Bodenverdichtung kostet Geld!



- Verzicht auf Ertrag
- Höherer Arbeitsaufwand
- Höherer Energieaufwand

Herausforderung *Boden als Pflanzenstandort und Fahrbahn*

Boden als Pflanzenstandort



Ertragspotenzial ausschöpfen

Steigerung des Infiltrations- und Wasserspeichervermögens

?

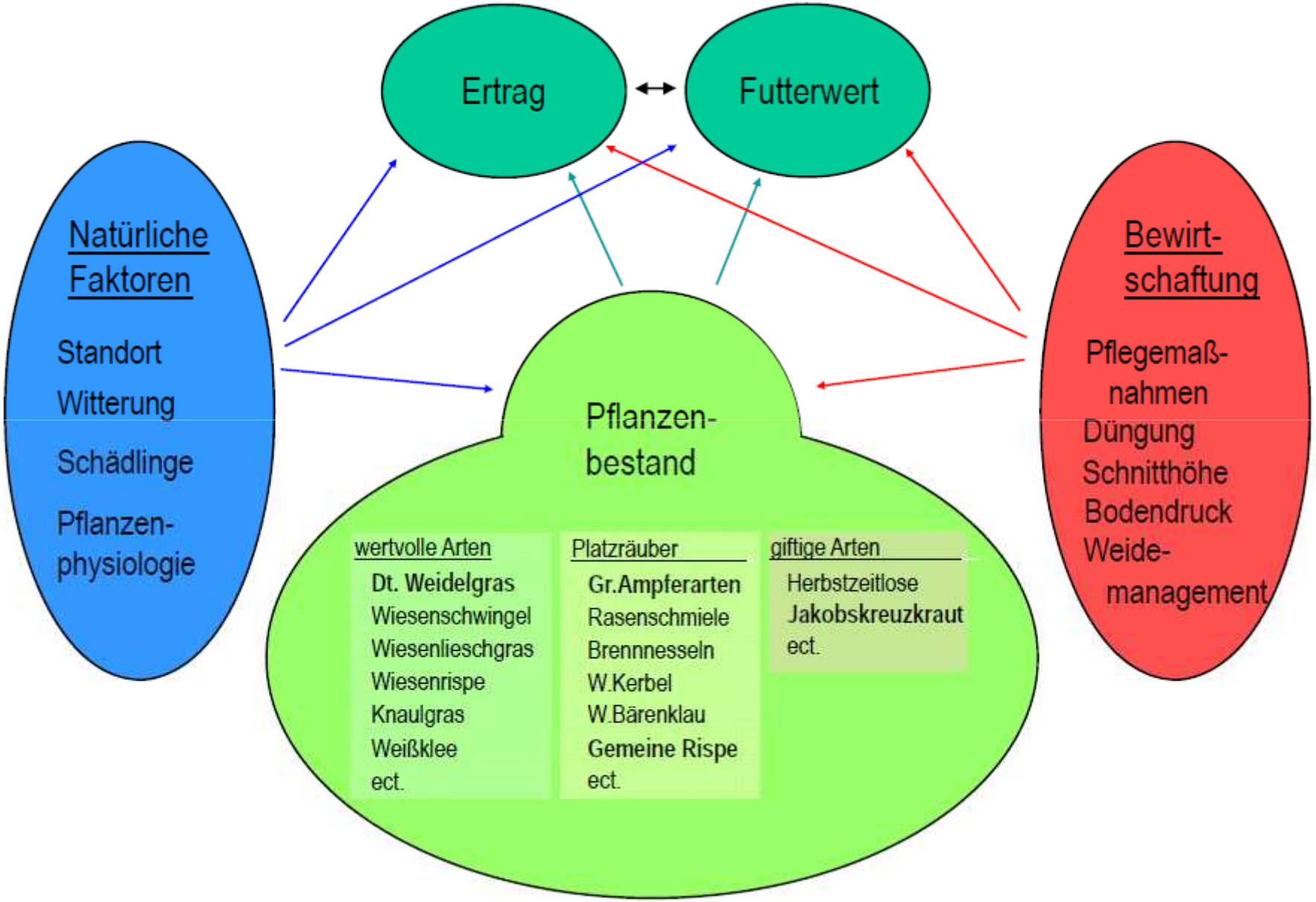
Boden als Fahrbahn



Kosten senken

Zunahme von Maschinenleistung und Fahrzeuggewicht

Wirkungsgefüge Grünland



Ist Grünland dabei belastbarer als Ackerland ?

Weil es ….

