auf Ackerflächen (Oktober 2009 bis Februar 2010)

11,8 Mio. Hektar Ackerland



*) Zum Beispiel Feldgras, Spargel, Hopfen, Erdbeeren, mehrjährige Blumen und Zierpflanzen

Quelle: Statistisches Bundesamt, Landwirtschaftszählung 2010

©Situationsbericht 2015/Gr22-4



Moderne Technik beugt Bodenverdichtung vor.
Quelle: VDMA

Neben Maßnahmen der Bodenbedeckung sind in den letzten Jahren zunehmend auch Verfahren einer schonenden Bodenbearbeitung in der Praxis umgesetzt worden. 2009/10 gaben 34 Prozent der landwirtschaftlichen Betriebe an, dass sie konservierende Bodenbearbeitungsverfahren, wie etwa Grubber oder Eggen, oder Direktsaatverfahren angewandt haben. Die konservierende Bodenbearbeitung kann dabei zu Verbesserungen der bodenphysikalischen Eigenschaften des Oberbodens, der Oberflächenverschlammungsanfälligkeit und des Makroporensystem führen. Ebenso trägt sie auch zu einer steigenden Boden-Biodiversität bei. Dies wird insbesondere durch steigende Regenwurmzahlen deutlich. Ob auf den Einsatz des Pfluges verzichtet werden kann, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. So sind die Bo-

denart und Fragen der Saatbettbereitung, die Niederschlagssituation, die Möglichkeiten des Pflanzenschutzes und die Vermeidung von Krankheiten und Schädlingen, etc. entscheidend für die Notwendigkeit des Einsatzes oder die Möglichkeit des Verzichts auf den Pflug.

Auf fast 40 Prozent der Ackerflächen wurde der konservierenden Bodenbearbeitung der Vorzug gegeben. Auf den übrigen 60 Prozent des Ackerlandes bleibt bei der Bodenbearbeitung der Pflug erste Wahl. Besonders größere Betriebe steigen zunehmend auf pfluglose Verfahren um. So verzichten Betriebe über 30 Hektar 3-mal häufiger auf den Pflug als Betriebe unter 30 Hektar.

Mulch- und Direktsaatverfahren werden zunehmend eingesetzt

Beim Wintergetreide wurden 48 Prozent der insgesamt 5,48 Millionen Hektar umfassenden Anbauflächen in Deutschland mit Direkt- oder Mulchsaatverfahren bestellt. Dies bedeutet eine Steigerung des Einsatzes um 2 Prozent. Auf den Winterrapsflächen wurde dieses Verfahren zur Ernte 2011 auf insgesamt 53 Prozent der 1,45 Millionen Hektar angewandt und ist damit in der Verbreitung leicht gestiegen. Insgesamt handelt es sich hier um einen 3 prozentigen Zuwachs von Direkt- und Mulchsaatverfahren gegenüber 2009.

Vor allem Betriebe ab einer Größe von 200 Hektar wenden Mulch- und Direktsaatverfahren an. Betriebswirtschaftlich rechnet sich der Einsatz von Mulch- und Direktsaatmaschinen meist erst ab einer Betriebsgröße von etwa 350 Hektar. Für sämtliche bodenbearbeitende Maßnahmen gilt daher: Mit zunehmender Größe der Betriebe werden dabei weniger intensive Bearbeitungsverfahren eingesetzt.

Prof. Harrach stellt in diesem Zusammenhang fest, dass in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten eine mehr oder weniger deutliche Reduzierung der Bearbeitungsintensität von Böden stattgefunden hat. Dies führte zu Verbesserungen der Bodenstruktur, einer Vermeidung der Bodenerosion und einer Zunahme der Regenwurmakktivität.



Zwillingsbereifung reduziert den Bodendruck.
Quelle: VDMA

Moderne Technik schützt den Boden

Landwirte und die Landmaschinenindustrie haben eine Reihe von Verfahren und Techniken entwickelt, den Boden zu schonen und schädlichen Verdichtungen vorzubeugen, um die positiven Eigenschaften von Böden zu bewahren. Technische Neuerungen werden in der Regel schnell, zunächst aber von größeren Betrieben umgesetzt, da sich die Investitionen in moderne, bodenschonendere Verfahren oder Techniken eher rechnen.

Das Bodengefüge, d. h. die Struktur des Bodens, beeinflusst maßgeblich wichtige Bodeneigenschaften. Hierzu gehören u. a. die Durchwurzelbarkeit und die Verfügbarkeit der Nährstoffe etwa für Pflanzen. Als Faustregel gilt: Je dichter ein Boden ist, desto ungünstiger sind dessen Bodeneigenschaften. Wichtig ist auch hier, dass eine Verbesserung oder Verschlechterung der Bodenstruktur, etwa durch Schadverdichtungen, am eindeutigsten durch die Folgen für den Bewuchs zu erkennen sind.

Um den Bodendruck zu reduzieren, sind zum Beispiel breite Reifen oder Zwillingsbereifungen für Schlepper und Erntefahr-

zeuge üblich. Hiermit wird das Gewicht auf eine größere Aufstandsfläche verteilt. Die gleiche Wirkung erzielt man etwa mit einer Reifendruckregelanlage, mit der ein Fahrer auf dem Acker per Knopfdruck den Reifendruck senken kann. Der Reifendruck kann auf die jeweiligen Bodenverhältnisse optimal abgestimmt werden. Bei Arbeiten auf dem Feld zum Beispiel wird der Druck im Reifen gesenkt, die Aufstandsfläche vergrößert und der Boden dadurch geschont. Um zu verhindern, dass hohe Radlasten die gleiche Spur doppelt belasten, fahren beispielsweise selbstfahrende Erntemaschinen bei der Zuckerrüben- oder Kartoffelernte oft im sogenannten Hundegang. Dabei laufen die Vorder- und Hinterräder der Maschine versetzt nebeneinander, sodass sich die Belastung nicht potenziert und der Boden nur einmal überfahren wird. Im Bereich der Kartoffel- und Rübenernte haben mehrreihige Selbstfahrer derzeit eine ca. 90 prozentige Verbreitung. Folglich finden auch die Maßnahmen zur Vermeidung von Bodendruck breite Anwendung.

