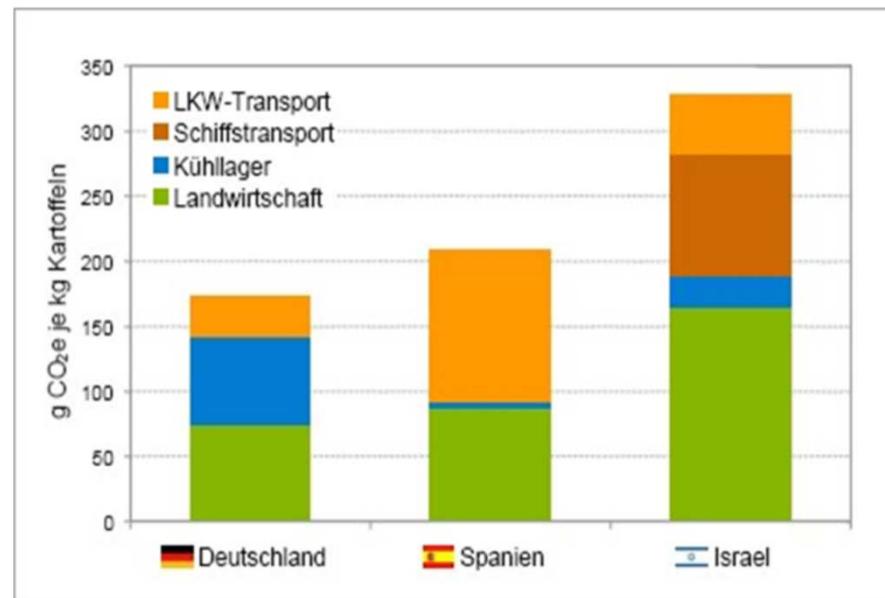




Ist der Anbau von Biokartoffeln  
In Ägypten nachhaltig?



Biokartoffel Erzeuger eV





Institut für  
Agrarökologie

RLP AgroScience

Prof. Dr. Roland Kubiak  
RLP AgroScience GmbH  
Institut für Agrarökologie  
Breitenweg 71  
67435 Neustadt  
[www.agroscience.de](http://www.agroscience.de)

## Nachhaltige Bodenbewirtschaftung

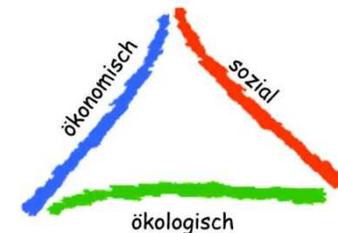
Erstmals wurde das Prinzip der Nachhaltigkeit vor rund 300 Jahren formuliert. Hans Carl von Carlowitz, Oberberghauptmann am kursächsischen Hof in Freiberg (Sachsen), forderte 1713 in seinem Werk "Sylvicultura oeconomica", dass immer nur so viel Holz geschlagen werden sollte, wie durch planmäßige Aufforstung durch Säen und Pflanzen wieder nachwachsen konnte und gilt deshalb als Schöpfer des forstwirtschaftlichen Nachhaltigkeitsbegriffes.

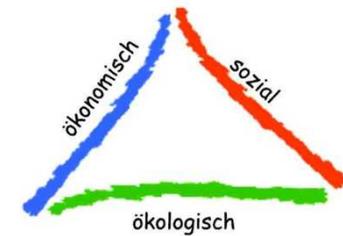


Nachhaltigkeit bedeutet, dass die Bedürfnisse der heute lebenden Menschen befriedigt werden können, ohne die Möglichkeiten kommender Generationen zu beeinträchtigen, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen.

*(nach Bundtland-Konferenz, 1987)*

<b>Sozial:</b>	<i>Teilhabe an gesellschaftlichen Leistungen, den demokratischen Strukturen und eine gerechte Einkommensverteilung</i>
<b>Ökonomisch:</b>	<i>die Wirtschaftsweise ist so angelegt, dass sie dauerhaft eine tragfähige Grundlage für Erwerb und Wohlstand bietet. Von besonderer Bedeutung ist hier der Schutz wirtschaftlicher Ressourcen vor Ausbeutung.</i>
<b>Ökologisch:</b>	<i>Natur und Umwelt für die nachfolgenden Generationen erhalten: Erhalt der Artenvielfalt, der Klimaschutz, die Pflege von Kultur- und Landschaftsräumen in ihrer ursprünglichen Gestalt, sowie generell einen schonenden Umgang mit der natürlichen Umgebung.</i>





## Kriterien nachhaltiger Landwirtschaft

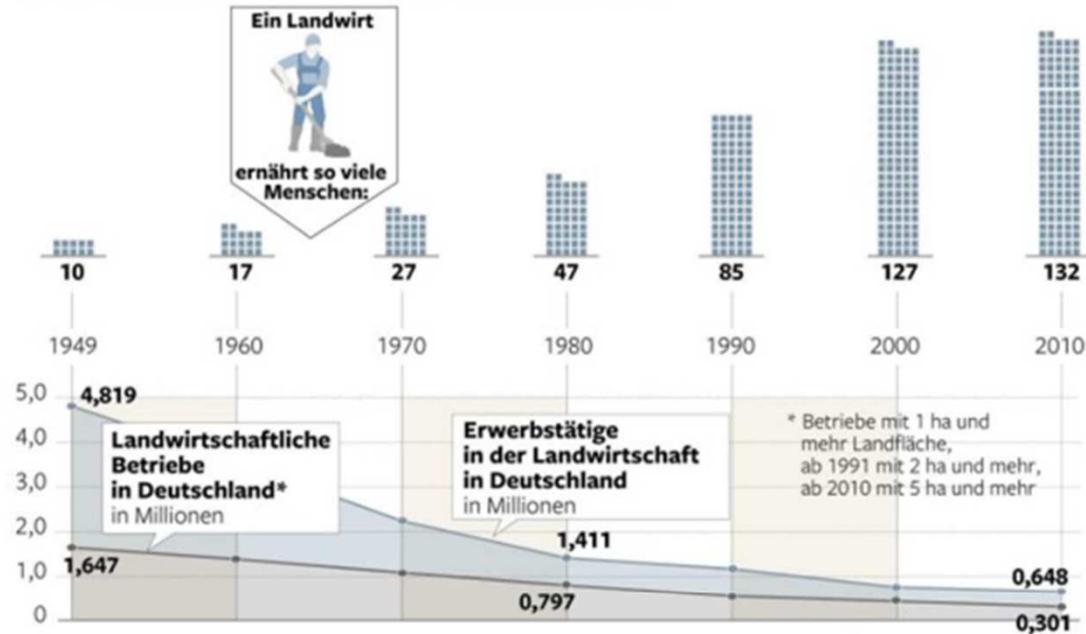
Bereich	Kategorie	Kriterium
Ökologie (KUL)	Nährstoffhaushalt	N-Flächensaldo, NH <sub>3</sub> -Emission, P-Saldo, Boden-pH-Klasse, Humussaldo
	Bodenschutz	Erosionsdisposition, Verdichtungsgefährdung
	Pflanzenschutz	Pflanzenschutzintensität
	Landschafts- und Artenvielfalt	Anteil ökologisch und landeskulturell bedeutsamer Flächen, Fruchtartendiversität, Median Feldgröße
	Energiebilanz	Energiesaldo Betrieb, Energiesaldo Pflanzenbau
	Treibhausgasemission (THG)	Spezifische THG-Emission
Soziales (KSL)	Beschäftigung (Umfang, Struktur)	Arbeitsplatzangebot, Altersstruktur, Anteil Frauen, Qualifikation
	Beschäftigungsbedingungen	Urlaub, Arbeitsbedingungen, Niveau des Bruttolohnes
	Partizipation	Gesellschaftliche Aktivitäten, Anteil Eigentümer
Ökonomie (KWL)	Rentabilität	Rentabilitätsrate, Gesamt- und Eigenkapitalrentabilität, Relative Faktorentlohnung
	Liquidität	Kapitaldienstfähigkeit, Cash flow III
	Stabilität	Eigenkapitalquote, Eigenkapitalveränderung, Nettoinvestitionen
	Wertschöpfung	Verfügbares Einkommen je Arbeitskraft, Betriebseinkommen

KTBL, 2013

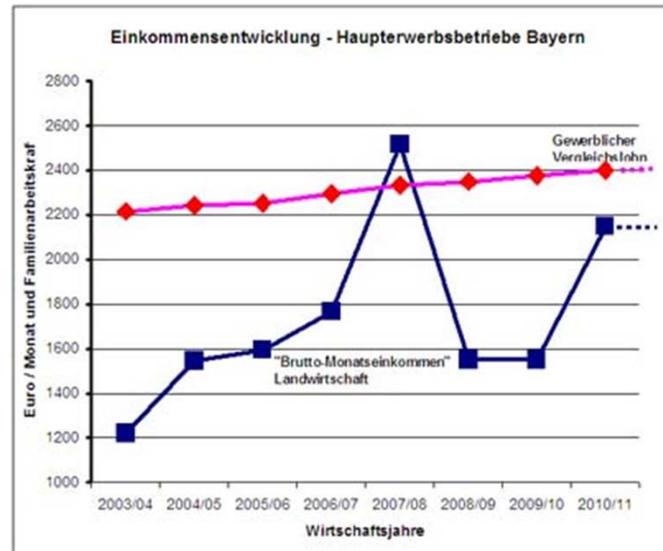
# Soziale Nachhaltigkeit bei der Bodenbewirtschaftung



