



Umweltforum Hessen  
Internationales Jahr des Bodens  
Der Boden von dem wir leben.

15-7-2015

**Die 2.000 m<sup>2</sup>,  
von denen wir leben (sollten)**

Günter Miehlich



# Themen

## Themen:

- Boden sorgt für unser täglich Brot - aber nicht ausreichend für alle
- Die Welt verliert fruchtbaren Boden
- Wir gebrauchen zu viel Boden
- Was ist zu tun?
- Zusammenfassung

Boden sorgt für unser täglich Brot,  
aber nicht ausreichend für alle

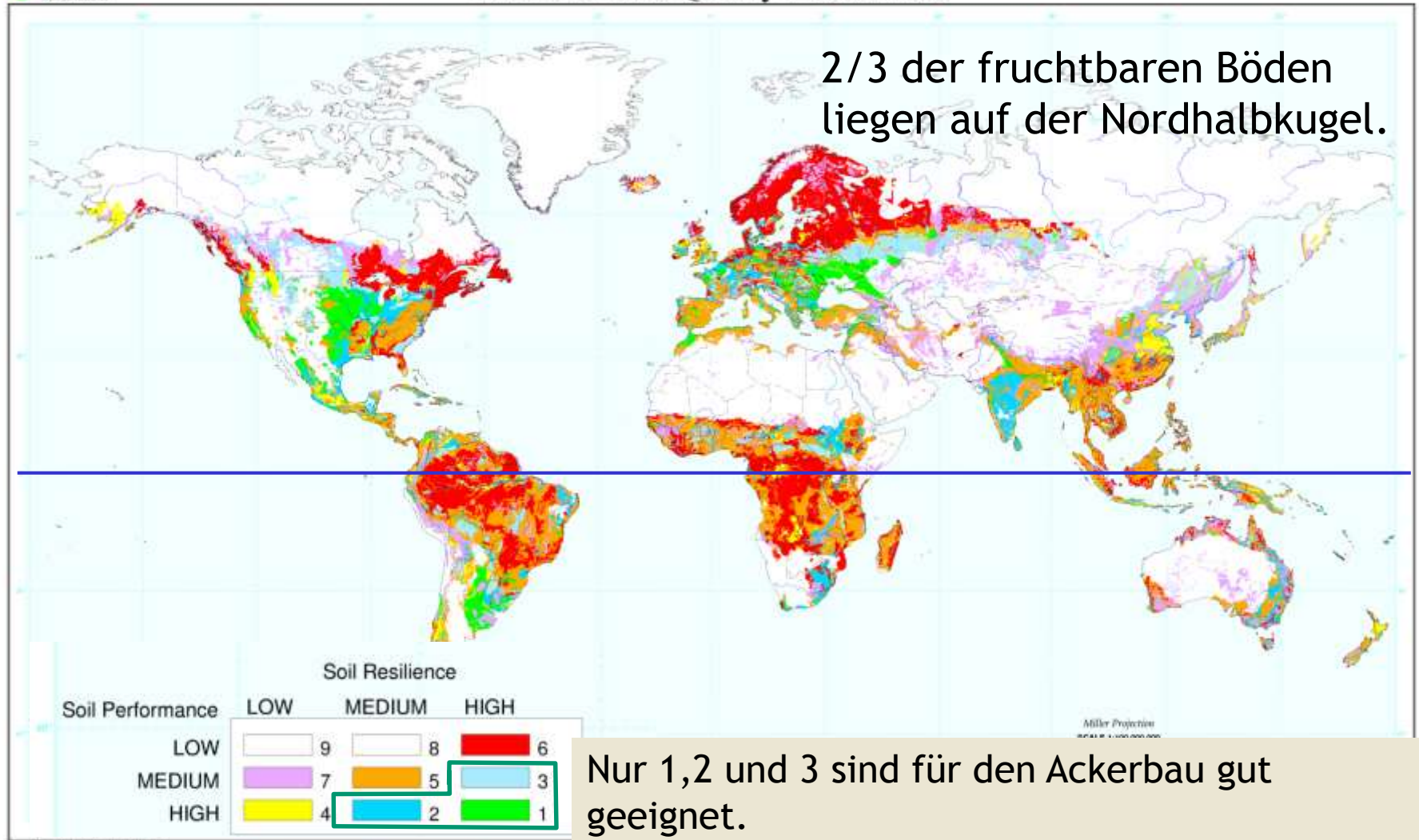
# Boden sorgt für unser täglich Brot



Verwöhnt von Klima und fruchtbaren Böden überschätzen wir die Fläche, die auf der Welt für Ackerbau geeignet ist.

# aber es reicht nicht für alle

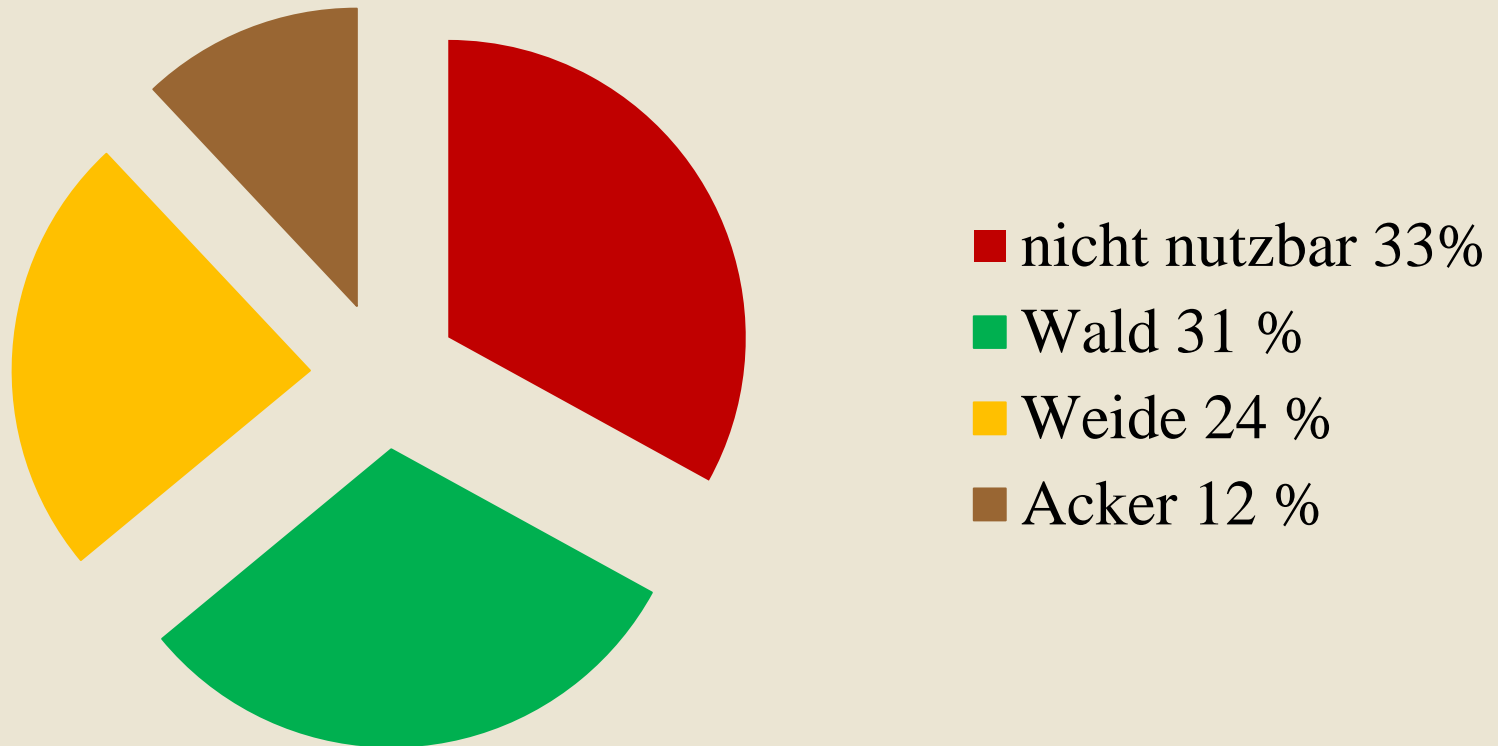
Fruchtbare Böden sind selten und ungleich verteilt



# aber es reicht nicht für alle

Nutzbares Land auf der Erde ist begrenzt.

