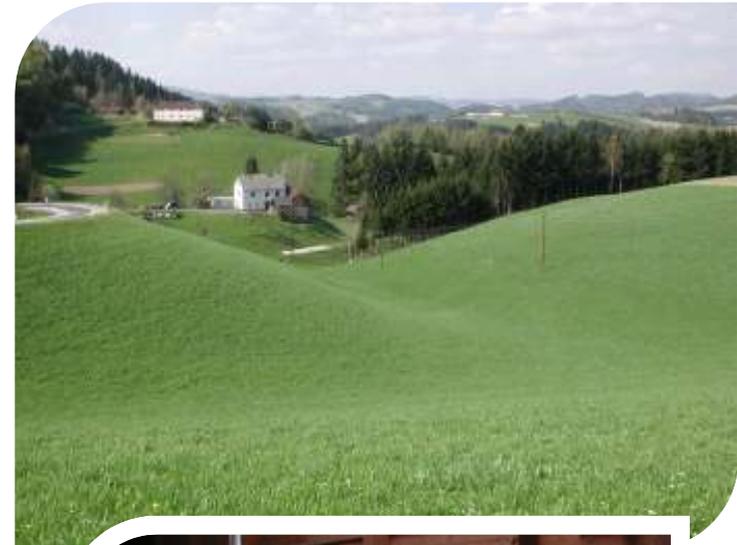


# Richtige Düngung in Dürre Jahren

DI Franz Xaver Hölzl  
Boden.Wasser.Schutz.Beratung,  
Abt. Pflanzenproduktion



# Tätigkeitsbereich



[www.bwsb.at](http://www.bwsb.at)



## Arbeitsschwerpunkte

- Fachbereich Boden, Humus, Zwischenfrucht, Erosion, Oberflächengewässer
- Fachbereich Düngung, NID
- Fachbereich Klima, NEC
- Beratungen Klärschlamm, Abwasserentsorgung, Rekultivierung
- CC: Klärschlamm, Nitrat, Grundwasser
- Mitarbeit in Fachgremien (Fachbeirat BMNT, ÖKL, ÖNORM, ALVA, ARGE EUF, ÖBG, ÖAG, ÖWAV, Fachbeirat OÖ, ...)

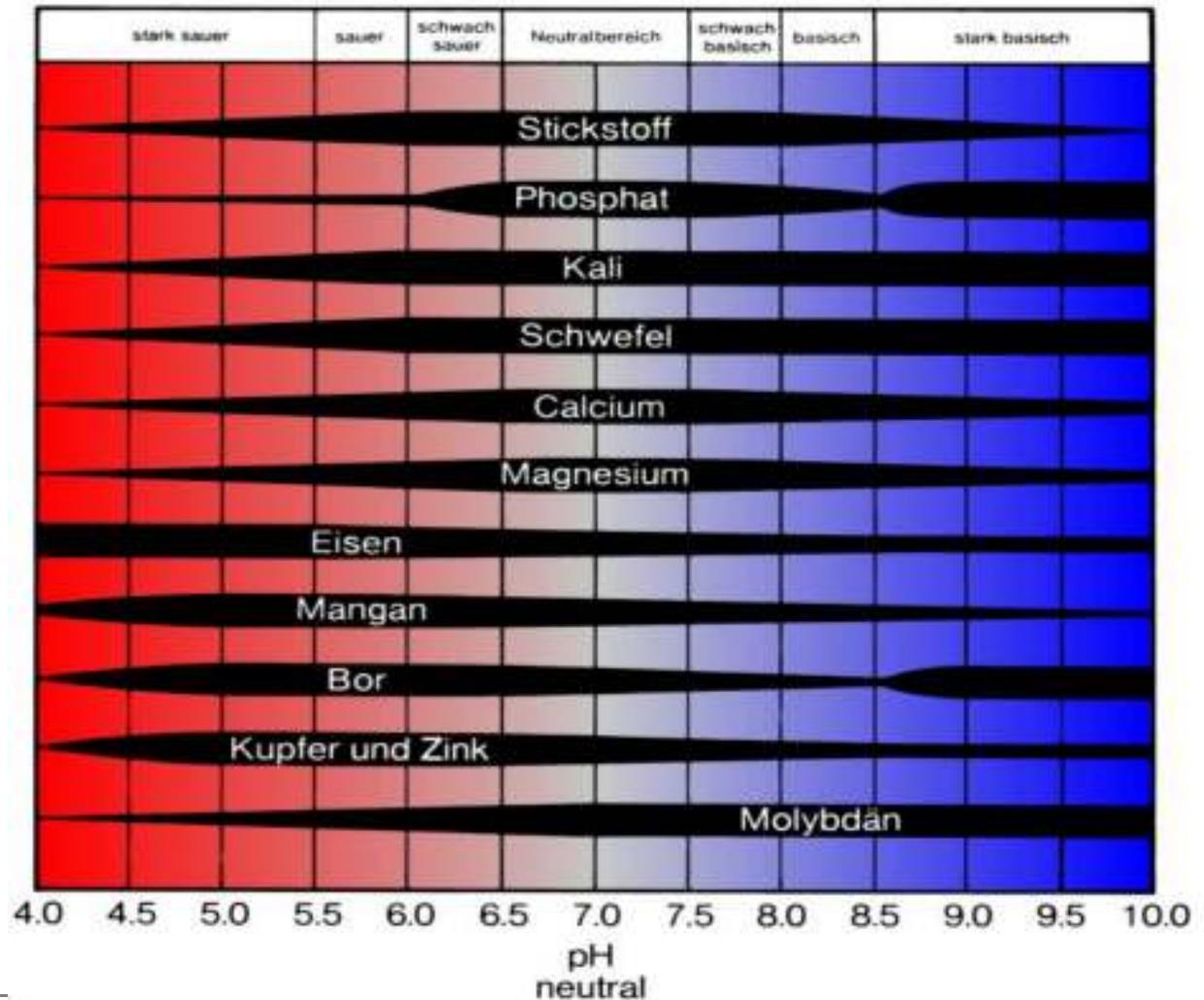


# Bodenuntersuchung pH-Wert



# pH-Wert und Optimale Verfügbarkeit von Pflanzennährstoffen

- eingeschränkt auf einen rel. geringen pH-Bereich zwischen pH 5 und pH 7,5



# pH-Wert

## ➤ Kalkbedürftigkeit der Kulturen

Reaktionsgrad	pH-Wert			
	4,5 – 5,5	5,5 – 6,5	6,5 – 7,2	über 7,2
Kalkbedürftigkeit der Pflanzen				
Kalkbedürftigkeit	wenig kalkbedürftig	kalkbedürftig	stark kalkbedürftig	sehr stark
Weizen			◆	
Roggen	◆			
Gerste		◆		
Hafer	◆			
Körnermais		◆		
Kartoffeln	◆			
Zuckerrübe			◆	
Luzerne				◆
Rotklee		◆		
Raps			◆	
Rübsen		◆		
Erbse, Wicke, Bohne		◆		
Grünland		◆		
Klee grasgemenge		◆		
Sonnenblume		◆		
Grünmais	◆			
Reben		◆		
Kohlarten		◆		
Zwiebeln			◆	
Salat		◆		
Obstbäume		◆		

# Anzustrebende pH-Werte

- Anzustrebende pH-Werte in Abhängigkeit von Bodenschwere und Nutzungsart

Anzustrebender pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			
Bodenschwere	Ackerland		Grünland
	Hafer, Roggen, Kartoffel	Übrige Kulturen	
Leicht	über 5	über 5,5	um 5,0
Mittel	über 5,5	über 6	um 5,5
schwer	über 6	über 6,5	um 6,0

- Bodenuntersuchung gemeinsam mit Bodenbeurteilung
- Bodenstruktur beachten
- Wirtschaftsdünger bewerten
- Standort – Wasser
- Richtige Richtung steuern



Effektive Durchwurzelungstiefe (We): 55 cm  
Nutzbare Feldkapazität bis 55 cm (nFK We): 94 mm  
Bodenschätzung: SL 5 V 38/38