## Die Landwirtschaft in Deutschland

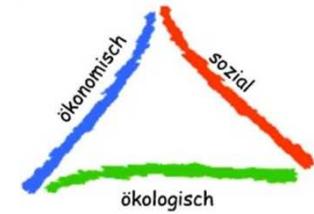


Quelle: Situationsbericht 2012, von Thünen-Institut, Statistisches Bundesamt



Bayerischer Bauernverband, 2012

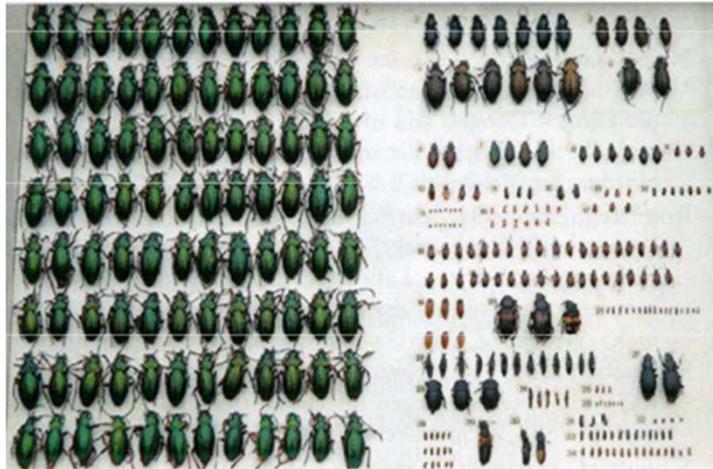
## Soziale Nachhaltigkeit bei der Bodenbewirtschaftung



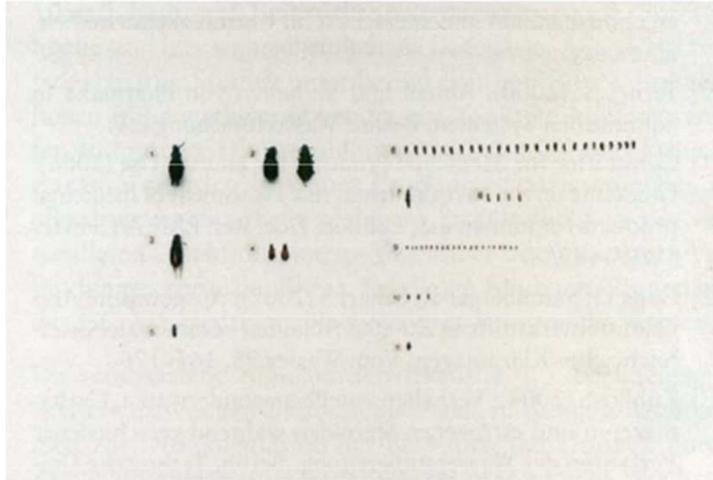
The Harvesters, Peter Bruegel, 1565

**Das Idealbild der Bevölkerung von nachhaltiger Landwirtschaft ist oft geprägt von der praktischen Landwirtschaft vergangener Zeiten**

Pflanzenschutz und ökologische Nachhaltigkeit



1951



1981

Laufkäfer in Winterweizen-Feldern bei Kiel (Heydemann, 1983).



1962

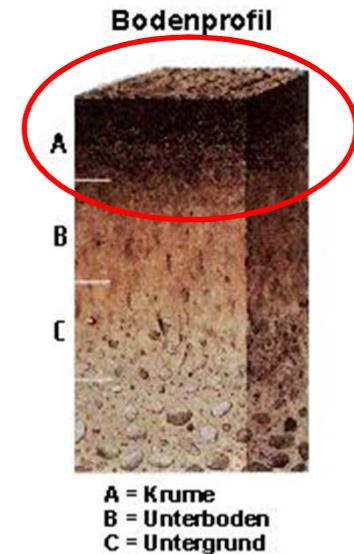
**Die Entwicklung der Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten war nachhaltig ökonomisch und sozial geprägt. In heutiger Zeit werden die daraus erwachsenen ökologischen Defizite wahrgenommen.**

*zitiert nach Wogram, 2014 Umweltbundesamt*

## Elemente der Bodenbewirtschaftung



- **Kultur- und Sortenwahl**
- **Kulturfolge**
- **Bodenbearbeitung**
- **Pflanzenschutz**
- **Beregnung / Bewässerung**
- **Düngung und Bodenverbesserung**
- **Nachhaltige Bodenbewirtschaftung im Landschaftskontext**

