

# **Düngung von Grünland im Spannungsfeld zwischen Ertragserwartung und Umweltverträglichkeit**

PD Dr. Martin Elsässer

Bildungs- und Wissenszentrum  
Aulendorf


Internationale Seenfachtagung Bad Schussenried 2008

# Gliederung

- Einleitung
- Wieviel Nährstoffe benötigt Grünland?
- Wie wird tatsächlich gedüngt?
- Die Gülleproblematik
- Nährstoffvergleiche – was sagen sie aus?
- Grundnährstoffe und Sonderfall Weide
- Zusammenfassung

# Grünland- Pflanzenbestände...

**... sind Futter für Tiere und Biomasse für Biogasanlagen. Sie entziehen dem Boden Stickstoff und andere Nährstoffe .**

A photograph of a field with a height measurement scale and a text box. The scale is a vertical pole with alternating black and white segments, marked with numbers 10, 20, 30, 40, 50, and 60. The field contains tall green grasses and numerous yellow and white flowers. A text box on the right side of the image contains the following text:

**Die Bestände sind allerdings sehr unterschiedlich und variieren daher auch hinsichtlich ihrer Anforderungen an die Nährstoffversorgung.**



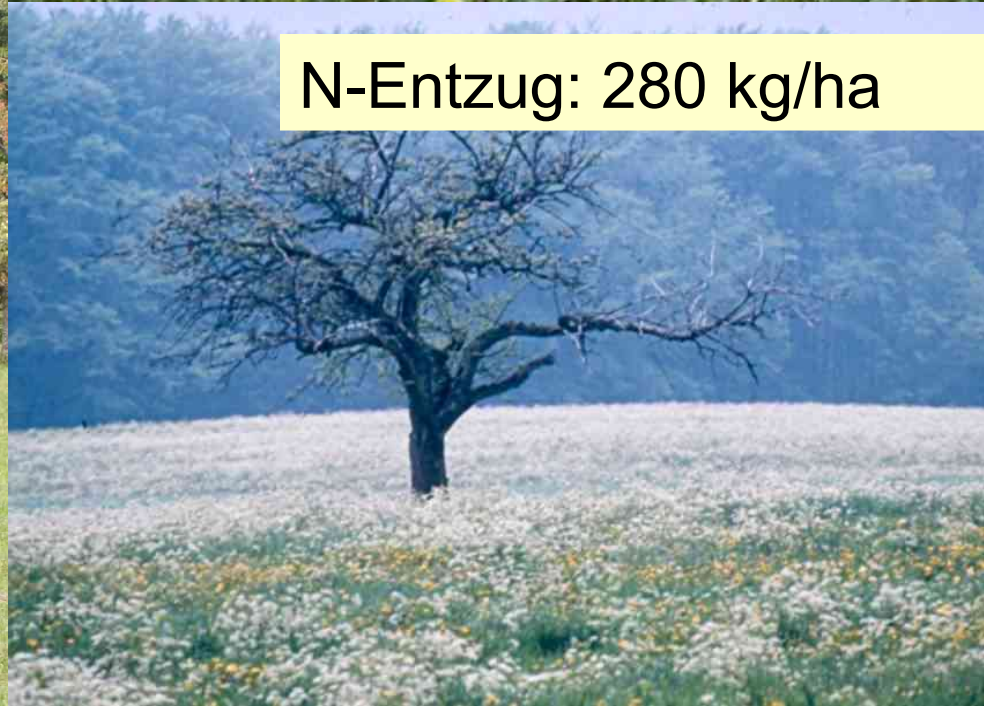
N-Entzug: 330 kg/ha



N-Entzug: 60 kg/ha



N-Entzug: 30 kg/ha



N-Entzug: 280 kg/ha

# **Andererseits bestehen - teilweise berechtigte - Befürchtungen**



...für Umweltschädigungen durch  
unsachgemäße Düngung.







# Überdüngungsschäden



# Aber ...

- Es handelt sich um absolute Einzelfälle
- Dünger ist teuer. Der Düngewert von einer Kuh beträgt etwa 250.- €. Das verlangt effizienten Nährstoffgebrauch.
- Es gibt gesetzliche Regelungen u.a. die Düngeverordnung v. 10.1.2006 und die Wasserrahmenrichtlinie
- Es bestehen Regeln zur sachgemäßen Ausbringung und Bemessung von Düngemitteln
- Die allermeisten Bauern sind bestens ausgebildet und informiert und setzen die Vorgaben genau um.

**Düngemittel mit wesentlichen Gehalten an Gesamt-N oder  $P_2O_5$  dürfen nicht aufgebracht werden...**

**auf Böden, die:**

überschwemmt , wassergesättigt,  
durchgängig gefroren oder durchgängig  
höher als 5 cm mit Schnee bedeckt sind.

**Die Ausbringung flüssiger Wirtschaftsdünger auf Grünland ist vom 15. Nov. bis 31. Januar verboten**

# Grundsatz ist:

Düngung und Nutzung sind aufeinander und auf den Standort abzustimmen.

# Vorgehen bei der Bemessung der Stickstoffdüngung

**Entzug minus Lieferung = Düngebedarf**



Standortlieferung:

Symbiotische Fixierung durch Leguminosen

Asymbiotische Fixierung

Nitrifikation

Denitrifikation

Eintrag aus der Luft (Regen, Stäube)