# Spatendiagnose



Verdichtungen



Sauerstoffmangel  
N-Abgasung

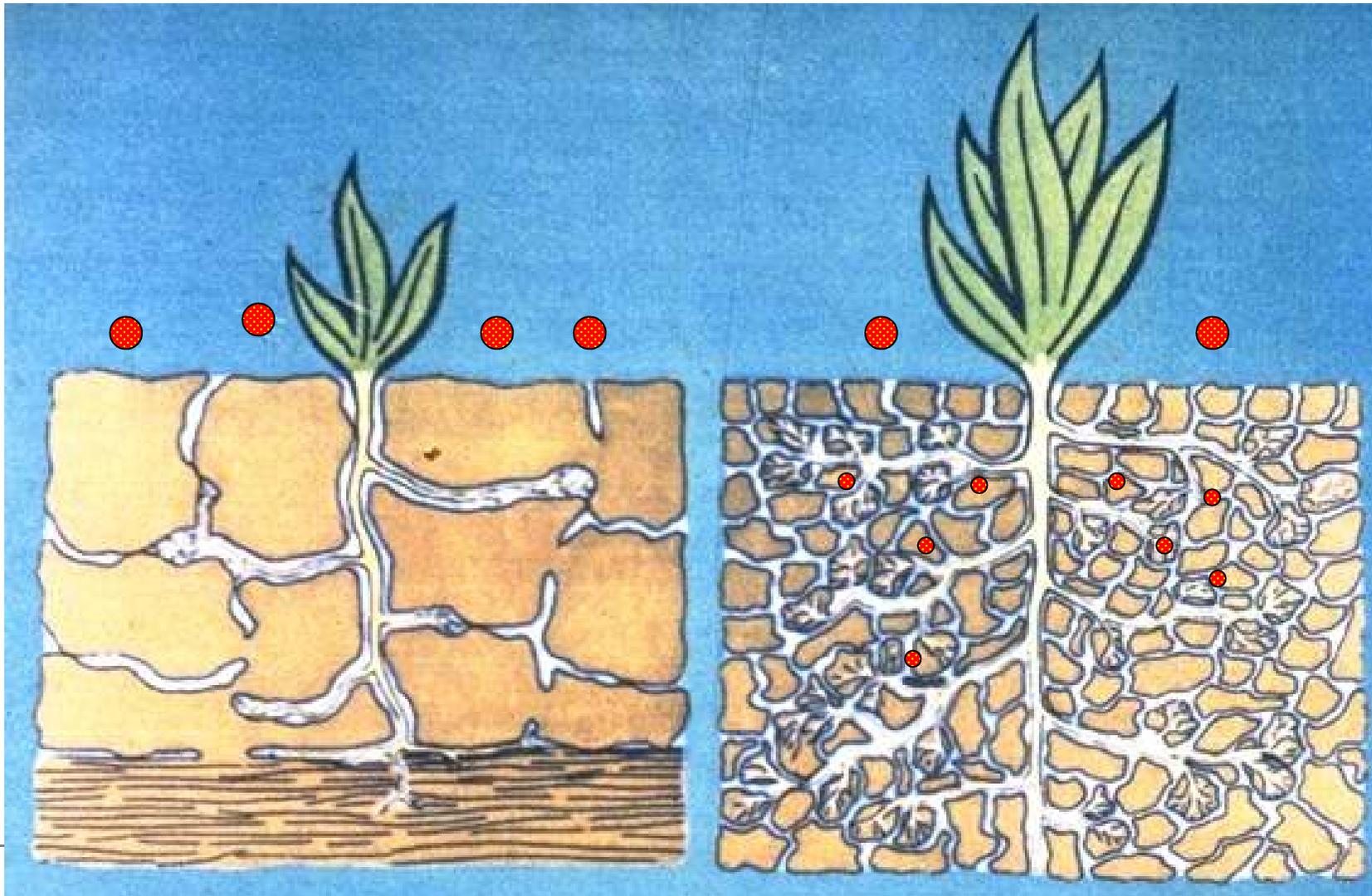


Scharfkantiges Gefüge

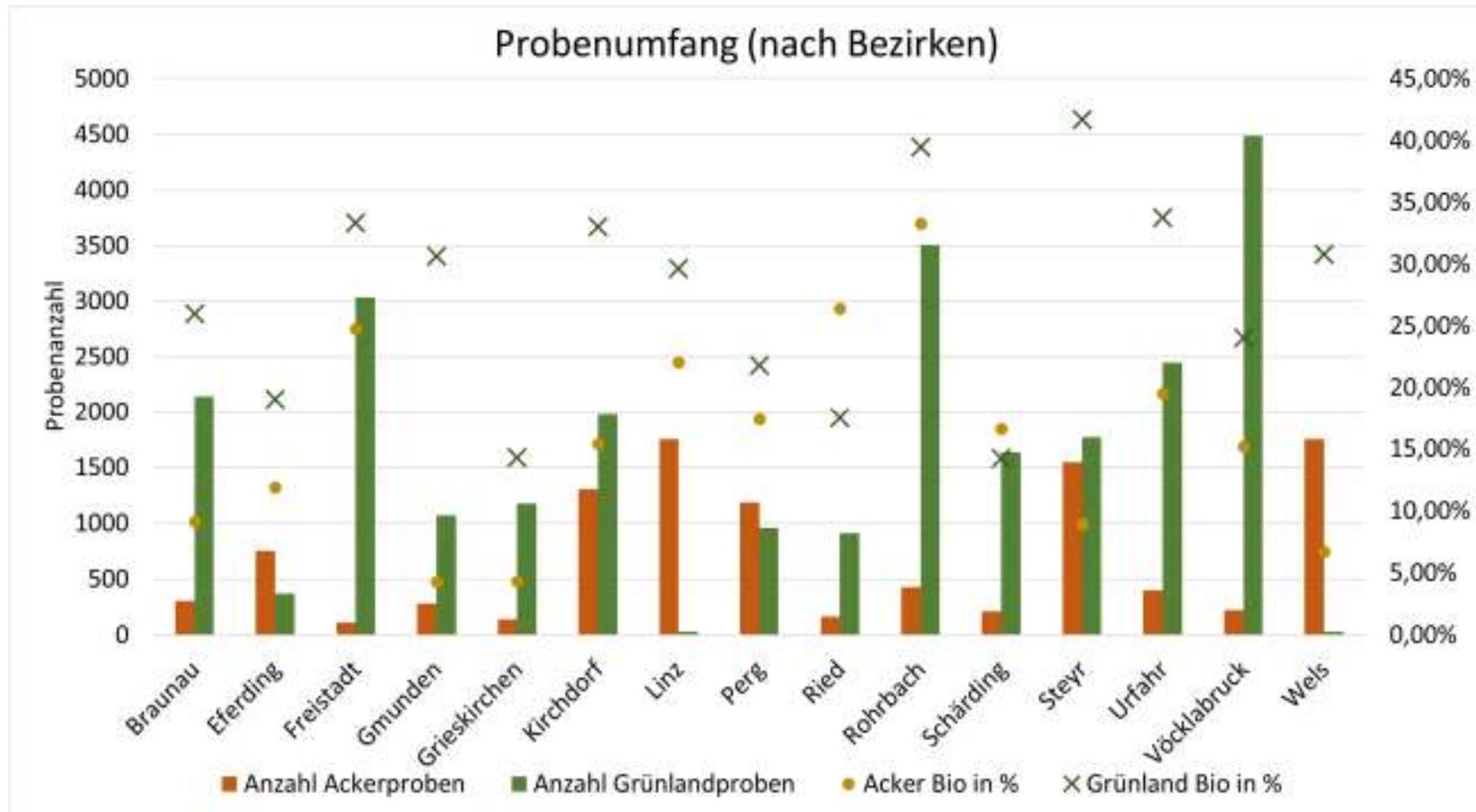


Strohmatte -  
Wassermangel

# Wachstumsbedingungen für Pflanzen – Wirkung von Düngern



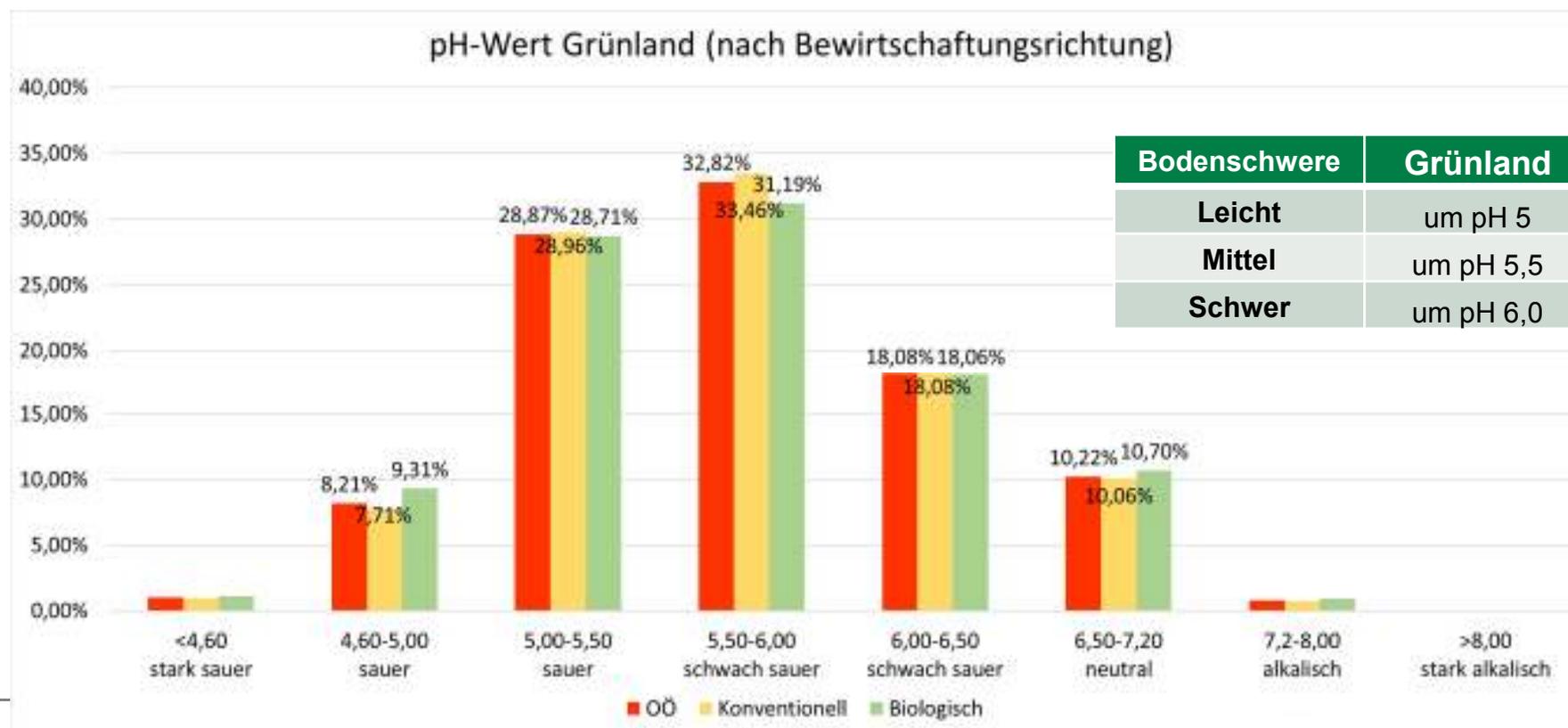
# Probenumfang Acker und GL OÖ



Quelle: DI Elisabeth Gaißberger, BWSB

# pH-Wert Grünland

Bezirke	<4,60 stark sauer	4,60-5,00 sauer	5,00-5,50 sauer	5,50-6,00 schwach sauer	6,00-6,50 schwach sauer	6,50-7,20 neutral	7,2-8,00 alkalisch	>8,00 stark alkalisch	N
OÖ	1,03%	8,21%	28,87%	32,82%	18,08%	10,22%	0,77%	0,01%	25508
Konventionell	0,99%	7,71%	28,96%	33,46%	18,08%	10,06%	0,73%	0,01%	16831
Biologisch	1,11%	9,31%	28,71%	31,19%	18,06%	10,70%	0,91%	0,01%	7468



Quelle: DI Elisabeth Gaißberger, BWSB

## ➤ KAK

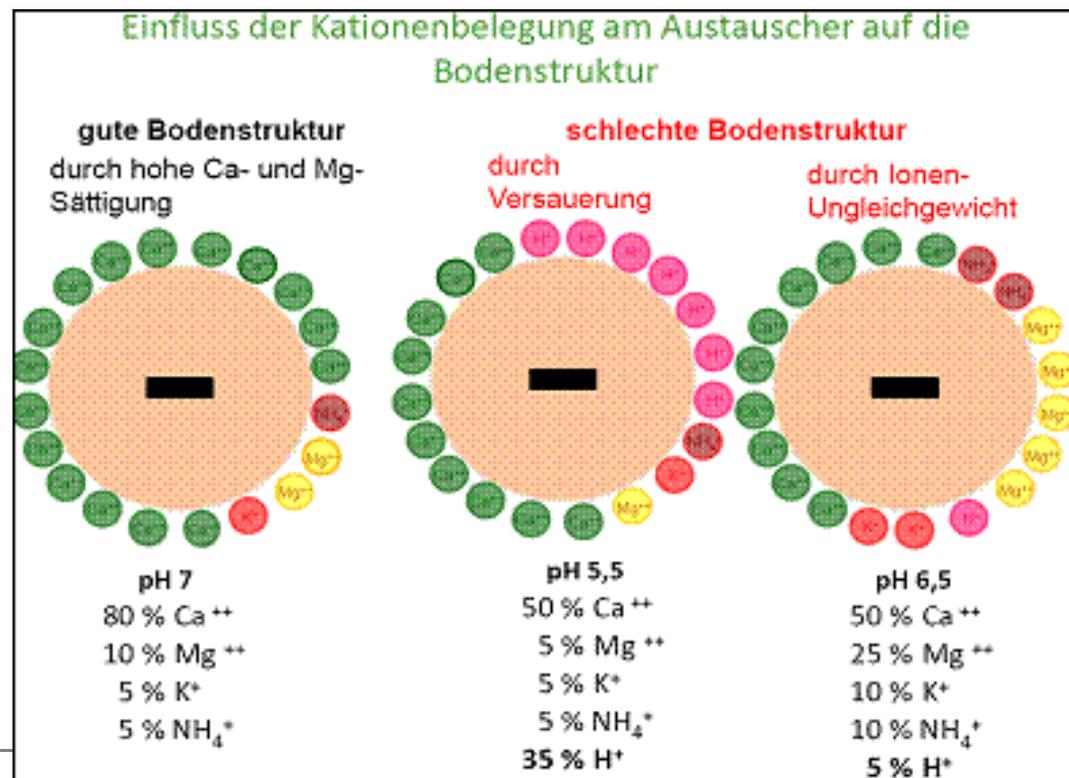
- Um ein ausgeglichenes Nährstoffangebot und eine günstige Bodenstruktur zu gewährleisten, sollte der Sorptionskomplex des Bodens folgendermaßen belegt sein:
  - 60 => 70 - 90 % mit Calcium (Ca)
  - 5 - 15 % mit Magnesium (Mg)
  - 2 - 5 % mit Kalium (K)
  - weniger als 1 % mit Natrium (Na)
- Starke Abweichungen von diesen Werten können zu einer Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit führen. Entsprechende Kalkungs- (Verbesserung des Anteils an Ca und eventuell Mg) oder Düngungsmaßnahmen (Düngung mit K und/oder Mg) können dem entgegenwirken.



# Basensättigung

Wichtig ist das Verhältnis der Kationen am Austauscher nicht nur für die Nährstoffversorgung sondern auch für eine günstige Bodenstruktur:

**Ideal: 70 – 80 %  $\text{Ca}^{++}$ , 10 - 15 %  $\text{Mg}^{++}$ , 1 - 5 %  $\text{K}^+$  und 0,5 - 1%  $\text{Na}^+$**



# Bodenuntersuchung Phosphor



# Kalk und Phosphor als Leistungsgrundlage

von DI Peter Frühwirth, Grünlandreferent LK OÖ

- **Beratungspraxis:** Kalkung und Phosphordüngung führen zu besseren und stabileren Pflanzenbeständen
- **Phosphor ist wichtig für:** Energietransfer in den Zellen als Eiweißbaustein für symbiotische N-Fixierung
- Besonders P-bedürftig sind Leguminosen
- Leguminosen versauern den Boden; je saurer, desto weniger P ist verfügbar
- Phosphor und Calcium verbessern die Bodenstruktur, die Durchlüftung und das Wurzelwachstum



**Gute Nährstoffversorgung ist bei extremen Wetterbedingung umso wichtiger!**

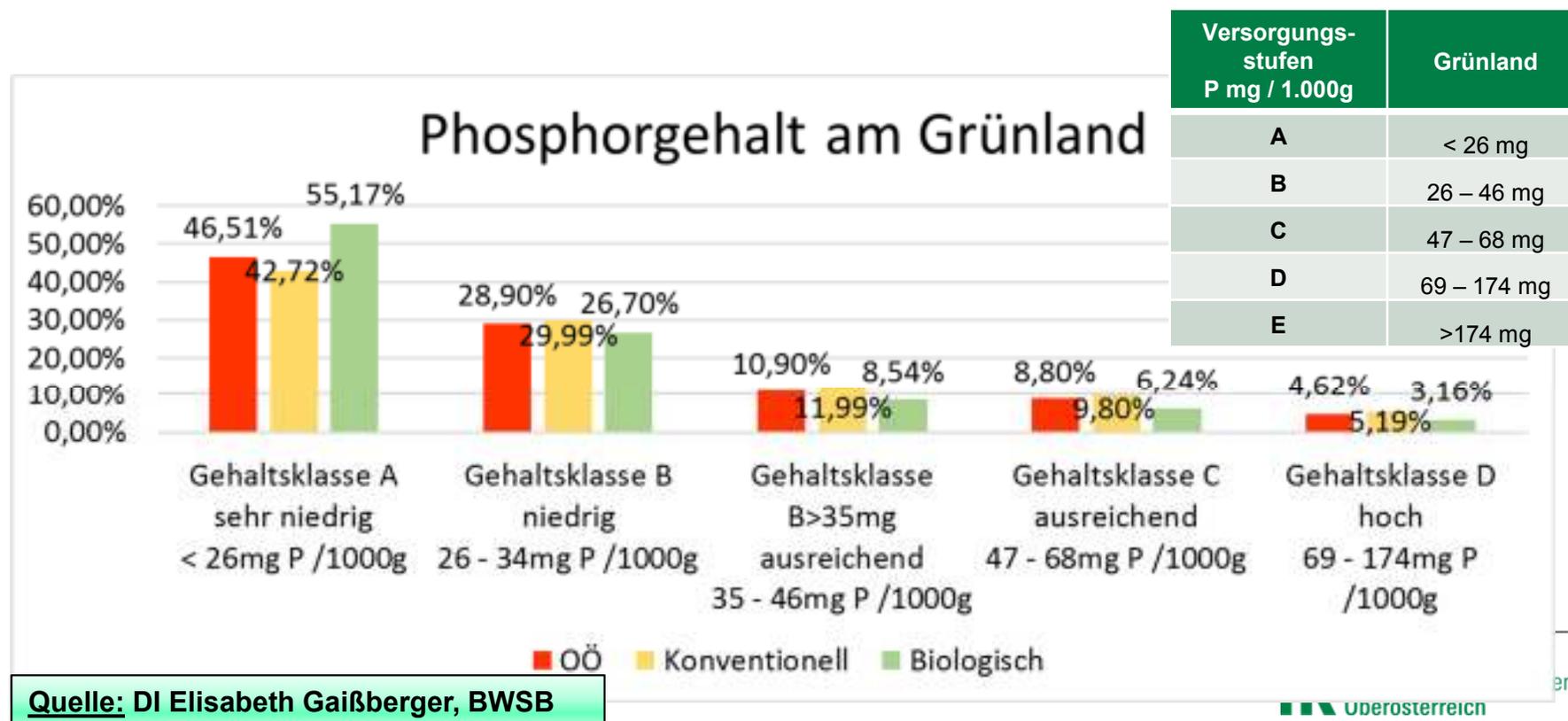
# Einstufung der P-Gehalte

mg P/1.000 g Feinboden x 0,32 = mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g Feinboden

Einstufung der Phosphorgehalte		
Gehalts- klasse	Ackerland	Grünland
	mg P/1000g	
A	unter 26	unter 26
B	26 - 46	26 - 46
C	47 - 111	47 - 68
D	112 - 174	69 - 174
E	über 174	über 174

# Phosphor Grünland

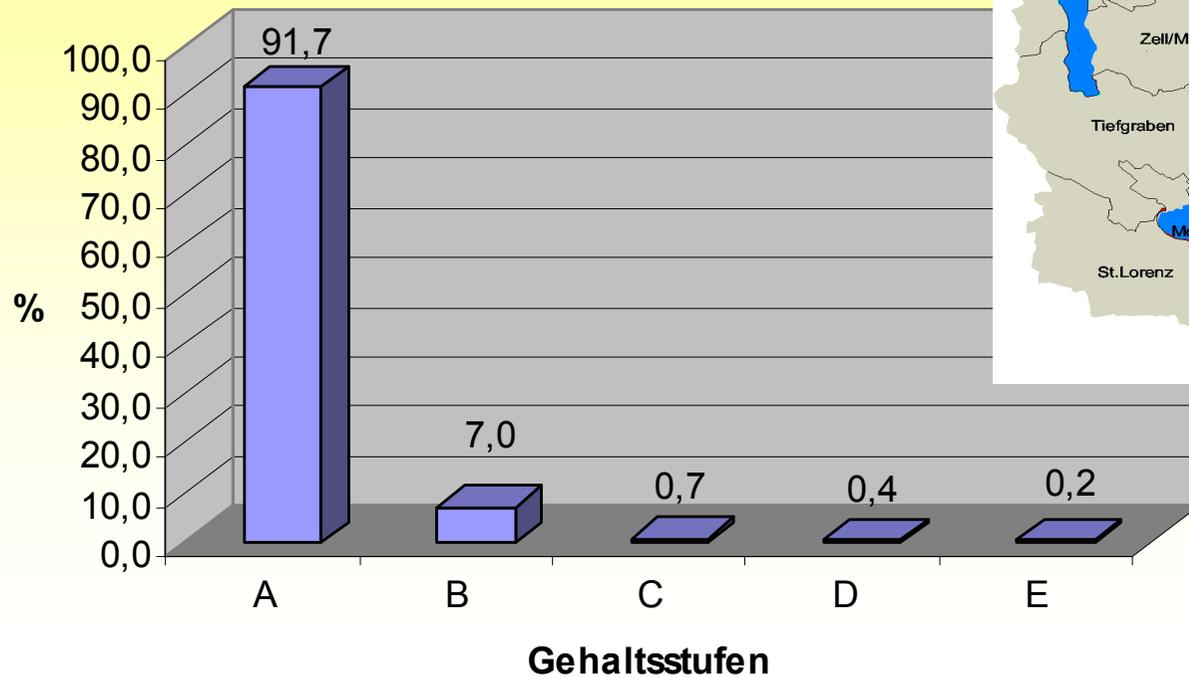
Bezirke	Gehaltsklasse A sehr niedrig < 26mg P /1000g	Gehaltsklasse B niedrig 26 - 34mg P /1000g	Gehaltsklasse B>35mg ausreichend 35 - 46mg P /1000g	Gehaltsklasse C ausreichend 47 - 68mg P /1000g	Gehaltsklasse D hoch 69 - 174mg P /1000g	Gehaltsklasse E sehr hoch > 174mg P /1000g	N
OÖ	46,51%	28,90%	10,90%	8,80%	4,62%	0,27%	25514
Konventionell	42,72%	29,99%	11,99%	9,80%	5,19%	0,31%	16833
Biologisch	55,17%	26,70%	8,54%	6,24%	3,16%	0,20%	7472



# Phosphor-Gehalte am Grünland Ergebnisse Seenprojekt

## Verteilung der Phosphorgehalte Seenprojekt (Mondsee, Irrsee)

n = 459 (auswertung DI Hölzl, BSB)



# P-Düngung am Grünland gemäß SGD

<b>Empfehlungen für die Düngung des Grünlandes mit Phosphor</b>		
<b>Nutzungsformen</b>	<b>mittel</b>	<b>hoch</b>
	<b>P205</b>	<b>P205</b>
<b>Dauer- und Wechselwiese</b>		
3 Schnitte	<b>65</b>	<b>80</b>
4 Schnitte	<b>80</b>	<b>90</b>
5 Schnitte	<b>85</b>	<b>105</b>
6 Schnitte	<b>-</b>	<b>120</b>
A + 50 %		
B + 25 %		
D + E Rückführung aus WD möglich		