Auch die aufgrund der hohen Anschaffungskosten eher überbetrieblich oder in größeren Betrieben Verbreitung findenden Landmaschinen mit Bandlaufwerken tragen mittels einer größeren Aufstandsfläche

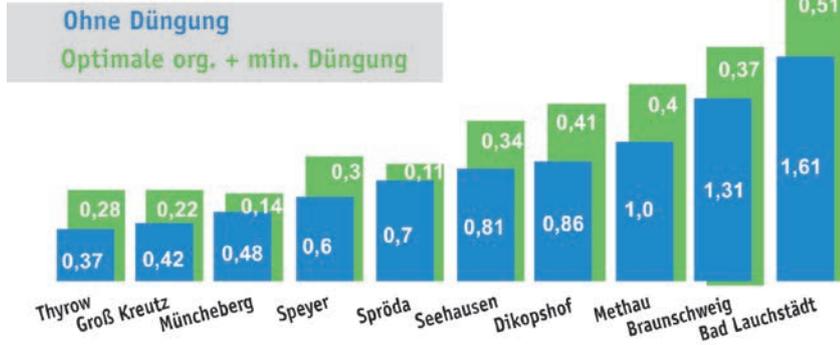
und damit mit einem geringeren Kontaktflächendruck zu einer Verringerung des Bodendruckes bei. Weit verbreitet sind heute auch Aufsattel- und Anhängegeräte, die auf eigenen Rädern laufen und nicht vom Schlepper angehoben werden müssen. Diese sorgen durch einen geringeren Reifeninnendruck sowie geringere Radlasten für eine schonendere Bearbeitung. Mittlerweile ist es zudem möglich, durch sensorische Messungen die Spurtiefe und Reifenfederung von landwirtschaftlichen Maschinen der Stabilität und Elastizität von Böden anzupassen.

Düngung - elementar für eine gute Bodenqualität

Pflanzenbau ist auf die Rückführung bzw. den Ersatz der entzogenen Nährstoffe angewiesen. Früher standen nur organische Düngemittel wie Jauche und Mist zur Verfügung. Erst seitdem um 1840 der Chemiker Justus von Liebig die wachstumsfördernde Wirkung von Stickstoff, Phosphaten und Kalium nachweisen konnte und seit Beginn des 20. Jahrhunderts die synthetische Herstellung von Düngemitteln

Gehalt an organischem Kohlenstoff (0-30 cm) in Abhängigkeit von der Düngung

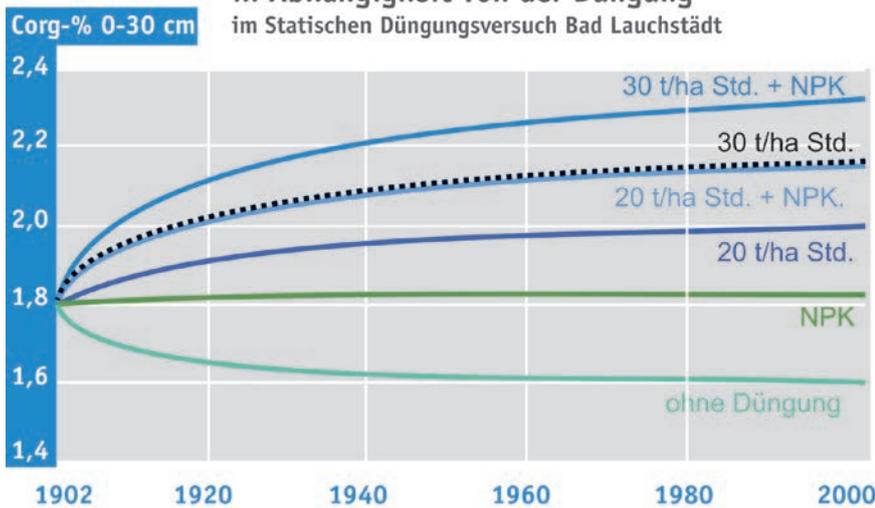
in Dauerdüngungsversuchen in Deutschland



Quelle: Prof. Körschens

Dynamik des Kohlenstoffgehaltes in Abhängigkeit von der Düngung

im Statischen Düngungsversuch Bad Lauchstädt

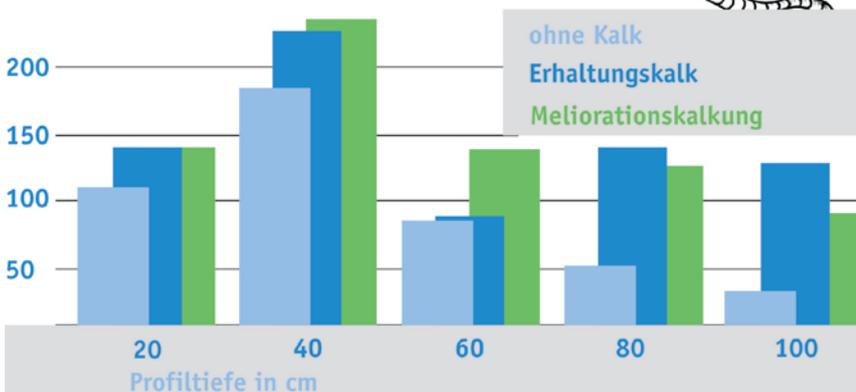


Quelle: Prof. Körschens

Kalkdüngung erhöht Regenwurmaktivität

n. SCHMIDT u. RUDERT

Zahl der Regenwürmer je m²



Quelle: Schmidt und Rudert

praktikabel ist, wurde die Selbstversorgung in Deutschland und Europa möglich und keine Hungersnöte mehr zu befürchten. Die Düngung hat hierbei eine besondere Bedeutung.

Düngung fördert das Bodenleben und die Bodenfruchtbarkeit. Stickstoff, Phosphor, Kali und Kalk sind elementare Stoffe für eine gute Bodenqualität. Der Einsatz von mineralischen und organischen Düngern hat Böden nachhaltig fruchtbarer gemacht und deutlich zu Ertragssteigerungen beigetragen. Je nach Bodenart können Nährstoffe auch längerfristig gespeichert werden. Durch Umsetzung neuer Erkenntnisse und ständige technische Weiterentwicklungen werden diese zudem immer sparsamer und punktgenauer eingesetzt.