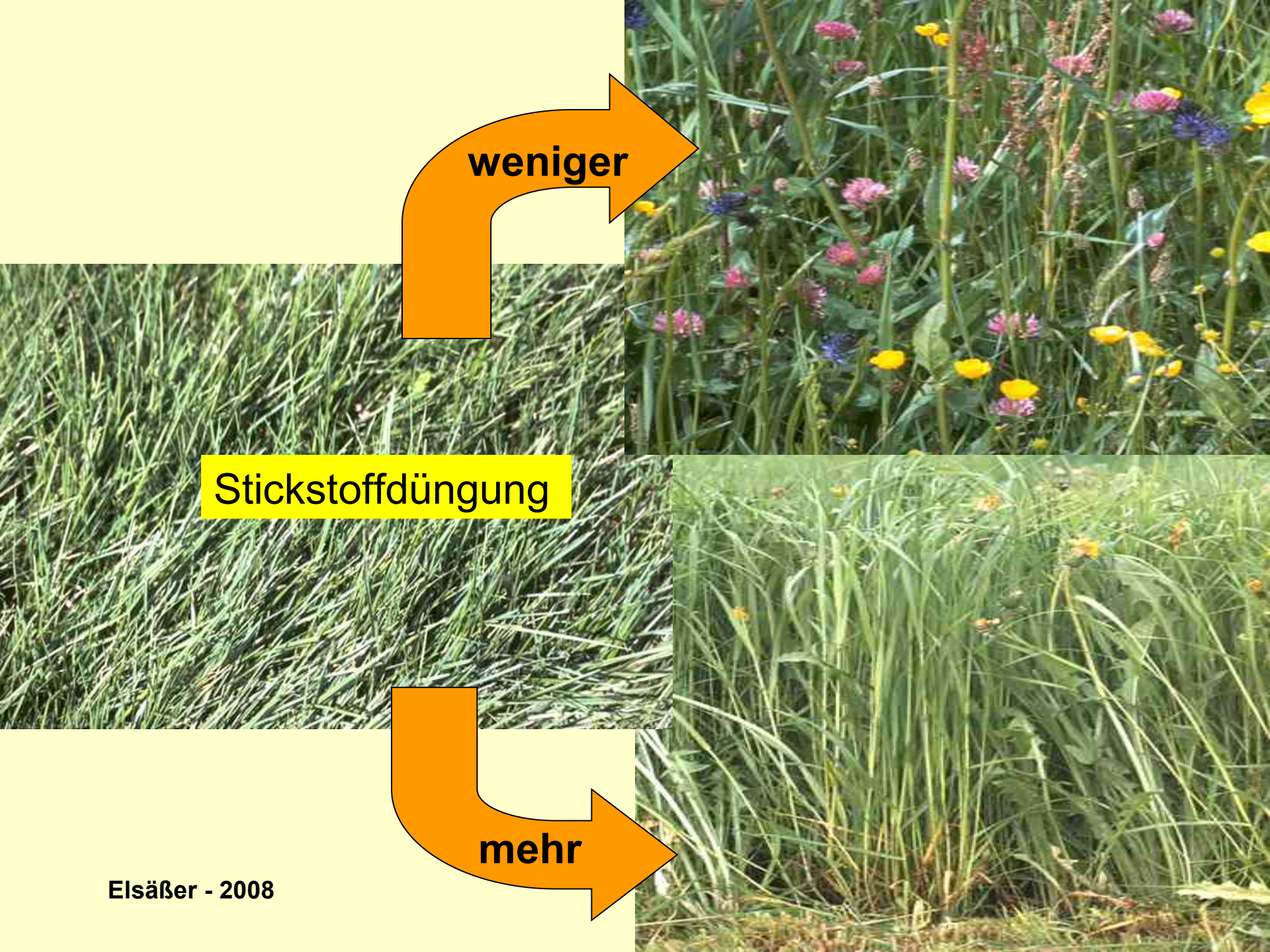
# Ermittlung der Stickstoffdüngung

Nutzungshäufigkeit	Ertragsziel (Netto)**	N-Entzug		Standortlieferung Mineralböden kg N/ha	N-Düngebedarf Mineralböden kg N/ha	N-Düngebedarf Anmoor und Moor *	
		kgN/dt TM	kg N/ha			kg N/ha	
<b>Günstige Ertragslage</b>							
2 Nutzungen	60	1,6	95	40	55		0
3 Nutzungen	75	2,2	165	45	120		20
4 Nutzungen	90	2,7	245	50	185		95
5 Nutzungen	110	2,8	305	60	245		145
<b>Ungünstige Ertragslage</b>							
1 Nutzung	40	1,3	50	30	20		0
2 Nutzungen	55	1,8	100	30	70		0
2-3 Nutzungen	65	1,9	125	40	85		0
3 Nutzungen	70	2,2	155	40	115		15
3-4 Nutzungen	80	2,4	190	45	145		45



# Besonderheit im Grünland

- Durch ein „Zuviel“ oder „Zuwenig“ an Nährstoffen verändern sich nicht nur die Inhaltsstoffe oder das Ertragsvermögen, meist variiert auch die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes.