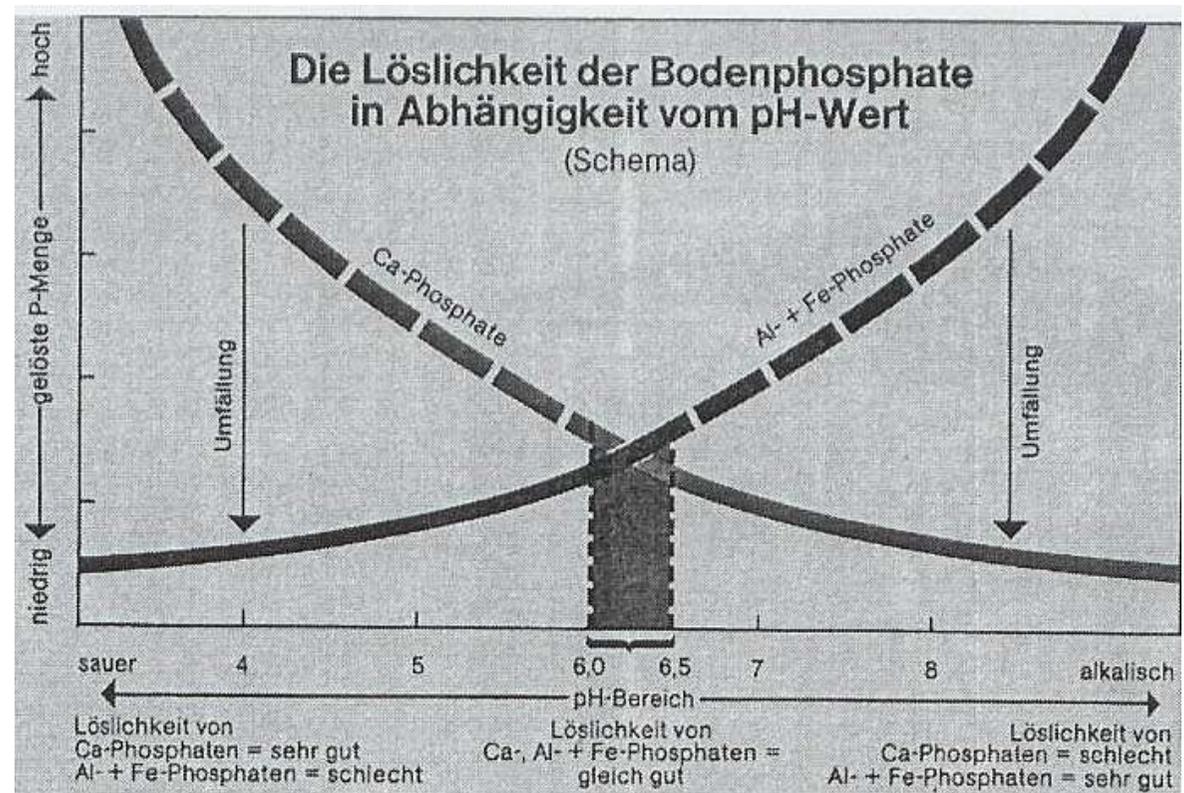
# pH-Werte und P-Verfügbarkeit

## ÖPUL 2007 – Verzicht Grünland:

- pH-Wert > 6,0
- Gehaltsklasse A oder B
- Super-P möglich
- Max. 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> =  
max. 157 kg/ha
- Bodenuntersuchung  
unbedingt als  
Nachweis  
erforderlich

## ➤ ÖPUL 2015 – Einschränkung

- Nur für N-hältige Düngemittel
- Pflanzenschutzmittelverbot für Ackerfutter+Grünland



# P-Düngung – Details – Kühe/Grünland



Nährstoffanfall aus der Tierhaltung in kg/ha			Düngeempfehlung gem. ÖPUL 2007 abgeleitet von SGD 6 in kg/ha		max. Mineraldünger-Ergänzung in kg/ha	
	GVE/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Nutzungen	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
Mutterkuh	<b>1,0</b>	19	2 Nutzungen mittel	45	26	SGD
Mutterkuh	<b>1,5</b>	29	3 Nutzungen mittel	65	36	SGD
Milchkuh 6.000 kg	<b>1</b>	33			32	SGD
Milchkuh 6.000 kg	<b>1,5</b>	49	3 Nutzungen hoch	80	31	SGD
Milchkuh 6.000 kg	<b>2</b>	66	4 Nutzungen mittel	80	14	SGD
Milchkuh 8.000 kg	<b>1,5</b>	63	4 Nutzungen hoch	90	27	SGD
Milchkuh 8.000 kg	<b>2</b>	84			6	SGD
Milchkuh 10.000 kg	<b>1,5</b>	77	5 Nutzungen hoch	105	28	SGD
Milchkuh 10.000 kg	<b>2</b>	102			3	SGD

Mineraldüngerspielraum ist vom Tierbesatz, der Milchleistung und der Nutzungsintensität/Ertragslage der Kulturen abhängig!



## Mindeststandards (ÖPUL 2015) für die Phosphordüngung

DI Franz Xaver Hölzl  
Boden.Wasser.Schutz.Beratung  
Abteilung Pflanzenproduktion



# P-Mindeststandard – Betroffene Bereiche

- Maßnahmen 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18 und 20 sind von einer möglichen Kürzung betroffen!
  - Umweltgerechte und Biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung UBB
  - Einschränkung ertragssteigernder Betriebsmittel
  - Begrünung von Ackerflächen – Zwischenfruchtanbau
  - System Immergrün
  - Mulch und Direktsaat (inkl. Strip-Till)
  - Bodennahe Ausbringung flüssiger Wirtschaftsdünger und Biogasgülle
  - Erosionsschutz Obst, Wein, Hopfen
  - Vorbeugender Grundwasserschutz
  - Bewirtschaftung auswaschungsgefährdeter Ackerflächen
  - Vorbeugender Oberflächengewässerschutz auf Acker- und Grünlandflächen
  - Biologische Wirtschaftsweise

# P-Mindeststandard (ÖPUL 2015) – Richtlinientext (Sonder-RL)



- Einhaltung der Empfehlungen für die sachgerechte Düngung des Fachbeirates für Bodendüngung, 6. Auflage
- Zusätzliche Phosphordünger aus Handelsdünger über 100 kg/ha  $P_2O_5$  sind zu dokumentieren und zu begründen und nur mit Bedarfsbeleg durch Bodenuntersuchung (maximal 5 Jahre alt) zulässig. Die Grenze von 100 kg/ha Phosphor ist einzelflächenbezogen zu sehen. Deshalb sind eine Begründung und ein Bedarfsnachweis mittels einer Bodenuntersuchung (maximal 5 Jahre alt) für die jeweilige Fläche (Feldstück) erforderlich.
- Bei einer Schaukeldüngung darf der jährliche Phosphor-Saldo trotzdem nicht überschritten werden.

# P-Mindeststandard (ÖPUL 2015) – Umsetzung

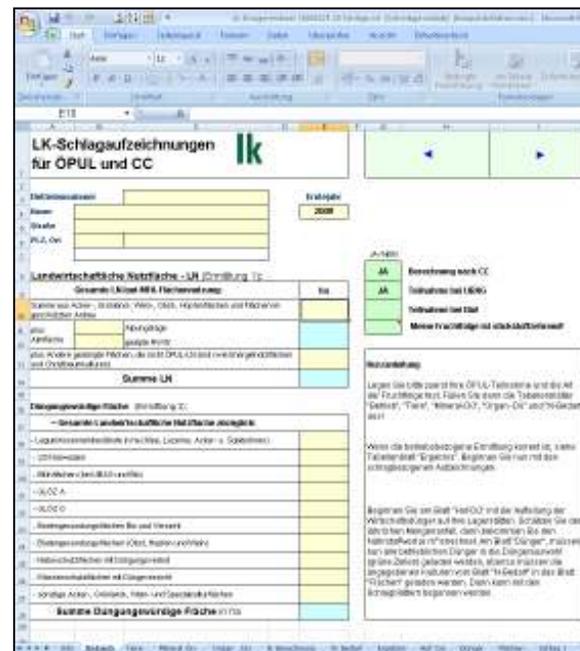
## ➤ **Ausschließlicher Einsatz von Wirtschaftsdünger** (incl. organischen Sekundärrohstoffen)

- Bei **Einhaltung von N**  
gemäß NAPV
- **gilt auch P als eingehalten**



# P-Mindeststandard (ÖPUL 2007) – Umsetzung

- **Dringende Empfehlung:**
  - Kalkulationen vor P-Mineraldüngeranwendung bzw. als Vorbereitung für Kontrollen zu rechnen
- **LK Düngerrechner**
- **ÖDüPlan**



# Hauptproblem – N-Versorgung

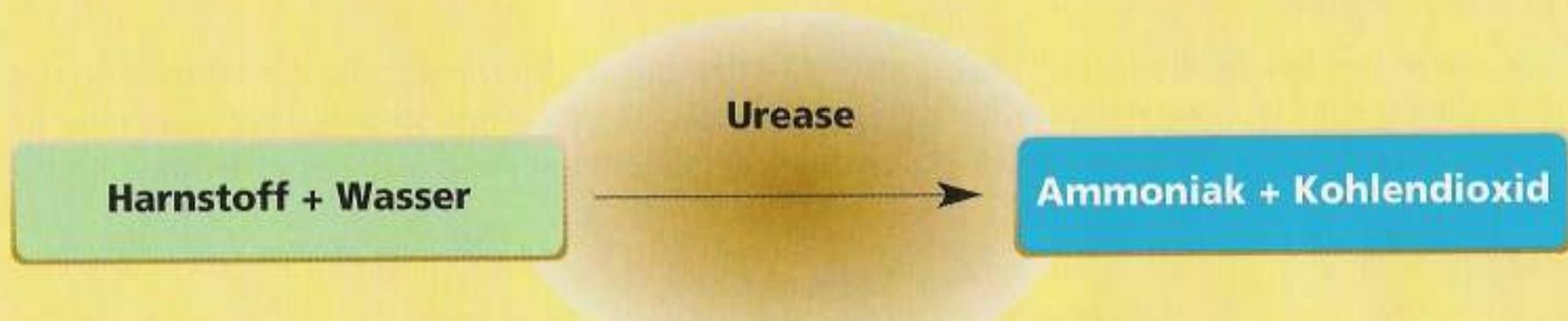


## Bild 5: Entstehung von Ammoniak (NH<sub>3</sub>) aus Wirtschaftsdüngern

Das Ausgangssubstrat für die Bildung und Freisetzung von Ammoniak stellt die Art und Menge der mit dem Kot und Harn ausgeschiedenen Stickstoffverbindungen dar.

Diese Stickstoffverbindungen in Kot und Harn werden mit Hilfe von Enzymen (Urease) zu Ammoniak abgebaut. Der größte Anteil des freigesetzten Ammoniaks stammt aus dem mit dem Harn der Tiere ausgeschiedenen Harnstoff (Rind und Schwein). Bei Geflügel ist es die im Kot enthaltene Harnsäure. Folgende Prozesse sind beteiligt:

### 1. Ammoniakbildung durch enzymatische Harnstoffspaltung (Ammonifizierung),



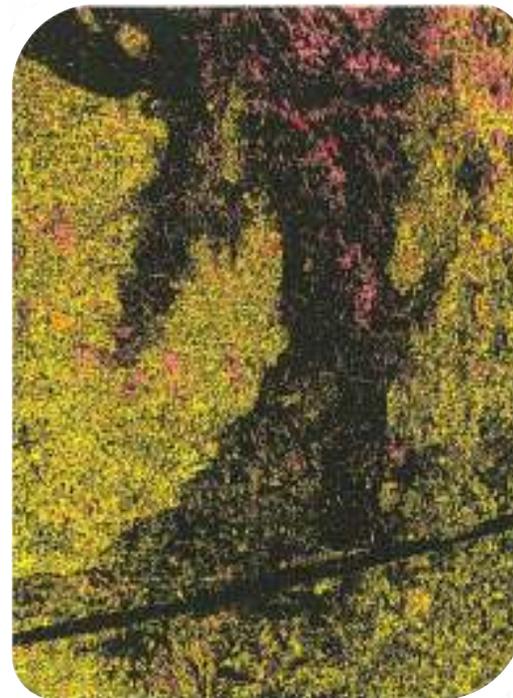
Quelle: Döhler et al, 2002 a

Eine rasche Spaltung des Harnstoffs erfolgt nur dann, wenn Harnstoff mit Oberflächen in Kontakt kommt, die schon einmal mit Kot oder einem Kot-Harngemisch verschmutzt waren. Hier sind bereits ureaseaktive Mikroorganismen vorhanden und die Harnstoffspaltung kann unmittelbar erfolgen. Gelangt Harnstoff dagegen auf saubere Oberflächen (wie z.B. ein neuer, sauberer Bodenbelag), kommt es zu keiner ausgeprägten Harnstoffspaltung und Bildung von Ammoniak.

# NH<sub>3</sub>-Minderungsmöglichkeiten im Stall - Gülle

## ➤ Stallhaltung:

- Möglichst sauber, möglichst trocken, möglichst kleine Flächen
- Urin ist der Ammoniak-Treiber



Quelle: DI A. Pöllinger, HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein

# NH<sub>3</sub>-Minderungsmöglichkeiten im Stall

- Stallhaltung – Rinder:
  - Reinigungsqualität der Laufgänge!
    - (Entmistungsfrequenz, Wasserreinigung, Harnablaufrinne, Laufgangneigung,...? Auslaufreinigung)
  - Sauberkeit im und um den Stall
  - N-angepasste Fütterung
    - Kontrolle Milchharnstoffgehalt!
  - Alternative Haltungssysteme?  
Kompoststall, Weidehaltung,...



Quelle: DI A. Pöllinger, HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein

# NH<sub>3</sub>-Minderungsmöglichkeiten im Stall

- Mistgang mit Quergefälle (3 %) und Harnsammelrinne

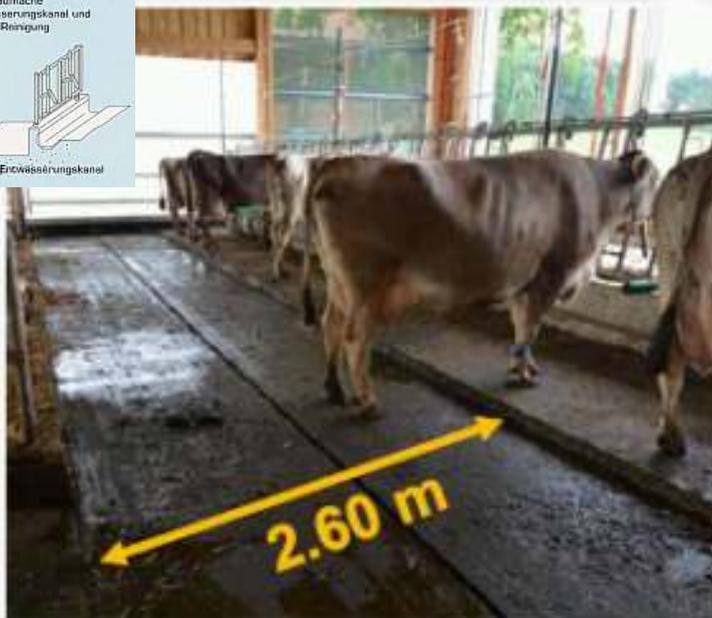
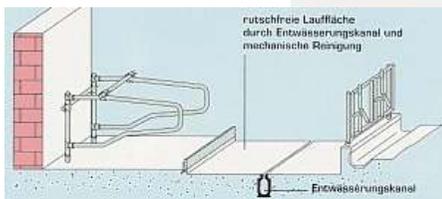


Quelle: DI A. Pöllinger, HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein

# NH<sub>3</sub>-Minderungsmöglichkeiten im Stall

Quelle: DI A. Pöllinger, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

## Mit Fressständen Ammoniak-Emissionen reduzieren (Baukosten!)



Quelle: Sabine Schrade, ART Tänikon, 2017

# Verluste – Tierhaltungssysteme – Rinder

**Bild 15:** Haltungsverfahren in der Rinderhaltung und deren Ammoniak-Emissionspotenzial

## Anbindeställe

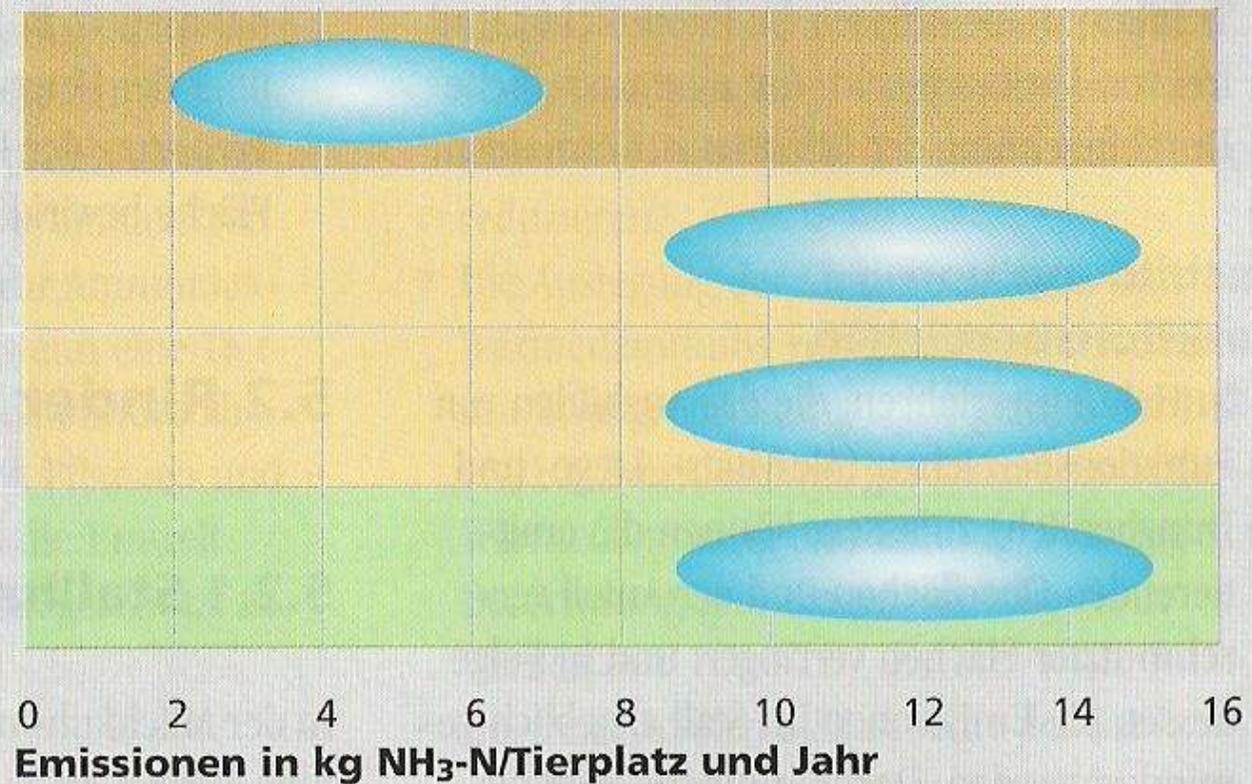
Fest- und Flüssigmist

## Laufställe

- Liegeboxenlaufstall  
Flüssigmist
- andere eingestreute  
Laufställe

## Laufställe

in Kombination mit  
Laufhöfen



Quelle: Döhler et al. 2002a

# NEC-RL – EG-L Stall - Rinder

## ➤ Erstergebnisse TIHALO II

### Rinder

Quelle: Andreas Zentner,  
Alfred Pöllinger HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein

- **Anbindehaltung – Laufstall**

TIHALO I – 65 : 35 (2005)

TIHALO II – 33 : 67 (2017)



Kein Potenzial – gegenteiliger Trend



Tierschutz versus Klimaschutz –

Überdimensioniertes Tierwohl ist kontraproduktiv  
(Markenprogramme)!

# Verlustansätze - Aktionsprogramm

<b>N-Verluste bei Anwendung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft</b>				
<b>(in % der Ausscheidungen an Brutto-N)</b>				
<b>Tierart</b>	<b>Nach Abzug der Stall- und Lagerungsverluste</b>		<b>Nach Abzug der Stall-, Lagerungs und Ausbringungsverluste</b>	
	<b>Gülle</b>	<b>Festmist, Jauche, Tiefstall</b>	<b>Gülle, Jauche</b>	<b>Festmist</b>
<b>Rinder</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	13	9
<b>Schweine</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	13	9
<b>Pferde</b>		<b>30</b>		9
<b>Geflügel</b> (Küken und Junghennen für Legezwecke, Legehennen, Hähne, Mastküken und Jungmasthühner)	<b>30</b>	<b>40</b>	13	9
<b>Puten</b>		<b>45</b>	13	9
<b>Andere (Schafe, Ziegen)</b>		<b>45</b>	13	9

# Stickstoff-Obergrenzen - Schema betriebsbezogene Dokumentation



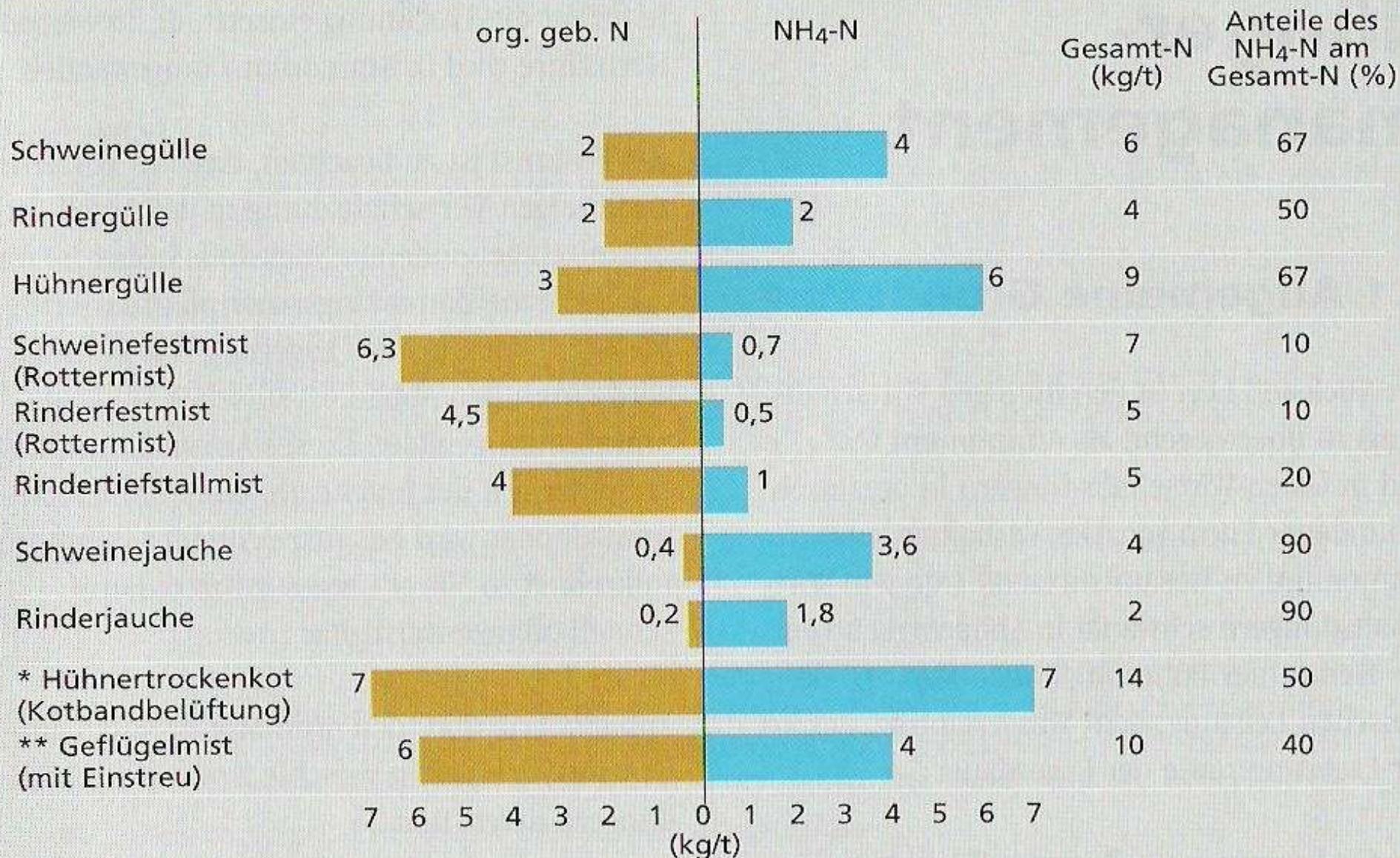
1. Durchschnittstierliste x N-Anfallswerte = **N ab Lager ( $N_{aL}$ )**
2. N am Lager x Faktor für Ausbringungsverluste = **N feldfallend ( $N_{ff}$ )**  
Ausbringungsverluste für Gülle und Jauche: 13 % (= N ab Lager x 0,87)  
für Miste und Komposte: 9 % (= N ab Lager x 0,91)
3. N feldfallend x Faktor Jahreswirkung = **N jahreswirksam ( $N_{jw}$ )**

## Faktoren für Jahreswirkung (berechnet vom feldfallenden N)

Wirtschaftsdüngerarten	Rinder- gülle	Schweine- gülle	Geflügel- gülle	Jauche	Mist	Rotte- mist	Kompost
CC	0,7	0,8	0,85	1,0	0,5	0,3	0,1



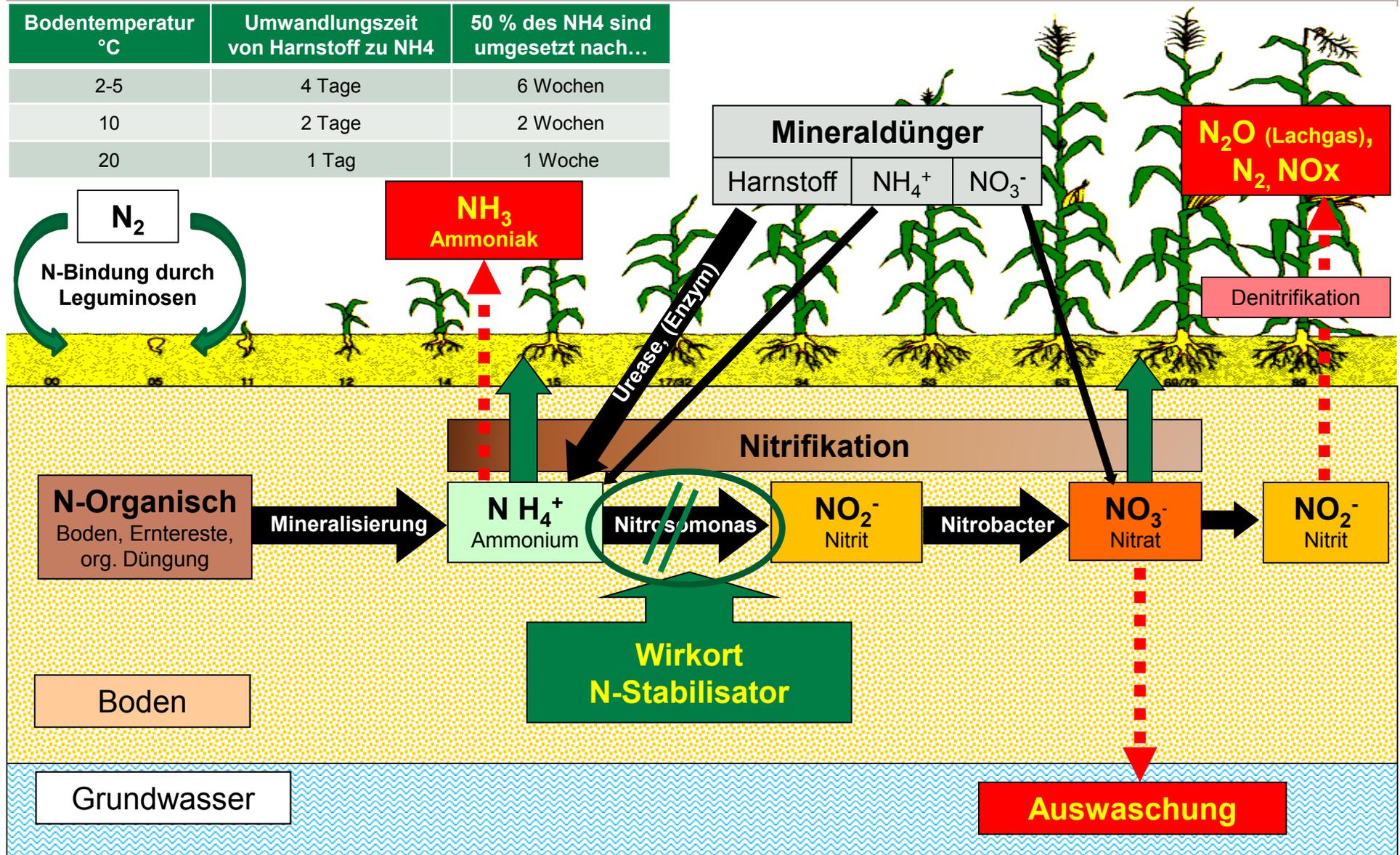
**Bild 26: Stickstoffcharakteristik von Wirtschaftsdüngern (Anhaltswerte)**



\* ca. 90 % liegen als Harnsäure vor; \*\* ca. 20 bis 50 % liegen als Harnsäure vor

# N-Umwandlungsprozess im Boden – Wirkung von N-Stabilisator

Bodentemperatur °C	Umwandlungszeit von Harnstoff zu NH <sub>4</sub>	50 % des NH <sub>4</sub> sind umgesetzt nach...
2-5	4 Tage	6 Wochen
10	2 Tage	2 Wochen
20	1 Tag	1 Woche



# N-Wirkung Gülle – Harnstoffabbau



abhängig von:

Temperatur

bei 2 °C nach 4 Tagen 75 % als  $\text{NH}_4^+$

bei 10 °C nach 2 Tagen 75 % als  $\text{NH}_4^+$

bei 20 °C nach 1 Tag 75 % als  $\text{NH}_4^+$

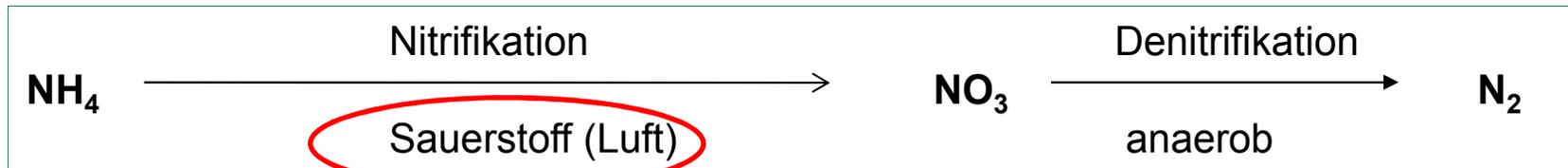
Feuchtigkeit

bei 40 % FK nach 4 Tagen 75 % als  $\text{NH}_4^+$

bei 100 % FK nach 8 Tagen 75 % als  $\text{NH}_4^+$

(bei 2 °C)

# Umwandlung $\text{NH}_4 - \text{NO}_3$



## ➤ Einfluss pH-Wert

unter	pH 5,5	kaum Nitrifikation
zwischen	pH 6,0 und 7,0	optimale Bedingungen
über	pH 7,0	Gefahr von $\text{NH}_3$ -Verlusten