**Eisfreie Fläche der Erde:  
131 Millionen Quadratkilometer**



Nur 12 % der eisfreien Landoberfläche wird als Acker genutzt, um derzeit 7,2 Milliarden Menschen zu ernähren.

# aber es reicht nicht für alle

Nutzbares Land auf der Erde ist begrenzt.

**Eisfreie Fläche der Erde:  
131 Millionen Quadratkilometer**



Dividiert man die Ackerfläche durch die Weltbevölkerung ergeben sich  $2.200 \text{ m}^2$ , die dem Einzelnen zur Verfügung stehen.

# aber es reicht nicht für alle

Nutzbares Land auf der Erde ist begrenzt.

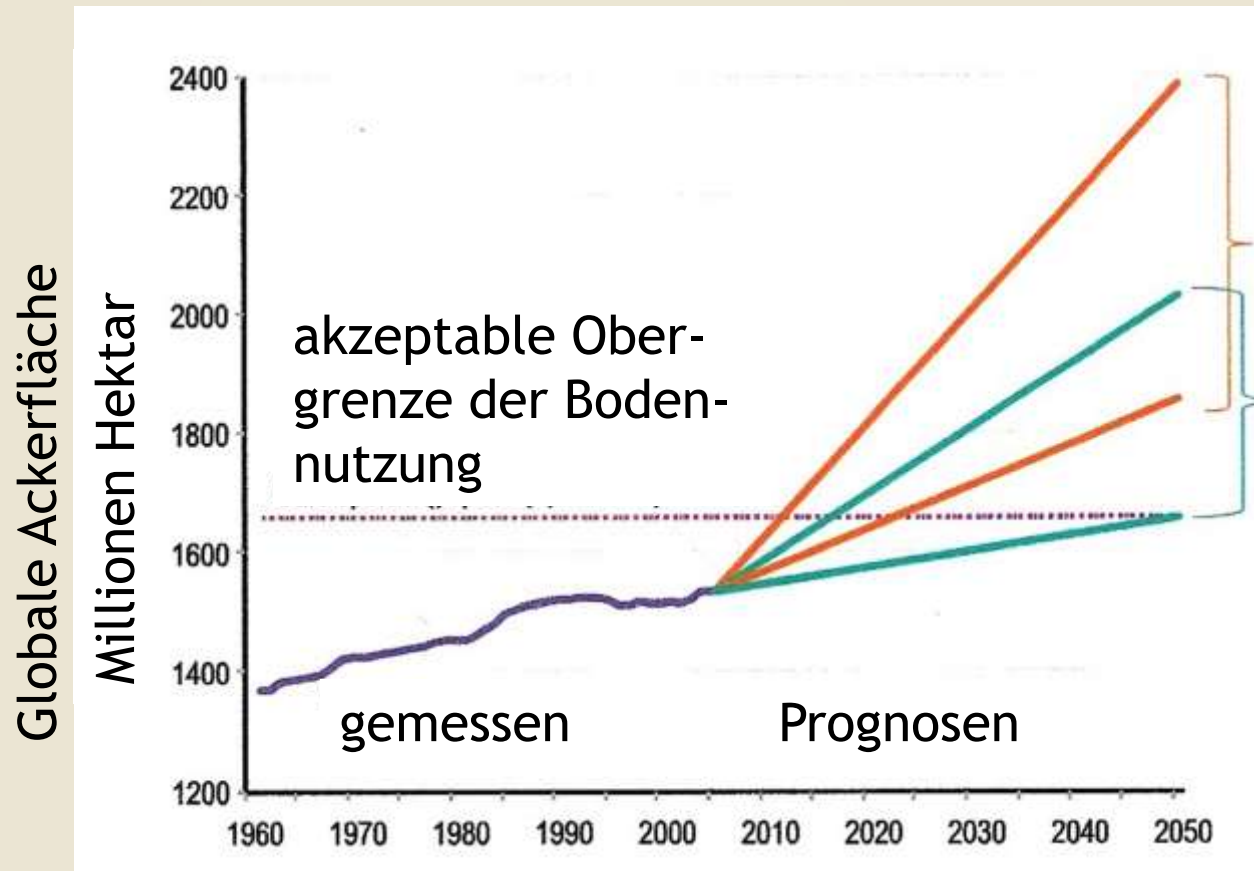


Zulasten v. a. des Waldes und der Grasländer könnten ca. 5 - 10 Mio. km<sup>2</sup> (4 - 7 %) Ackerland gewonnen werden. Aber Wald und Weideland sind wertvoll, weil beide wichtige Lebensräume darstellen, die Grasländer beweidet werden, Wälder Holz liefern, den Wasserhaushalt regulieren und Erosion verhindern.



# aber es reicht nicht für alle

Was passiert, wenn wie bisher Weideland und Wald in Ackerflächen umgewandelt wird?



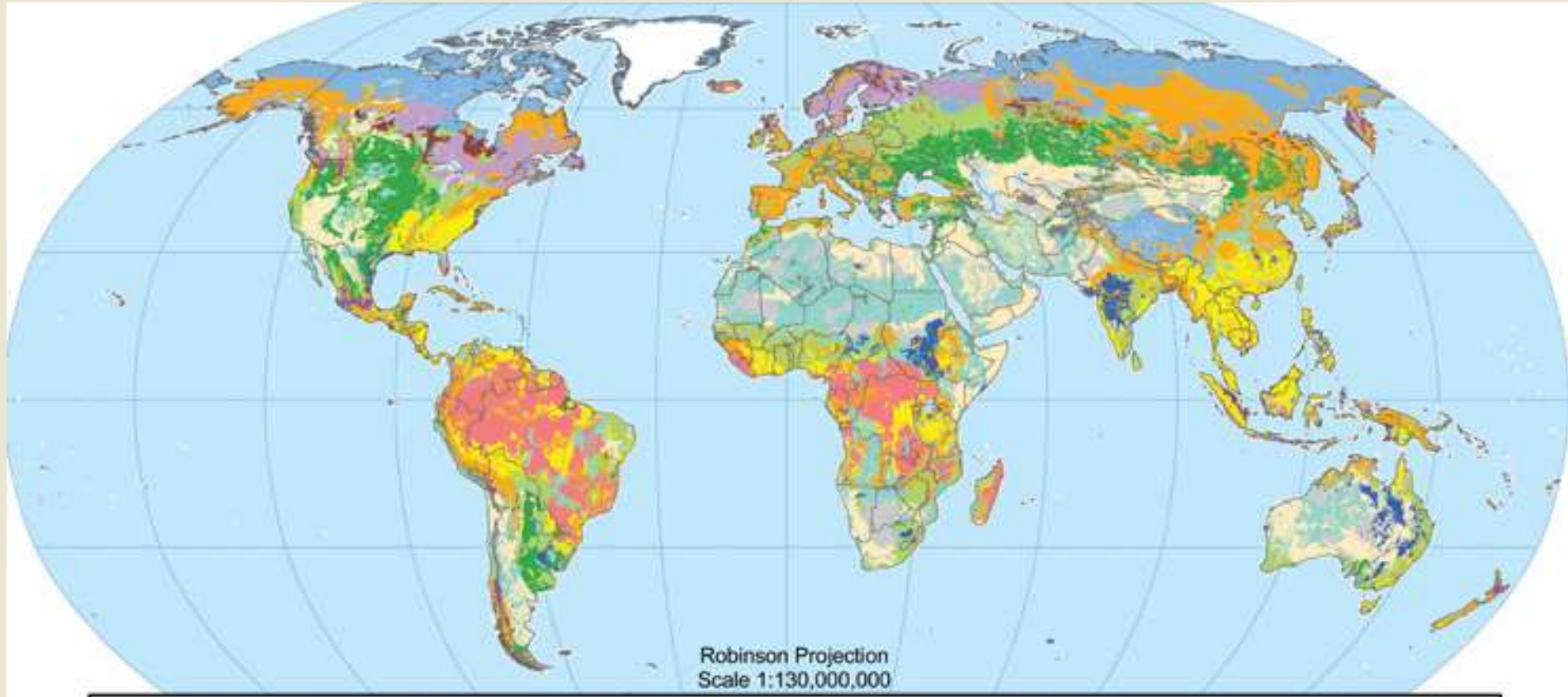
Einschließlich  
Kompensation  
für Bauland  
und Boden-  
degradation