Dauerdüngungsversuche bestätigen Leistungen der Düngung

Am Beispiel von Dauerdüngungsversuchen sind die positiven Wirkungen der Düngung auf Bodenfruchtbarkeit und Bodenqualität über mehrere Jahrzehnte ablesbar. So wurde beispielsweise auf dem Versuchsgut Dikopshof nahe Bonn im Jahr 1904 ein statischer Dauerdüngungsversuch mit den Fruchtarten der "Rheinischen Fruchtfolge" angelegt. Einerseits wurde in einem Mangelversuch ungedüngten Parzellen vollgedüngte Parzellen mit N, P, K und Ca Düngung gegenübergestellt. Andererseits wurde ein Vergleich mit einer zusätzlichen Stallmist-Düngung angestellt. Nach Angaben der Wissenschaftler Prof. Schellberg und Dr. Hüging von der Universität Bonn stiegen die Erträge aller Fruchtarten seit Versuchsbeginn bei organischer oder mineralischer Volldüngung um bis zu 100% an, in den absoluten Mangelvarianten stagnierten sie oder fielen in den vergangenen 20 Jahren aufgrund fehlender Nährstoffzufuhr sogar ab. In fast allen Fällen war die kombinierte organisch mineralische Düngung den anderen Varianten überlegen.

Organische Düngung – Garant für Produktivität und Bodenschutz

Unter organischer Düngung versteht man in der Praxis den Einsatz von Stallmist, Gründüngung und Kompost, aber auch Klärschlamm. Klärschlamm fällt bei der Abwasserklärung an, enthält Stickstoff und Phosphat und wird deshalb auch im Sinne einer sinnvollen Ressourcennutzung gerne zur Düngung verwendet. Organische Düngung führt zu einer besseren Bodenaktivität, zu einem Anstieg der Bodenfruchtbarkeit und zu einer Erleichterung der Bodenbearbeitung.

In Deutschland setzen Landwirte 267 Millionen Tonnen organische Düngemittel ein und verbessern so die Erträge und die Bodenqualität. Überwiegend handelt es sich um Wirtschaftsdünger aus der tierischen und pflanzlichen Produktion, die auf den Flächen verwertet werden und somit einer Kreislaufwirtschaft und nachhaltigen Ressourcennutzung dienen. Die derzeitigen Mengen organischer Düngemittel aus der Landwirtschaft belaufen sich auf ca. 255 Millionen Tonnen Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (inkl. NawaRo-Gärprodukte) sowie ca. 12 Millionen Tonnen organische Dünger aus Bioabfällen und aus Klärschlamm.

Maßnahmen zur Steigerung der organischen Substanz

Schutz vor Verdichtung bietet auch ein hoher Gehalt an organischem Material. Humus stärkt das natürliche Bodengefüge und damit die Struktur. Unterstützt wird dies durch die intensive Aktivität von Bodenlebewesen, die durch reichlich vorhandenes organisches Material angeregt wird. So bringen Landwirte beispielsweise Mist oder Kompost aus, womit nicht nur gedüngt, sondern auch Böden vor Verdichtungen geschützt werden. Knapp 2,5 Millionen Hektar werden mit Mist gedüngt. Festmist wird von 154.500 viehhaltenden und 5.400 viehlosen Betrieben ausgebracht. Die damit gedüngte Fläche umfasst knapp 2,5 Millionen Hektar. Zusätzlich ist die Einarbeitung von Ernteresten wie z.B. Rübenblättern oder Getreidestroh eine wichtige Maßnahme, um den Gehalt organischer Substanz zu steigern.

Jährliches Aufkommen an organischen Massendüngern in Deutschland, die auf landwirtschaftlichen Flächen verwertet werden

Organische Düngemittel	Mio. t FM
Kompost aus Bioabfall ¹	2,2 (3,5)
Gärprodukte aus bzw. mit Bioabfall	7,5
Klärschlamm ²	2,3
Gülle, Jauche	190,7
NawaRo-Gärprodukte	66,0
Stallmist	25,7
Hühnertrockenkot	1,7

1) Aufkommen 3,5 Mio. t, Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen 2,2 Millionen Tonnen

2) Flüssige, entwässerte und kalkstabilisierte Schlämme zusammengefasst

Quellen: destatis, BGK

Precision Farming

Neben dem organisatorischen Fortschritt über die Veränderung der Bewirtschaftungsstrukturen und neben dem biologischen Fortschritt in der Pflanzen- und Tierzüchtung hat vor allem der technische Fortschritt die Landwirtschaft verändert. Dank moderner Informations- und Kommunikationstechnologien erhöht die Landtechnik die Genauigkeit und Effizienz des Einsatzes von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sowohl unter wirtschaftlichen als auch unter ökologischen Gesichtspunkten. Im sogenannten Präzisionsackerbau wird der Düngerbedarf Quadratmeter für Quadratmeter technisch ermittelt und der Dünger in jeweils angepassten Mengen ausgebracht. Eine Vielzahl an technischen Neuerungen hilft zudem dabei, den Bodendruck zu verringern und Bodenverdichtung vorzubeugen.

Parallelfahrssysteme wie Lenkhilfen, Lenkassistenten und Lenkautomaten unterstützen den Fahrer bei seiner Lenkarbeit und vermeiden zum Beispiel bei der Saat, dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln oder der Düngung Überlappungen oder Fehlstellen durch ungenaues Fahren. Möglich ist dies durch Satellitensignale und ihre Feinjustierung durch RTK-Basisstationen (Real Time Kinematic). Die RTK-Vermessung ist ein Verfahren der



Durch Satellitensteuerung werden Überlappungen bei der Düngung vermieden.

Quelle: VDMA

Geodäsie zum Aufmessen oder Abstecken von Punkten mit Hilfe von satellitengestützten Navigationssystemen. Besonders bei großen Arbeitsbreiten, in Beständen ohne Fahrgassen, bei Nacharbeit oder in Reihenkulturen leisten diese Parallelfahrssysteme gute Dienste und vermeiden so überflüssige Überfahrten.

