



# **Bedeutung des Bodenschutzes für die Pflanzenproduktion und die Gewässerqualität**

**Jakob Opperer**

# Gliederung

---

- 1. Bodenschutz: Wo liegen die Herausforderungen?**
- 2. Leitbild einer bodenschonenden Bewirtschaftung**
- 3. Beispiele aus Arbeiten an der LfL**
- 4. Fazit**

# Herausforderung: Schutz vor Bodenerosion



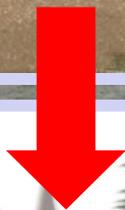
Foto: W. Bauer, [www.agroluftbild.de](http://www.agroluftbild.de)

# Bodenerosion verursacht **Schäden** und **Kosten**...

Bodenfruchtbarkeit



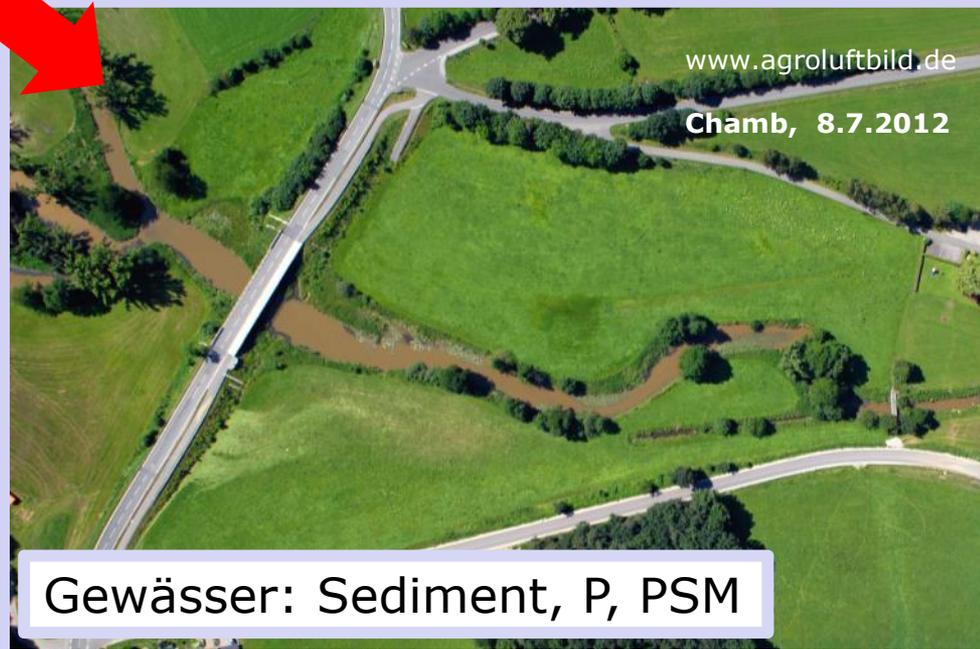
Öffentliche Güter



Private Güter



Foto: Max Stadler

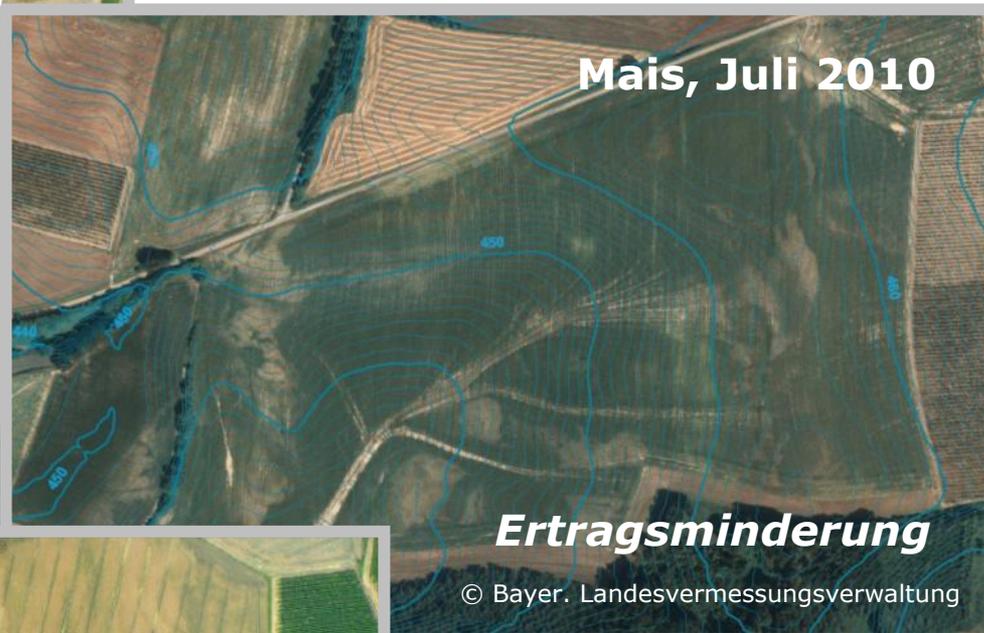


[www.agroluftbild.de](http://www.agroluftbild.de)