Nahrung,  
Biosprit und  
Biomaterialien  
(z.B. Papier)

Eine Studie des International Resource panel der UNEP sagt voraus, dass ein „weiterso“ ab 2020 zu unakzeptablen Verhältnissen führt.

aber es reicht nicht für alle

## Weltbodenkarte



(USDA/NRCS 2005)

Die Karte zeigt, dass die Böden ungleichmäßig über die Erde verteilt sind.

aber es reicht nicht für alle

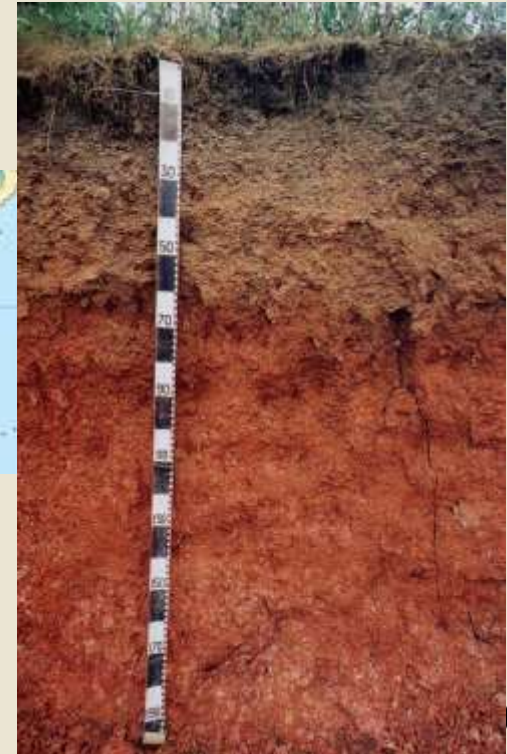
## Weltbodenkarte

Ferralsol



(USDA/NRCS 2005)

Acrisol



Hans-Wilhelm Scharpenseel

Hans-Wilhelm Scharpenseel

In den Tropen überwiegen Böden, die wenig fruchtbar sind, weil die nährstoffhaltigen Minerale verwittert und die Nährstoffe weitgehend ausgewaschen bzw. nicht pflanzenverfügbar sind..

# aber es reicht nicht für alle

## Die Ernährungssituation der Welt

Derzeit leben etwa 7,2 Milliarden Menschen auf der Erde.

Davon sind ca. 800 Millionen chronisch unterernährt.

Davon leben

- ca. 95 % in Entwicklungsländern

- ca. 4 % in Übergangsländern

- ca. 1 % in Industrieländern

Täglich sterben 25.000 Menschen an Hunger.

Schwerpunkte der Verbreitung von Hunger sind Afrika südlich der Sahara, Indien, Bangladesch, Indonesien, Laos und Kambodscha.

aber es reicht nicht für alle

**Die Armutsspirale  
der  
Entwicklungsländer**

Abnehmende Erlöse für die Ernte

Abnehmendes Kapital

Weniger bodenerhaltende Maßnahmen

Verschlechterung der Böden

Abnehmende Ernteerträge

Abnehmende Erlöse für die Ernte

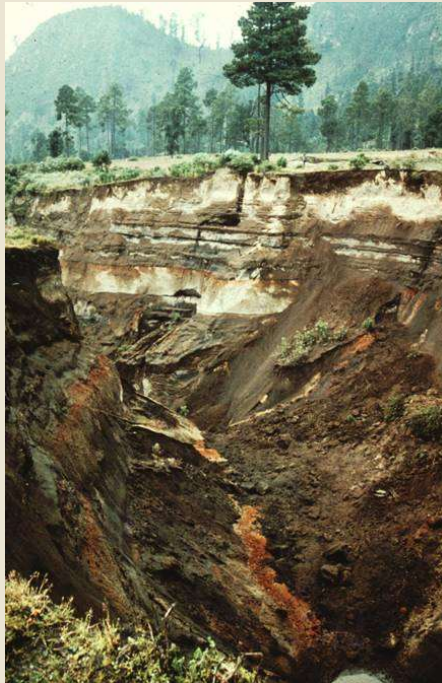
**Die Folgen:**

**Migration und  
kriegerische Ausein-  
andersetzungen**

Die Welt verliert fruchtbaren Boden

# Die Welt verliert fruchtbaren Boden

Wodurch können Böden zerstört oder Bodenfunktionen dauerhaft und erheblich gestört werden (Bodendegradation)?



Bodenerosion

Zu wenig oder zu viel Düngung

Versalzung

Kontamination mit Schadstoffen

Überbauung, Verdichtung

Klimawandel

Entnahme von Rohstoffen

# Die Welt verliert fruchtbaren Boden

Bodenerosion ist der Bodenabtrag durch



Foto: H. Wiechmann

Wasser

oder Wind.

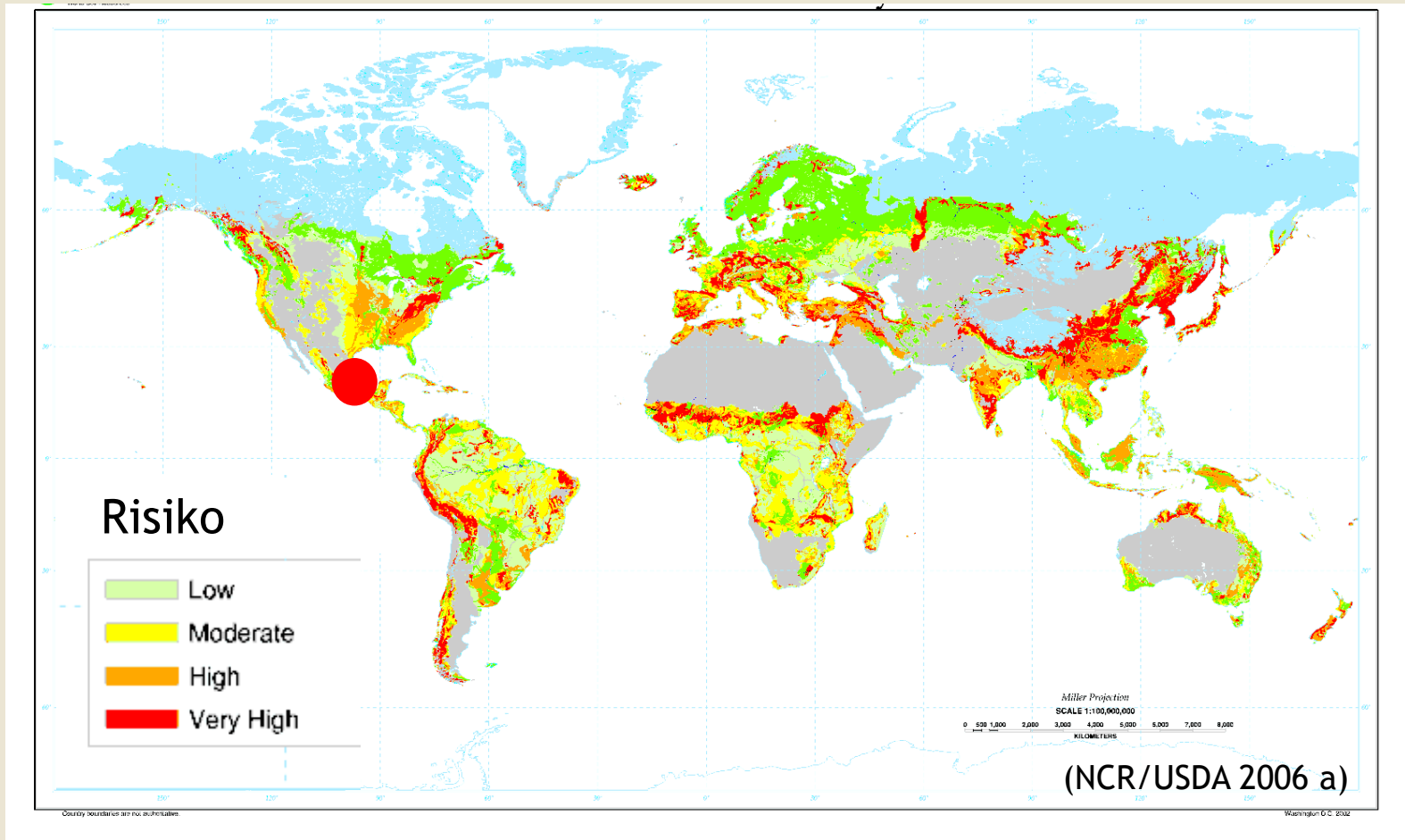


Foto: W. Hassenpflug, LLUR SH 2011



# Die Welt verliert fruchtbaren Boden

## Risiko für Erosion durch Wasser



Erosion durch fließendes Wasser ist mit 56 % die verbreitetste Form der Bodendegradation. Sie bewirkt Bodenverlust, Zerschneidung, Überschüttung des Hangfußes und belastet die Gewässer.