Die satellitengestützte Positionsbestimmung auf dem Traktor ist die Basis für weitere Anwendungen, die eine exakte Position benötigen. Zu nennen sind etwa das automatische Vorgewendemanagement, die Teilbreitenschaltung oder Strip Till (Streifenbodenbearbeitung). Auch sind sie zum Beispiel Voraussetzung für die Minimierung von Fahrspuren durch das Controlled Traffic Farming (CTF), welches wiederum vorbeugend gegen Bodenverdichtung wirkt.

Die Streifenbodenbearbeitung (Strip Till) besitzt das Potenzial, die Vorteile von intensiver Bodenbearbeitung und Direktsaat zu verbinden. Es bleibt zwischen 50 und 70 Prozent der Fläche unbearbeitet. Die bearbeiteten Streifen erwärmen sich schnell und trocknen zügig ab. Die Saat erfolgt „sicher“ in einem Bereich ohne oder mit wenigen Pflanzenresten. Die Spezialgeräte haben eine hohe Flächenleistung und gute Anpassungsmöglichkeiten. Bodenbearbeitung und Saat können getrennt erfolgen und eine Kombination mit mineralischer oder organischer Reihendüngung ist möglich. Der Zugkraft- und Energiebedarf sind geringer als bei ganzflächiger (intensiver) Bearbeitung. Die für die Streifenbearbeitung erforderlichen Maschinen sind jedoch noch relativ teuer.

Auch bei der Düngung werden im Präzisionsackerbau neue Techniken und Geräte angewandt. So werden mit der Injektionsdüngung und der platzierten Düngung flüssige oder feste Stickstoff-Dünger auf Acker- oder Grünland ausgebracht. Damit ist der Stickstoff-Dünger direkt an den Wurzeln der Nutzpflanzen verfügbar. Diese können den Dünger dadurch einfacher und schneller aufnehmen. Die Wurzel dockt am Depot an. Sie wächst zum Dünger hin, der nicht breit auf dem Boden verteilt ist, sondern in konzentrierter Form besser pflanzenverfügbar ist.

Landwirte pflegen Landschaftselemente

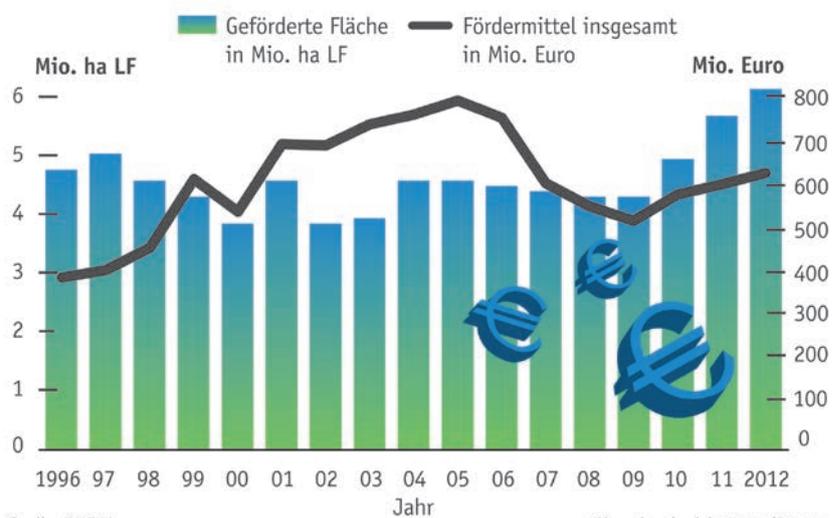
Ein Beitrag zum Bodenschutz kann auch dadurch geleistet werden, dass durch Anlage und Pflege von Landschaftselementen, wie Hecken und Baumreihen, das Risiko beispielsweise von Winderosion vermindert wird. Rund 119.000 landwirtschaftliche Betriebe in Deutschland erhalten und pflegen Landschaftselemente. Das sind 40 Prozent aller Betriebe. Mit steigender Betriebsgröße steigt der Anteil der Betriebe mit Landschaftselementen deutlich an. Zu den Landschaftselementen zählen Hecken, Baumreihen oder Steinwälle/-mauern. Von den 119.000 Betrieben mit Landschaftselementen haben 19.000 Betriebe Landschaftselemente neu angelegt.

Darüber hinaus tragen auch freiwillige Umweltprogramme in den Ländern direkt und indirekt zum Bodenschutz bei. So werden etwa über Agrarumweltprogramme auf jedem dritten Hektar (> 5 Millionen Hektar) freiwillige Leistungen der Landwirte im Umwelt- und Naturschutz erbracht. Je nach Bundesland werden in diesem Sinne unterschiedliche Maßnahmen angeboten und von den Landwirten angewendet.



Bei dem Strip-Till Verfahren bleiben 50-70 Prozent der Fläche unbearbeitet.
Quelle: VDMA

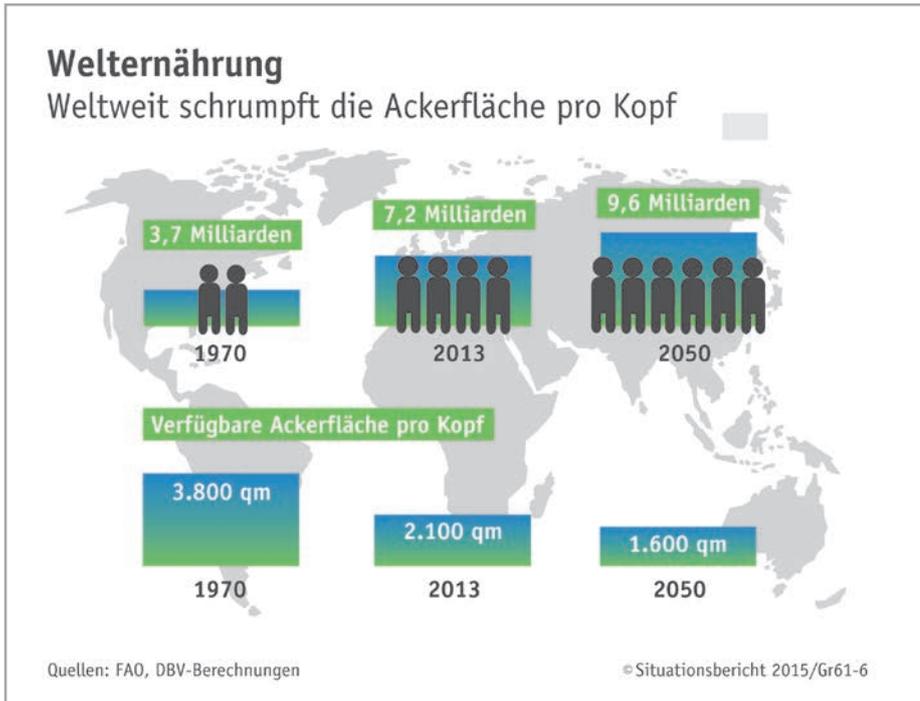
Flächen und Fördermittel im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen in Deutschland