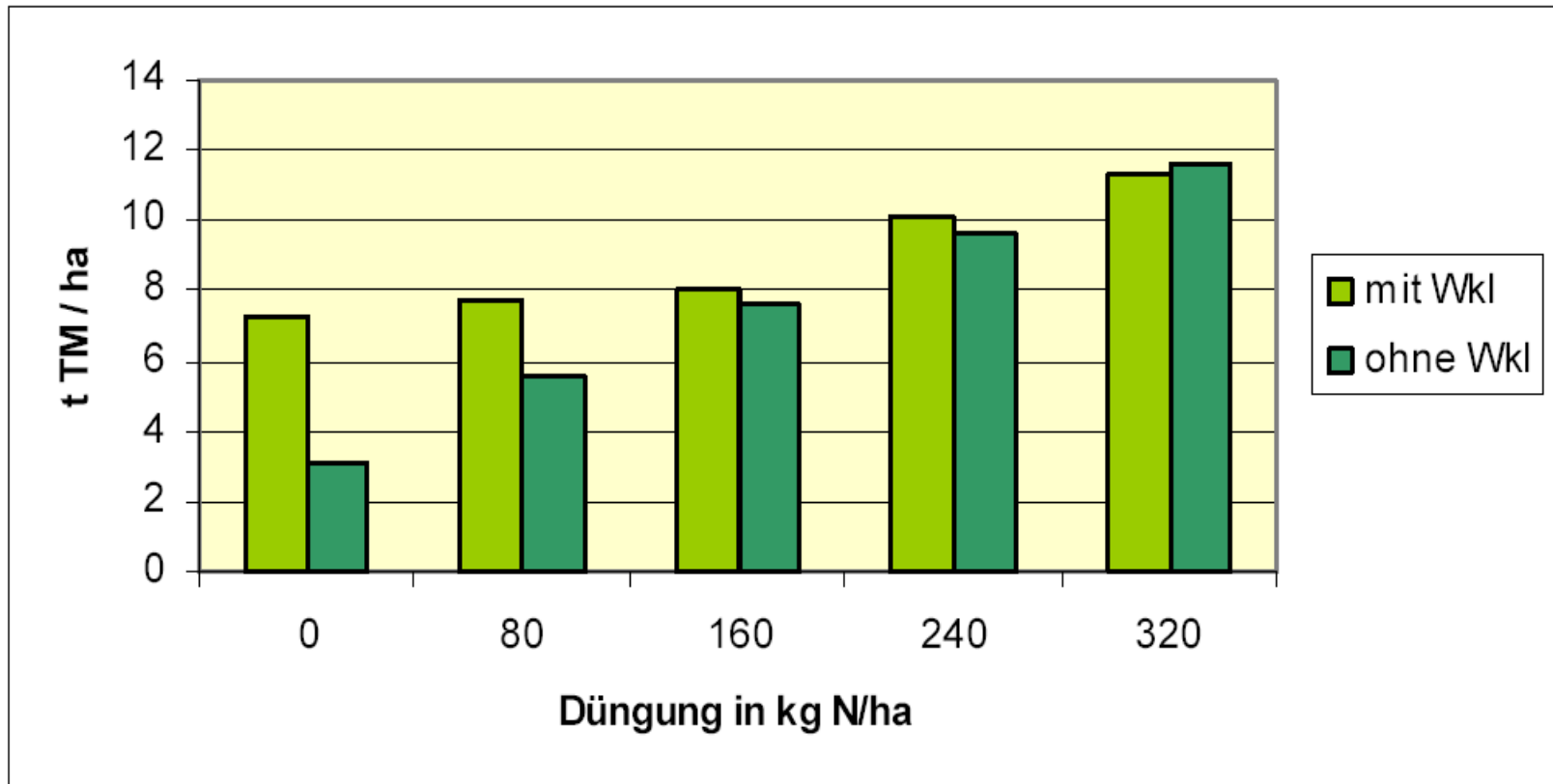


weniger

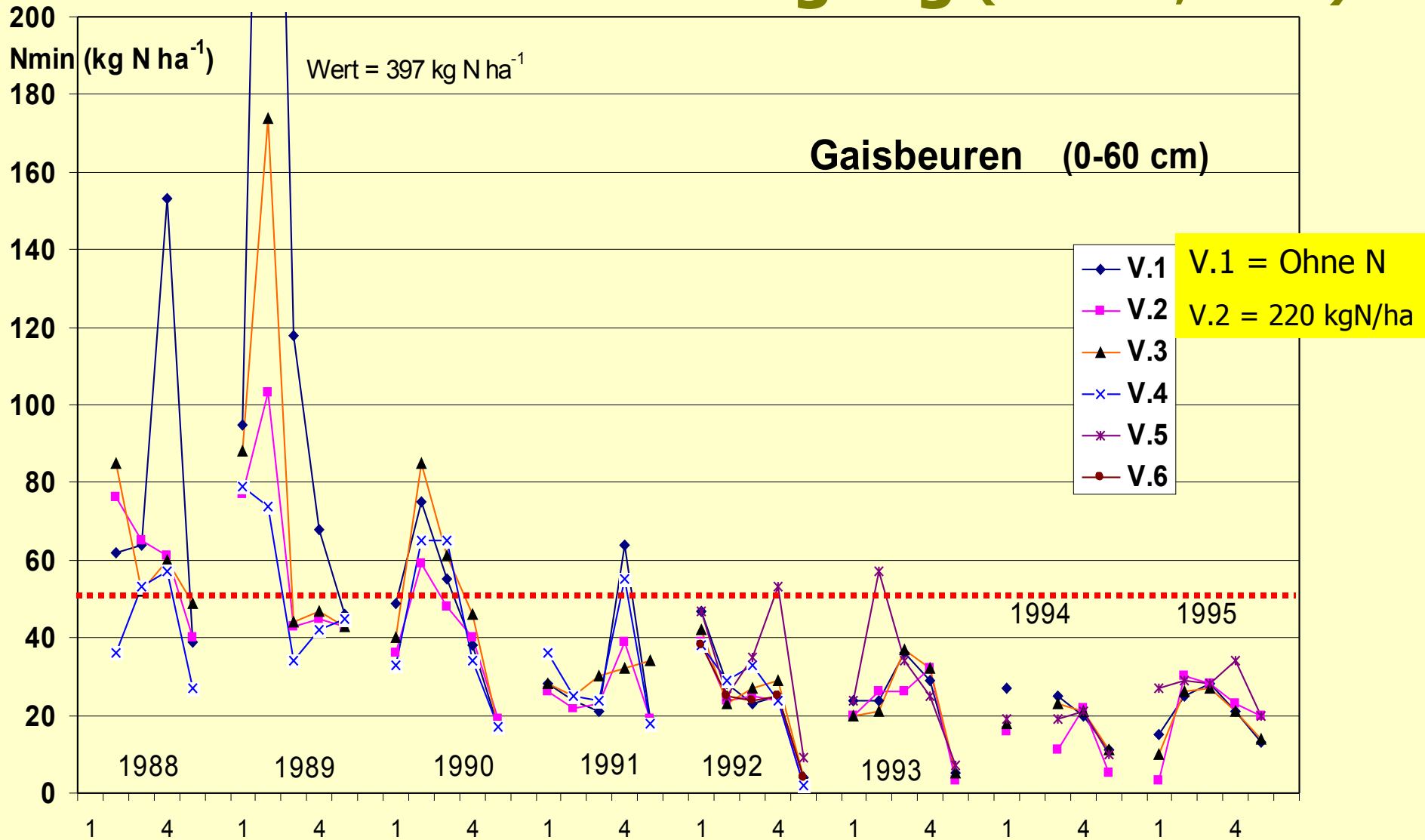
Stickstoffdüngung

mehr

# Wirkung unterschiedlicher N-Gaben auf Bestände mit und ohne Weißklee (Aulendorf 2003-2005) (takt. N-Einsatz)



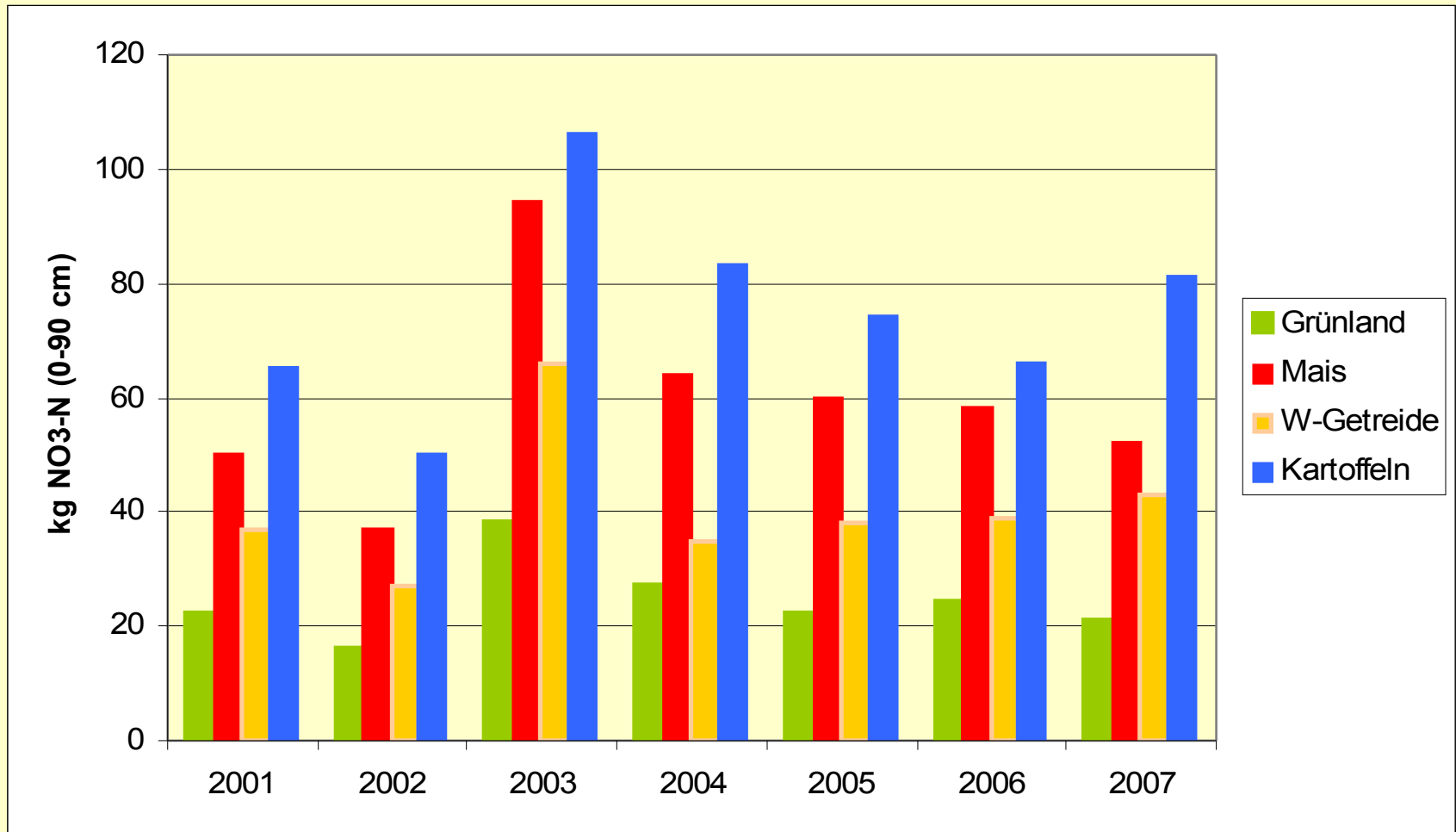
# Nmin-Verlauf von Grünland bei unterschiedlicher Düngung (Elsäßer, 1999)