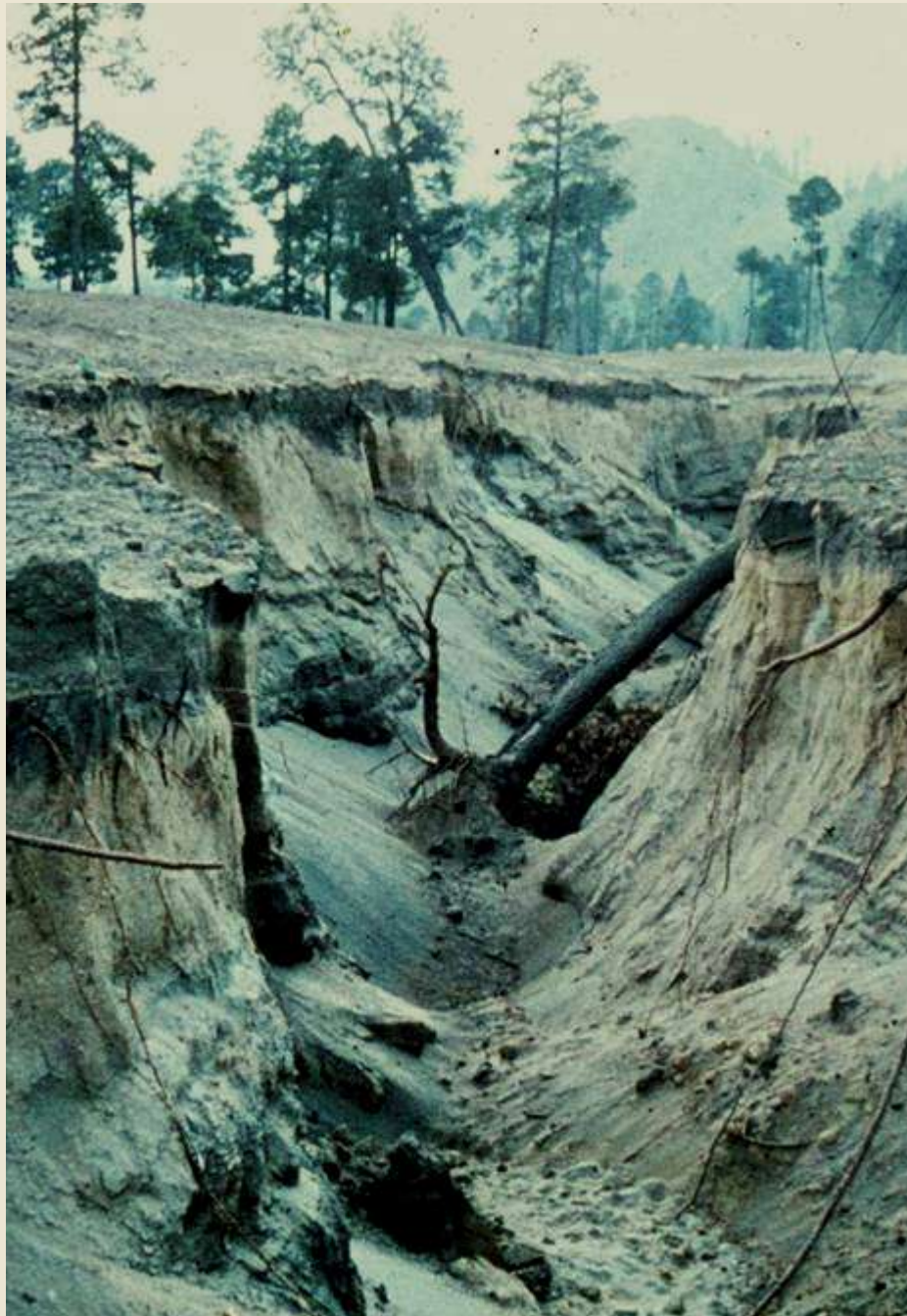
# Die Welt verliert fruchtbaren Boden

Pico de Orizaba, 5700 m NN



Ein Beispiel für Bodenerosion: Kartoffelanbau am Westhang des mexikanischen Vulkans Pico de Orizaba.

# Die Welt verliert fruchtbaren Boden



1974 wurden als staatliche Initiative in ca. 3.300 m Höhe Kartoffelfelder angelegt

1975

1 Jahr nach der Rodung des Waldes

# Die Welt verliert fruchtbaren Boden



**1978**

Die Rinne ist inzwischen  
ca. 20 m tief

4 Jahre nach der Rodung des Waldes

# Die Welt verliert fruchtbaren Boden

ein  
Mensch



1991

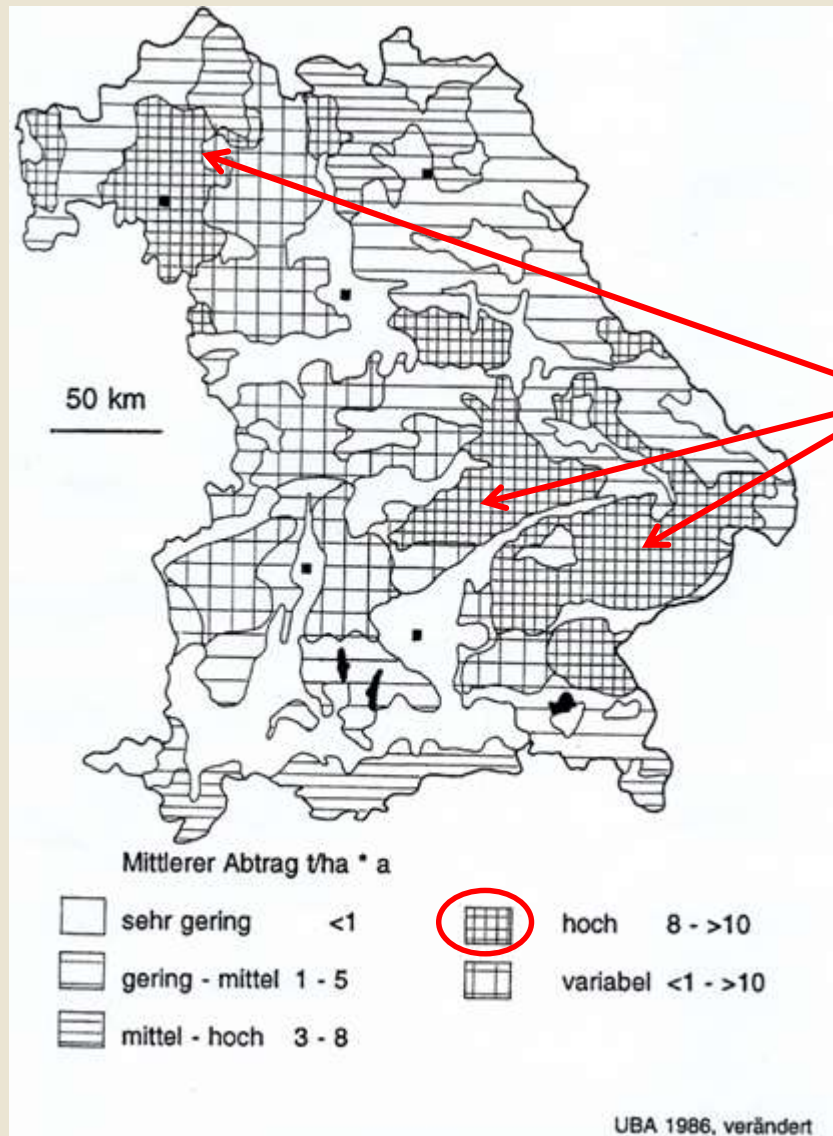
Die Rinne ist  
inzwischen ca. 50 m  
tief.