Quelle: BMELV

©Situationsbericht 2015/Gr21-7

6. Flächenkonkurrenz und internationale Verantwortung



National und weltweit nimmt die Konkurrenz um landwirtschaftliche Flächen zu. Insgesamt ist eine deutliche Zunahme des Bedarfs an landwirtschaftlichen Produkten wie Lebens- und Futtermitteln sowie nachwachsenden Rohstoffen zu verzeichnen. Bis 2050 wird die Weltbevölkerung bis auf etwa 9,3 Milliarden anwachsen. Zudem steigt das Pro-Kopf Einkommen in den Schwellen- und Entwicklungsländern an und in der Folge auch der Verbrauch bei geänderten Konsumgewohnheiten. Ferner werden zunehmend fossile Energieträger durch die Verwendung nachwachsender Rohstoffe und erneuerbarer Energien ersetzt. Gleichzeitig nimmt weltweit die pro Kopf verfügbare landwirtschaftliche Fläche stetig ab. Prognosen zeigen, dass sich dieser Trend auch zukünftig fortsetzen wird. Es wird davon ausgegangen, dass die weltweit verfügbare landwirtschaftliche Nutzfläche bis 2020 auf 0,2 Hektar pro Kopf und bis 2050 auf 0,1 Hektar pro Kopf schrumpfen wird. 1961 standen noch 0,45 Hektar pro Person zur Verfügung.

Internationale Verantwortung – Heimischer Anbau statt Verlagerung der Produktion

Die Höhe der Erträge in Deutschland hat auch internationale Auswirkungen. Das Humboldt Forum for Food and Agriculture (HFFA) e. V. hat errechnet, dass allein durch pflanzenzüchterisch bedingte Produktivitätssteigerungen in Deutschland weltweit mehr als eine Million Hektar Fläche eingespart worden sind, bzw. für andere Nutzungen zur Verfügung stehen.

Hierdurch wird deutlich: Eine produktive Landwirtschaft in Deutschland und Europa reduziert Importe zur Bedarfsdeckung mit Lebens- und Futtermitteln sowie nachwachsenden Rohstoffen. Dieser Effekt verstärkt sich besonders mit Blick auf die in den unterschiedlichen Regionen der Welt zu realisierenden Erträge. So würde etwa für die Menge an Weizen, die in Deutschland auf einem Hektar erzeugt werden können, außerhalb der EU in etwa die doppelte Fläche benötigt. Zum Beispiel ist Brasilien Nettoimporteur bei Weizen. Diese Ackerfläche kann anderweitig genutzt werden. Flächenerschließungen zu Lasten des Regenwaldes können so vermieden werden.

Aufgrund zahlreicher Innovationen und Fortschritte in Agrarchemie, Landtechnik und Saatgut ist die deutsche Landwirtschaft doppelt flächenschonend – sie spart im eigenen Land zunehmend Anbauflächen durch höhere Produktivität und ermöglicht hierdurch andere Flächennutzungen, wie etwa den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen. Zudem werden auch an anderen Standorten zusätzliche Flächen frei.

Als Folge der Produktivitätssteigerungen der heimischen Landwirtschaft konnte etwa die Fläche mit nachwachsenden Rohstoffen, zum Großteil Energiepflanzen, von unter 800.000 Hektar im Jahr 2000 auf über 2,2 Millionen Hektar im Jahr 2014 ausgedehnt werden. Hiermit kann ein großer Beitrag zur Vermeidung von CO₂-Emissionen geleistet werden, indem durch nachwachsende Rohstoffe im Energie-, Wärme- und Verkehrssektor zur Senkung des Verbrauchs fossiler Energieträger beigetragen wird.

Internationale Arbeitsteilung auf dem Acker

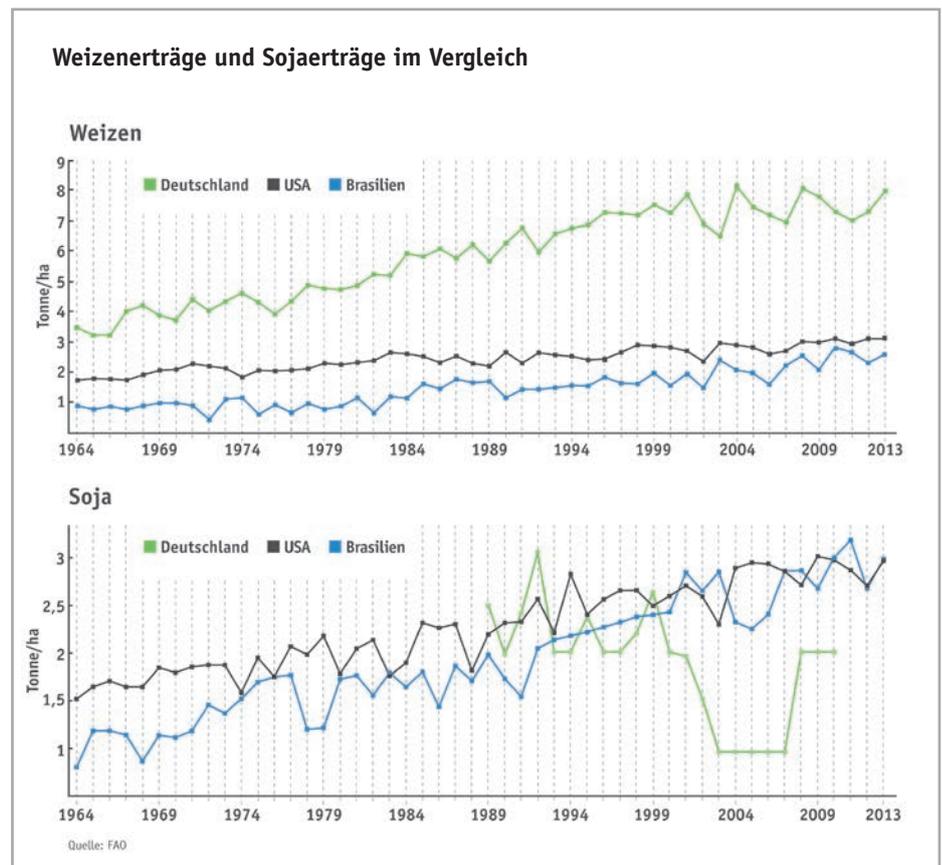
Erträge in Deutschland (2010 bis 2012)