## ➤ Einfluss der Temperatur

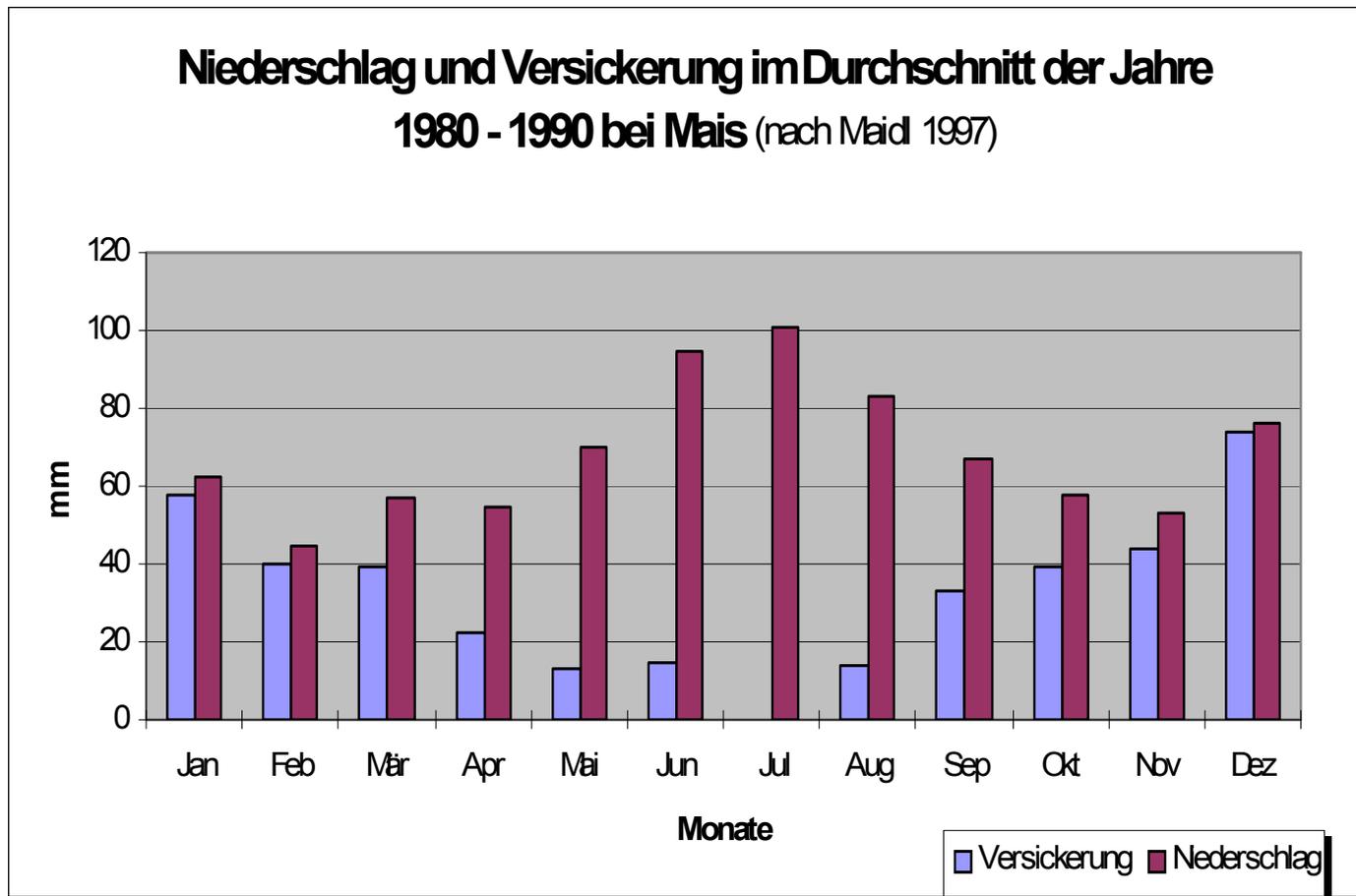
bei +5 °C	nach 6 Wochen	> 50 % als $\text{NO}_3$
bei +8 °C	nach 4 Wochen	> 50 % als $\text{NO}_3$
bei +10 °C	nach 2 Wochen	> 50 % als $\text{NO}_3$
bei +20 °C	nach 1 Woche	> 50 % als $\text{NO}_3$

## ➤ Einfluss Feuchtigkeit

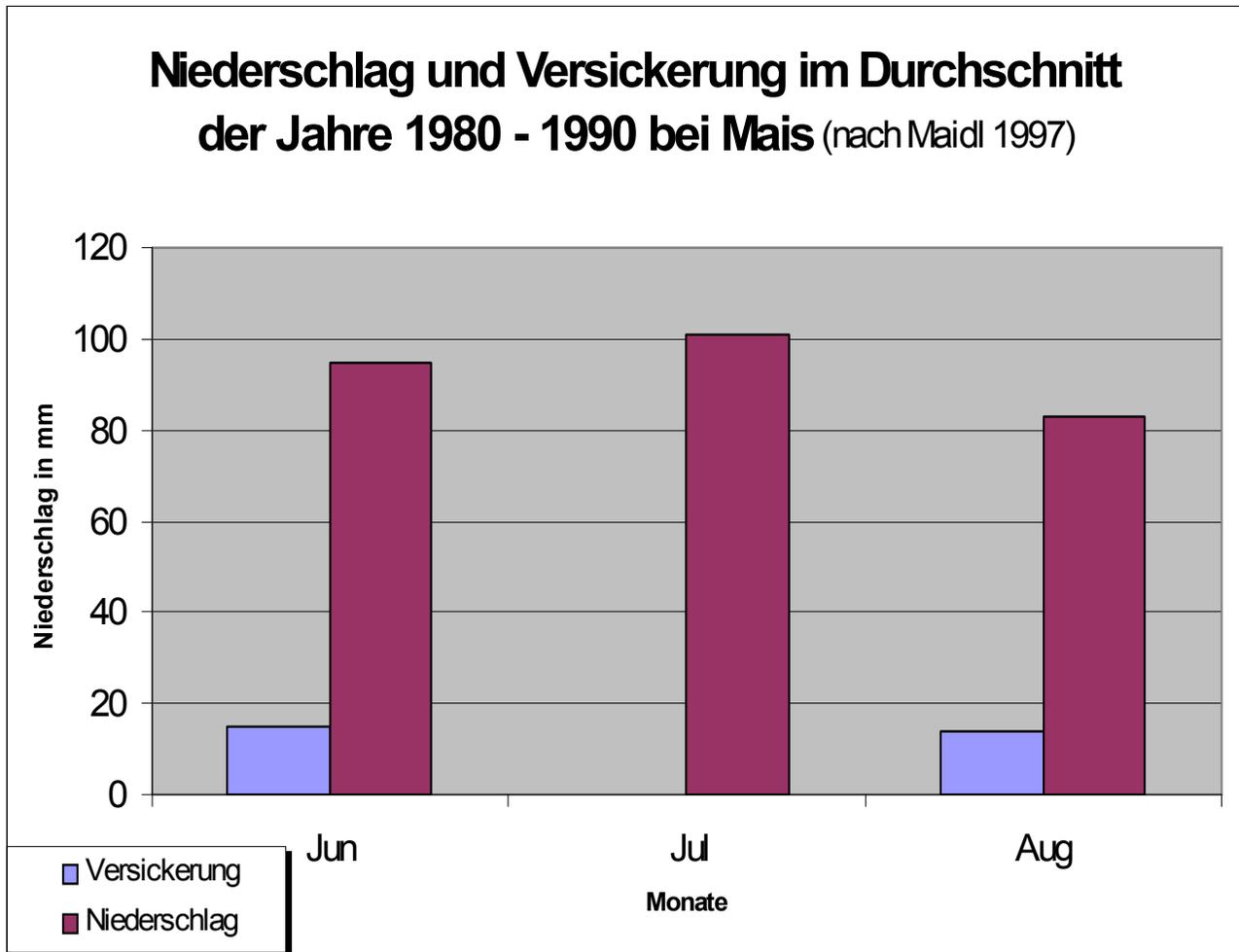
optimal 40 bis 60 %



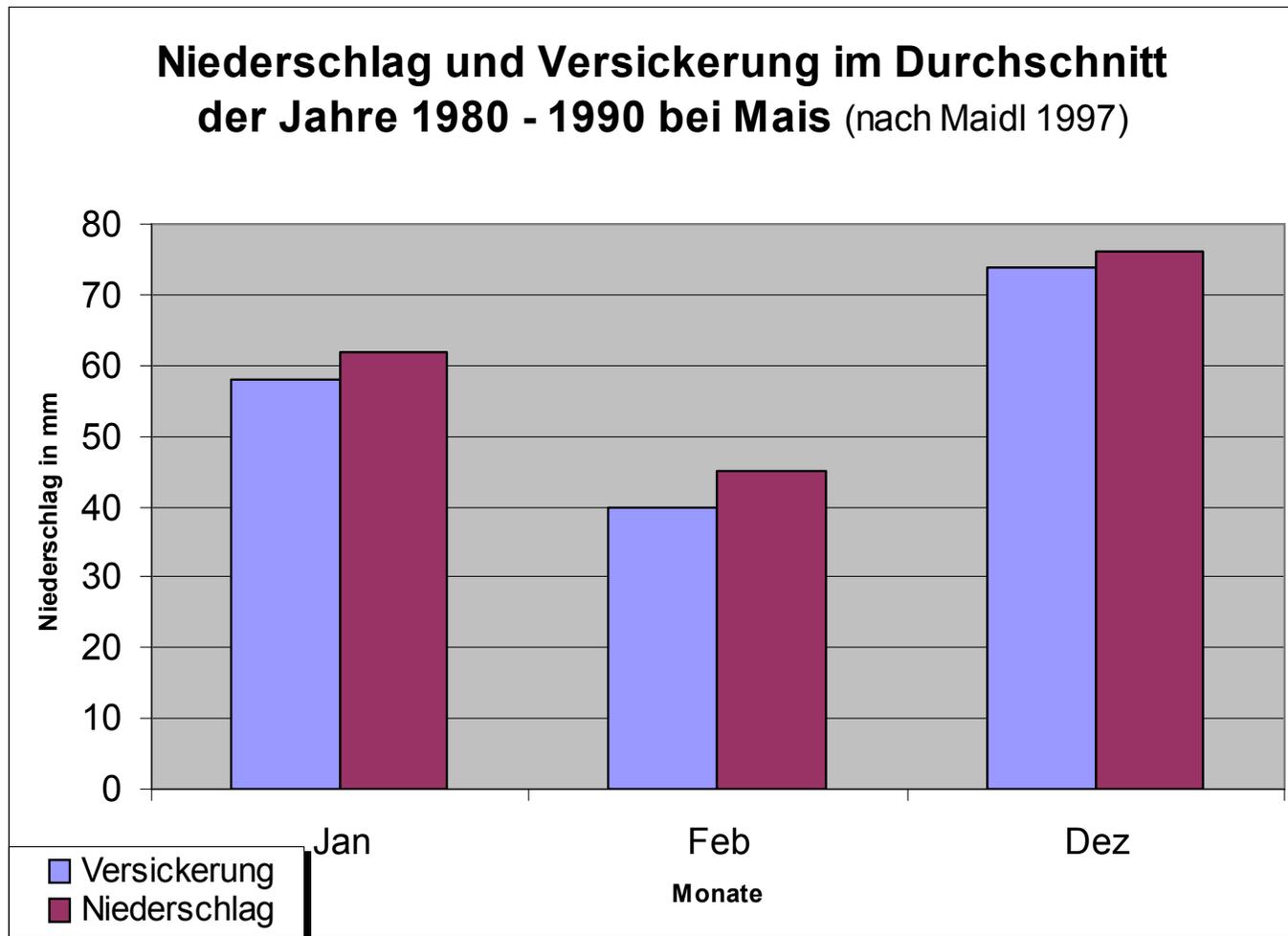
# Mais – ND-Versickerung 1



# Mais – ND-Versickerung 2



# Mais – ND-Versickerung 3



# Stickstoff: Zentrale Maßnahmen - Gewässerschutz

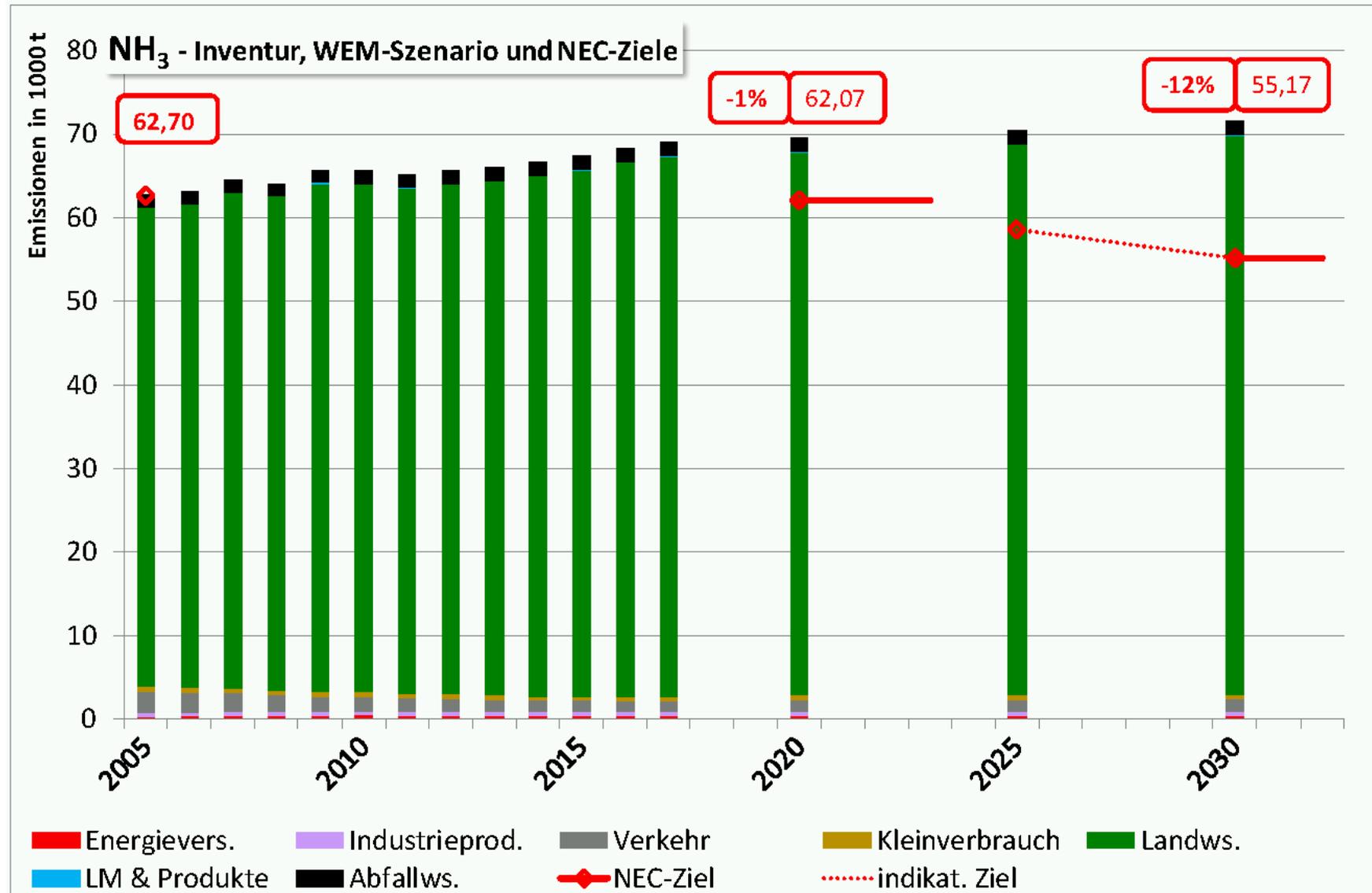
1. Ausreichender Lagerraum
2. Zwischenfruchtbau
3. Optimierte Düngung
  - Düngemenge
  - Düngzeitpunkt
  - Technik
4. Dokumentation?