Der Kartoffelanbau ist  
längst wieder aufgegeben,  
nicht wegen der  
Bodenerosion, sondern weil  
die im Boden lebende  
Kartoffelnematode einen  
Anbau unrentabel machte -  
die Bodenerosion bleibt.

17 Jahre nach der Rodung des Waldes

# Die Welt verliert fruchtbaren Boden

## Bodenerosion ist auch in Deutschland ein Problem

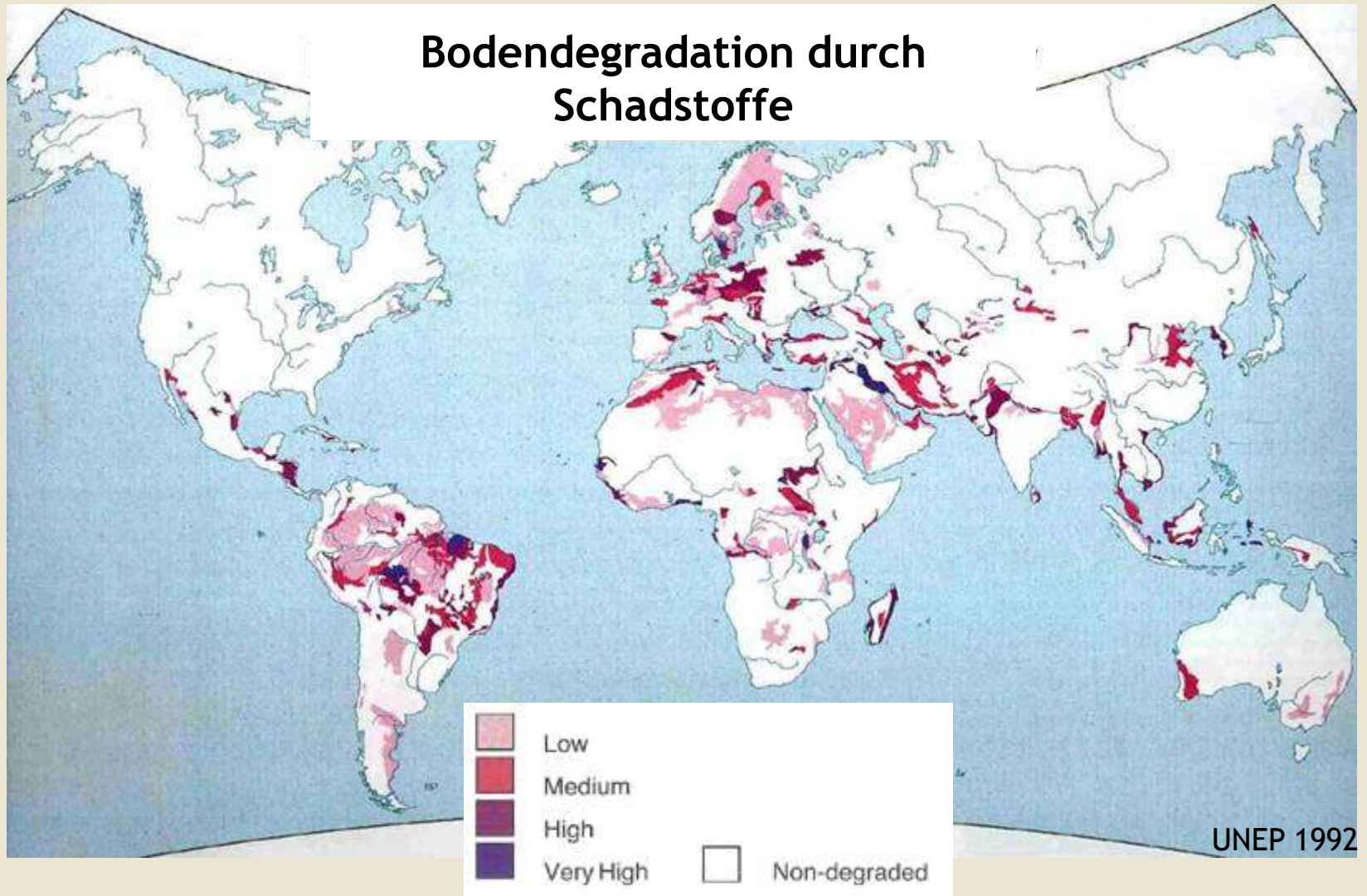


In Bayern sind vor allem die hügeligen Lössgebiete von Bodenerosion betroffen.

Bei einem Abtrag von 8 t/ha werden in 600 Jahren ca. 50 cm Boden abgetragen. Das übertrifft um ein Vielfaches die natürliche Bodenbildung.

# Die Welt verliert fruchtbaren Boden

## Bodendegradation durch Schadstoffe



Ca. 12 % der degradierten Fläche sind durch chemische Belastungen (Nährstoffverarmung, Überdüngung, Versalzung und Belastung mit Schadstoffen) in Mitleidenschaft gezogen.

# Die Welt verliert fruchtbaren Boden

**z.B. durch Auslaugung / Überdüngung der Böden**

In vielen Entwicklungsländern stehen Landwirten, die nur zur Selbstversorgung anbauen, kaum Dünger zur Verfügung. Da die Böden den Nährstoffverlust durch Ernte und Auswaschung nicht ausgleichen können, sinken die Erträge ständig ab.

Während die Industrieländer ca. 200 kg Dünger pro Hektar und Jahr aufwenden, sind es in Afrika nur etwa 10% dieser Menge, im südlichen Afrika sogar nur ca. 5 % (Weltbank 2015).