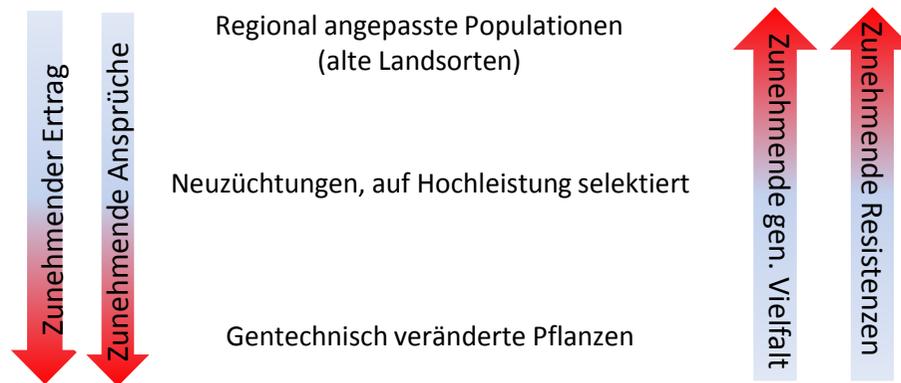


- Kultur- und Sortenwahl

Die wichtigsten angebauten Kulturen in Deutschland



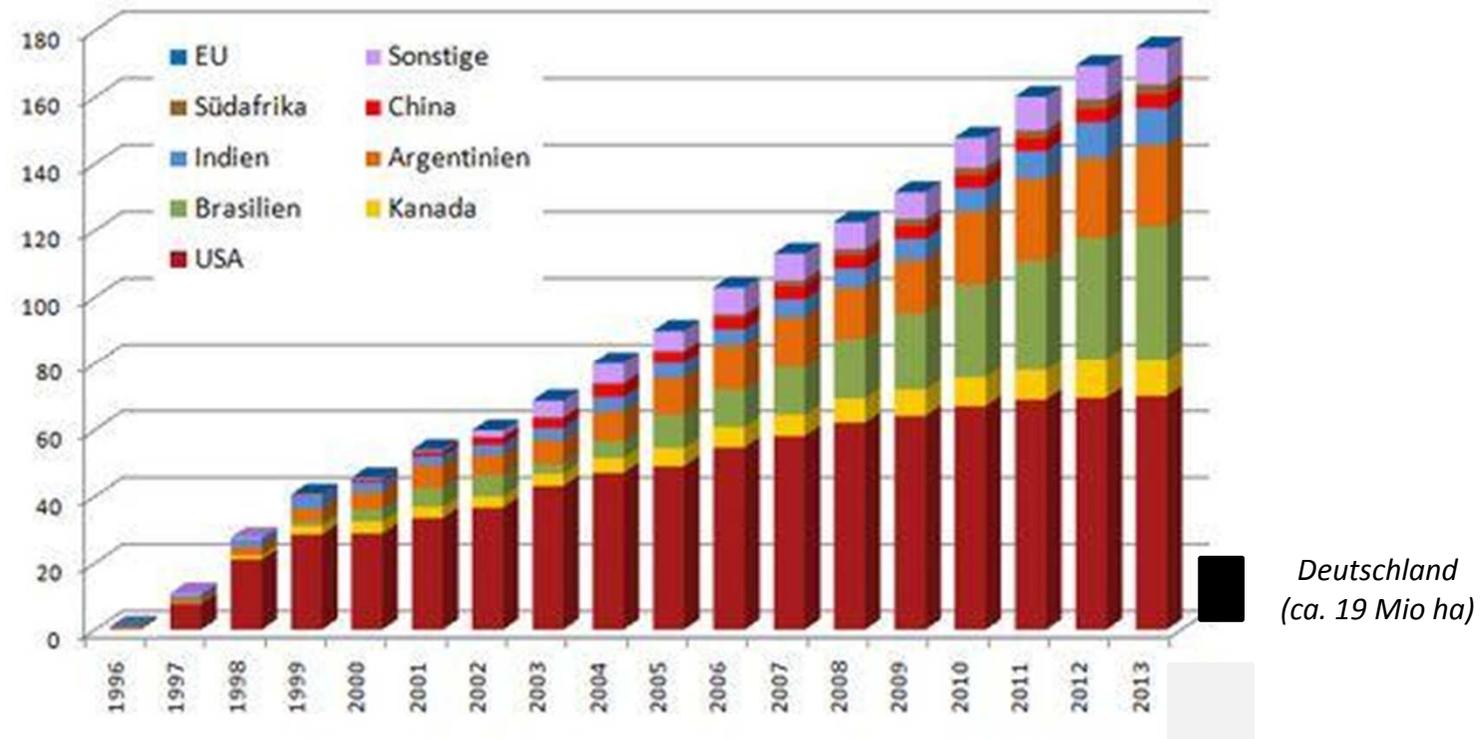
Entwicklung der Sortenvielfalt



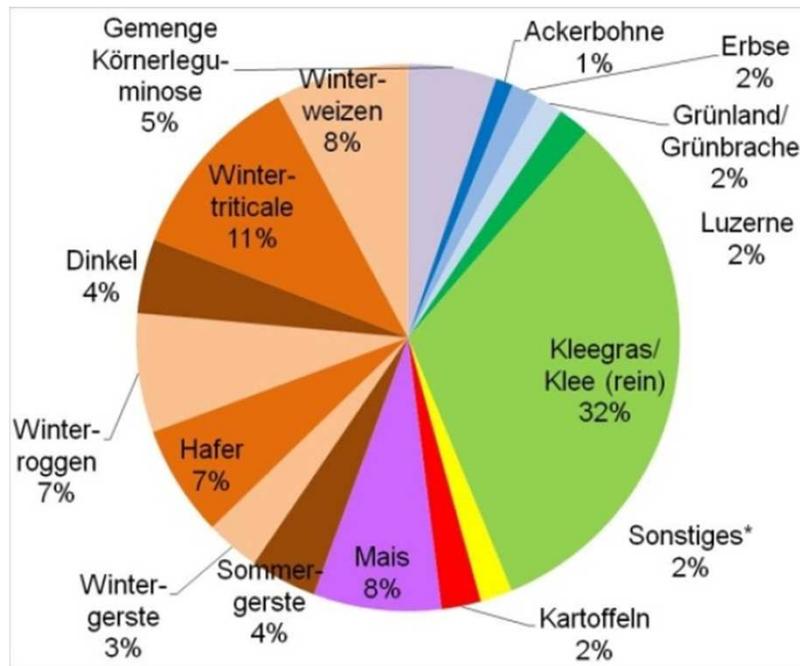
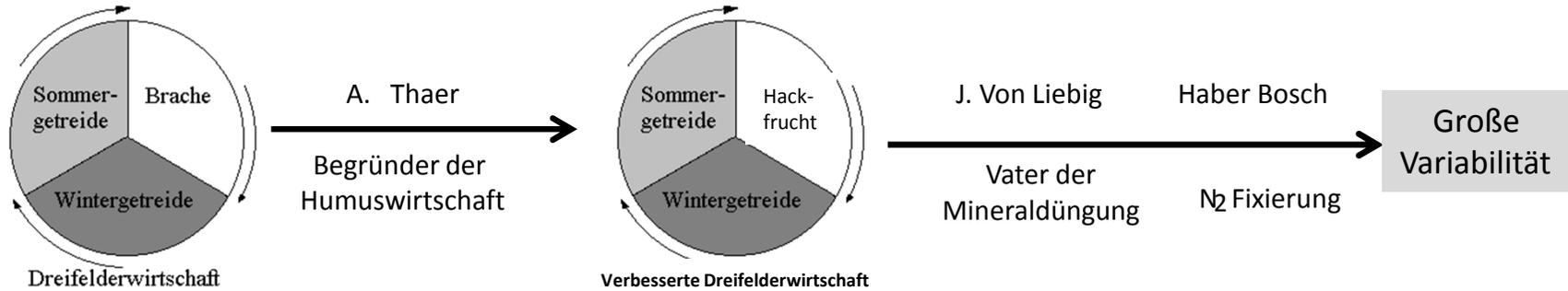
➤ *Verengung der genetischen Vielfalt*

- Kultur- und Sortenwahl

Anbauflächen gentechnisch veränderter Pflanzen (in Mio. ha)



## ■ Kulturfolge

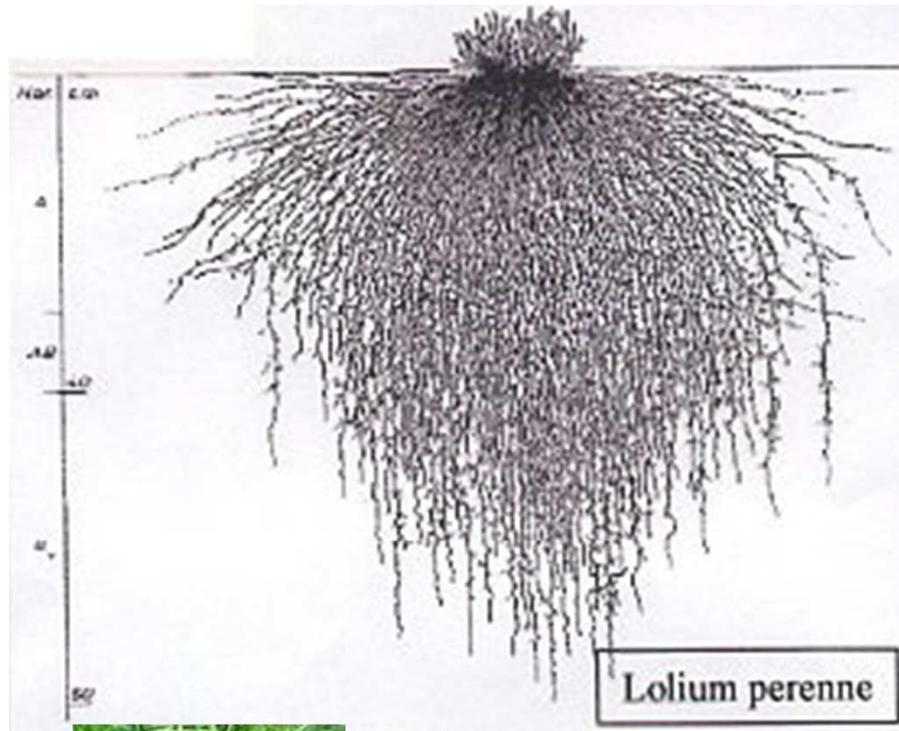


Vielgliedrige Fruchtfolgen im Ökolandbau



Mais-Monokultur

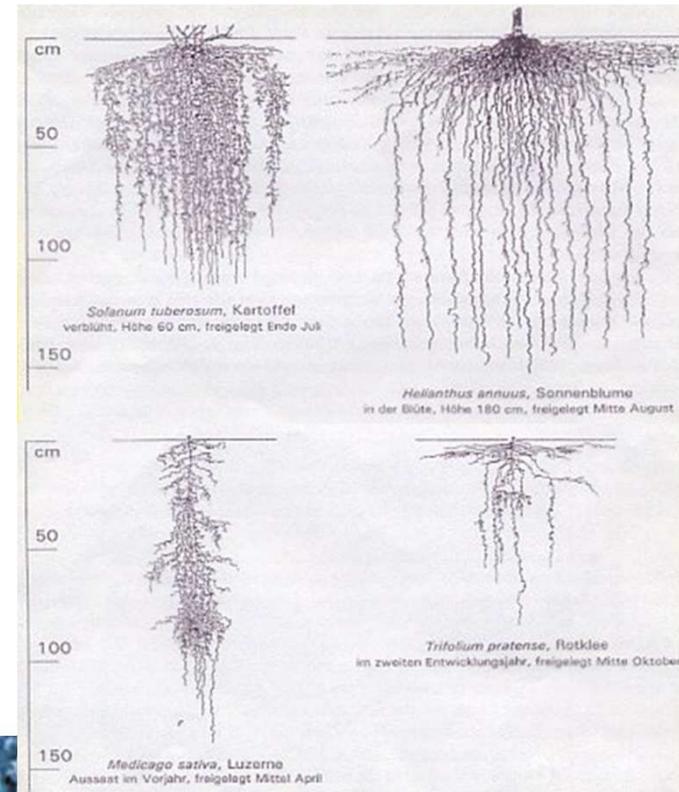
■ Kulturfolge



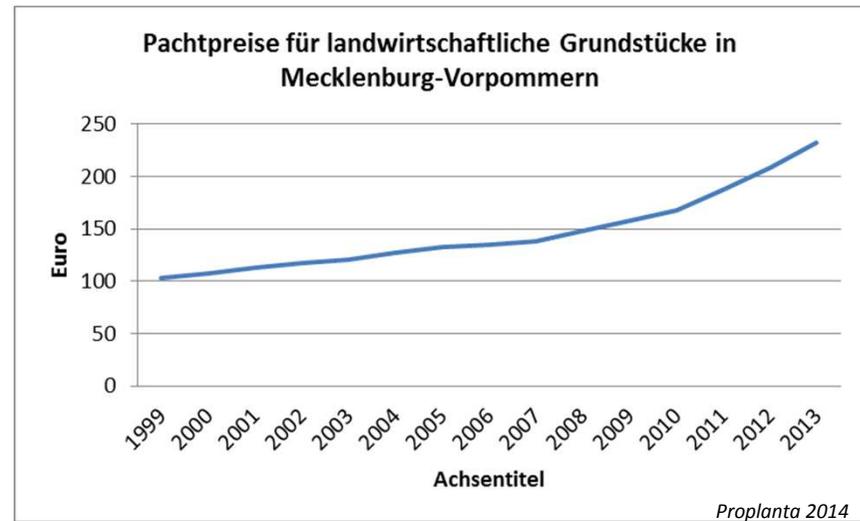
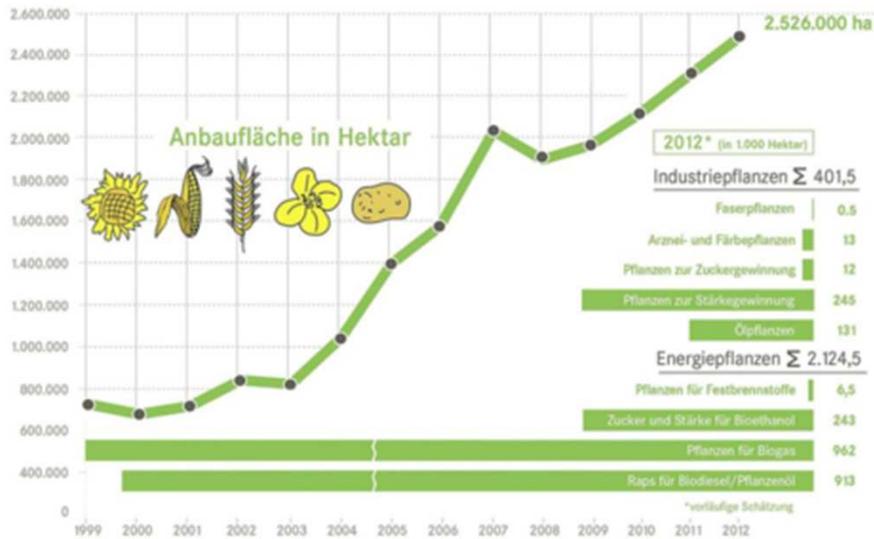
Rhizosphäre



Mycorrhiza



## Kulturfolge



### Vergleich 1 Gigawatt Kohlekraftwerk - Biomasse

- 1 Gigawatt elektrische Leistung in 11 Monaten des Jahres

pro Stunde	1 Million kWh
in 11 Monaten	8 Milliarden kWh = 8 TWh

Bruttoverbrauch  
in Deutschland p.a.:  
ca. 600 Milliarden kWh

- Energiepflanzen Ertrag pro Jahr und pro Hektar



Ertrag an CH <sub>4</sub>	4000 m <sup>3</sup> /Hektar
Energieinhalt/m <sup>3</sup>	10 kWh/m <sup>3</sup>
Energie/Hektar	40 000 kWh/Hektar
Elektrizität/Hektar	20 000 kWh (50% Wirkungsgrad)
für 8 Milliarden kWh	4 000 km <sup>2</sup>