**Zahlreiche gesetzliche Vorgaben!**



# Nationales Luftreinhalteprogramm 2019 gem. § 6 EG-L



# Feinstaub – NEC-Richtlinie

- **Reduktionsziel für Ö**
  - **bis 2020: - 1 % (Basisjahr: 2005)**
  - **bis 2030: - 12 % (Basisjahr: 2005)**
- **EU-Durchschnitt: - 18 %**
  - **D: - 29 %, GB: - 16 %, Fin: - 20 %, CH: -48 %**



# NEC-RL – EG-L

## Ammoniak – zeitlicher Verlauf

### NH<sub>3</sub>-Emissionen:

NEC 2005 Basisjahr

NEC 2010 Höchstmengen

NEC 2015 NH<sub>3</sub>-Emissionen

**NEC 2017 NH<sub>3</sub>-Emissionen**

*NEC 2020 Prognose UBA (5.12.17)*

NEC 2020 Verpflichtungen

NEC 2030 Verpflichtungen

bis dato

2019

2019

65 kt

62 kt

100 %

100 %

66 kt

**67 kt!**

**66 kt**

**69 kt**

**67,74 kt**

- 22 %

**70 kt!**

- 24 %

64 kt

- 1 %

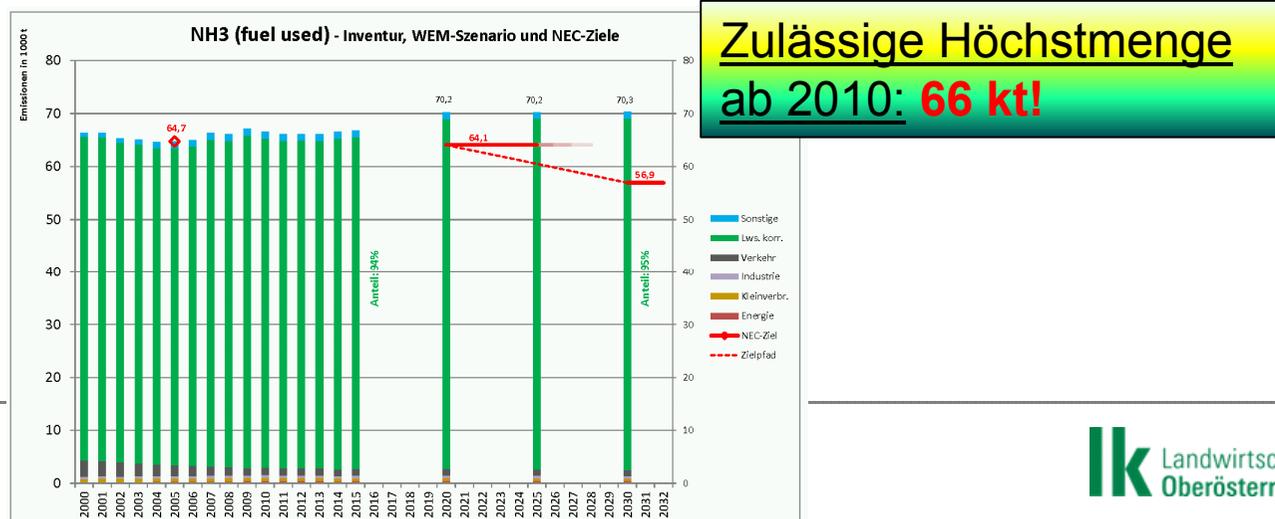
- 10-12 %

57 kt

**55 kt**

- 12 %

**- 26 %**



# NEC-Richtlinie/EG-L 2018

## ➤ Linearer Zielpfad – Stand 2015:

Linearer Zielpfad für die Ammoniakemissionen in kt von 2020 bis 2030												
Jahr	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	ab 2030	Diff.
NH3 Summe [kt]	64,64	63,92	63,21	62,49	61,77	61,05	60,33	59,62	59,9	58,18	57,46	7,2
<b>Landwirtschaft</b>	<b>60,91</b>	<b>60,25</b>	<b>59,59</b>	<b>58,94</b>	<b>58,28</b>	<b>57,63</b>	<b>56,97</b>	<b>56,31</b>	<b>55,66</b>	<b>55,00</b>	<b>54,34</b>	<b>6,6</b>
Sonstige	3,74	3,67	3,61	3,55	3,49	3,43	3,36	3,30	3,24	3,18	3,11	0,6

## ➤ Freiwilligkeit vor Zwang

## ➤ Anreize durch Investitionsförderung und LE (ÖPUL) – Schwerpunktsetzung in GAP 2021+!



## ➤ Verstärkte Beratung

## ➤ Sensibilisierung der Betriebe





- Weiterentwicklung und Umsetzung des nationalen Luftreinhalteprogramms
  - mit **konkreten und quantifizierbaren Maßnahmen zur Erfüllung der europäischen Emissionsreduktionsverpflichtungen insbesondere für Ammoniak, Stickoxide und Feinstaub**
  - mit Kostenschätzung und finanzieller Sicherstellung
- Verbesserungen im ImmissionsschutzG-Luft:
  - Der Bund unterstützt die Länder bei Sofortmaßnahmen und vorbeugenden Reduktionsmaßnahmen in belasteten Gebieten
  - Messstellen-Netz optimieren: Fortführung der Pilotprojekte bei Ultra-Feinstaub (PM1) und Black Carbon-Anteil bei PM2,5-Emissionen



# Exkurs – Klima Kyoto-Ziele

## Salzburger Nachrichten

18

Salzburg Panorama Politik Wirtschaft Kultur Sport Karriere Immobilien Motor mehr ...

INNENPOLITIK

### Kyoto-Ziel nicht erreicht: Österreich zahlt 500 Mill. Euro

Donnerstag  
16. Jänner 2014 10:57  
Uhr



Artikel drucken

Österreichs CO<sub>2</sub>-Werte sind gesunken. Die angestrebten Ziele hat das Land trotzdem nicht erreicht. Um die Kyoto-Verpflichtung zu erfüllen, müssen Zertifikate um 500 Millionen Euro zugekauft werden.



- Anreize durch Investitionsförderung und LE (ÖPUL) – Schwerpunktsetzung in GAP 2021+!

Berlakovich: Österreich schließt Kyoto-Lücke - BMNT 04.04.2012

**Um Sanktionen für Österreich am Ende der Kytoperioden abzuwenden, handeln wir jetzt**

"Wir haben die Kyoto Frage gelöst. Rund **1,4 Mrd. Euro** hat das **Lebensministerium** seit **2008** in **Klimaschutzmaßnahmen in Österreich investiert**. Dazu kommen weitere **550 Millionen Euro** für **Klimaschutzprojekte im Ausland**. Damit erfüllt Österreich seine Verpflichtungen, die es im Kyoto-Protokoll eingegangen ist. Wir haben Kyoto gelöst, die Herausforderung Klimaschutz bleibt aber.", ...

"**Aus Gründen der Sparsamkeit und Zweckmäßigkeit müssen wir jetzt handeln**. Vor einem Jahr wurden die Kosten der Zertifikate für Österreich auf 600 Millionen Euro, sogar bis zu einer Milliarde Euro geschätzt. Wenn wir heute Geld in die Hand nehmen, sparen wir gut 440 Millionen Euro. Das nutzt dem Budget und dem Klima.", erläutert Berlakovich.

Die 160 Millionen Euro für Klimaschutzprojekte im Ausland werden im "green investment scheme" investiert, also ausschließlich für Klimaschutzprojekte in Europa.

- **NEC?! – Agrarinvestment in Ö!**



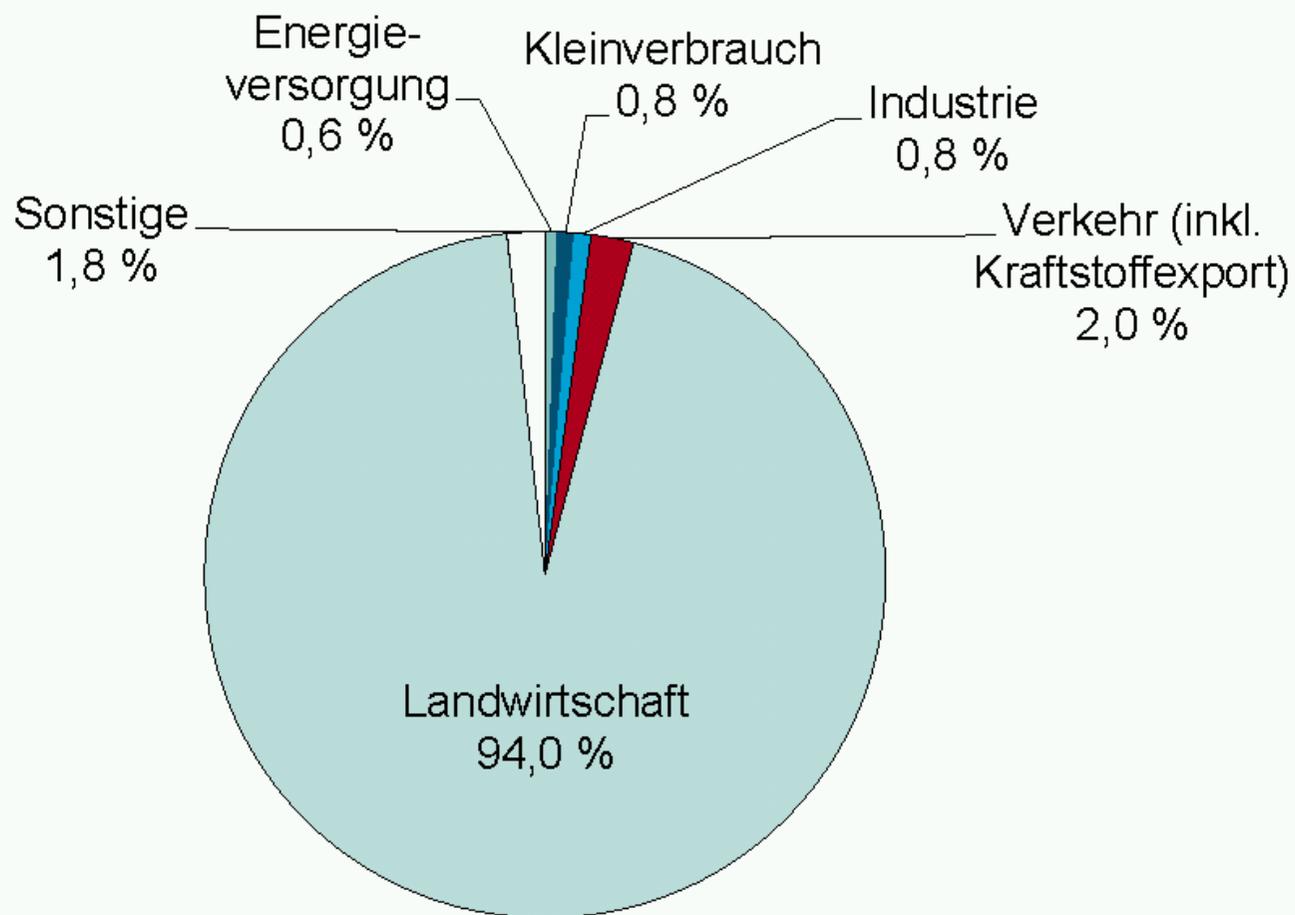
# NEC-Richtlinie/EG-L 2018 pot. Maßnahmen

- Festlegung von Maßnahmen mit bestmögliche Kosten-Wirkungs-Effizienz und Akzeptanz in der Praxis - Nachweisbarkeit
- Fütterung – Stall –Weide – Lager – Ausbringung - Mineraldünger



# NH<sub>3</sub>-Verursacher

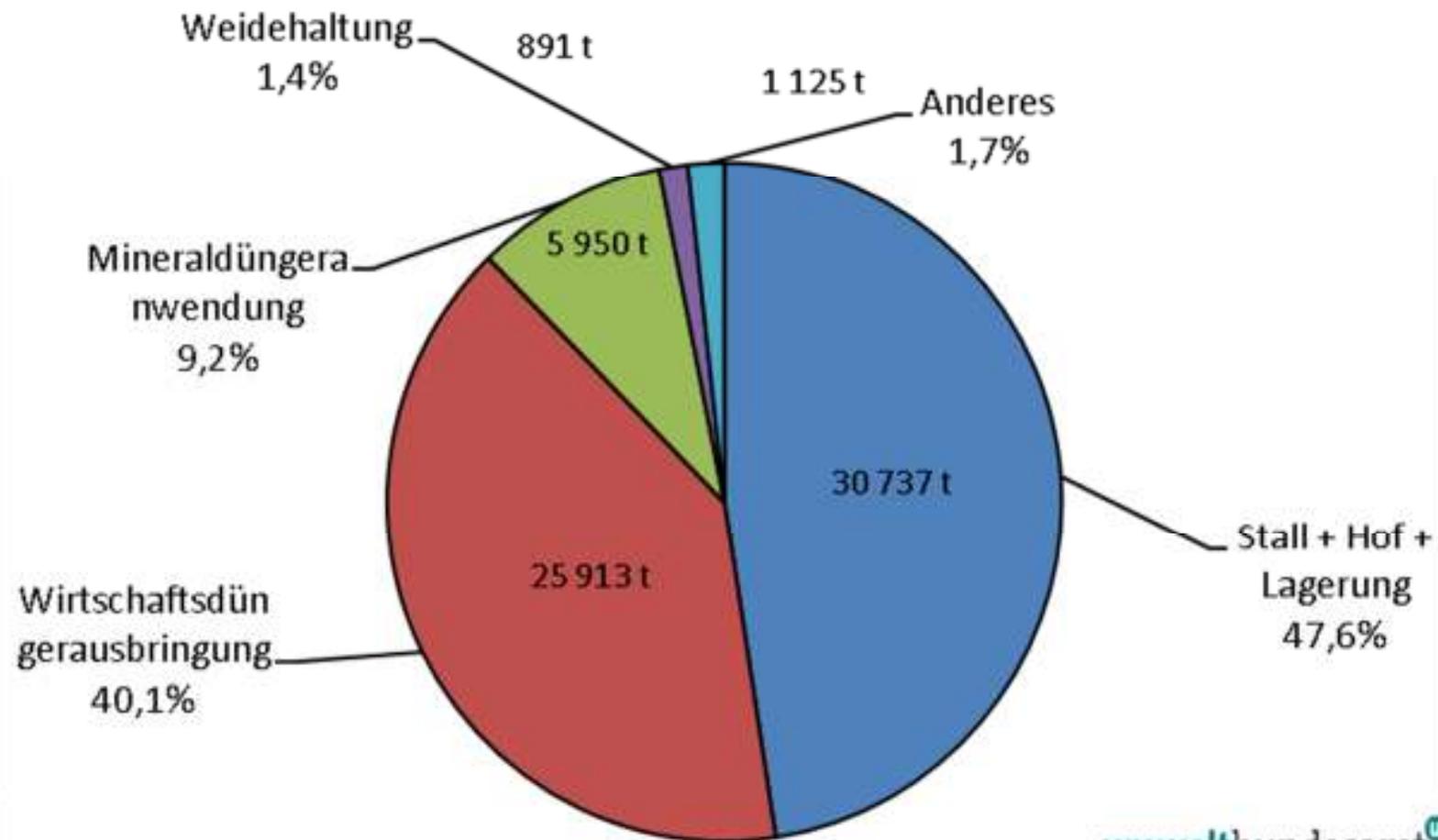
## NH<sub>3</sub>-Verursacher 2014



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2016c)