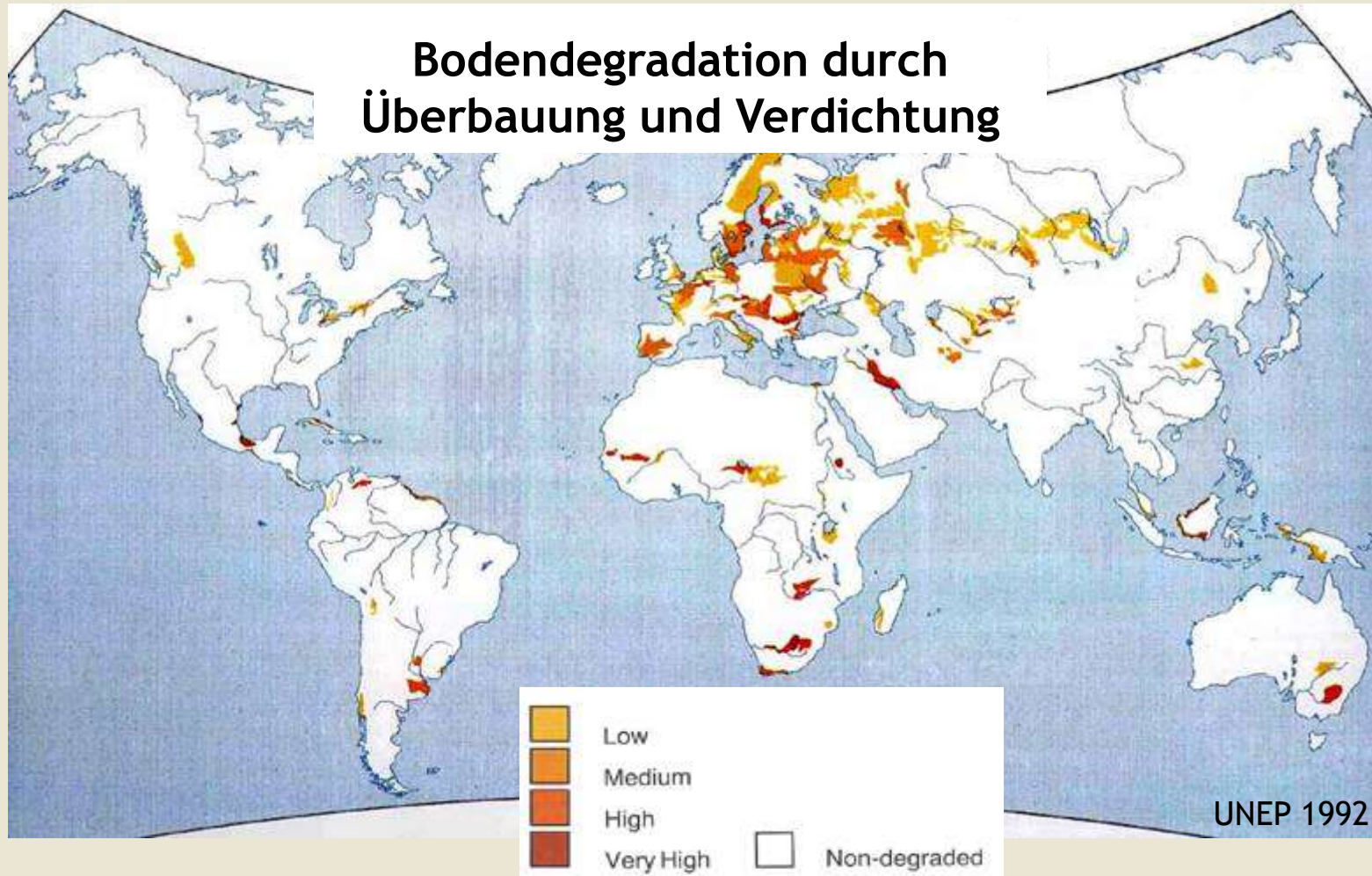


## In Deutschland haben wir das umgekehrte Problem:

Durch Überdüngung ist in Regionen mit hohem Anteil an Energiemais (z.B. in der niederen Geest Schleswig-Holsteins) ist die Nitratbelastung des Grundwassers hoch. Insbesondere in Gebieten mit Massentierhaltung (z.B. Weser-Ems) wird so viel Gülle produziert, dass über eine Million Tonnen in die benachbarten Kreise exportiert werden. Die Folge: überall überhöhte Gehalte an Nitrat im Grundwasser.

(BfG 2010)

# Die Welt verliert fruchtbaren Boden



Unter physikalischer Bodendegradation werden Überbauung, Verdichtung, Verschlammung und Verkrustung verstanden. Ca. 4 % der degradierten Fläche sind davon betroffen.

# Die Welt verliert fruchtbaren Boden



In Innenstädten nimmt die Versiegelung pathologische Züge an. Es gibt kaum offenen Boden, sondern nur Böden "mit Deckel drauf". Kinder spielen nicht mehr im Boden, sondern auf Kunstrasen.

# Die Welt verliert fruchtbaren Boden



In den Außenbezirken der Städte sieht es auch nicht besser aus.



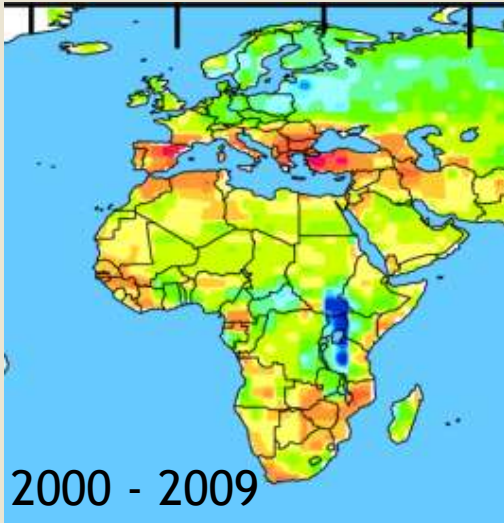
# Die Welt verliert fruchtbaren Boden



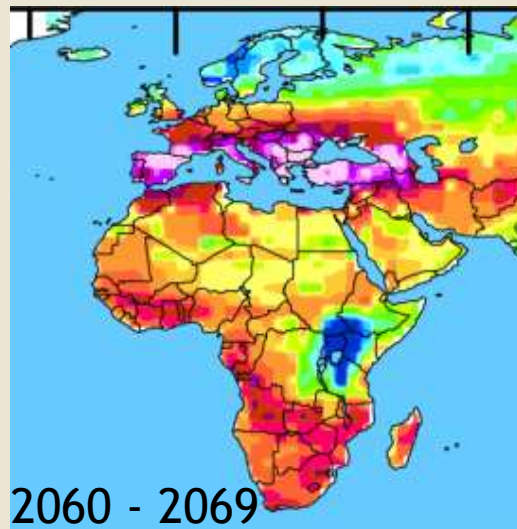
Der Umgang mit Böden auf Baustellen ist oft barbarisch.



# Die Welt verliert fruchtbaren Boden



2000 - 2009



2060 - 2069

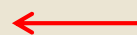
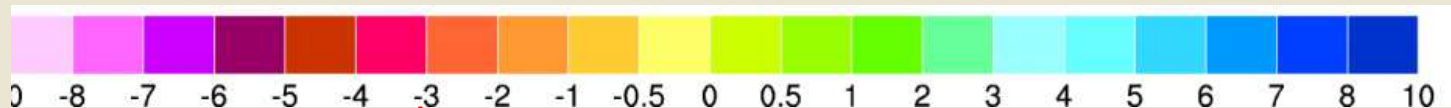
Durch den Klimawandel

Wenn die Prognosen der Klimaforscher stimmen, wird es in Afrika, Madagaskar und den Mittelmeerländern deutlich trockener und in den nördlichen Breiten feuchter. Insgesamt wird es wärmer.

Die Klimaveränderung wird erhebliche Auswirkungen auf die Ertragsfähigkeit von Böden haben.

Dabei gibt es Verlierer im Süden, wo das Risiko von Dürren steigt, und Gewinner in Nordeuropa Asien und Kanada, wo sich wegen der steigenden Temperatur die Anbaugrenze weiter nach Norden verschiebt.

Palmer Dürre Index



Es kommen schwere bis extreme Dürren vor (Dai 2010)

Wir gebrauchen zu viel Land

# Wir gebrauchen zu viel Land

Statistisch stehen je-  
dem Menschen auf  
dieser Erde ca. 2.000  
m<sup>2</sup> Ackerfläche zur  
Verfügung.



(UNEP 2014)

Als Deutscher  
gebrauchen Sie  
ca. 2.900 m<sup>2</sup>, um  
sich zu ernähren.



(BMEL 2014, Heinrich  
Böll Stiftung 1015)

Als Deutscher  
gebrauchen Sie  
für alle Importe  
ca. 12.000 m<sup>2</sup>



(Lugschitz u.a. 2011)



# Wir gebrauchen zu viel Land

Wofür gebrauchen wir Land?

- Produktion von Nahrungsmitteln
- Produktion von Futtermitteln
- Produktion von nachwachsenden Rohstoffen
- Wohnfläche, Infrastruktur