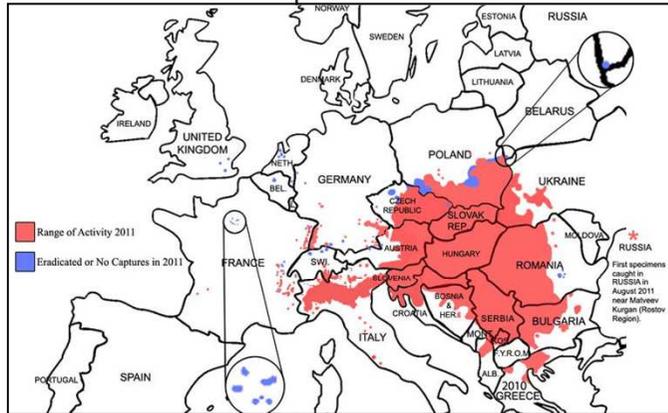
(Ganteför, 2011)

Für den Ersatz von 8 Kraftwerksblöcken sind  
rund 32 000 km<sup>2</sup> Ackerfläche nötig

■ Kulturfolge



Westlicher Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*)



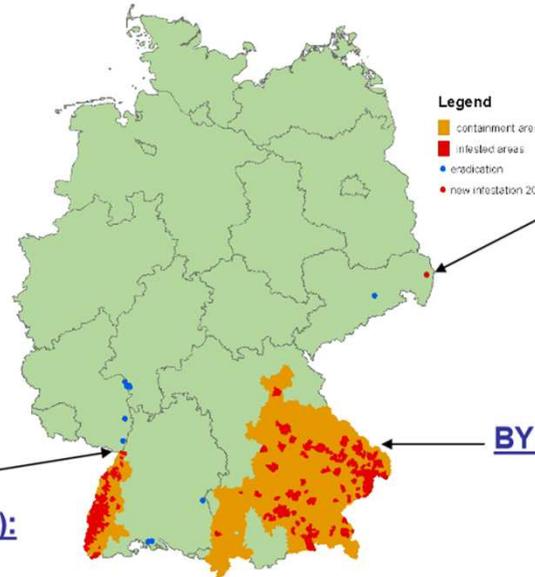
**RP: 7 Käfer**

**BW (Eingrenzungszone):**

**2.125 Käfer**

7 Käfer

Situation of Diabrotica in 2013



**Befallssituation  
in Deutschland  
2013**

**2.325 Käfer**

**SN:  
1 Käfer**

**BY (Eingrenzungszone):**

**192 Käfer**

**Legend**  
 ■ containment areas  
 ■ infested areas  
 ■ eradication  
 ● new infestation 2013

authors: Krugener, Baufeld, Raschewski, 2013  
 based on data provided by regional plant protection services



Dr. Peter Baufeld

- **Kultur- und Sortenwahl**
- **Kulturfolge**

**Fazit:**

Die Entwicklung der Agrikulturchemie brachte große Freiheiten im Hinblick Auf Kulturen, Sorten und Fruchtfolgen

Da die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten ökonomisch geprägt war, führte die Entwicklung zu

- einer Einengung des Sortenspektrums (Hochleistungssorten mit hohem Inputbedarf)
- einer Konzentration auf Fruchtfolgen mit einem hohen Gesamt-Deckungsbeitrag
- wirtschaftlichen Anreizen beim Anbau von Energiepflanzen

Die Fokussierung auf den wirtschaftlichen Aspekt der Nachhaltigkeit birgt Gefahren einer überraschenden Destabilisierung

- **Bodenbearbeitung**

- **Pflanzenschutz**

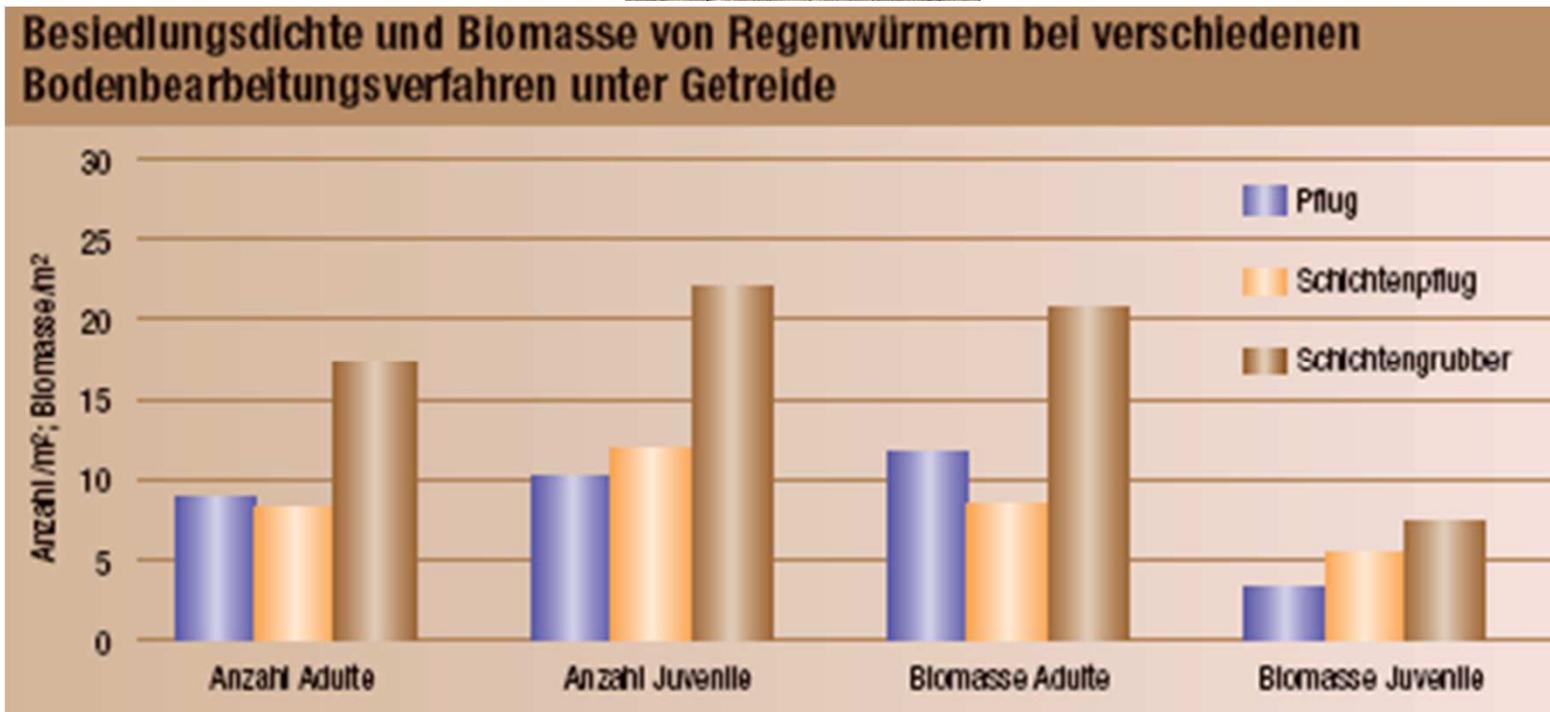
Verfahren	Grundbodenbearbeitung	Saatbettbereitung	Saat
Bodenbearbeitung mit Pflug		 	
		 	
Bodenbearbeitung ohne Pflug -konservierend-			
	 	 	
	 	 	
			
Direktsaat	—	—	

www.landwirtschaft.sachsen.de

	Konventionell	Konservierend mit Mulchsaat
Bedeckungsgrad [%]	1	30
Humusgehalt [%]	2,0	2,6
Aggregatstabilität [%]	30,1	43,1
Infiltrationsrate [%]	49,4	70,9
Abfluss [l/m <sup>2</sup> ]	21,2	12,2
Bodenabtrag [g/m <sup>2</sup> ]	317,6	137,5