- Weizenertrag: 7,2 Tonnen/ Hektar
- Rapserttrag: 3,5 Tonnen/ Hektar
- Sojaertrag: < 2 Tonnen/ Hektar

Erträge in Brasilien (2010 bis 2012)

- Weizenertrag: 2,6 Tonnen/ Hektar
- Sojaertrag: 2,8 Tonnen/ Hektar

Quelle: FAO, UFOP





Selbstversorgungsgrad fällt sehr unterschiedlich aus

Bei Kartoffeln, Zucker und Milch sowie Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch liegt der deutsche Selbstversorgungsgrad deutlich über 100 Prozent. Etwas mehr als ausgeglichen ist die Versorgungsbilanz

bei Getreide. Bei Obst, Gemüse, Eiern und Schaffleisch dagegen liegt der Selbstversorgungsgrad erheblich unter der 100 Prozent-Marke. Der Selbstversorgungsgrad, der das Verhältnis inländischer Erzeugung zum inländischen Verbrauch darstellt, schwankt bei pflanzlichen Erzeugnissen in Abhängigkeit von Witterung und Ernte von Jahr zu Jahr relativ stark.

Selbstversorgungsgrad für Futtermittel in Deutschland, in Prozent

	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Getreideeinheiten	90	91	92	89	87
Verdauliches Eiweiß	74	74	78	73	67

Quelle: BMEL SB15-T62-1

EU: Arbeitsteilung durch Importe von Eiweißfuttermitteln und Getreideexporte

Beispiel Eiweißversorgung der EU: Würden im theoretischen Modell alle Grenzen für Import von Sojaschrot geschlossen, käme es zu einem drastischen Einbruch der landwirtschaftlichen Wertschöpfung im Inland. Denn der ertragreichere Anbau von Getreide würde durch Eiweißpflanzen verdrängt. Im Ergebnis kann der heimische Anbau von Eiweißpflanzen nur durch mehr Anstrengungen in der Züchtung und durch höhere Erträge wettbewerbsfähig werden. Die günstigste heimische Alternative zum Import von Sojaschrot ist derzeit das Rapsschrot.

Steigende Nachfrage aus Entwicklungsländern bei gleichzeitiger Verschlechterung der Böden

Die Qualität und damit die Ertragsfähigkeit der Böden geraten in vielen Bereichen der Welt unter Druck. Wüstenbildung, Verschlechterung der Bodenqualität und Dürren - auch aufgrund des Klimawandels werden diese Phänomene weltweit zunehmen. Zurzeit sind schon über 1,5 Milliarden Menschen in mehr als 110 Ländern von diesen Phänomenen betroffen, von denen 90 Prozent in einkommensschwachen Gebieten leben. Allein durch Wüstenbildung und die als Folge abnehmende Ackerfläche erleidet die Welt jährlich einen Produktivitätsverlust von mehr als 40 Milliarden US-Dollar.

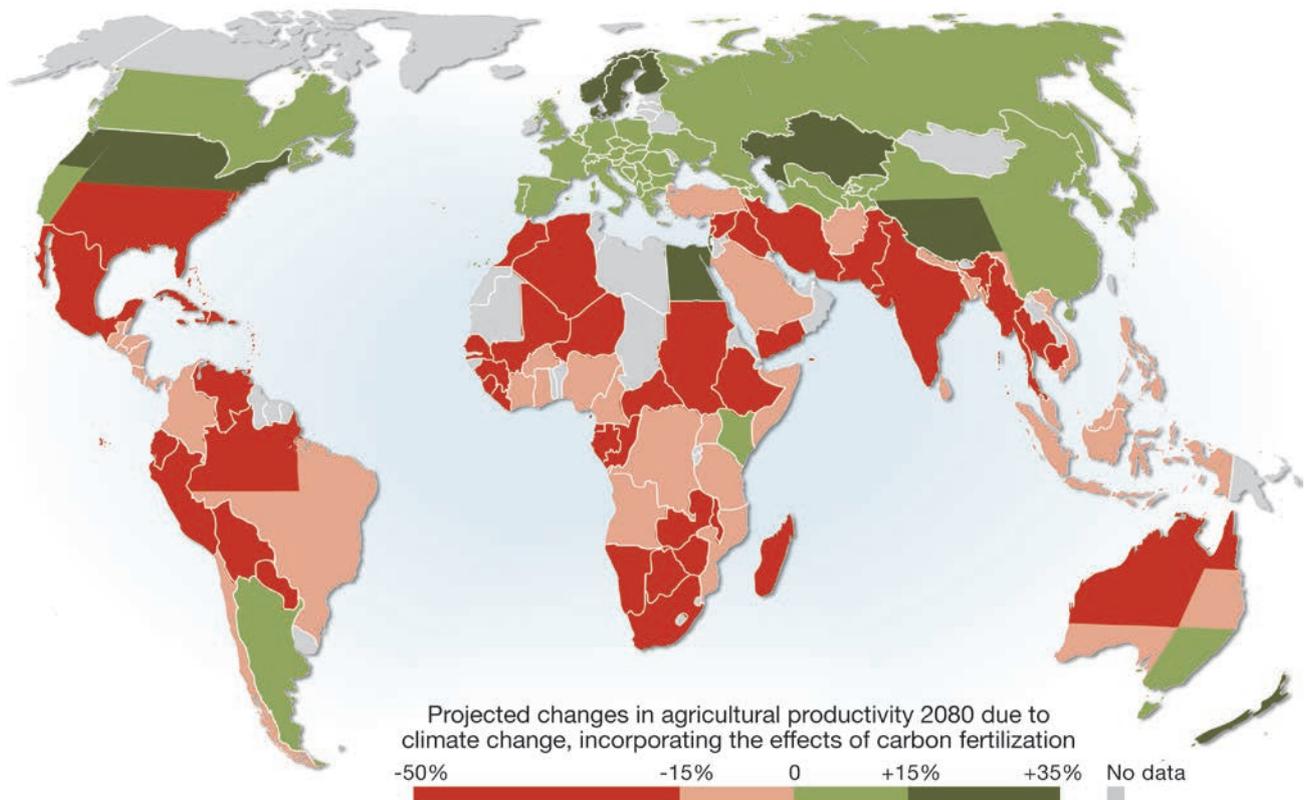
Dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen UNEP zufolge gehen jährlich durch Verschlechterung der Bodenqualität, vor allem aufgrund von Bodenerosion, bis zu 50.000 Quadratkilometer Land verloren. Lokal werden dabei bis zu 50 Prozent Ertragsrückgang erwartet. Dies wird besonders die Länder der sog. Dritten Welt treffen und damit die Ärmsten der Armen. Zunehmende und weitreichende Hungersnöte wären die Folge. In Anbetracht dessen kommt auch der Ertragsfähigkeit deutscher und europäischer Böden eine wichtige Rolle zu. Nicht zuletzt können durch eine hohe Produktivität der Landbewirtschaftung in Deutschland Verlagerungseffekte vermieden werden.