# Wir gebrauchen zu viel Land

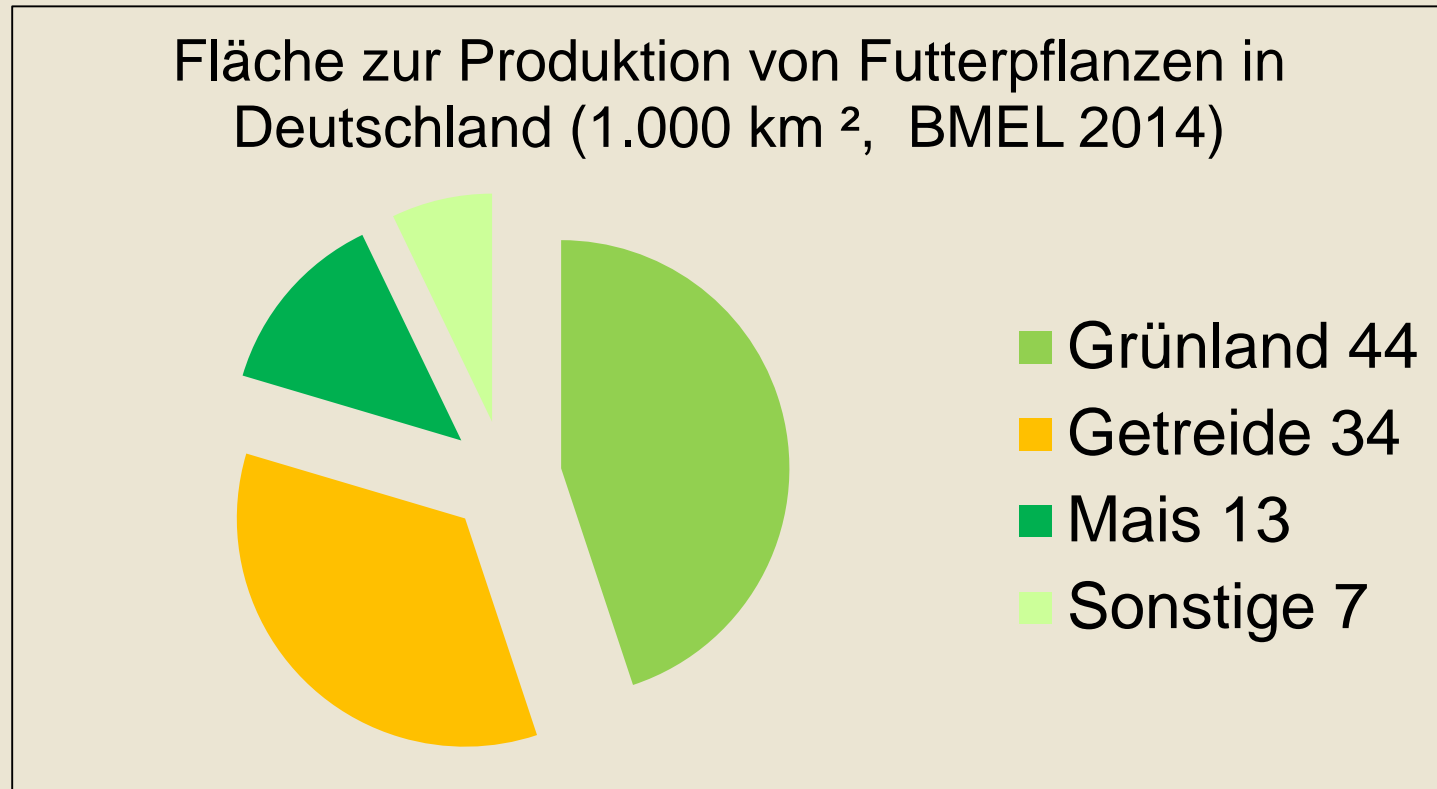


Nur ca. 25 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Deutschlands wird für die Produktion von Nahrungsmitteln (Getreide, Kartoffeln etc.) verwendet (errechnet aus landwirtschaftlich genutzter Fläche - Anbaufläche für Futterpflanzen und nachwachsende Rohstoffe, BMEL 2014).

**Das sind 500 m<sup>2</sup> pro Person.**

# Wir gebrauchen zu viel Land

Wir gebrauchen sehr große Flächen für den Anbau von Futterstoffen.



Ca. 60 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Deutschlands (100.000 km<sup>2</sup>) wird für die Produktion von Tierfutter genutzt.

**Das sind 1.200 m<sup>2</sup> pro Person.**

# Wir gebrauchen zu viel Land

Wir gebrauchen zusätzlich große Flächen im Ausland für die Produktion von Soja.

Für die Produktion von Futtermitteln importiert Deutschland jährlich 6,6 Mio. Tonnen meist gentechnisch verändertes Soja.

Hauptexporteure sind Südamerika und die USA. Zur Produktion des Sojas ist dort eine Anbaufläche von ca. 7,2 Mio. ha erforderlich. Das entspricht ca. 43 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Deutschlands (16,7 Mio. ha).

**Das sind zusätzlich 900 m<sup>2</sup> pro Person.**

In Südamerika kommen die Anbauflächen aus der Rodung von Regenwald oder durch rabiante Übernahme von kleinbäuerlich bewirtschaftetem Land: „Land grabbing mit Messer und Gabel“ nennt dies Martin Häusling, Abgeordneter der Grünen in der EU.

Die Produktion von Fleisch verschlingt große Mengen an Primärenergie: Aus 10 kcal im Futter wird 1 kcal verwertetes Fleisch (Rind).

# Wir gebrauchen zu viel Land

Das Ergebnis:

1 kg



Werbung Januar 2015

Da kann was nicht in Ordnung sein!

# Wir gebrauchen zu viel Land

Wir gebrauchen immer größere Flächen für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen.

## Anbau von Energie- und Industriepflanzen



Im Jahr 2011 wurden in Deutschland auf 2,5 Mio. ha Energie- und Industriepflanzen angebaut (BMEL 2014) (= 15 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche).

**Das sind 300 m<sup>2</sup> pro Person.**

Grundlage ist eine CO<sub>2</sub>-Bilanz, die CO<sub>2</sub>-Verluste durch Humusschwund in Böden ebenso außer acht lässt wie die negativen Effekte für die Umwelt (Grundwasserbelastung durch Nitrat, Bodenerosion, Einflüsse auf die Biodiversität, Fischsterben durch Havarien von Biogasanlagen).

# Wir gebrauchen zu viel Land

Wir gebrauchen immer größere Flächen für Wohnen, Garten, Verkehr und Erholung.



## Wohnfläche pro Person

1950	15 m <sup>2</sup>
1987	35 m <sup>2</sup>
2013	45 m <sup>2</sup>

(Stat. Bundesamt 2013)

## Siedlungs- und Verkehrsfläche

1992	40.305 km <sup>2</sup>
2013	48.482 km <sup>2</sup> (51 % Gebäude und Freiflächen, 37 % Verkehr, 9 % Erholung)

(UBA 2015)

**Das sind 600 m<sup>2</sup> pro Person**

# Wir gebrauchen zu viel Land

Insgesamt sind das pro Person:



500 m <sup>2</sup>	für Nahrungsmittel
2.100 m <sup>2</sup>	für Futtermittel
300 m <sup>2</sup>	für Nachwachsende Rohstoffe
600 m <sup>2</sup>	für Wohnen Freizeit und Verkehr

Berücksichtigt man alle Importgüter  
sind es 12.000 m<sup>2</sup> pro Person.



Was ist zu tun?

# Was ist zu tun?

## Erweiterung des Blicks



Nicht nur aus ethischen Gründen müssen wir uns in einer globalisierten Welt um die Überwindung der Ernährungskrise kümmern.

Eine Voraussetzung zur Überwindung der globalen Hungerkrise ist der nachhaltige Umgang mit Böden, was bedeutet, sie so zu bewirtschaften, dass eine ausreichende Ernährung der Weltbevölkerung dauerhaft möglich ist.

# Was ist zu tun?

## Strategien zur Überwindung der Hungerkrise

Die Hungerkrise der Welt ist nach übereinstimmender Auffassung kein Produktionsproblem, sondern ein Verteilungsproblem - nicht nur der Nahrungsmittel, sondern auch der Chancen für die Produktion.

Strategien zur Bewältigung der Ernährungsproblematik:

**bigger pie** (Erweiterung der Anbaufläche und der Produktivität der Böden, bessere Sorten, Pflanzenschutz, Wiederherstellung devastierter Böden)

**fewer forks** (Eindämmung des Bevölkerungswachstums)

**better manner** (gerechte Landverteilung, Verbesserung der Lebensbedingungen, Agrarreformen, Zugang zu Märkten etc.).

# Was ist zu tun?

Voraussetzung ist die Beseitigung der wichtigsten Hemmnisse für eine nachhaltige Bewirtschaftung von Böden:

- Armut
- Eingeschränkte Rechte der Bauern
- Fehlende Gleichberechtigung zwischen Frauen und Männern
- Korruption
- Landraub
- Spekulation mit Nahrungsmitteln und Saatgut
- Zollschränken

FAO 2003, nach WBGU 2004

Die Überwindung der globalen Bodenkrise ist eine Aufgabe, zu deren Verwirklichung nur wenige der Anwesenden nennenswert etwas beitragen können.