www.landwirtschaft.sachsen.de

■ **Bodenbearbeitung**



Emmerling, Univ. Trier

- **Bodenbearbeitung**

**Weltweit leben 1.000.000.000-mal mehr Bakterien im Boden als es Sterne im Weltall gibt.**

**In einem Teelöffel Boden können wir allein eine Million Bakterien, 120 Tausend Pilze und 25 Tausend Algen finden**



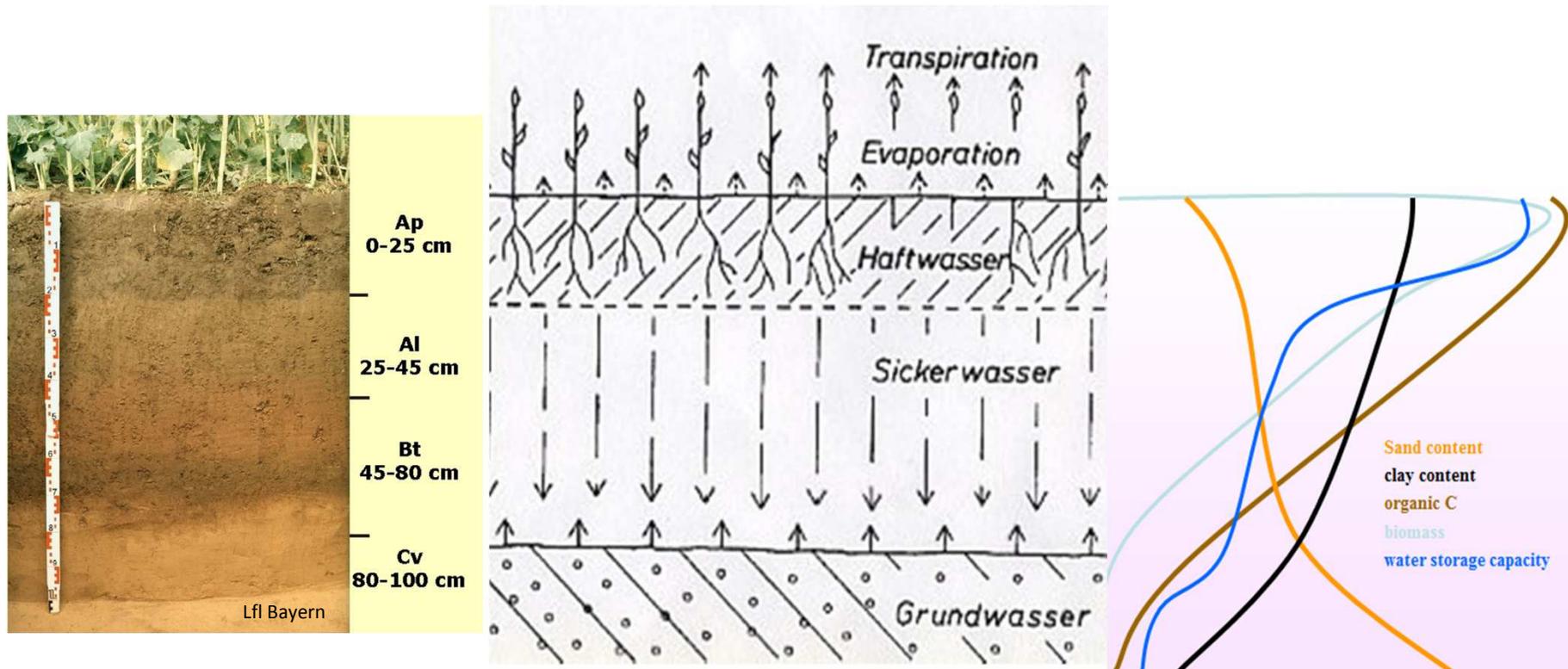
Umweltbundesamt

	Anzahl je g	Lebendgewicht (kg/ha)
Bakterien	600 000 000	10 000
Pilze	400 000	10 000
Algen	100 000	140
<b>Mikrofauna je 1000 cm<sup>3</sup></b>		
Rhizopoden } Flagellaten } Ciliaten }	Protozoen 1 500 000 000	370
<b>Metazoenfauna je 1000 cm<sup>3</sup></b>		
Nematoden	50 000	50
Springschwänze	200	6
Milben	150	4
Enchytraeiden	20	15
Tausendfüßler	14	50
Insekten, Käfer, Spinnen usw.	6	17
Mollusken	5	40
Regenwürmer	2	4 000

Scheffer, Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde

Das Bodenleben ist für die bodenchemischen Prozesse essentiell.

## ■ Bodenbearbeitung



Horizontabfolge

Wasserhaushalt

Bodenparameter

**Vorteile des Pflugs:**  
 Nährstoffeinmischung  
 Belüftung  
**Phytopanische Effekte**

**Nachteile des Pflugs:**  
 Zerstörung des Bodengefüges  
**Erosionsgefährdung steigt**  
 Hoher Energieeinsatz

## ▪ **Bodenbearbeitung**

### Untersuchungen zur Erosion in Niedersachsen

- bei einzelnen Ereignissen betrug der Bodenverlust von weniger als einer Tonne bis 50 Tonnen Boden pro Hektar (50 Tonnen Boden entspräche einem Bodenverlust von circa fünf Millimeter pro Jahr und im Laufe eines Menschenlebens dem kompletten Verlust der fruchtbaren Ackerkrume),
- der durchschnittliche Bodenverlust auf allen Beobachtungsflächen reichte von 1,4 bis 3,2 Tonnen pro Hektar und Jahr,
- der durchschnittliche Bodenverlust auf den stark gefährdeten Flächen betrug über fünf Tonnen pro Hektar und Jahr (entspricht einem Bodenverlust von mehr als 0,5 Millimeter pro Jahr). Ein Viertel aller Flächen sind davon betroffen,
- generelle Ursachen für hohe Abtragsmengen waren: Hanglänge, Bewirtschaftung in Gefällerrichtung, Bodenanfälligkeit, Bestellweise und Bodenverdichtungen,
- Kulturarten mit hohem Abtragspotenzial: Kartoffel, Mais, Zuckerrübe und Winterweizen,
- ein Sechstel der Abtragsmengen gelangten in angrenzende Gewässer,
- bei mehr als der Hälfte der Ereignisse erfolgte ein Transport in angrenzende Flächen.

Quelle: Umweltbundesamt



**Direktsaat / Pfluglose Bodenbearbeitung ist die Methode der Wahl**

- **Bodenbearbeitung**

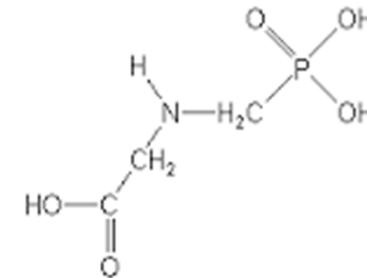
Pfluglos geht nur mit Glyphosate

- **Pflanzenschutz**

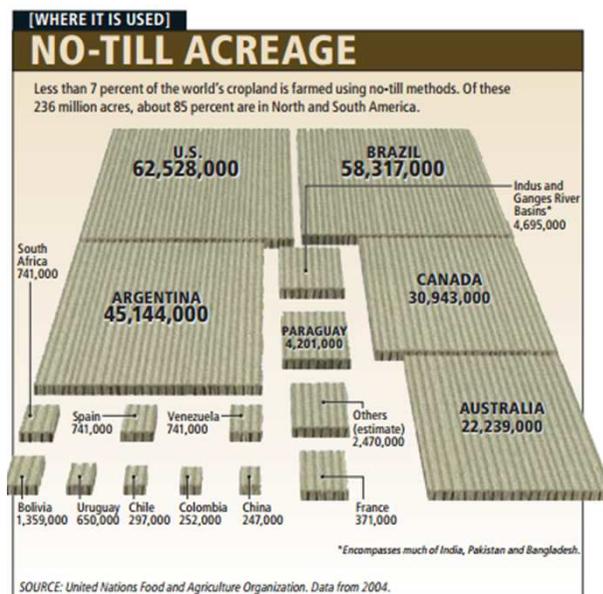
39% der deutschen Ackerfläche (4,3 Mio ha) werden pfluglos bewirtschaftet (6000 t / pa)

Pfluglos eignet sich gut für genetisch veränderte (herbizidresistente) Sorten. (Weltweiter Gensojaanteil am Gesamtsoja: 91%)

Verkauf von Glyphosate p.a. ca. 1 Mio t weltweit



GLYPHOSATE



2,5 acre ≈ 1 ha

- bodenkonservierend (C-Haushalt)
- strukturfördernd
- erosionsmindernd

aber:

- Funde in Gewässern
- Tallowamin-Diskussion
- Glyphosatnachweis in Lebensmittel
- starke Bindung in Böden

Nachhaltigkeit ist kein gänzlich objektiver Begriff

- Pflanzenschutz

### Nebenwirkungen von Herbiziden auf Bodenorganismen

Herbizide	Milben	Spring- schwänze	Viel- füßler	Regen- würmer
Dalapon	+	○ -	+	○
TCA	+ ○	+ ○	+	-
Chlorpropham				-
Propham				-
Triallat	○	○		
Paraquat		○ -		+
DNOC	+ -	-		-
Linuron	○	○		
Monuron	○ -		-	-
2,4-D, MCPA, 2,4,5-T	○	○	○	
Atrazin	-	-	○	-
Simazin	○	-	○	

○ = kein Einfluß, + = Zunahme, - = Abnahme

Edward & Thompson, 1973

**Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Bodenorganismen können in positiver und negativer Richtung auftreten.**

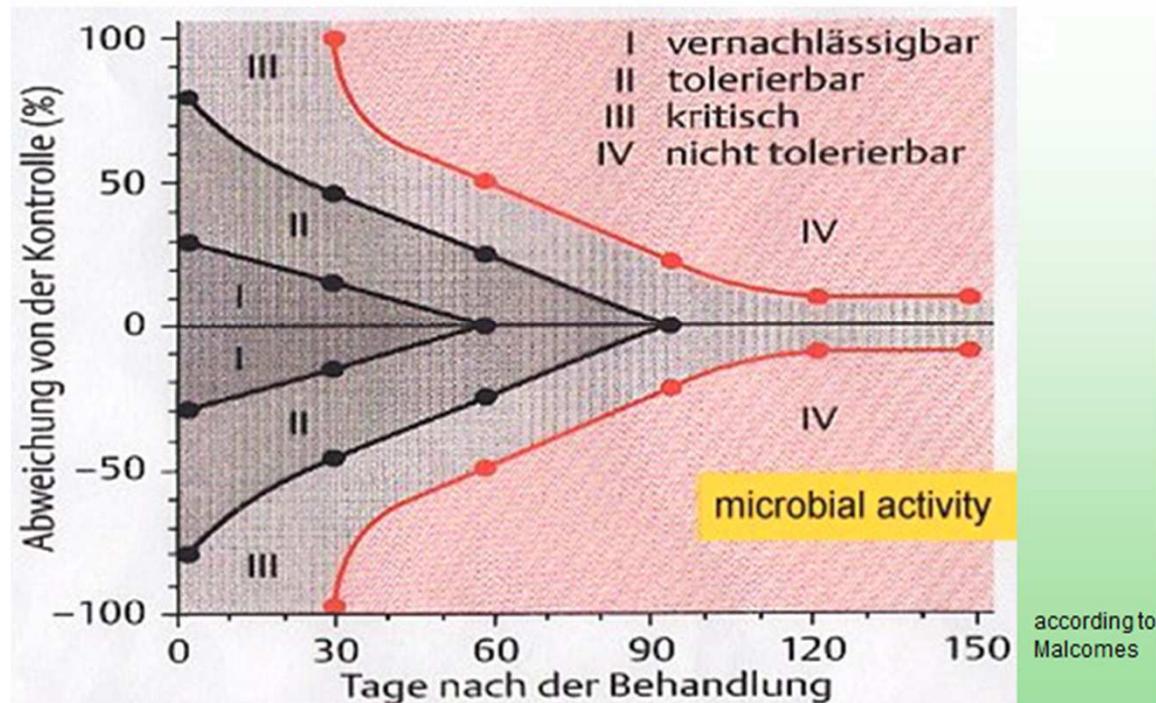
## ■ Pflanzenschutz

### Risk assessment for soil micro-organisms

The outcome of the soil micro-organism test is directly assessed in terms of risk. The decisive parameter is the magnitude of effect compared to the untreated control (be it increase or decrease of activity), and the time-course of recovery. According to Annex VI of 91/414/EEC