Chamb, 8.7.2012

Gewässer: Sediment, P, PSM

# Ertragseinbußen durch Bodenabschwemmungen



# Herausforderung: Schutz vor Bodenverdichtung



# Herausforderung: Schutz vor Bodenverdichtung

---



# Herausforderung: Schutz vor Humusschwund



# Gliederung

---

1. Bodenschutz: Wo liegen die Herausforderungen?
2. Leitbild einer bodenschonenden Bewirtschaftung
3. Beispiele aus Arbeiten an der LfL
4. Fazit

# Divergierende Ziele?

---

Nutzung der mitteleuropäischen  
Hohertragsstandorte für die  
**Ernährungssicherung**

Erhalt der  
Produktionsgrundlage „Boden“  
für **kommende Generationen**

Pflanzenproduktion im Einklang mit den  
Anforderungen der Gesellschaft an die  
**Gewässergüte**, den **Klimaschutz**,  
den **Hochwasserschutz**

# Drei Ziele unter einem Dach!

---



Erhalt der Produktionsgrundlage  
„Boden“ für **kommende  
Generationen**

Nutzung der mitteleuropäischen  
Hohertragsstandorte für die  
**Ernährungssicherung**

Pflanzenproduktion im Einklang mit  
den Anforderungen der Gesellschaft  
an **Gewässergüte, Klimaschutz,  
Hochwasserschutz**

# Drei Ziele unter einem Dach!

Erhalt der Produktionsgrundlage  
„Boden“ für **kommende  
Generationen**

Nutzung der mitteleuropäischen  
Hohertragsstandorte für die  
**Ernährungssicherung**

Pflanzenproduktion im Einklang mit  
den Anforderungen der Gesellschaft  
an **Gewässergüte, Klimaschutz,  
Hochwasserschutz**

## These:

Mit Böden in gutem  
Kulturzustand ist diese  
Synthese erreichbar.

Dazu brauchen wir ein  
**Leitbild** für

- **Böden in guten  
Kulturzustand** und für
- eine entsprechende  
**Bodenbewirtschaftung!**

# Was zeichnet einen Boden in gutem Kulturzustand aus?

## Einlassen – Speichern – Dränen

Bei **Wasserüberschuss** soll der Bodenkörper sein Potenzial als Speicher und Puffer ausspielen.

In **Trockenzeiten** ist jeder Liter Niederschlag, der beim letzten Niederschlag in den Boden eingedrungen und nicht unproduktiv oberflächlich abgeflossen war, kostbar.

Ein hohes Infiltrations- und Speichervermögen erweist sich bei konvektiven **Gewitterregen** als besonders wirkungsvoll.

Aber auch bei extremem **Dauerregen** besteht eine, wenn auch begrenzte, Wirksamkeit:

Eine Studie\* zeigte auf, dass im Einzugsgebiet der sächsischen Mulde der Hochwasserwelle **10 bis 55 mm Niederschlag** entzogen werden können, wenn das Senkenpotenzial des Bodenspeichers komplett ausgenutzt wird (Niederschlag mit 100jähriger Wiederkehrzeit; je nach Regendauer-, intensität und Austrocknungsgrad der Böden).

\*Sieker (2007): Hochwasserschutz an der Mulde, Schriftenreihe SLL, H. 35

# Was zeichnet einen Boden in gutem Kulturzustand aus?

## Einlassen – Speichern – Dränen

### Leitbild einer guten Bodenstruktur\*:

**Bodenoberfläche:** bewachsen und/oder mit Mulchauflage, offene Bioporen



**Oberkrume:** gut aggregiert, mit vielen Bioporen, nicht zu locker, hohe Aggregatstabilität



**Unterkrume:** etwas kompakter, tragfähig, biogene Durchporung, gleichmäßige Durchwurzelung



**Krumennaher Unterboden:** kompakt, tragfähig, biogene Perforierung, durchlässig für Wurzeln



**Unterboden:** unverdichtet, durch Regenwurmröhren gleichmäßig erschlossen



\* In Anlehnung an Harrach: Bodenschutz, 2011, H. 2, S. 49 – 53

# Wie wird ein guter Kulturzustand erreicht?



aid, 2013

aid

Gute fachliche Praxis  
Bodenbewirtschaftung  
und Bodenschutz



- **Standortangepasste Fruchtfolge !**
- **Ganzjährige Bodenbedeckung** durch **Mulchverfahren**
- Ausreichende **Zufuhr organischen Materials**
- Ausreichende **Kalkzufuhr**
- **Vermeiden von Bodenverdichtung** durch Verbesserung der Tragfähigkeit der Böden (siehe die Punkte oben), Verringerung des Anteils überrollter Fläche, Minimierung des Bodendrucks, Einsatz leistungsfähiger Technik bei optimalem Bodenzustand
- ...flankiert durch gezielte Maßnahmen des **Abflussrückhalts und der Abflusssteuerung** in der Flur (Schlagunterteilung, permanente Grünstreifen, Retentionsbecken etc.)