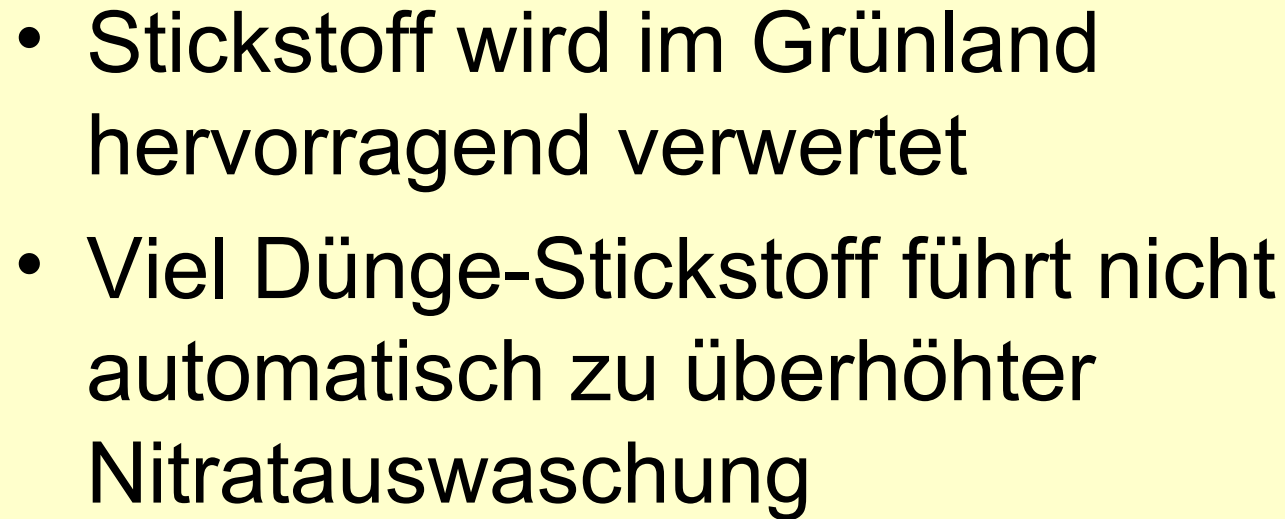
# Literaturaussagen

Bis zu einem N-Aufwand von 200 kg ha<sup>-1</sup> (RYCHNOVSKA et al., 1984), 220 kg ha<sup>-1</sup> (ELSÄSSER, 1991), 240 kg ha<sup>-1</sup> (BENKE, 1992), 360 kg ha<sup>-1</sup> (RYDEN et al., 1984), 380 kg ha<sup>-1</sup> (THEISS, 1989) kam es in den verschiedenen Experimenten demnach zu keiner Auswaschung von Nitrat in das Grundwasser.

# Rest-Nitratstickstoffgehalte im Boden bei unterschiedlichen Kulturen in 0-90cm Tiefe



aus Nitratbericht 2007, Bezugsgröße: Baden-Württemberg; LTZ Augustenberg

- 
- Stickstoff wird im Grünland hervorragend verwertet
  - Viel Düngestickstoff führt nicht automatisch zu überhöhter Nitratauswaschung

# Grundnährstoffe

# Bemessung der Phosphat- und Kalidüngung

- Erfolgt meist auf der Basis der Bodennährstoffgehalte und dem durchschnittlichen Entzug der Pflanzenbestände
- Möglich wäre aber auch die exakte Ermittlung über Pflanzenanalysen

Acker

Grünland

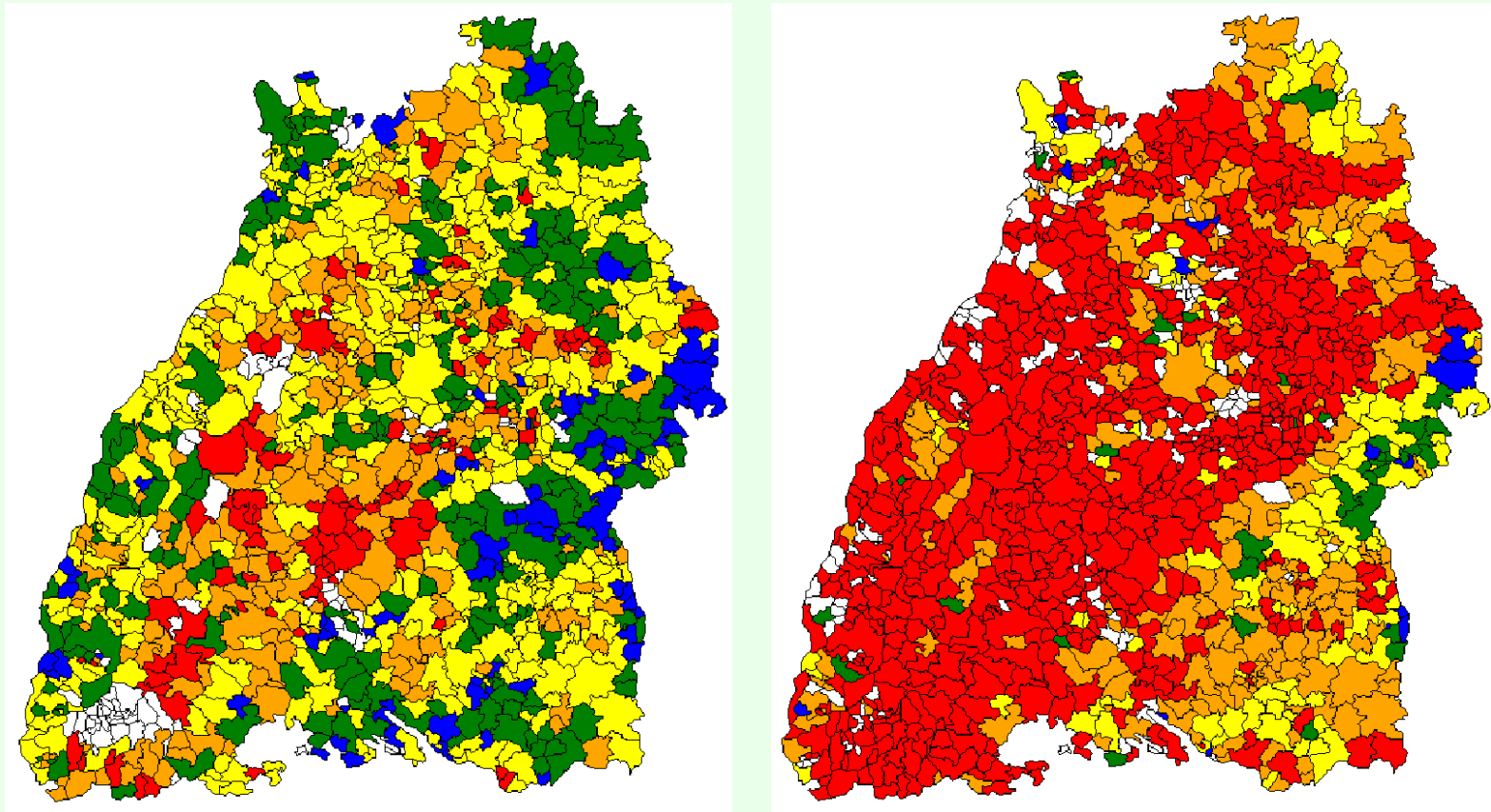


Abb. 1: P-Versorgung der landwirtschaftlich genutzten Böden in Baden-Württemberg (2000-2004)