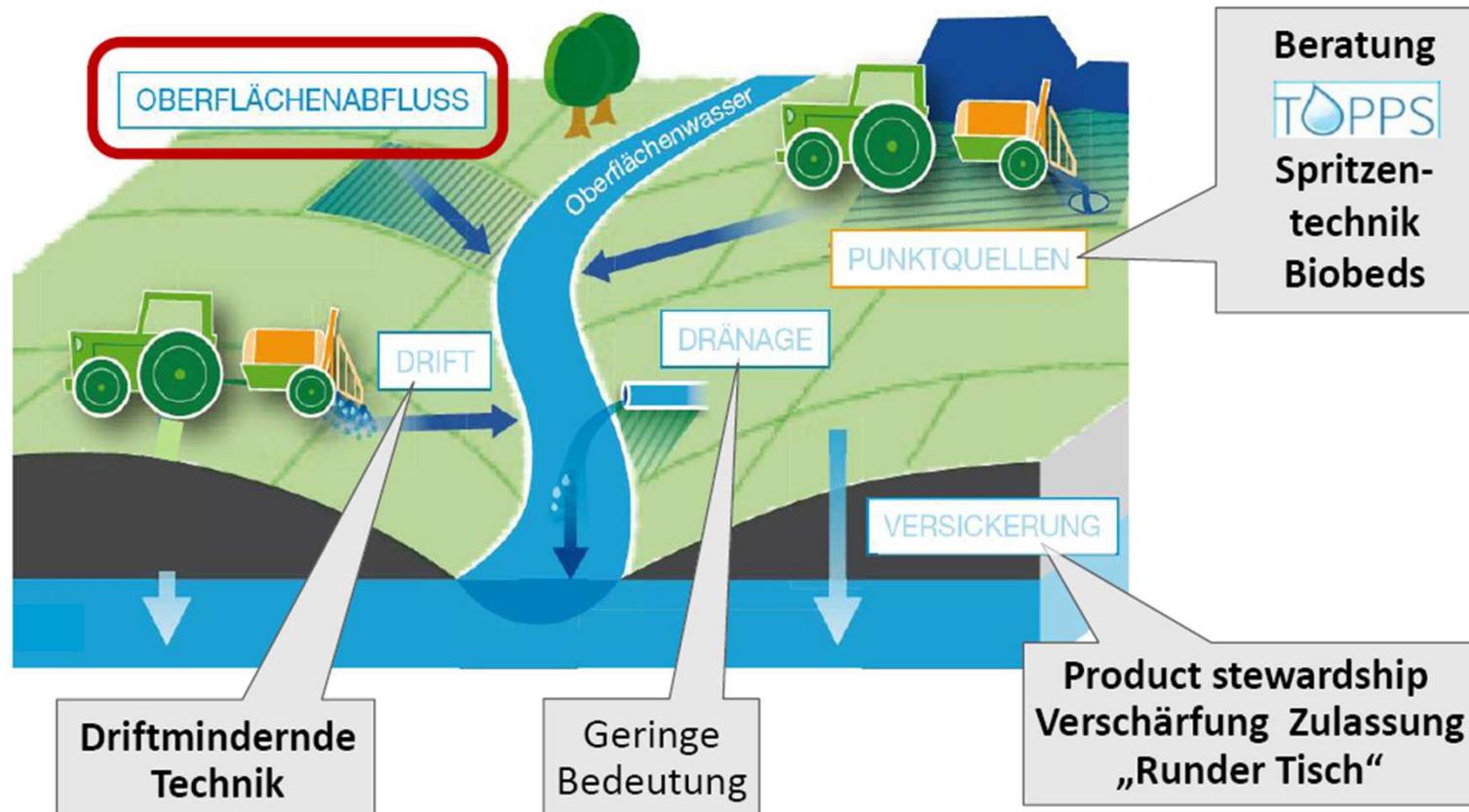
Guidance Document  
on Terrestrial Ecotoxicology  
Under Council Directive 91/414/EEC

### Preservation of soil functions



Das Optimum für eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung ist nicht bekannt

## ■ Pflanzenschutz



BASF, 2012; [www.topps-life.org](http://www.topps-life.org)

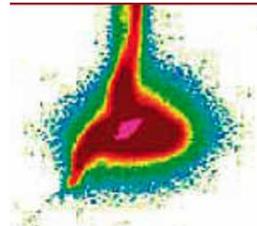
■ Pflanzenschutz

Saatgutbeizung

gebeizt



Beizhof



ungebeizt



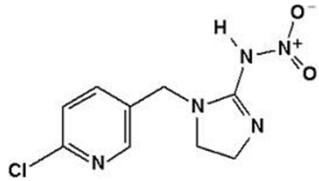
Wirkstoffeinsatz / ha  
Im Gramm / Milli - Liter-Bereich



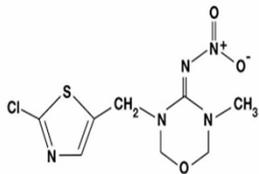
Wirkstoffeinsatz / ha  
Kilogramm / Liter-Bereich

## ■ Pflanzenschutz

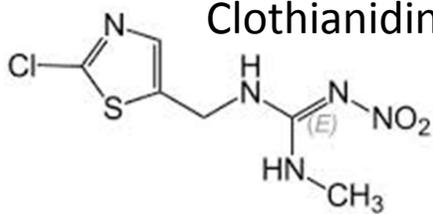
Imidacloprid



Thiamethoxam



Clothianidin



Beizung mit Neonicotinoiden



Verlust von 11.000 Honigbienenvölkern  
Im Jahr 2008

Vorläufiges Verbot der Neonicotinoide in 2013

- **Bodenbearbeitung**
- **Pflanzenschutz**

**Fazit:**

Pfluglose Bodenbewirtschaftung hat ökologische wie ökonomische Vorteile, fordert aber den Einsatz Von Totalherbiziden und unterstützt den Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen.

Ein Optimum der organisch-chemischen Bodenumsätze ist nicht bekannt

Hochtechnisierte Verfahren der Pflanzenschutzanwendung sind ökologisch vorteilhaft, Können aber Unvorhersehbares bergen.

▪ **Beregnung / Bewässerung**



Fenchelknollen  
unberegnert (links)

Fenchelknollen  
beregnert (rechts)

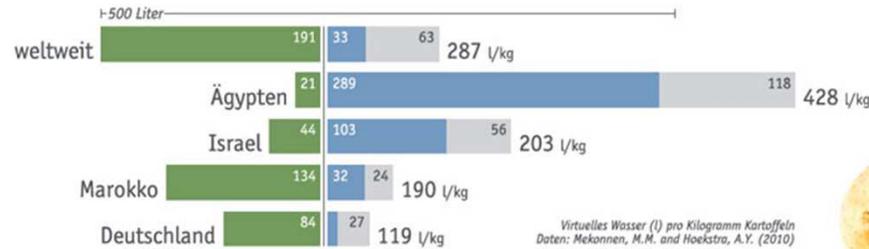
Art	Reifezeit	Wasserbedarf pro m2 vom Auspflanzen bis zur Ernte	natürliche Regenmenge in diesem Zeitraum	zusätzlich notwendige Beregnungsmenge pro m2
Radies	30 Tage	100 l	50 l	50 l
Salat	40 Tage	140 l	65 l	75 l
Blumenkohl	80 Tage	300 l	130 l	170 l
Zwiebel	150 Tage	400 l	250 l	150 l



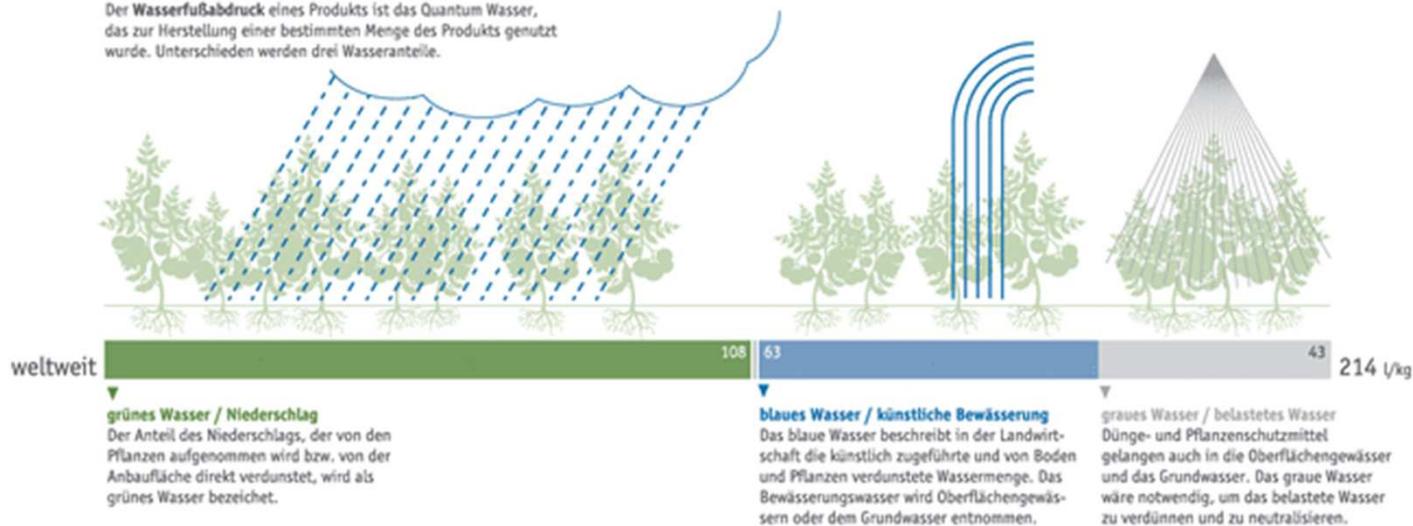
Landwirtschaftliche Bewässerung verbraucht weltweit etwa 70% des insgesamt verwendeten Wassers. In Entwicklungsländern beläuft sich der Anteil sogar auf bis zu 90% (FAO 2005).