- **bis ca. 15 cm wesentlich besser durchwurzelt ist,**
- **Ganzjährig bewachsen ist, und somit mechanische Belastungen wie Befahren, Beweiden bis zu gewissem Grad kompensiert werden**
- **einen höheren Humusgehalt sowie aktiveres Bodenleben aufweist.**
- **Aber …..**

Ist Grünland dabei belastbarer als Ackerland ?
Aber……

- Bodendruck







Aber …..

- **Um bestmögliches Grundfutter zu erzielen, sind die Aufwüchse möglichst früh zu ernten und zu konservieren**
- **Große Viehbestände erfordern, das 40, 60 oder gar 80 ha Erntefläche in nicht mehr als 48 Std. zu Schneiden und ins Silo einzubringen sind**
- **Das erfordert den Einsatz sehr großer + schwerer Maschinen bei Ernte + Gülleausbringung mit Befahrung oft zu feuchter Böden.**
- **Gleichzeitig wird …..**

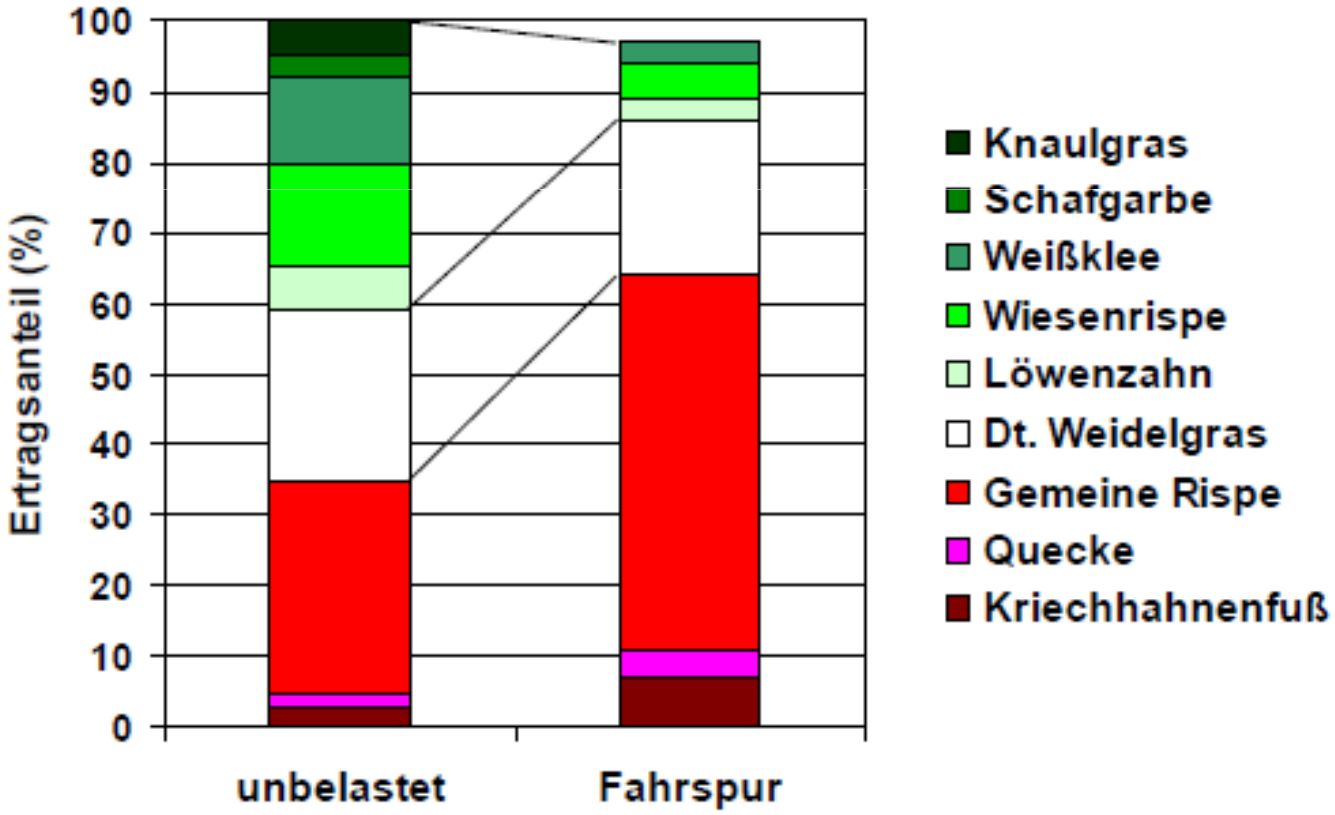
Intensiv genutztes Grünland und Feldfutterflächen werden mehr als doppelt so stark befahren wie Ackerland