LUFA 2005

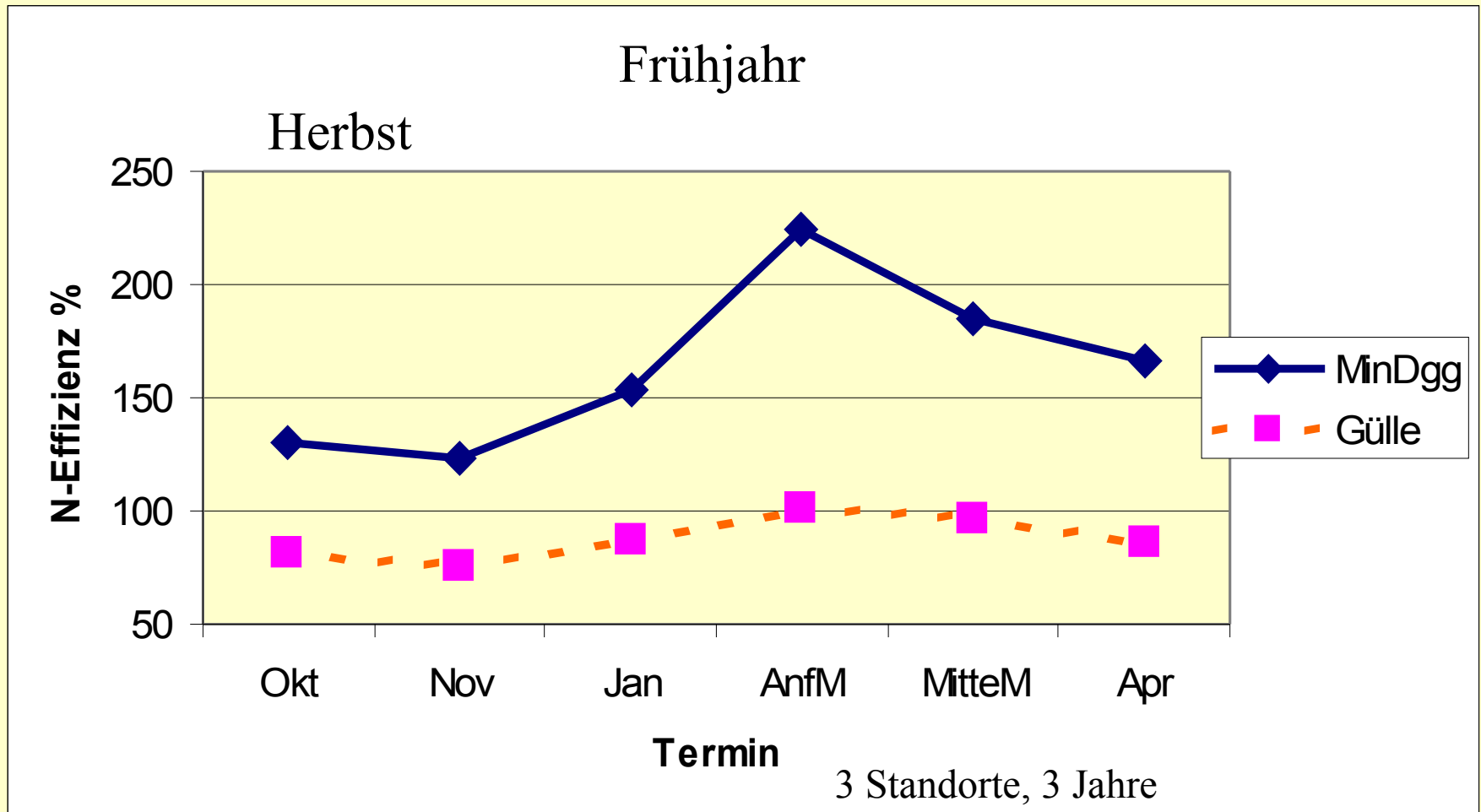
E. Berger LUFA-Augustenberg (luK)

# Stickstoff ist ein wichtiges Betriebsmittel und er ist teuer

- Deshalb ist ein effizienter Einsatz wichtig

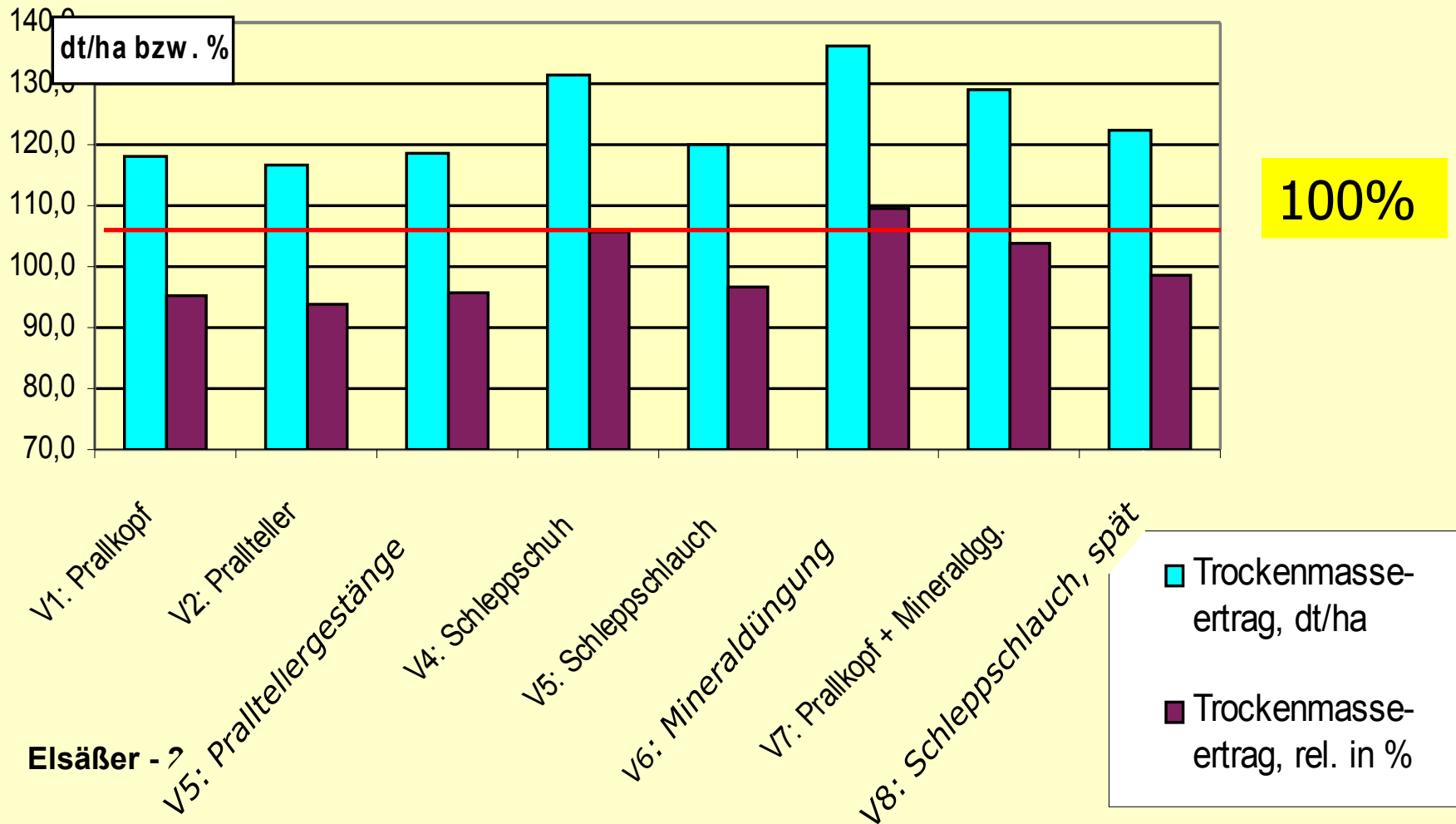
# N-Effizienz (%) in Abhängigkeit vom Düngetermin

(Versuchsreihe der Landwirtschaftskammer Hannover, 1997 – 1999)



# Einfluss der Gülleausbringtechnik auf TM- Erträge von Grünland (Mittel 1998-2003)

(Vers. Kisslegg, Kiefer u. Zeller, 2004)

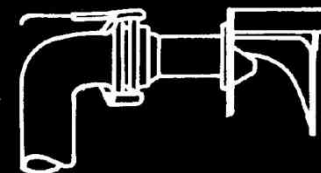


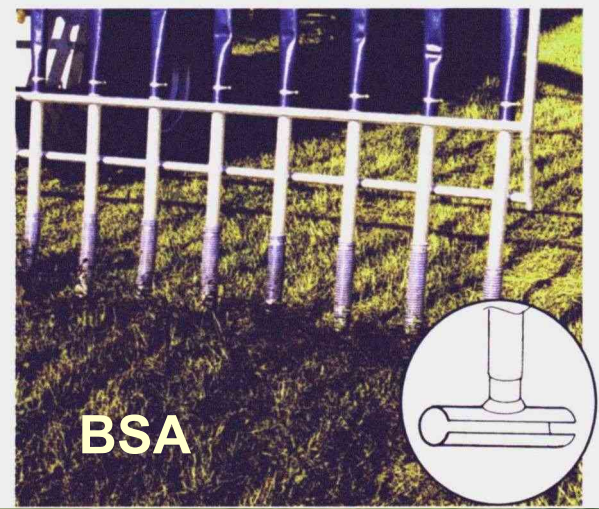
# Laut DüVO werden ab 2010 neue Gülletechniken gefordert