## ■ Berechnung / Bewässerung



Der **Wasserfußabdruck** eines Produkts ist das Quantum Wasser, das zur Herstellung einer bestimmten Menge des Produkts genutzt wurde. Unterschieden werden drei Wasseranteile.



- **Düngung und Bodenverbesserung**

## WELCHE DÜNGER KALK ZEHREN

Tab. 1) Kalkwerte verschiedener Düngemittel

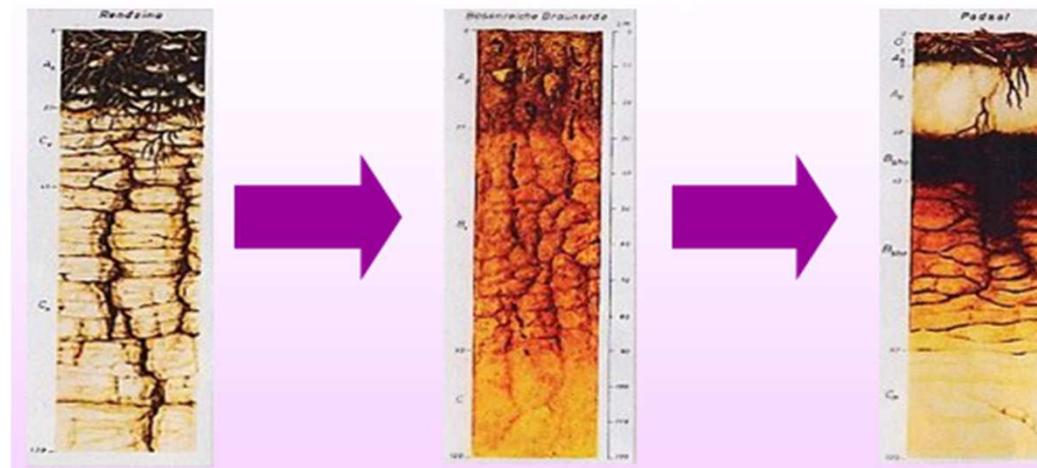
Düngemittel	Gehalt (%)			Kalkwert (kg/CaO)
	N	P2O5	K2O	
Kalkammonsalpeter	27			-13
Kalkstickstoff gemahlen	20,5			+39
AHL	28			-28
Harnstoff	46			-46
Diammonphosphat	16	46		-38
Stickstoffphosphat	20	20		-27
Superphosphat		18		-1
Thomaskali		10	20	+30
Phosphatkali		15	20	+6
NPK Dünger	15	15	15	-15
	16	16	16	-16
	24	8	8	-23

Quelle: Faustzahlen für die Landwirtschaft, 13.Auflage

Viele Dünger wirken bodenversauernd und würden ohne Kalkung die natürliche Bodendegradation beschleunigen.

Da der pH-Wert in landwirtschaftlichen Böden durch Kalkung angehoben wird, werden die Düngeneffekte neutralisiert.

Dies ist ein gewichtiger nachhaltiger Aspekt der landwirtschaftlichen Bodenbewirtschaftung



## ■ Düngung und Bodenverbesserung

### Nitratbelastung des Grundwassers

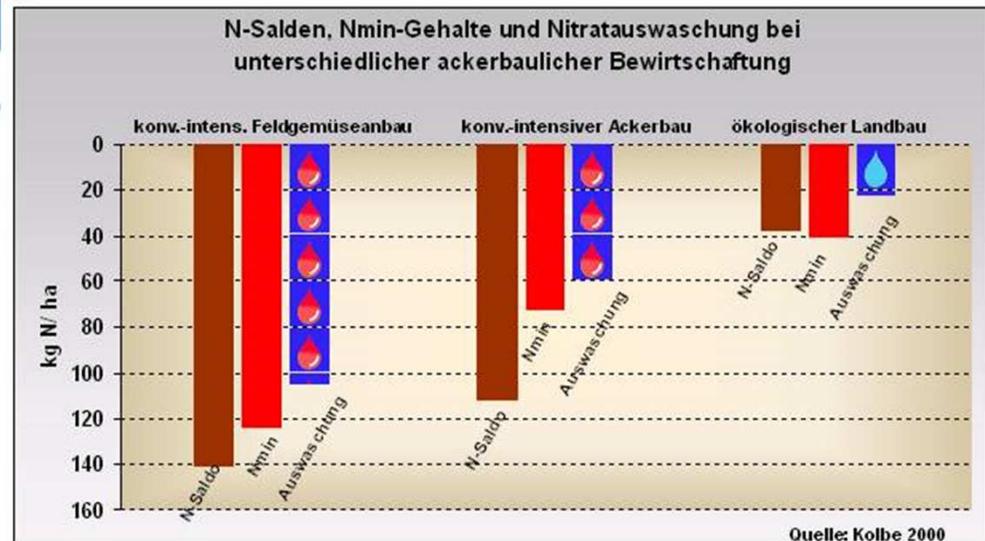
- Guter Zustand
- Schlechter Zustand



SZ-Grafik; Quelle: WasserBLICK/BFG 2010

Nährstoffverluste (Beispiel Nitrat) sind ein wichtiges Nachhaltigkeitskriterium und zwar sowohl ökonomisch als auch ökologisch.

Das Ausmaß der Verluste ist von der Bewirtschaftung abhängig.

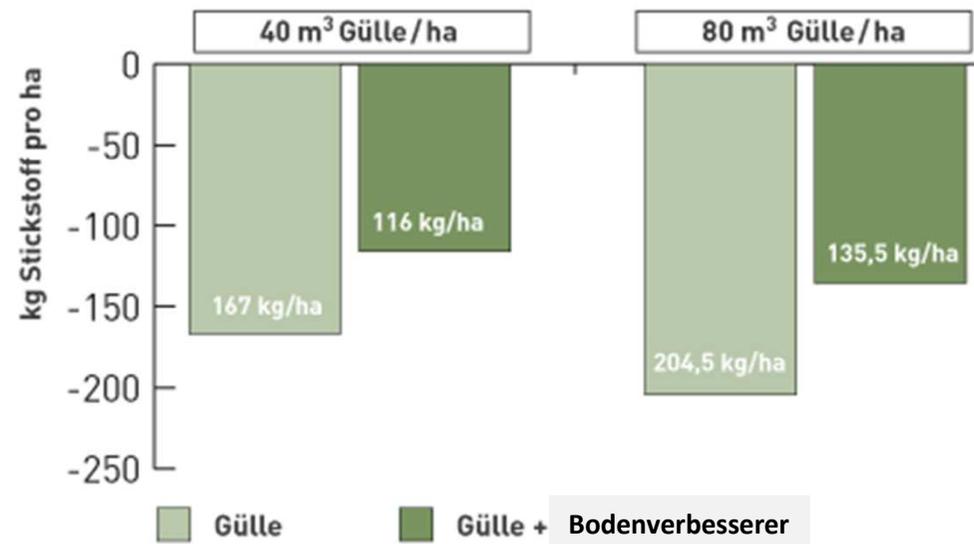


N-min Werte und Auswaschung von N für verschiedene Landnutzungsformen (Wilbois, nach Kolbe, 2000)

## ▪ Düngung und Bodenverbesserung

N-AUSWASCHVERHALTEN UNTER  
EXTREMEN BEDINGUNGEN NACH 2 MONATEN

Menge des ausgewaschenen Stickstoffs



Gewünschte Wirkungen von Bodenverbesserern auf:

- Wasser- und Nährstoffhaushalt
- Bodenstruktur und Bodenreaktion
- Pufferkapazität
- Kohlenstoffspeicherung
- Pflanzenwachstum und Ertrag

- **Düngung und Bodenverbesserung**

..... ein  
Thema mit  
Historie



**Holzkohlenstaub als Düngemittel.** Kohlenstaub auf das Erdreich namentlich auf schweren Boden circa 1 cm hoch aufgestreut und nur ganz flach untergehackt, damit die Winde ihn nicht verwehen, spielt, wenn auch nicht im engsten Sinne des Wortes als Dünger, so doch als vermittelnder Körper eine sehr wichtige und nützliche Rolle bei den Pflanzenkulturen. Einmal nimmt die Kohle ein bedeutendes Quantum von Gasen und Wasser auf, hält die Gase und das Wasser an sich, um sie an die Pflanzenwurzeln, bei Eintritt der Trockenheit des Erdbodens, abzugeben. Zweitens nimmt die Kohle, bezw. der Kohlenstaub im Sonnenlichte eine höhere Wärme an. Diese Wärmeerhöhung des Bodens ist auf die Entwicklung der Pflanzen ebenso einflussreich, wie das Aufsaugungsvermögen der Gase und des Wassers.

Gaerdt.



Aus: Ithaka: Journal für Ökologie, Weinbau und Klimafarming

- **Beregnung / Bewässerung**
- **Düngung und Bodenverbesserung**

Fazit:

- Beregnung kann Grundwasserbelastungen und Nährstoffverlusten führen
- Düngung verstärkt teilweise die natürlichen Prozesse der Bodenversauerung

Notwendig sind bodenverbessernde Materialien, die helfen, den Wasser- und Nährstoffhaushalt im Hinblick auf die Pflanzenverfügbarkeit zu verbessern. Dies ist besonders hinsichtlich von Grenzertragsstandorten ein nachhaltiges Element der Bodenbewirtschaftung.

**Bodenschutz:  
Für einen neuen politischen Anlauf zum Nachhaltigkeitsgebot für die  
Bodennutzung in Europa**

Stellungnahme des Rates für Nachhaltige Entwicklung vom 03.04.2014

Für einen effektiven Bodenschutz muss der Stoffumsatz Atmosphäre-Pflanzen-Boden Berücksichtigung finden. Nicht nur der Kriterienkatalog zur Feststellung von Risikogebieten, auch die Vorgaben für entsprechende Vorsorgestrategien und Bodenschutzmaßnahmen müssen dahingehend überprüft und präzisiert werden.