In Deutschland sinkt der Umfang der landwirtschaftlich genutzten Fläche vor allem durch Siedlungs- und Verkehrsmaßnahmen. Den amtlichen Liegenschaftskatastern zufolge hat die Landwirtschaftsfläche von 1992 bis 2012 um etwa 865.000 Hektar abgenommen.

Verlagerungseffekte durch Verzicht auf Produktion vermeiden

Im weltweiten Vergleich ist Deutschland in Bezug auf Boden, Klima und Erträge ein Gunststandort. Zudem ist die landwirtschaftliche Produktion durch die Fortschritte in Technik und Züchtung nachhaltig effizient und produktiv. Gerade

Von Produktivitätsrückgängen gefährdete Gebiete



Quelle: http://www.grida.no/graphicslib/detail/projected-agriculture-in-2080-due-to-climate-change_141b,
Philippe Rekacewicz, UNEP/GRID-Arendal

vor diesem Hintergrund ist die deutsche Landwirtschaft besonders gefordert, nicht auf eigene Produktivität zu verzichten, um nicht auf Kosten von Drittländern zu importieren.

Der Importbedarf der Entwicklungs- und Schwellenländer wird sich zwischen 2000 und 2030 verfünffachen. Nur durch Produktivitätszuwachs kann dies befriedigt werden. Ca. 90 Prozent des zukünftig notwendigen Produktionszuwachses muss über Produktivitätssteigerungen geschehen, nur ca. 10 Prozent kann über eine Ausdehnung der Fläche realisiert werden. Dies gilt umso mehr, als dass diese Fläche oft nur in den Regenwaldgebieten zu finden ist. Produktivitätszuwachs auf vorhandenen landwirtschaftlichen Flächen schützt damit auch den Regenwald.

Weltweiter Agrarhandel kann Wasserstress mindern

Durch den globalen Handel mit Nahrungsmitteln aus landwirtschaftlicher Produktion lassen sich große Mengen Wasser einsparen. Das zeigt eine neue Studie des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK). Wichtig für die Auswirkungen auf Knappheit ist danach vor allem die Herkunft des Wassers. In der deutschen Landwirtschaft wird zu 99 Prozent Regenwasser genutzt. Dagegen wird in vielen südlichen Ländern hauptsächlich auf die Bewässerung bzw. Brunnenwasser zurückgegriffen.

Deutschland bei „virtuellem Wasser“ im Standortvorteil

Der Handel mit Agrarprodukten ist indirekt auch ein Handel mit virtuellem Wasser. Das ist jenes Wasser, das während der Produktion eingesetzt wird. Der Wasserbedarf landwirtschaftlicher Produkte variiert von Region zu Region teilweise sehr stark. Um ein Kilo Getreide in Marokko anzubauen, müssen etwa 2.700 Liter Wasser aufgewendet werden. Die gleiche Menge kann in Deutschland mit nur 520 Litern Wasser hergestellt werden, wie Wissenschaftler des PIK vorrechnen. Es zeigt sich, dass nicht die Menge des verbrauchten Wassers, sondern dessen Herkunft entscheidend ist. In Indien oder im Mittleren Osten lässt sich durch den Import von Agrarprodukten Wasserknappheit verringern. In Ländern Südeuropas hingegen verstärkt der Export bei einer Reihe von Produkten den Mangel an dieser Ressource.

Nachweis der Bilder und Grafiken

Titelbild	Stephan Brand, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen LLH Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.
Lebensraum Boden	Deutscher Bauernverband
Verschiedene Bodenarten	Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft, Kuratorium Boden des Jahres
Leben im Boden	BRAUNS, A. (1968): Praktische Bodenbiologie. Stuttgart
Leben im Boden	Umweltbundesamt, online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/368/bilder/05_lebewesen_website_2013.jpg
Bodengroßlandschaften Deutschlands	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Grünes Deutschland – Flächennutzung 2013	
Verkäufe landwirtschaftlicher Grundstücke Deutschlands	Statistisches Bundesamt Deutschland
Bodenpreise in Deutschland	AMI Agrarmarkt Informations-Gesellschaft
Soil Quality Rating	
Potentielle Fruchtbarkeitseinschränkungen der deutschen Böden	
Gehalte an organischer Substanz in Oberböden Deutschlands	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Foto: Regenwurm	Stephan Brand, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen LLH
Potentielle Erosionsgefährdung der Ackerböden durch Wind in Deutschland	
Potentielle Erosionsgefährdung der Ackerböden durch Wasser in Deutschland	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Wandel auf dem Lande – in Deutschland	Deutscher Bauernverband: Situationsbericht 2015
Landwirtschaft im Jahrhundertvergleich	Statistisches Bundesamt Deutschland Wirtschaftliche Vereinigung Zucker
Ökoeffizienz in der deutschen Landwirtschaft	Deutscher Bauernverband: Situationsbericht 2015
Täglicher Flächenverbrauch in Deutschland	
Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland	
Flächenverluste der Landwirtschaft	Statistisches Bundesamt Deutschland
Stand des Ausbaus von Leitungsvorhaben	Bundesnetzagentur
Bodenschutz in Deutschland und EU	Das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
Bodenbedeckung und Erosionsschutz	Statistisches Bundesamt Deutschland Landwirtschaftszählung 2010
Fotos: Praktische Maßnahmen im Bodenschutz	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.