- Sollen Nährstoffverluste und Emissionen verhindern oder zumindest vermindern



*Vertikalverteiler*





Hans-Georg Kunz





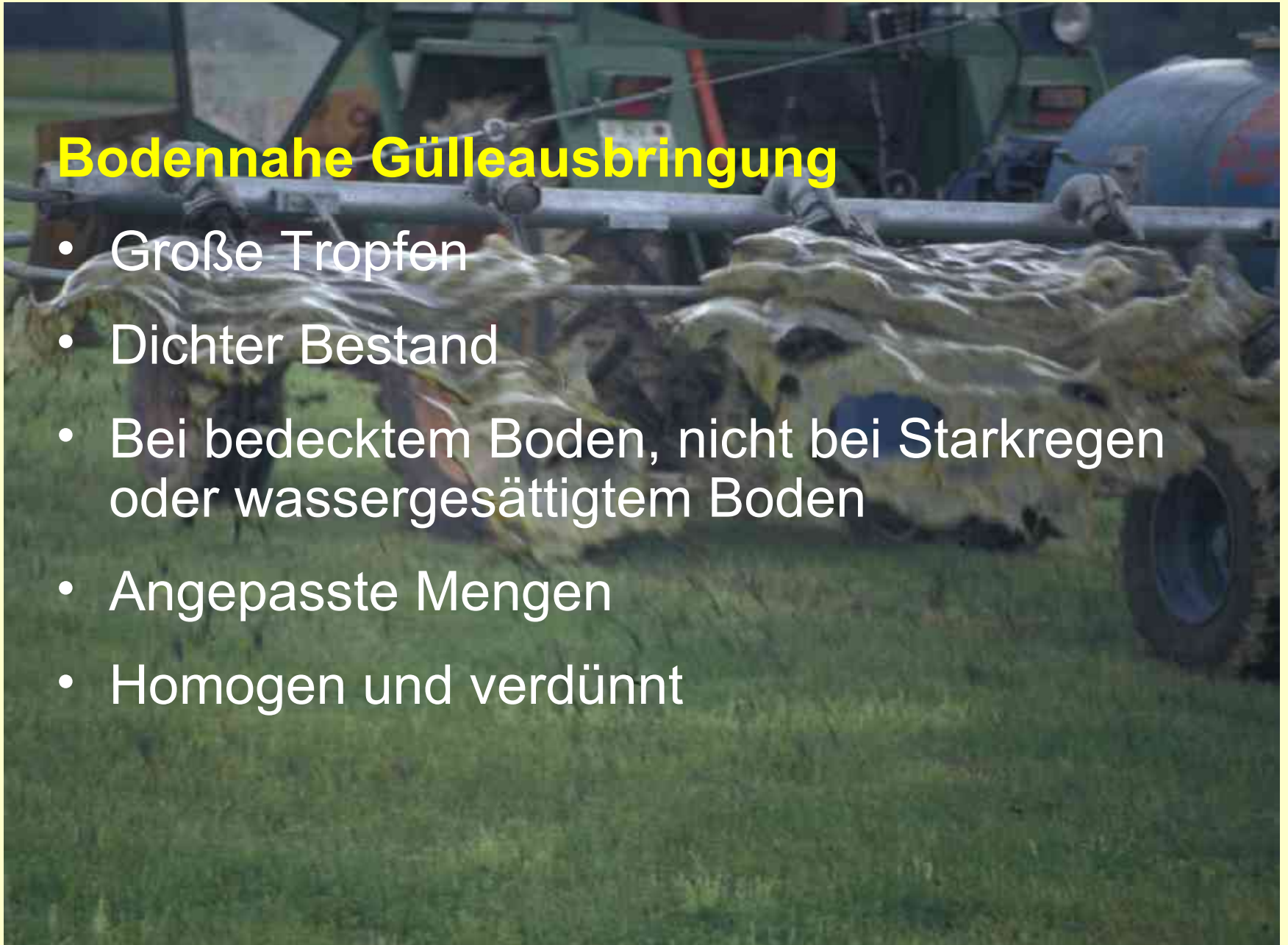
Isäßer - 2008



Hans-Georg Kunz

## Bodennahe Gülleausbringung

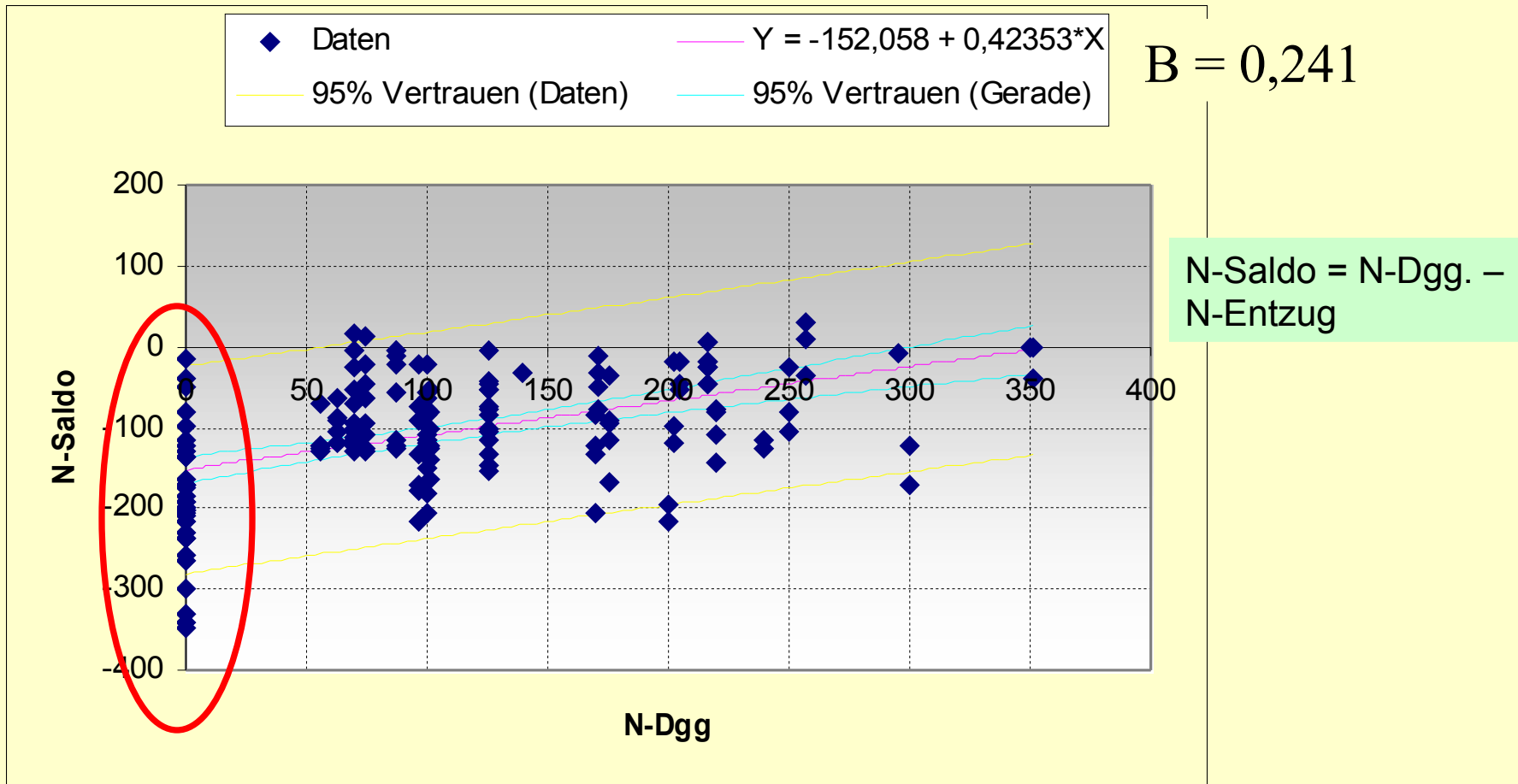
- Große Tropfen
- Dichter Bestand
- Bei bedecktem Boden, nicht bei Starkregen oder wassergesättigtem Boden
- Angepasste Mengen
- Homogen und verdünnt