# Gliederung

---

1. Bodenschutz: Wo liegen die Herausforderungen?
2. Leitbild einer bodenschonenden Bewirtschaftung
3. **Beispiele aus Arbeiten an der LfL**
4. **Fazit**

# Leitbild: Nachhaltiger Maisanbau

- **Maismulchsaat** mit hoher Bodenbedeckung im Mai / Juni: Zwischenfrucht + Gülleinjektion + „Direktsaat“
- Maisanbau in einer **Fruchtfolge** mit Getreide: Voraussetzung für Zwischenfruchtanbau, Verbesserung der Humusbilanz
- Bedarfsgerechte **Kalkung**: Vorbeugen von Verschlämmung, Stabilisierung des Porensystems
- Ausreichende **organische Düngung**: Rückführung von Gärresten zum Humuserhalt
- **Vermeiden von Bodenverdichtungen**: niedrige Reifeninnendrucke (im Frühjahr < 1 bar, bei der Ernte < 2 bar), Trennung von Feld- und Straßentransport bei der Silomaisernte
- **Gegliederte Feldflur** erhalten oder neu schaffen
- **Verzicht auf Maisanbau in steilen Lagen**



# Forschungsprojekt: Strip Till – Verfahren mit Gülleinjektion

- **Nutzen:** Schnelle Bodenerwärmung und Abtrocknung im Frühjahr im Streifen; kein störendes Stroh in der Saatreihe; frostgarer, abgesetzter Boden ohne Verdichtungen im Wuchsraum; Erhalt der schützenden Mulchdecke
- **Verfahren:** Streifenlockerung mit Zinken oder Scheiben, - vor Mais im Frühjahr mit Gülleinjektion, Arbeitstiefe: 15-20 cm
- **Bisherige Ergebnisse:** sicheres Einbringen in gute Bodenstruktur auf tragfähigen Böden im Frühjahr ist möglich; Ertragsgleichheit gegenüber „betriebsüblich“
- **Ausblick:** In Praxis und Beratung stößt das Projekt auf großes Interesse, „Ableger“ auf mehreren Betrieben in Bayern.



Strip Till mit Gülleinjektion  
07.04.2011



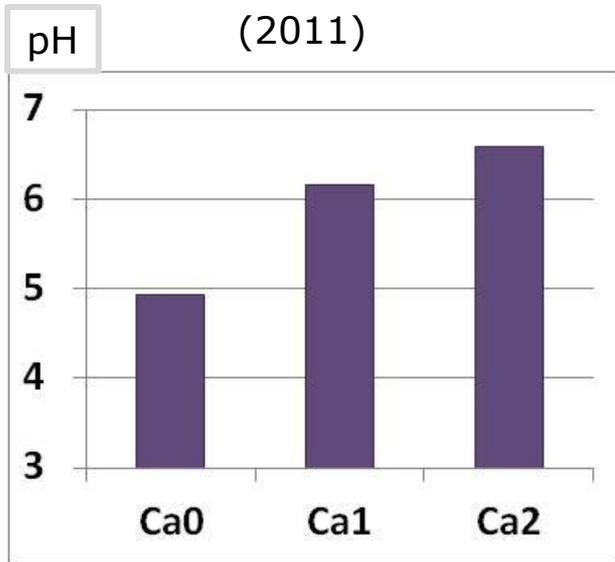
Maisaussaat 20.04.2011

# Kalk- und P-Steigerungsversuch Dürnast (TUM-Pflanzenernährung)

3 Stufen der Kalkversorgung (Branntkalk), Ca1: 7dt/ha (5-15) alle 2 Jahre, Ca2: 13 dt/ha (5-25) alle 2 Jahre; Fruchtfolge: Rüben, WW, WG; schluffiger Lehm, Versuchsbeginn 1989