Langfristig sollten Direktzahlungen in der Ersten Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik an den Schutz und die nachhaltige Nutzung öffentlicher Güter gekoppelt werden. Die mit dem Anbau nachwachsender Rohstoffe einhergehenden neuen Risiken, hinsichtlich Flächennutzungskonkurrenz und einer veränderten landwirtschaftlichen Praxis (bspw. Energiefruchtfolgen mit hohem Maisanteil), müssen in ihren Auswirkungen auf die Bodenqualität, angrenzende Umweltmedien und mögliche Nachnutzungen untersucht werden

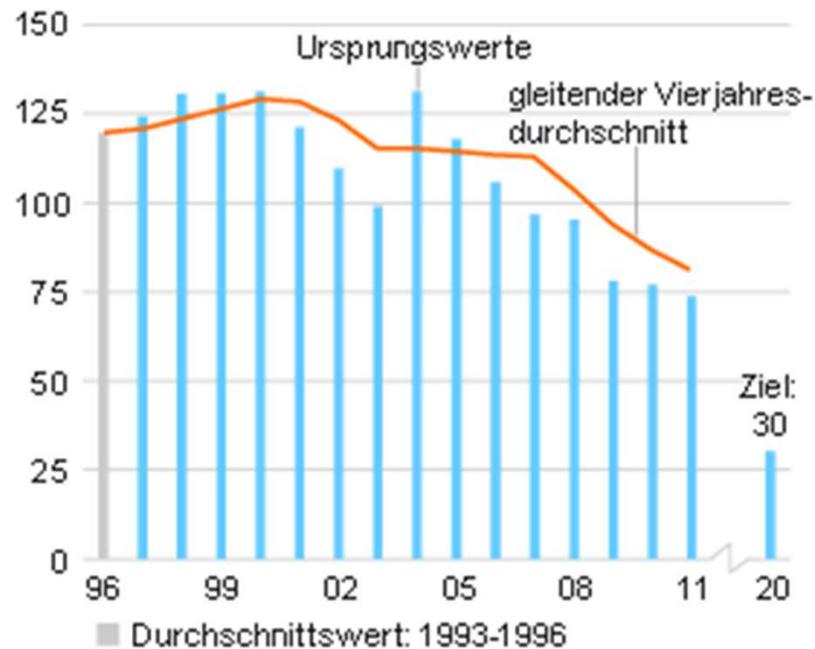
Die Entwicklung der Bodenpreise im ländlichen Raum ist besorgniserregend. Weltweit werden Landressourcen zunehmend zum Spekulationsobjekt. In Deutschland verdrängen hohe Bodenpreise bereits die bäuerlichen Betriebe, besonders häufig sogar im Bereich des Biolandbaus. Ökologisch vorteilhafte Nutzungen werden aufgegeben. Der zu begrüßende Nachfrage-Druck nach Bio-Lebensmitteln kann oftmals nicht hinreichend abgedeckt werden.

- Nachhaltige Bodenbewirtschaftung im Landschaftskontext

Positive Entwicklungen für die nachhaltige Bodenbewirtschaftung

**Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche**

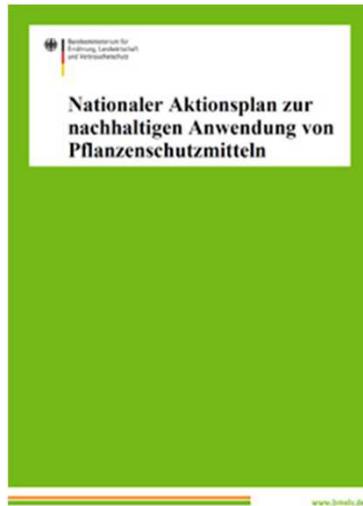
in ha pro Tag



© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2013

- Nachhaltige Bodenbewirtschaftung im Landschaftskontext

Positive Entwicklungen für die nachhaltige Bodenbewirtschaftung



Friends of the Earth bees on their way to #10 Downing Street, London, January 29, 2013 (Photo courtesy FOE UK)



### Cross-Compliance – Erfüllung von Umweltauflagen

Die so genannte „Cross-Compliance“, auch Auflagenbindung genannt, ist ein Mechanismus, mit dem Direktzahlungen an Landwirte an die Erfüllung von Auflagen im Bereich Umweltschutz, Lebensmittelsicherheit, Tier- und Pflanzengesundheit und Tierschutz sowie den Erhalt der landwirtschaftlichen Nutzfläche in gutem Bewirtschaftungs- und Umweltzustand gebunden sind.

- Nachhaltige Bodenbewirtschaftung im Landschaftskontext

Digitale 3 D Modelle von Agrarlandschaften



- Nachhaltige Bodenbewirtschaftung im Landschaftskontext



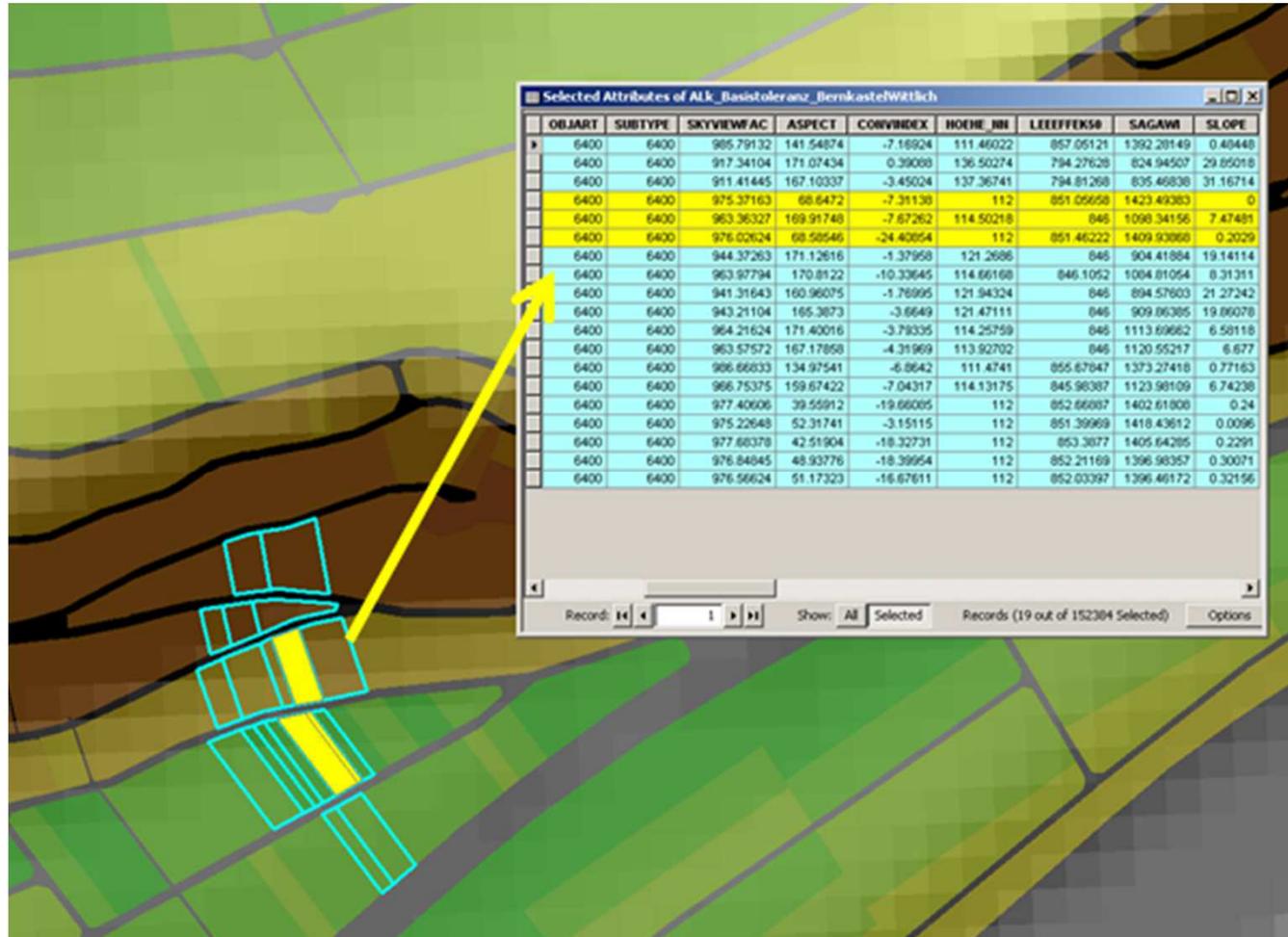
- Nachhaltige Bodenbewirtschaftung im Landschaftskontext



Biotope – Nachbarschaftsbeziehungen – Bodeninformationen - Bewirtschaftungsweisen

## Nachhaltige Bodenbewirtschaftung im Landschaftskontext

### Nachhaltiges Bodenmanagement in Agrarlandschaften



- Nachhaltige Bodenbewirtschaftung im Landschaftskontext



Digitaler Beispieldatensatz aus Baden-Württemberg

## ▪ Nachhaltige Bodenbewirtschaftung im Landschaftskontext

### Nachhaltige Bodenbewirtschaftung braucht Vielfalt



Nachhaltige Bodenbewirtschaftung in Agrarlandschaften wird hergestellt durch

- verschiedene Kulturpflanzen
- verschiedene Fruchtfolgen
- unterschiedliche Bodenbearbeitung
- unterschiedliches Düngungs- und Pflanzenschutzmanagement
- an den Landschaftstyp angepasste Gestaltung der nicht zu den Produktionsflächen gehörenden Flächen



Foto: Bernd Jöhnk

Die Umsetzung von Nachhaltigkeitskonzepten in der Landnutzung braucht

- Analyse, Planungs- und Steuerungswerkzeuge und
- ökonomische Spielräume

Institut für  
Agrarökologie

RLP Agrosience

*Vielen Dank*