# Wirksamkeit der N-Düngung auf einer Grünlandfläche

N- Düngemenge minus N - Entzug = N-Saldo

# Zusammenhang zwischen N-Düngung und N-Saldo



Daten aus Wasserschutzversuchen Grünland (mineral. Dgg. und Gölledgg.) (Elsässer, 2001)

# Die DüVO verlangt **betriebliche** Nährstoffsalden

- Hier ist der Viehbesatz und der daraus resultierende Nährstoffanfall und die Höhe der zusätzlichen Mineraldüngung wichtig.
- Zudem kommt es sehr auf die Betriebsformen an

# Bewertung des **betrieblichen** Nährstoffvergleichs (§ 6 Abs. 2)

- Richtwerte für angemessene Nährstoffsalden:

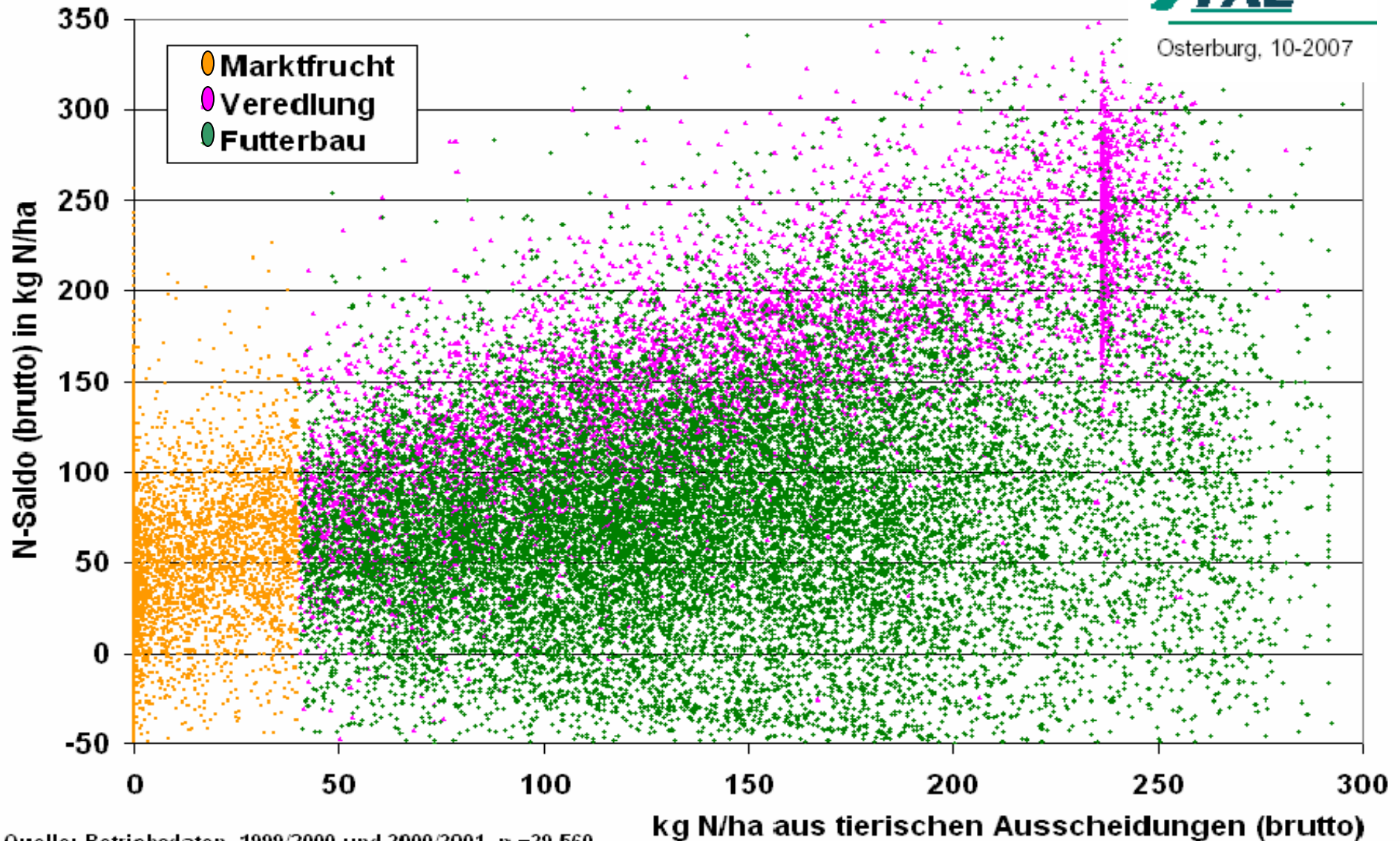
Für <b>Stickstoff</b>	2006 - 2008	90 kg/ha N
(Mittelwert aus	2007 - 2009	80 kg/ha N
3 Düngejahren)	2008 - 2010	70 kg/ha N
	2009 -/ab 2011	<b>60 kg/ha N</b>

Für <b>Phosphat:</b>	Mittelwert aus	<b>20 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>
	6 Düngejahren	