## pH-Werte

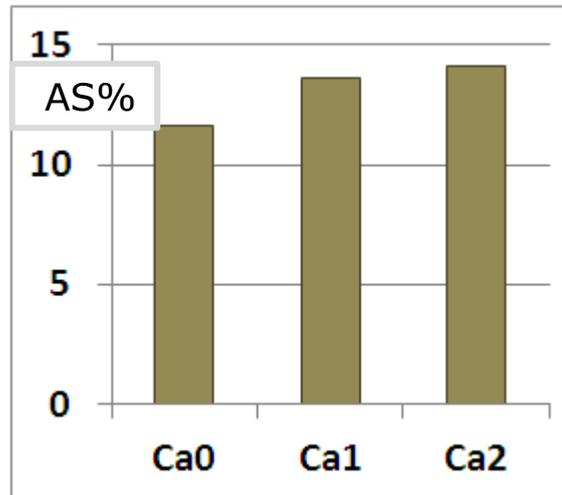
in 0–20 cm Tiefe  
(2011)



Mittel über die 3 P-Stufen

## Aggregatstabilität\*

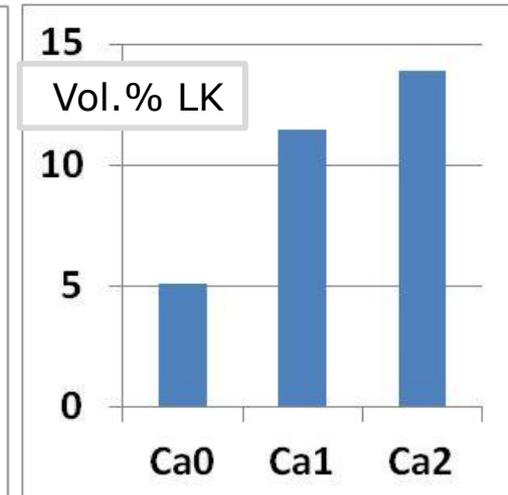
in 0–5 cm Tiefe  
(2006)



Mittel über die 3 P-Stufen

## Luftkapazität\*

in 15–20 cm Tiefe  
(2006)



optimale P-Versorgung

\*AS: je höher, desto weniger  
Verschlammung

\*LK = Anteil der weiten Grobporen,  
Je höher, desto bessere Infiltration

**Bedarfsgerechte Kalkversorgung =  
Voraussetzung für ein gute Bodenstruktur**

# Monitoring des Regenwurmbestands

## Ergebnisse der Regenwurmerfassung in Bayern:

- Durchschnittlich **120 Regenwürmer pro m<sup>2</sup>** in Ackerböden (ohne Sandböden)
- **60 – 170 Regenwürmer** gelten als mittlerer Besatz.

## Maßnahmen zur **Förderung des Regenwurmbestandes:**

- **Reichhaltige Fruchtfolgen:** wenig Humuszehrer, Anbau von Klee gras
- **Organische Düngung:** Gülle, Stallmist, Zwischenfrüchte, Strohverbleib
- Reduzierte Bodenbearbeitungsintensität: **kein reiner Tisch**
- Ausreichende **Kalkversorgung**
- Nutzungsvielfalt und **Begleitstrukturen** in der Agrarlandschaft (z.B. Blühflächen)



# WRRL: Boden- und Gewässerschutz Hand in Hand

- Die LfL koordiniert die Arbeit der im Land verteilten „**Wasserberater**“ zur **Umsetzung der Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie**
- Im Fokus stehen – neben der Optimierung der Düngung – wiederum **Zwischenfruchtanbau, Mulchsaatverfahren** und begrünte **Pufferstreifen** entlang von Gewässern.



# Fazit

---

Nachhaltige pflanzliche Produktion ist ohne Bodenschutz nicht möglich. Gleiches gilt für die Gewässergüte.

Ein Leitbild für Böden in gutem Kulturzustand setzt auf Mulchverfahren, Boden schonendes Befahren, ausreichende Zufuhr von organischer Substanz und von Kalk, um der Versauerung entgegenzuwirken.

Die Einführung bodenschonender Bodenbearbeitungs-, Bestell- und Erntetechnik ist im landwirtschaftlichen Betrieb an Investitionen gebunden, die für viele Betriebe nicht von heute auf morgen möglich sind. Für kleinere Betriebe wird der überbetriebliche Einsatz weiter an Bedeutung gewinnen.

Nicht alles, was produktionstechnisch machbar ist und nicht alles, was sich ökonomisch (kurzfristig) rechnet, dient dem Bodenschutz. Hier setzen Fachrecht, Cross Compliance Regelungen, Agrarumweltmaßnahmen und Bildungsmaßnahmen an.

Angewandte Agrarforschung schafft das notwendige Wissen, um Wege aufzuzeigen, wie Ernährungssicherung und Ressourcenschutz „unter einen Hut gehen“.

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!



**LfL**

**Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft**

**Bavarian State Research Center for Agriculture**

**[www.lfl.bayern.de](http://www.lfl.bayern.de)**