Vielleicht sollten wir die Klimaleute fragen, wie man ein Problem auf die internationale Agenda bringt.

# Was ist zu tun?

Fast alle sollten weniger Fleisch essen.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt pro Woche 300 - 600 g Fleisch zu essen. Der tatsächliche Verzehr liegt bei etwa 1.700 g. Das ist ungesund und gebraucht Land in Deutschland und in Südamerika.

Wenn es gelingt,

- den Fleischverzehr der Industrieländer zu halbieren,
- das Übergewicht abzuschmelzen,
- den Verlust zwischen Ernte und verzehrbarem Anteil zu halbieren,

**gibt es genug Nahrungsmittel auf der Welt,  
um weitere 4 - 7 Milliarden Menschen zu ernähren.**

Leider haben die Essgewohnheiten der Mehrheit und die mächtige Agrar- und Investmentlobby etwas dagegen.

# Was ist zu tun?

Nachhaltiger Umgang mit Böden in Deutschland.

Z.B. nach den Regeln der guten fachlichen Praxis in der Land-wirtschaft nach Bundes-Bodenschutzgesetz.

Erinnern Sie sich noch, was in § 17 steht?

- Bodenbearbeitung unter Berücksichtigung der Witterung
- Bodenstruktur erhalten oder verbessern
- Bodenverdichtung vermeiden
- Bodenabträge vermeiden
- Hecken, Feldgehölze etc. erhalten
- Biologische Aktivität fördern
- Standorttypischen Humusgehalt erhalten.

Z.B. durch konsequente Reduzierung des zusätzlichen Flächenverbrauchs durch Siedlung und Verkehr

Die Umwandlung von Ackerland in Siedlungs- und Verkehrsflächen hat in Deutschland zwischen 2000 und 2015 von 120 ha auf ca. 70 ha pro Tag abgenommen. Sie ist aber immer noch viel zu hoch.

# Was ist zu tun?



Vielleicht sollten wir unser Imponiergehabe auf etwas anderes stützen als auf SUVs (für „So ein Unvernünftiges Vehikel“).

# Was ist zu tun?



Wir sollten Häuser bauen, die sich leicht den Veränderungen der Lebenssituation anpassen lassen.



# Was ist zu tun?



Das Bewusstsein der Menschen für die Bedeutung der Böden und die Bedrohung der Ressource Boden muss verbessert werden.

Die Bedeutung der Böden für die Welternährung und damit für den Frieden auf dieser Welt nimmt keinen adäquaten Stellenwert in der Vorstellungswelt der Bürger ein.

Trotz vieler Bemühungen ist das Bewusstsein des normalen Bürgers zur Bedeutung der Böden kaum gestiegen.

Der Tiefpunkt meiner Karriere als Vortragender in Sachen Boden und Bodenschutz ist das Sankt Lioba Gymnasium Bad Nauheim, es nennt sich Umweltschule. Die erweiterte Schulkonferenz hat einen Vortrag zum Thema Boden abgelehnt,

**„weil das Thema zu abseitig sei“.**

Nun reden wir  
wieder.

Was ändert  
sich?

# Literatur

- Bfg (2010): Berichtportal Wasser *Blick/BFG* (2010): [<http://www.wasserblick.net/>, Aufruf 29.01.2015].
- Blum, W.E.H. u. Eswaran, H. (2004): Soils for sustaining global food production. *Journal of Food Science* 69(2), 37 - 42.
- 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>, Aufruf 29.1.2015].
- Bommert, W. (2012): *Bodenrausch*. Eichborn bei Bastei Lübbe, Köln, 384 S.
- Bommert, W. (2009): *Kein Brot für die Welt - die Zukunft der Welternährung*. Riemann, München, 351 S.
- Dai, A. (2010): Climate Change: Drought may threaten much of globe within decades. NCAR/UCAR [[www2.ucar.edu/atmosnews/news/2904/climate-change-drought-may-threaten-much-globe-within-decades](http://www2.ucar.edu/atmosnews/news/2904/climate-change-drought-may-threaten-much-globe-within-decades), Aufruf 29.1.2015].
- Heinrich Böll Stiftung, IASS Potsdam, BUND, Le Monde diplomatique (2015): *Bodenatlas 2015*, 50 S., kostenlos über Heinrich Böll Stiftung zu beziehen.
- Heinrich Böll Stiftung, BUND, Le Monde diplomatique (2013): *Fleischatlas*, 52 S., kostenlos über die Heinrich Böll Stiftung zu beziehen.
- ISRIC (2015): *World Soil Information* [Aufruf 29.1.2015 unter [Ferralsols, Acrisols, www.isric.org/isric/webdocs/docs/major\\_soils\\_of\\_the\\_world/](http://www.isric.org/isric/webdocs/docs/major_soils_of_the_world/)].
- LLUR SH (2011): *Winderosion in Schleswig Holstein*. Schriftenreihe Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Geologie und Boden 15, 110 S.
- Nachhaltigkeitsrat (2013): *Zusammenstellung zum Thema „30 ha-Ziel“*, [Abfrage 30-1-2015, [www.nachhaltigkeitsrat.de/uploads/media/RNE-Zusammenstellung-Flaeche.pdf](http://www.nachhaltigkeitsrat.de/uploads/media/RNE-Zusammenstellung-Flaeche.pdf)].
- Lugschitz, B., Bruckner, M, Giljum, S. (2011): *Europe's global Land Demand*, 36 S., Sustainable Europe Research Institute, Wien [[www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/Europe\\_Global\\_Land\\_Demand\\_Oct11\[1\].pdf](http://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/Europe_Global_Land_Demand_Oct11[1].pdf)].
- NRCS/USDA (2006 b): *Major land resources stresses* [Aufruf 29.1.2015, [www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/maps/?cid=nrcs142p2\\_054010](http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/maps/?cid=nrcs142p2_054010)].
- NRCS/USDA (2006 a): *Water erosion vulnerabilty* [Aufruf 29.1.2015, [www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/?cid=nrcs142p2\\_054006](http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/use/?cid=nrcs142p2_054006)].

# Literatur

Statistisches Bundesamt 2015: Wohnfläche pro Person:

[[https://www.destatis.de/DE/Methoden/Zensus\\_/Tabellen/Wohnsituation\\_HH\\_Zensus11\\_Wohnflaeche.html](https://www.destatis.de/DE/Methoden/Zensus_/Tabellen/Wohnsituation_HH_Zensus11_Wohnflaeche.html)].

UBA (Umweltbundesamt) 2015: [<http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten/flaecheninanspruchnahme-fuersiedlungen-verkehr>].

UNEP (1992): World atlas of desertification (United nations environment programme), edited by N. Middleton and D. S. G. Thomas. Edward Arnold, London, 1992.

UNEP (2014): Assessing global land use: Balancing Consumption with sustainable supply. 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), Aufruf 06.07.2015].

USDA/NRCS (2005): Global Soil Regions [[www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE\\_MEDIA/nrcs142p2\\_050722.jpg](http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_MEDIA/nrcs142p2_050722.jpg), Aufruf 29.1.2015].

WBGU (1998): Welt in Wandel - Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken. Springer Verlag 378 S. [Aufruf 29.1.2015,

[www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/hauptgutachten/jg1998/wbgu\\_jg1998.pdf](http://www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/hauptgutachten/jg1998/wbgu_jg1998.pdf)].

WBGU (1994): Die Welt im Wandel: Die Gefährdung der Böden., 277 S. [Aufruf 29.1.2015,

[www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/hauptgutachten/jg1994/wbgu\\_jg1994.pdf](http://www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/hauptgutachten/jg1994/wbgu_jg1994.pdf)].

Weltbank (2015): Fertilizer consumption [<http://data.worldbank.org/indicator/AG.CON.FERT.ZS>]

Welthungerhilfe-Index 2014. [Aufruf 29.1.2015,

[www.welthungerhilfe.de/whi2014.html?wc=XXGOFM4000&gclid=CJ6P4ZPWucMCFYjJtAodXVUA4A](http://www.welthungerhilfe.de/whi2014.html?wc=XXGOFM4000&gclid=CJ6P4ZPWucMCFYjJtAodXVUA4A)].