Fahrschäden bei der Silageernte



G146 / 2005-01

Ertragsanteil (%) von Bestandsbildnern des zweiten Aufwuchses einer Silofläche in Abhängigkeit von der Bodenbelastung beim ersten Schnitt

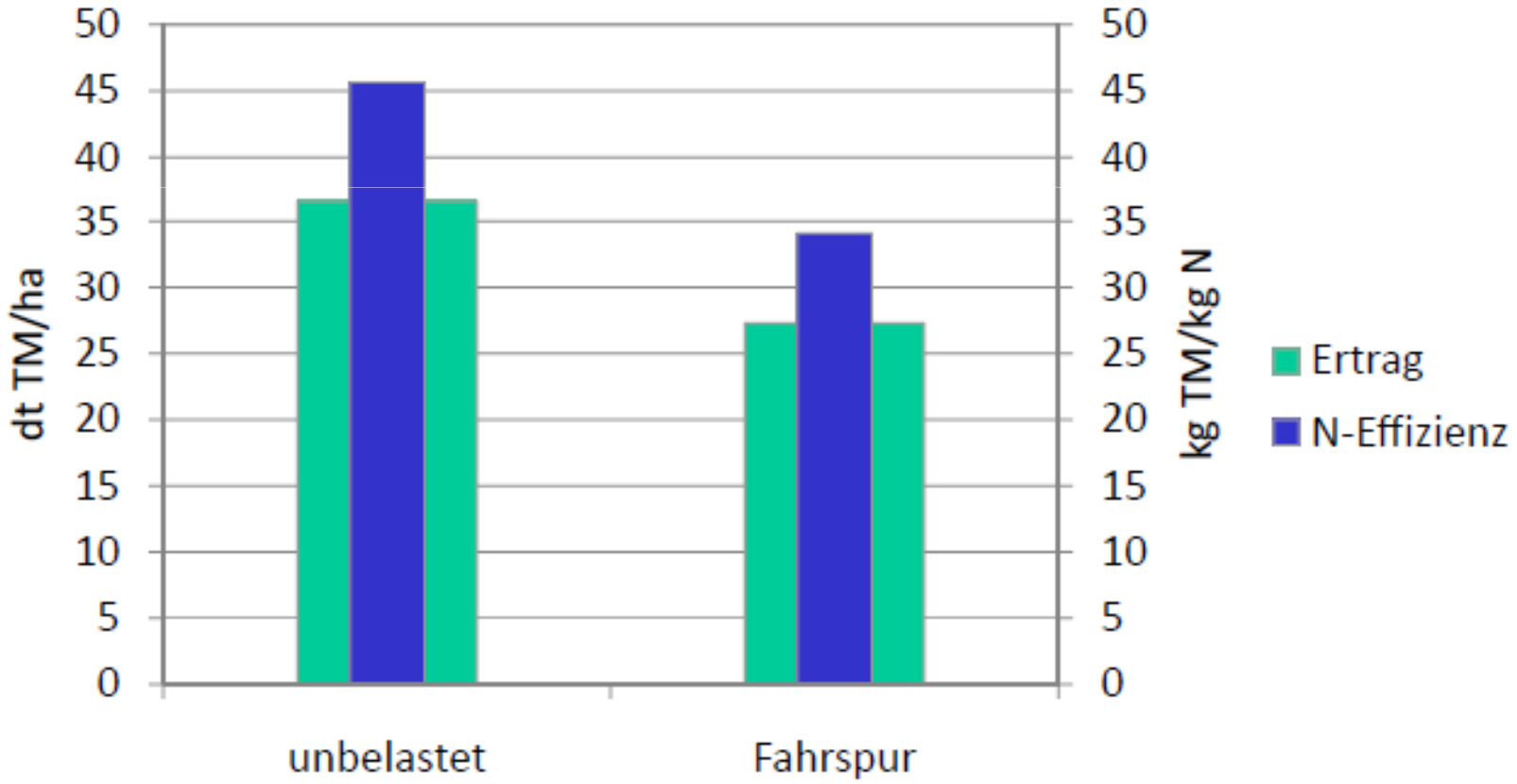


Bodenverdichtung stört Wurzelatmung

Bodenverdichtung	
fördert Flachwurzler	**hemmt Süßgräser**
Gemeine Rispe	**Wiesenrispe**
Kriechenden Hahnenfuß	Knaulgras
Quecke	Glatthafer