# Starke Streuung des N-Bilanzsaldos (brutto) trotz ähnlicher Betriebsstruktur

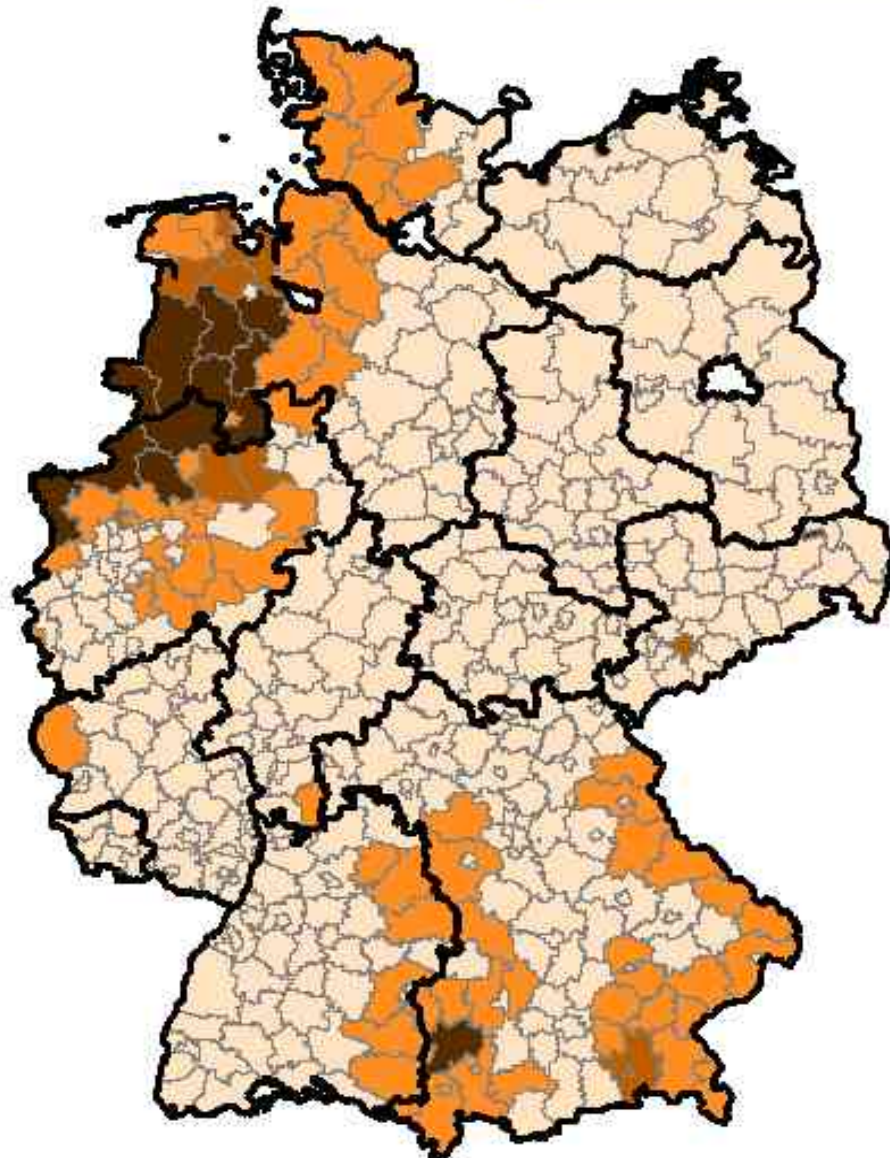


Osterburg, 10-2007



Quelle: Betriebsdaten, 1999/2000 und 2000/2001, n = 29,560

# N aus tierischen Ausscheidungen / ha LF im Jahr 2003



N aus tierischen Ausscheidungen je Hektar LF



< 100



100 - < 150



150 - < 170



$\geq 170$



fehlender Wert

# **„Stein des Anstosses“ in DüVO: max. 170 kg N/ha aus wirtschaftseigenem Dünger**

## **Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Betriebe**

- Deutlicher Unterschied im Vergleich der Futtererzeugung von Acker zu Grünland
- Große Abhängigkeit der Nährstoffrücklieferung von der Milchleistung
- Höhe des Viehbesatzes variiert

# N-Rücklieferung von Milchkühen in Abhängigkeit von der Milchleistung

Leistung in kg Milch/ a	Grünland	Grün- land m. Weide	Acker/ Grünland	Acker
< 6000	<p>Die Milchleistung und die Futtergrundlage sind von zentraler Bedeutung für die Höhe der Nährstoffrücklieferung</p>			
6000-6999				
7000-7999				
8000-8999				
9000-9999	132	141	128	125
>10000	141	149	138	135

# Effekte höherer Milchleistung

Milchleistung	7000 kg pro Kuh	10 000 kg pro Kuh	Differenz bei gleicher Milchmenge
Nährstoffausscheidung N bei 700,000 kg Milch	100 Kühe x 117 kgN = 11.700	70 Kühe x 141 kgN = 9.870	1,830 kg N
Erforderliche Fläche bei Nährstoffgrenze 210 kg N/ha	56 ha	47 ha	
Erforderliche Fläche bei Nährstoffgrenze 170 kg N/ha	69 ha	58 ha	

# Sonderfall Weide

Es besteht ein erhöhtes Risiko der Nährstoffabschwemmung bzw. des Eintrages in den Boden an stark zertretenen und bekoteten Flächen



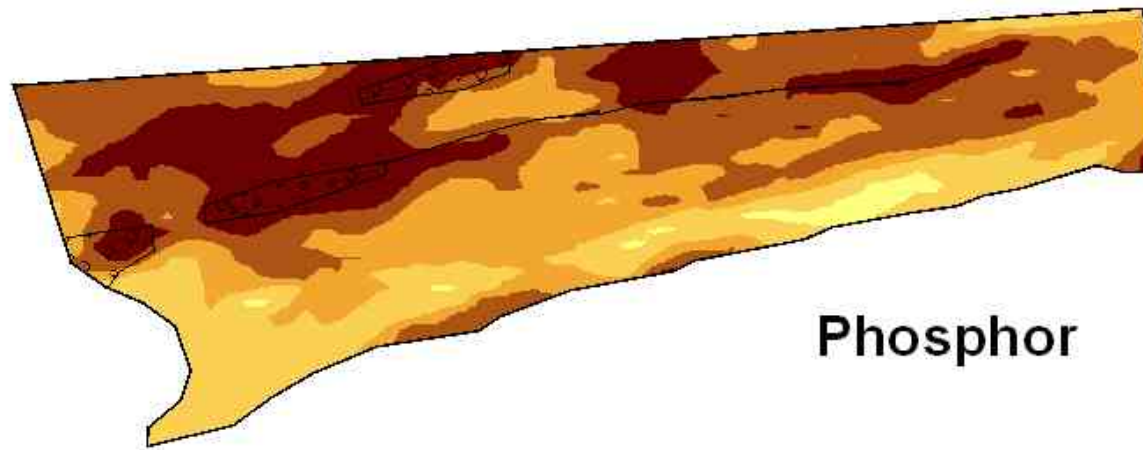
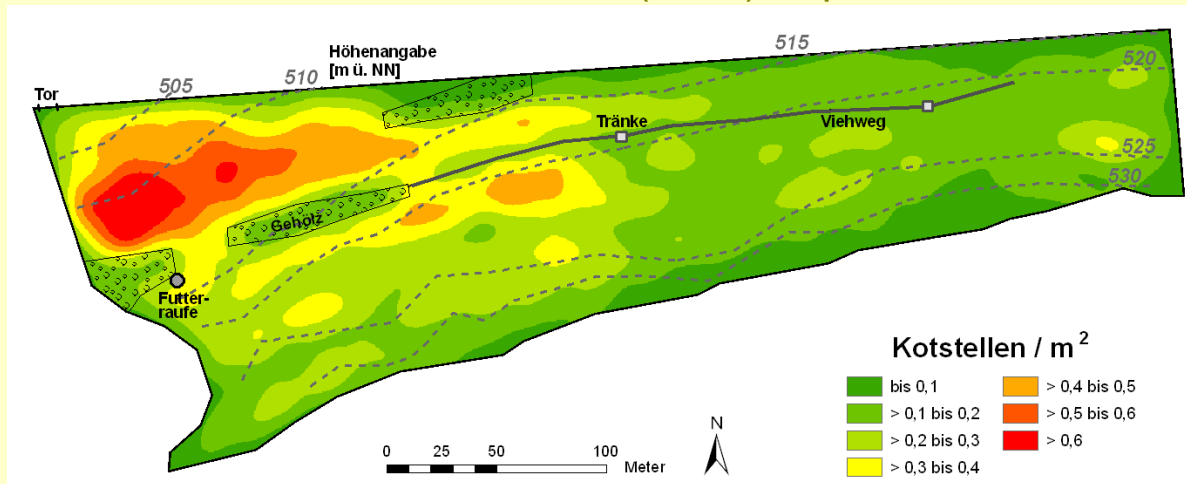
# Nährstoffmengen an Exkrementablagestellen (kg/ha)

(nach Holmes, zit. bei Klapp 1971)

	<b>Kuhfladen</b>	<b>Uringeilstellen</b>
<b>N</b>	650-850	370-450
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	350-390	17-40
<b>K<sub>2</sub>O</b>	150-490	660-800

# Räumliche Heterogenität einer Umtriebsweide

Tonn, Bettina (2005), Diplomarbeit



# Zusammenfassung

- **1.** Intensiv genutztes Grünland hat einen hohen Nährstoffbedarf. Das Risiko von Umweltschädigungen ist bei nach Menge, Zeit und Applikationstechnik sachgerechter Düngung bei Grünland gering.
- **2.** Flüssige Wirtschaftsdünger sind nicht per se umweltschädlich.
- **3.** Die Begrenzung der N-Düngung aus Wirtschaftsdüngern auf 170 N/ha trifft die Bauern in intensiven Futterbaugebieten hart. Die meisten Maßnahmen des Bilanzausgleiches sind teuer.

# Vorgehen bei der Düngung von Grünland

[www.gruenland-online.de](http://www.gruenland-online.de)

Grünland-Online



Grünland-Online

A close-up photograph of a lush green field. The foreground is dominated by vibrant green grass blades and clover plants. Several white clover flowers are in bloom, scattered throughout the scene. The text "Besten Dank für die Aufmerksamkeit" is overlaid in the center in a bright yellow font.

**Besten Dank für  
die  
Aufmerksamkeit**