Gehalt an organischem Kohlenstoff
(0-30cm) in Abhängigkeit von der Düngung

Dynamik des Kohlenstoffgehaltes in Abhängigkeit
von der Düngung

Prof. M. Körschens (2009): Humus – Voraussetzung für Bodenbildung und Bodenfruchtbarkeit, Bad Lauchstädt, online unter: http://www.llfg.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LLFG/Dokumente/2009_Bernburg_Koerschens.pdf

Kalkdüngung erhöht die Regenwurmaktivität

Schmidt, G. und Rudert, K. (1964): Zusammenhänge zwischen Meliorationskalkung und Ertrag, Qualität sowie Rentabilität auf Urgesteinsböden nordostbayrischer Mittelgebirgslagen, München. Sonderdruck aus: Die Bodenkultur Band 15, Heft 8.

Flächen und Fördermittel im Rahmen von
Agrarumweltmaßnahmen in Deutschland

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Welternährung

Food and Agriculture Organization of the United Nations
Deutscher Bauernverband

Weizenerträge und Sojaerträge im Vergleich

Food and Agriculture Organization of the United Nations

Selbstversorgungsgrad bei Agrarprodukten in Deutschland

AMI - Agrarmarkt Informations-Gesellschaft

Von Produktivitätsrückgängen gefährdete Gebiete

Cline, W. R. 2007. Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country. Washington D.C., USA: Peterson Institute.

Philippe Rekacewicz, UNEP/GRID-Arendal http://www.grida.no/graphicslib/detail/projected-agriculture-in-2080-due-to-climate-change_141b

Quellenverzeichnis

AID (2014): Gute fachliche Praxis. Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz, Bonn.

Bauchhenß, J., (2007): Regenwürmer als Bioindikatoren - Bodenzologische Untersuchungen auf BDF. In: Texte Umweltbundesamt 34/07: Bodenbiologische Bewertung von Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) anhand von Lumbriciden, Workshop in Weimar 30. Nov. - 1. Dez. 2006.

Breitschuh, T. und Gernand, U. (2012): Humusbilanzierung in landwirtschaftlichen Betrieben; Bericht zum Projekt „Humusbilanzierung landwirtschaftlicher Böden – Einflussfaktoren und deren Auswirkungen. BLE-Forschungsprojekt (AZ 514-06. 01-2808HS0169).

Brunotte, J. (2007): Konservierende Bodenbearbeitung als Beitrag zur Minderung von Bodenschadverdichtungen, Bodenerosion, Run off und Mykotoxinbildung im Getreide, Braunschweig.

Ebertseder, T. et al (2010): Auswertung von Bodenuntersuchungsdaten zur Ableitung von Einflussfaktoren auf die Humusgehalte von Böden, VDLUFA Schriftenreihe 66, S. 361-372.

Harrach, T. (2010): Der Kulturzustand des Bodens in der Bodenschätzung am Beispiel der Pararendzina aus Löss, Tagungsbeitrag zu: Vortrags- und Exkursionstagung zur Bodenschätzung, AG Bodenschätzung und Bodenbewertung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, 07.-09.09.2010 im Kloster St. Marienthal bei Ostritz/Oberlausitz.

Harrach, T. (2010): Wirkung reduzierter Bodenbearbeitung auf das Bodengefüge und die Regenwurmaktivität, Institut für Bodenkunde und Bodenerhaltung, Justus-Liebig-Universität Gießen, Hohenheim, 17.11.2010.

Harrach, T. (2011): Schutz der Ackerböden vor Verdichtung und Erosion durch reduzierte Bodenbearbeitung und Förderung der Regenwurmaktivität. Mit Grundzügen eines Leitbildes „Anzustrebendes Bodengefüge“, in Bodenschutz, 2, 11.

Keil, B. (2011): Sachgerechte Umsetzung der Einstufung der Erosionsgefährdung – bodenkundliche Grundlagen, online unter: http://www.llh.hessen.de/downloads/allgemein/vortragsarchiv/2011/01-januar/land-und-forstwirtschaft/14_Keil%20-%20Aufstellung_sachgerechtes_Erosionskataster-Bodenkundliche_Grundlagen.pdf.

Körschens, M., Breitschuh, G. und Eckert, H. (2013): Wie viel Humus braucht der Boden? Agrar-Fakten Humus, Stand: 01. Juni 2013.

Körschens, M. (2009): Humus – Voraussetzung für Bodenbildung und Bodenfruchtbarkeit, Bad Lauchstädt, online unter: http://www.llfg.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LLFG/Dokumente/2009_Bernburg_Koerschens.pdf.

Neu, A. (2014): Interview mit Prof. Harald von Witzke - Der Aufwärtstrend wird anhalten, in: dbk 11/14.

Richter, A., Hennings, V. und Müller, L. (2009): Anwendung des Müncheberger Soil Quality Ratings (SQR) auf bodenkundliche Grundlagentypen. Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der DBG, Kommission V Titel der Tagung: Böden – eine endliche Ressource Veranstalter: DBG, September 2009, Bonn Berichte der DBG.

Schellberga, J. und Hüginga, H.: Die Entwicklung der Erträge von Getreide, Hackfrüchten und Klee im Dauerdüngungsversuch Dikopshof von 1906 bis 1996, in: Archives of Agronomy and Soil Science, Volume 42, Issue 3-4, 1997, Seiten 303-318.



Deutscher Bauernverband

Claire-Waldoff-Straße 7
10117 Berlin

Telefon: 030-31904-0
Telefax: 030-31904-205

E-Mail

presse@bauernverband.net

Internet

www.bauernverband.de