G146 / 2005-01

Ertrag (dt TM/ha) und Stickstoffeffizienz (kg TM/kg N) des zweiten Aufwuchses einer Silofläche in Abhängigkeit von der Bodenbelastung beim ersten Schnitt



Erträge + Futterqualität, Mittel 2003 – 2007, M. Diepolder u.a. 2009, Auswirkungen mech. Bodenbelastungen auf Dauergrünland

Parameter	Variante 1 (unbefahren)		Variante 2 (befahren)		GD 5%
TM-Ertrag (dt/ha)	106,5	a	93,6	a	13,3
Energie-Ertrag (GJ NEL/ha)	62,0	a	55,5	a	7,4
Rohprotein-Ertrag (kg RP/ha)	**1.430**	**a**	**1.190**	**b**	217
N-Abfuhr (kg N/ha)	229	a	190	b	35
Ø Rohfasergehalt (g/kg TM)	270	a	260	a	15
Ø Rohproteingehalt (g/kg TM)	**136**	**a**	**129**	**b**	6
Ø Rohaschegehalt (g/kg TM)	95	a	97	a	6
Ø Energiedichte (MJ NEL/kg TM)	5,82	a	5,89	a	0,13

Einfluß von Jahreseffekten auf TM-Ertrag + N-Abfuhr, M. Diepolder u.a. 2009, Auswirkungen mech. Bodenbelastungen auf Dauergrünland

	2003	2004	2005	2006	2007	ø
Niederschlag (mm) März-September/Jahr (mm)	398/615	507/765	752/930	655/888	800/1034	846/622
TM-Ertrag Variante 1 (dt TM/ha)	78,9	54,6	131,1	121,7	136,6	**106,5**
TM-Ertrag Variante 2 (dt TM/ha)	69,5	48,1	110,8	106,4	133,3	**93,6**
Relativ Var. 2 zu Var. 1 (%)	***-12***	***-12***	***-21***	***-13***	***-2***	***-12***
N-Abfuhr Variante 1 (kg N/ha)	177	125	301	261	281	**229**
N-Abfuhr Variante 2 (kg N/ha)	153	104	213	224	259	**190**
Relativ Var. 2 zu Var. 1 (%)	***-14***	***-17***	***-30***	***-14***	***-8***	***-17***

N – Düngung, N – Abfuhr, N – Saldo, N-min-Gehalt, Mittel 2002 – 2007, M. Diepolder u.a. 2009, Auswirkungen mech. Bodenbelastungen auf Dauergrünland

Parameter	Variante 1 (unbefahren)	Variante 2 (befahren)
N-Zufuhr (kg Gesamt-$N_{anrechenbar}$/ha)	292	
N-Abfuhr (kg N/ha)	229 a	190 b
Einfacher N-Saldo (kg N/ha)	63	102

Bodendruck

verursacht Systemfehler

Beispiel → Schlitztechnik

Bodendruck unbelasteter Boden:
z.B Feldfutter



Schlitztiefe 4-5 cm → 15-18 m³ Gülle/ha

Bodendruck belastete Fläche → Fahrspuren durch Einzelfahrzeuge:



Schlitztiefe
4-5 cm / 18 m³/ha

Bodenverdichtungen
Fahrspuren

Schlitztiefe
2-3 cm

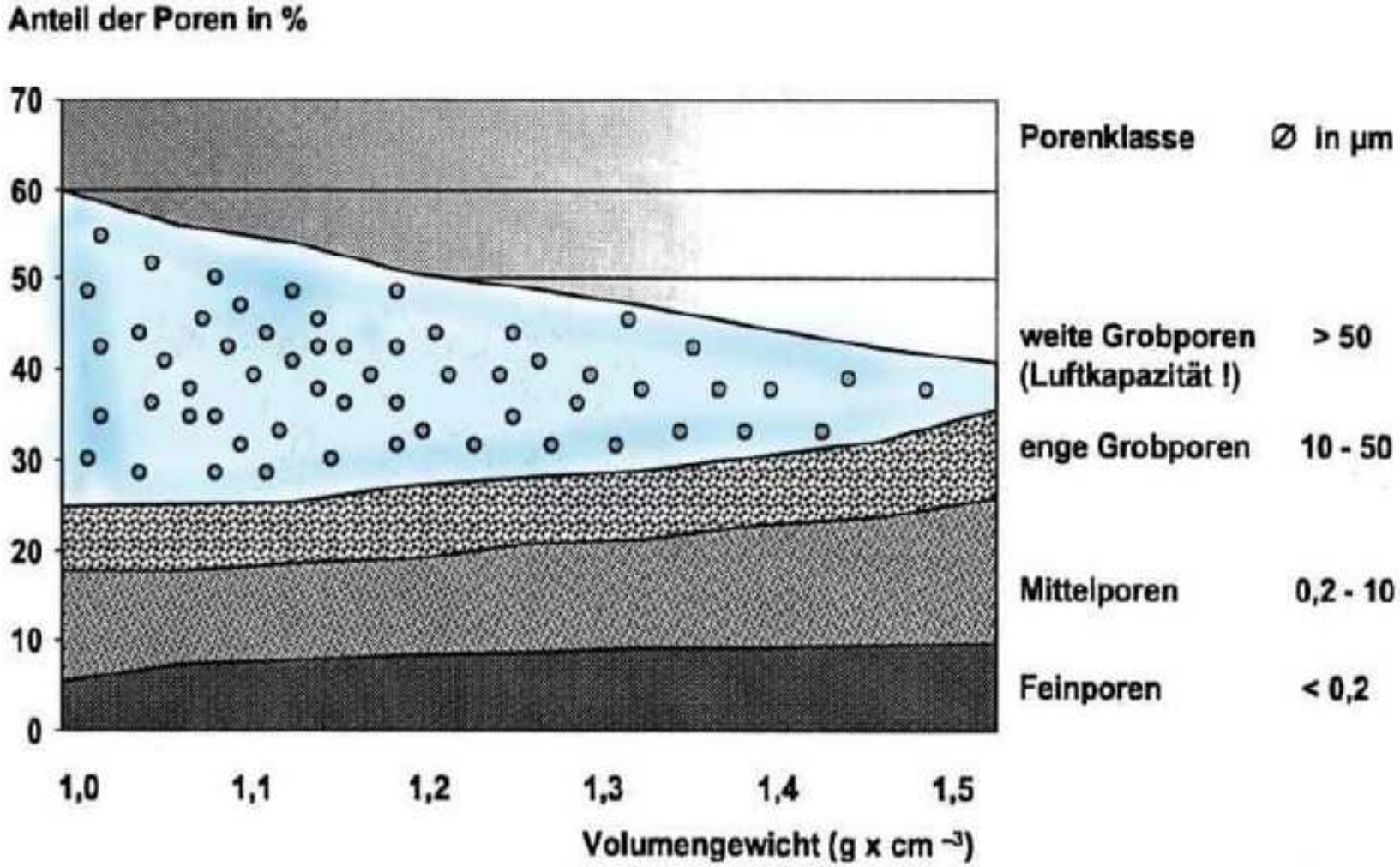
Gülle zieht schnell ein
keine Atmosphäre verschmutzen
kein Geruchsbelästigung
gleichmäßiger Bestand
keine Düngerverluste!

überstehende Gülle verschmutzt Bestand
Geruchsbelästigung
ungleichmäßiger Bestand
NH_3-Verluste

Schwerpunkt Bodenverdichtung

- **Störung Bodenlufthaushalt**
  - Wurzelatmung, Gasaustausch
- **Störung Bodenwärmehaushalt**
  - Langsamere Bodenerwärmung
  - Schlechtere Nährstoffverfügbarkeit
- **Schlechtere Durchwurzelbarkeit**
  - Flacheres Wurzelprofil
- **Schlechtere Wasser-Infiltration**
  - Staunässe (Binsen, Hahnenfuß)
  - verstärkte Denitrifikation
- **Verschlechterung des Pflanzenbestandes**
  - Rückgang Süßgräser

Anteil des Volumens der Grob-, Mittel- und Feinporen in Abhängigkeit vom Volumengewicht als Maß für den Verdichtungsgrad



Bodenverdichtung



Rechts: Verdichtung verhindert Wurzeltiefgang

Bodenverdichtungsschutz auf den Punkt gebracht

- **Verdichtungsschutz beginnt bei der Betriebsplanung - Standorteigenschaften, Kultur-u. Maschinenwahl, Düngung**
- **Je trockener der Boden bei Befahrung ist, desto geringer das Verdichtungsrisiko**
- **Eine gute Bodenstruktur in lebendigen und durchwurzelten Böden beugt Verdichtung vor**
- **Tiefe Radlasten, große Auflageflächen und ein niedriger Reifen – Innen – Druck mindern das Verdichtungsrisiko**
- **Herr Reinartz, Firma PTG, Reifendruckregelsysteme, erklären Sie uns die Zusammenhänge in 7 min**