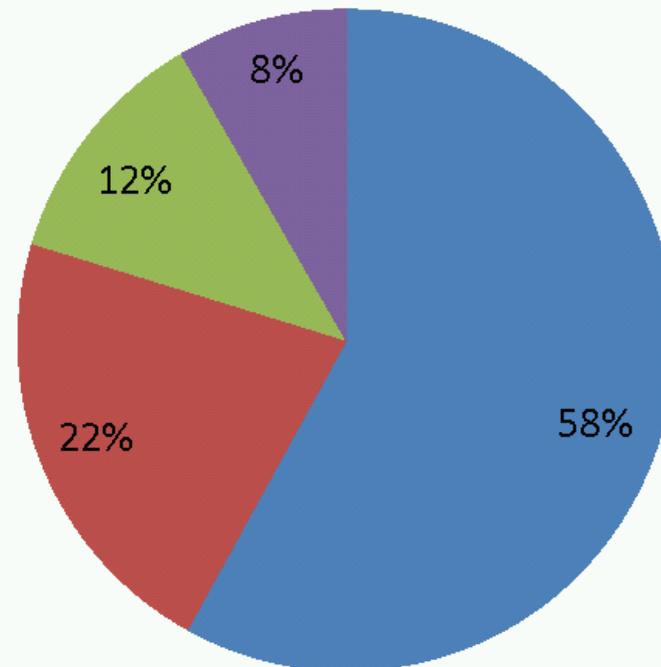
# NEC-RL – NH<sub>3</sub>-Emissionen

## NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der Landwirtschaft 2017



# NEC-Richtlinie/EG-L 2018 NH<sub>3</sub>-Emissionen

## NH<sub>3</sub>-Emissionen aus dem WiDü- Management - Verteilung nach Tierarten

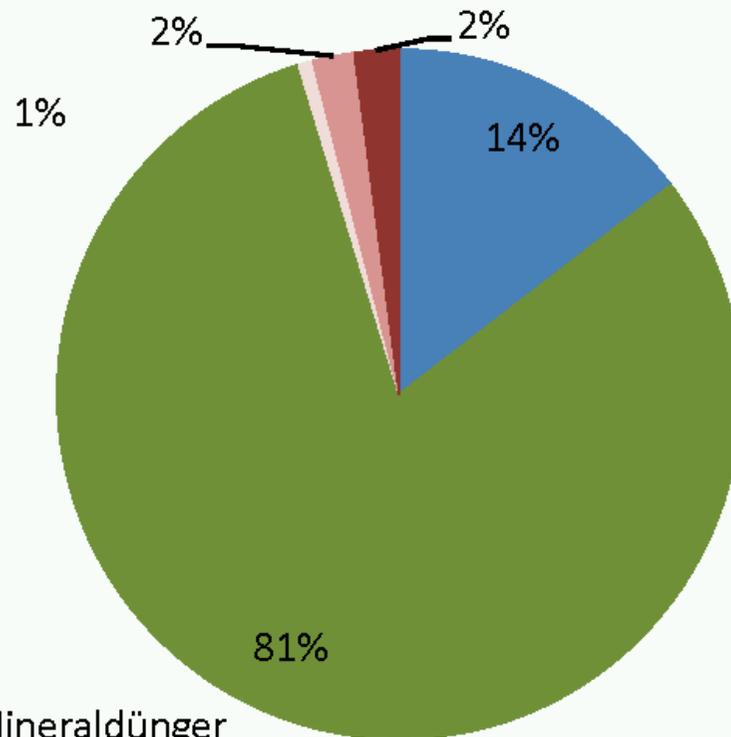


- Rinder
- Schweine
- Geflügel
- Schafe, Ziegen, Pferde, Zuchtwild

# NEC-Richtlinie/EG-L 2018

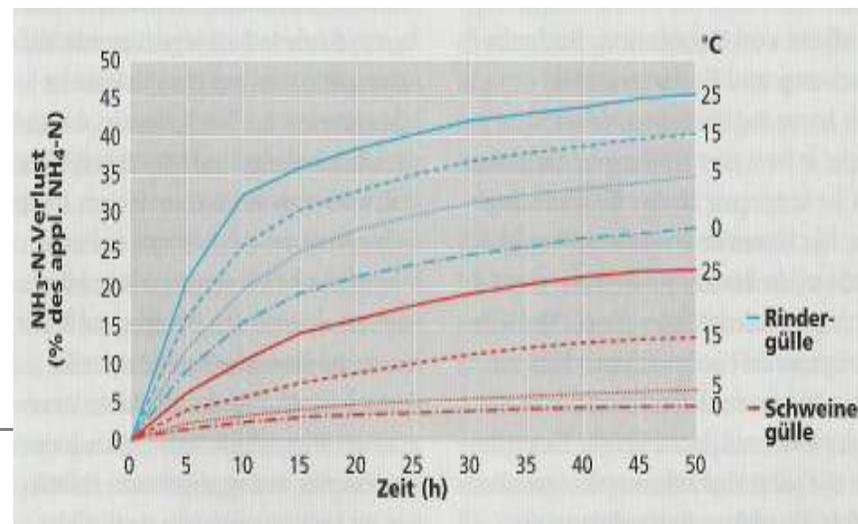
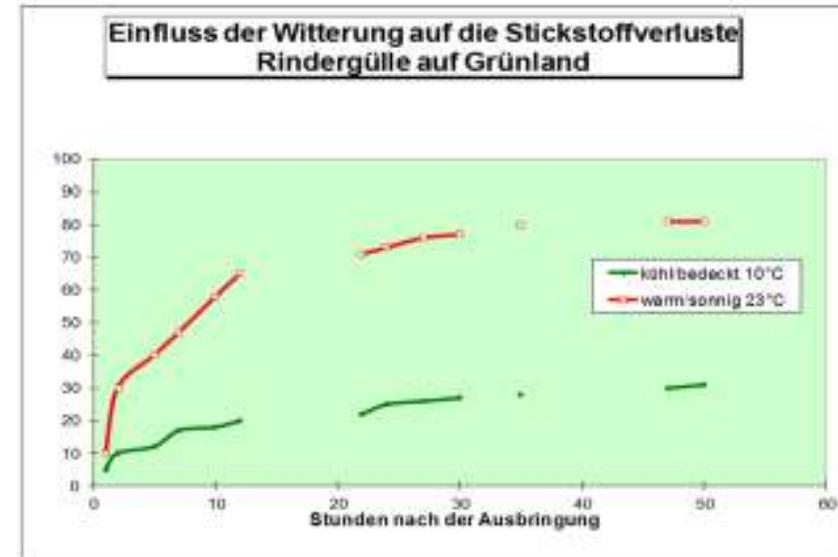
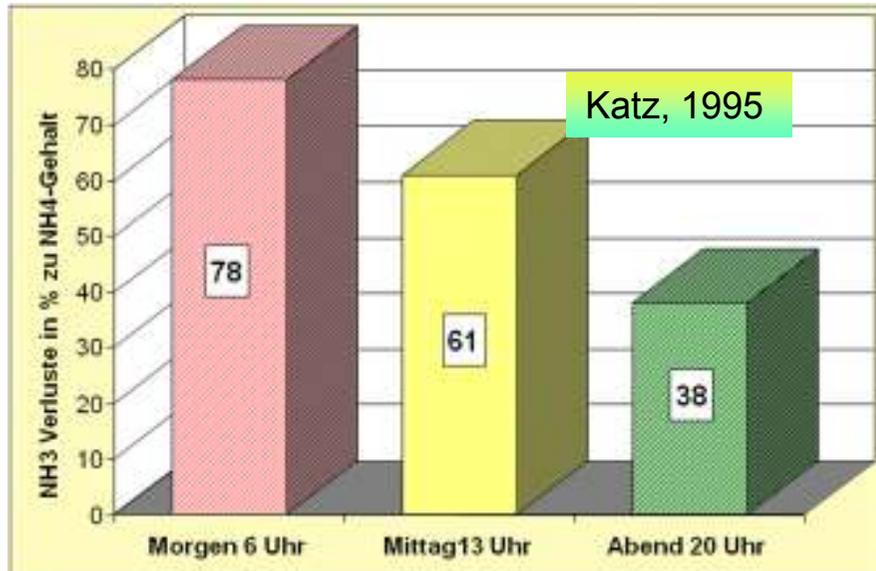
## NH<sub>3</sub>-Verursacher

### NH<sub>3</sub>-Emissionen aus N-Einträgen in landwirtschaftliche Böden



- Mineraldünger
- Wirtschaftsdünger
- Klärschlamm
- Anderer organischer Dünger
- Weidehaltung

# NEC-RL – EG-L Ausbring-Zeitpunkt



# Gülleverteiltern



# Gülleverteiltern



# Gülleverteiltechniken



# Gülleverteiltern Schleppschlauch



# Gülleverteiltechniken Schleppschuh





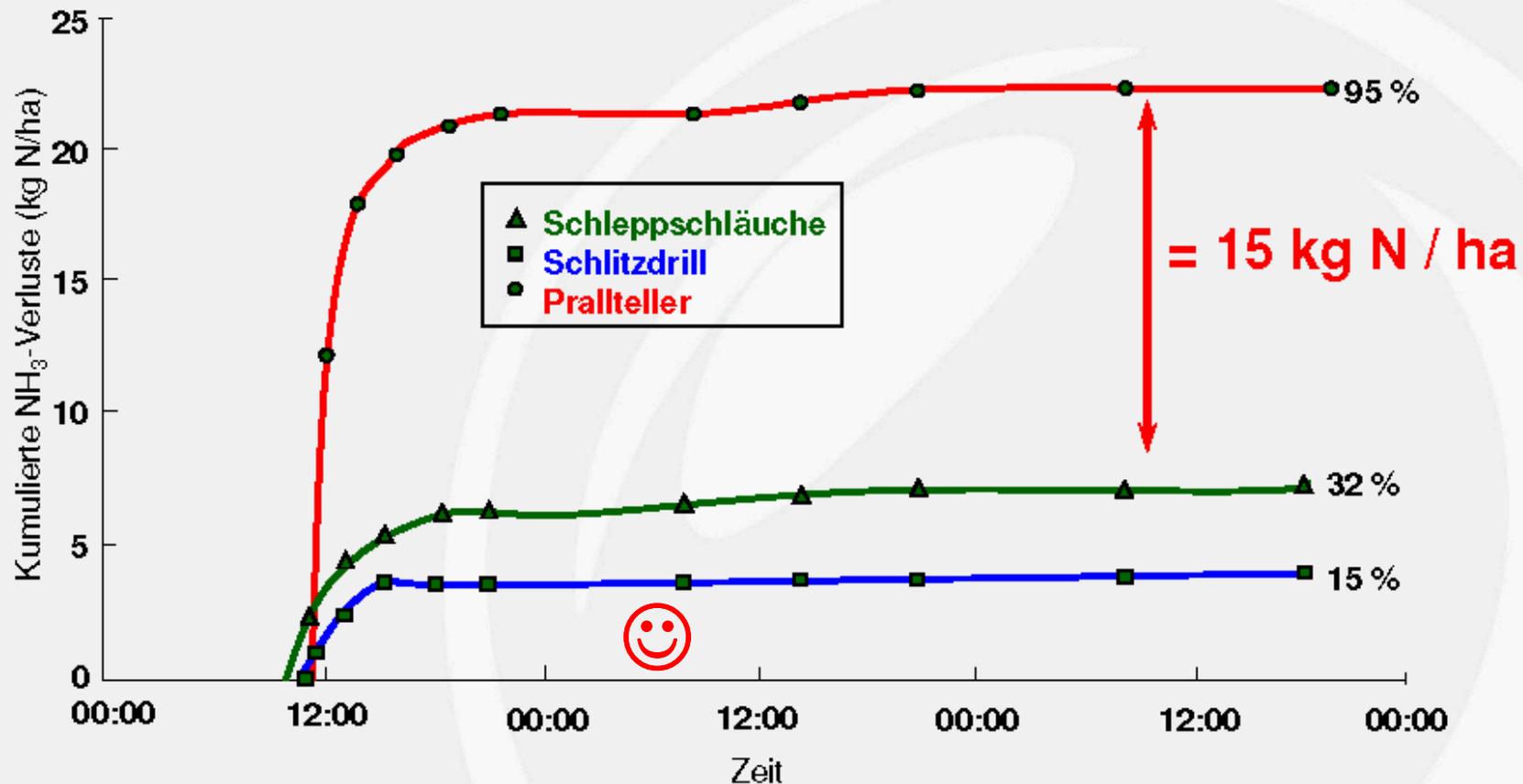
# Nährstoffgehalte Milchviehgülle



Rindergülle - Milchviehhaltung - Analysemethoden im Vergleich				SGD 6 - Tabelle 56 - Milchkuh- Gülle 1:1 verdünnt (5 % TS)
Parameter	Berechnung LK- Düngerrechner	AGES (N-Kjeldahl)	NIRS (Nah-Infra-Rot- Spektroskopie - Fa. IPUS	
<b>Ø N-Gehalt in kg/m<sup>3</sup></b> (Ø 5,42 % TS AGES) (n = 80)	<b>2,41</b>	<b>2,63</b>	<b>2,31</b>	<b>2,00</b>
Bandbreite - N-Gehalt in kg/m <sup>3</sup>	0,91 - 5,69	1,4 - 5,3	0,94 - 4,85	-
<b>Ø P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Gehalt in kg/m<sup>3</sup></b> (Ø 5,55 % TS AGES) (n = 76)	<b>1,02</b>	<b>0,98</b>	<b>1,08</b>	<b>1,00</b>
Bandbreite - P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Gehalt in kg/m <sup>3</sup>	0,36 - 2,71	0,32 - 2,76	0,36 - 2,13	-
<b>Ø K<sub>2</sub>O-Gehalt in kg/m<sup>3</sup></b> (Ø 5,02 % TS AGES) (n = 93)	<b>3,94</b>	<b>3,45</b>	<b>3,96</b>	<b>3,30</b>
Bandbreite - K <sub>2</sub> O-Gehalt in kg/m <sup>3</sup>	1,22 - 7,90	1,05 - 8,59	1,12 - 8,17	-
<b>N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O-Verhältnis</b>	<b>1 : 0,4 : 1,6</b>	<b>1 : 0,4 : 1,3</b>	<b>1 : 0,5 : 1,7</b>	<b>1 : 0,5 : 1,7</b>

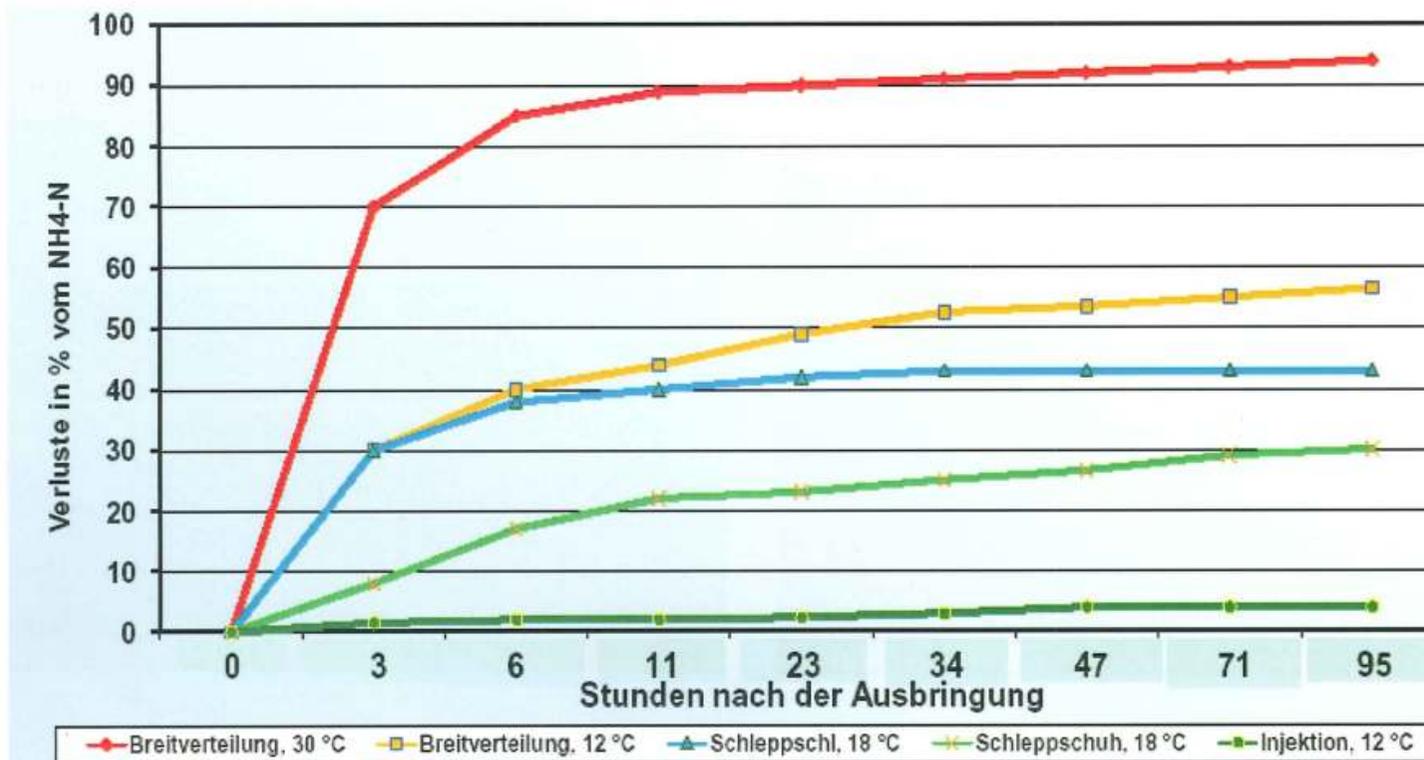
## Ammoniakverluste - Verteiltechnik

(Quelle: R. Frick, FAT Bericht 486)



Ausbringungsmenge: 29-33 m<sup>3</sup> pro ha auf Kunstwiese; Rindvieh-Vollgülle mit 3,4 % TS und 0,8 kg  $\text{NH}_4\text{-N}$  pro m<sup>3</sup>; **trockener Boden**; **Temperatur** beim Ausbringen **24 °C**. Tänikon, Juli 1994

## NH<sub>4</sub> Verluste bei Gülleverteilerung in Beziehung zur Temperatur und Applikationstechnik



## N-Wirkung - Schleppschlauchverteiler

- **Breitverteiler 30-80 %  $\text{NH}_4$ -N-Verluste**  
gasförmige Verluste: 0,5 bis 1,5 kg  $\text{NH}_4$ -N = 1 kg/m<sup>3</sup>
- **Schleppschlauchverteiler 10-35 %  $\text{NH}_4$ -N-Verl.**  
gasförmige Verluste: 0,2 bis 0,8 kg  $\text{NH}_4$ -N = 0,5 kg/m<sup>3</sup>
- Mittlerer N-Gewinn von 0,5 (0,2) kg/m<sup>3</sup>
- Aktueller N-Preis von 1,5 Euro/kg (NAC)
- Ergibt eine **durchschnittliche Einsparung von 75 (15) Cent/m<sup>3</sup>** ausgebrachter Gülle
- Plus € 1,0/m<sup>3</sup> **ÖPUL-Förderung**

# NEC-RL – EG-L Ausbringung

Quelle: Andreas Zentner,  
Alfred Pöllinger HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein



## Prüfung verschiedener Gülleverteiltern

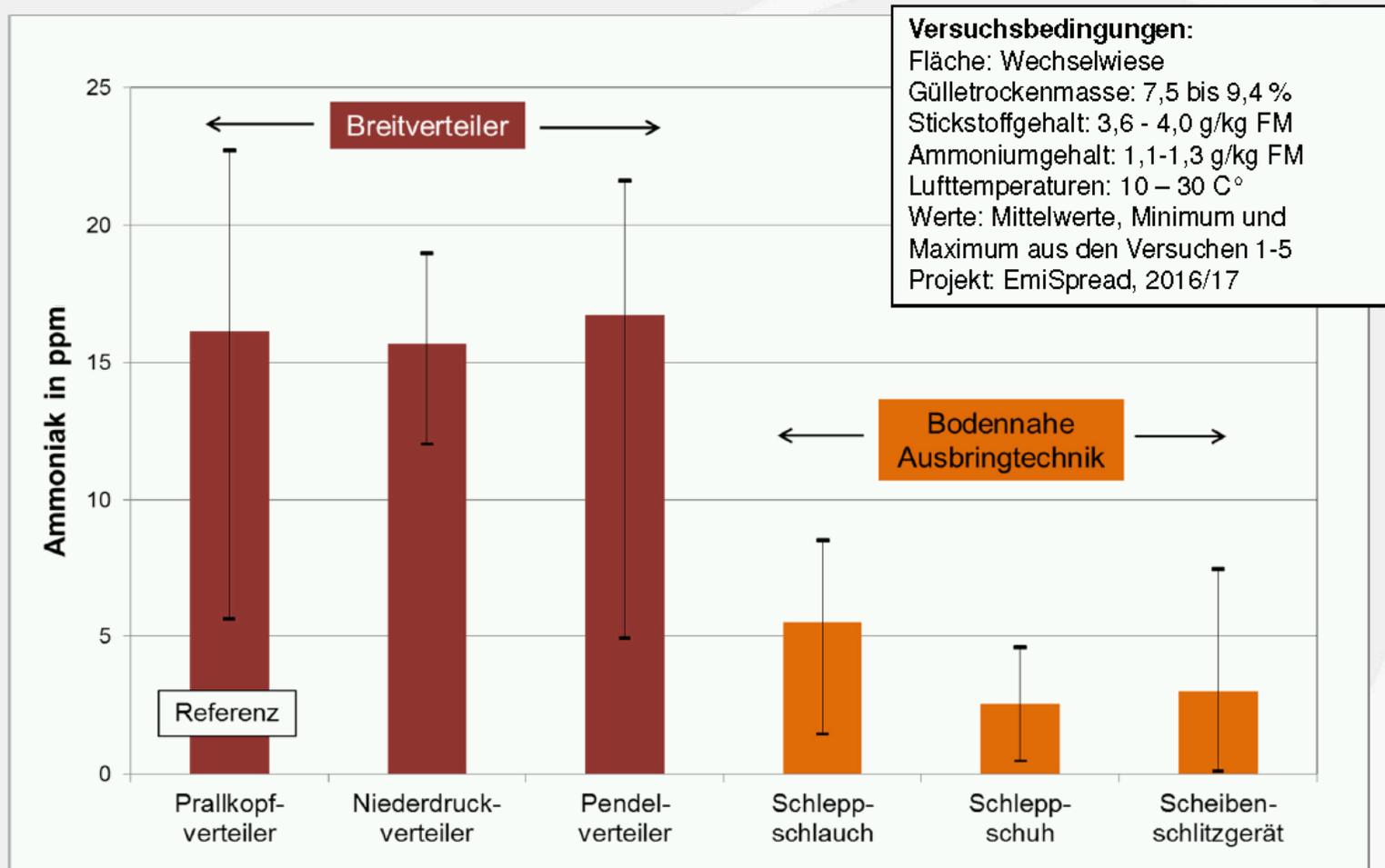
1. Prallkopfverteiler (Referenz)
2. Möscha Pendelverteiler
3. Niederdruckverteiler
4. Schleppschlauch
5. Schleppschuh
6. Schlitztechnik



Alfred Pöllinger und Andreas Zentner  
Institut für Tier, Technik und Umwelt

schaftskammer  
reich

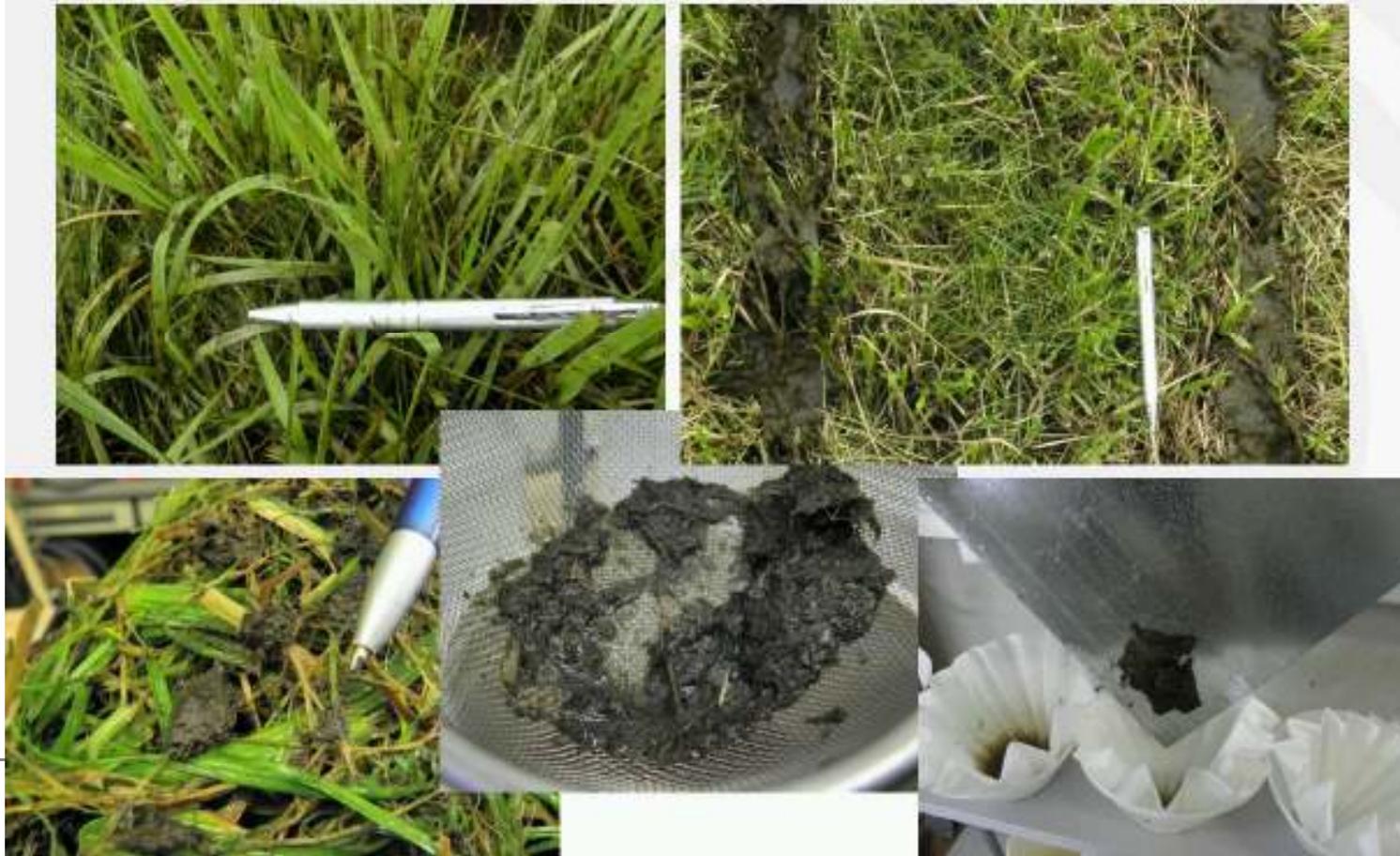
## Ammoniakemissionen – Gülleverteiler unmittelbar nach der Ausbringung (Zeitpunkt 1)



# NEC-RL – EG-L Ausbringung

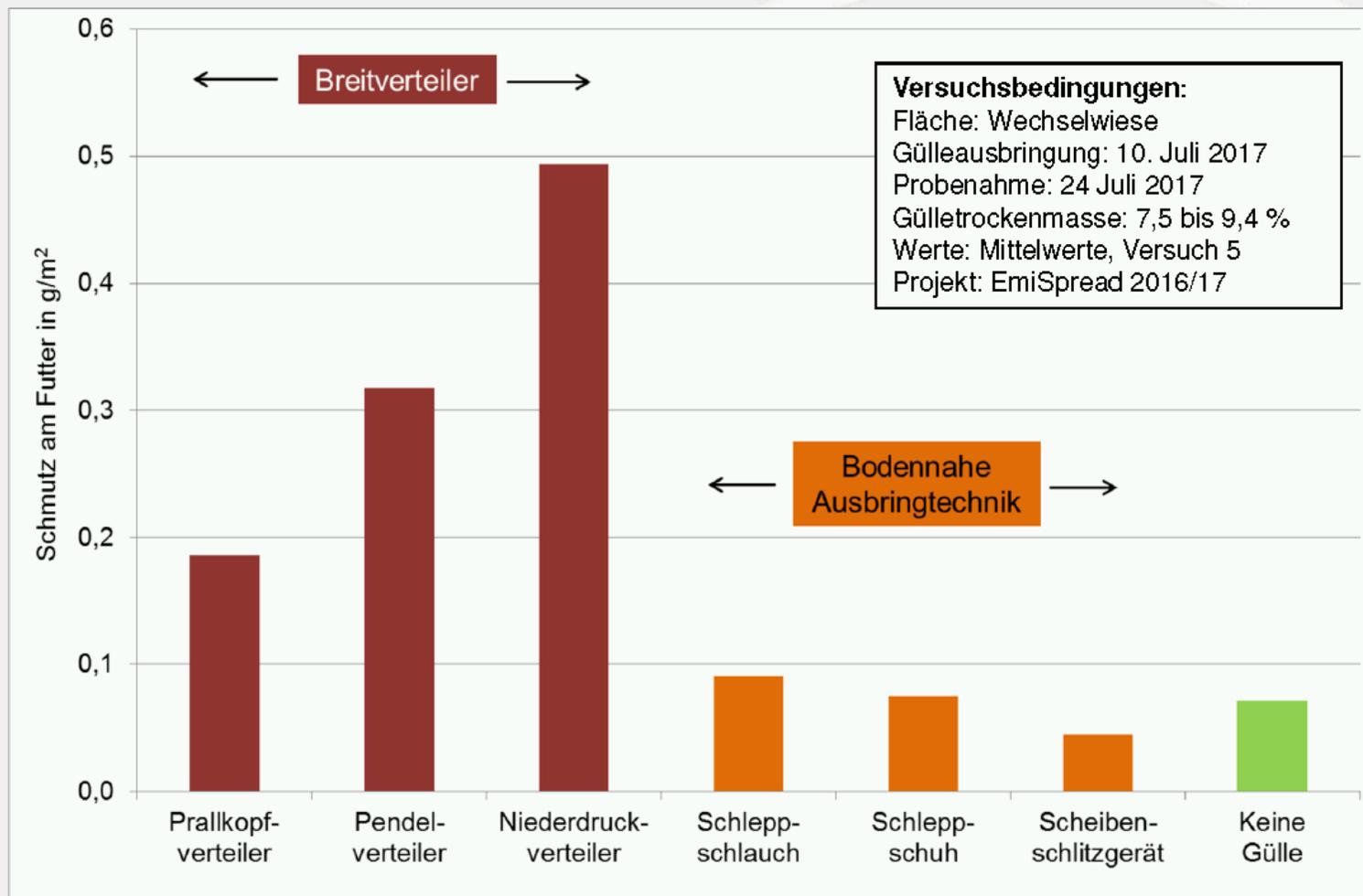
Quelle: Andreas Zentner,  
Alfred Pöllinger HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein

## Futterverschmutzung Breitverteiler - Schleppschauchverteiler?



## Futterverschmutzung gewogen

Wechselwiese, Düngung nach 2. Schnitt 2017, Probenahme 2 Wo. danach



# NEC-Richtlinie – Ammoniak Bodennahe Ausbringung

- Davon 6 % injiziert
  - 47 % in Kärnten 40 von 92 Betriebe
  - 24 % in Tirol 12 von 67 Betriebe



85 % - Schweine-GVE  
15 % - Rinder-GVE

## ➤ Erstergebnisse TIHALO II

Quelle: Andreas Zentner,  
Alfred Pöllinger HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein

## Wirtschaftsdüngerausbringung

- Bodennahe Gülleausbringung  
TIHALO I – 5 %  
TIHALO II – 10 %  
Potenzial – 40 %



## ➤ **Wirksames Potenzial**

➤ **50 % = 12 Mio. m<sup>3</sup>**

➤ **40 % = 10 Mio. m<sup>3</sup>**

➤ **30 % = 7,5 Mio. m<sup>3</sup>**



# NEC-Richtlinie – Ammoniak

## Bodennahe Ausbringung

- LE 2021+ - Herausforderung für die Agrarpolitik – zielgerichtete Maßn.
- Anpassung der ÖPUL-Maßnahme -
  - 30 % Mindestmenge (statt 50 %)
  - Erhöhung von 30 m<sup>3</sup> auf mind. 80 m<sup>3</sup> Gülle/ha.a am Grünland und Feldfutter – 4 – 5 Schnitte zu je 15 m<sup>3</sup> (Rinderhaltung)  
Berücksichtigung der gewünschten Verdünnung
  - Erhöhung von 30 m<sup>3</sup> auf mind. 50 m<sup>3</sup> Gülle/ha.a Ackerflächen (Schweinehaltung)
  - Prämienenerhöhung – neue Kategorie Schleppschuh
- Ankaufsförderung?



## 3.D AGRIC. SOILS – AUSBRINGUNG VON WIDÜ

Ausbringung	Rinder			Schweine			Referenz
	1990	2005	2017	1990	2005	2017	
Bodennah [%]	1,7 - 5,3	3,3 - 10,6	5,5	2,1 / 3	4,1 / 6	32	UNECE (2015)
Gewichteter KF*	-30%	-30%	-35%	-30%	-30%	-33%	UNECE (2015)

Der gewichtete NH<sub>3</sub>-Korrekturfaktor setzt sich aus folgenden Technologie-Anteilen zusammen:

- Schleppschlauch: -30%
- Schleppschuh: -50% (NEU in OLI)
- Injektor: -80% (NEU in OLI)



# Exkurs Deutsche Dünge-VO

## ➤ **Bestelltes Acker**

➤ *Ab 1. Februar 2020 nur streifenförmig*

## ➤ **Grünland und Feldfutter**

➤ *Ab 1. Februar 2025 nur streifenförmig; grundsätzliches Verbot von Prall- und Schwenkkopfverteilern*

## ➤ **Ausnahmen für Grünland und mehrjährigem Feldfutterbau**

➤ wenn Grünland > 30 % der Fläche mit einer Hangneigung > 20 %

## ➤ **Ausnahmen für kleine Betriebe**

➤ Betriebe < 15 ha LN (ohne Dauerkulturen, ext. Dauerweiden ohne zusätzliche N-Düngung, Grünlandflächen mit einer Hangneigung > 20 % auf mehr als 30 % der Fläche)



# Technik - Firmen

Farmtech: <https://www.farmtech.eu/de.html>

Vogelsang: <https://www.vogelsang.info/de/>

Fliegl: <https://www.fliegl-agrartechnik.de/vakuumfass/150/868/206/>

Vacutec: <https://www.vakutec.at/Produkte/Verteiltechnik/schleppschuhverteiler/>

Bauer: <https://www.bauer-at.com/hu/produkte/abwassertechnik/quelle-verteiltechnik>

Bomech: <https://www.bomech.de/>

Zunhammer: <https://www.zunhammer.de/de/produkte/verteiltechnik>

Kirchner: <https://www.kirchner.global/index.html>

Joskin: <https://www.joskin.com/de/ausbringgerate/pendislide-pro>



Ohne Anspruch auf Vollständigkeit!

# NEC-RL – EG-L Ausbringung

Quelle: Andreas Zentner,  
Alfred Pöllinger HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein



## Prüfung verschiedener Gülleverteiltern

1. Prallkopfverteiler (Referenz)
2. Möscha Pendelverteiler
3. Niederdruckverteiler
4. Schleppschlauch
5. Schleppschuh
6. Schlitztechnik

A

A

G

A



50 % ?!?  
- X %

# NEC-RL – EG-L Ausbringung



## Schleppschuhverteiler



Düngung in  
den angewachsenen  
Bestand ist gut möglich

Quelle: Andreas Zentner,  
Alfred Pöllinger HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein

# NEC-RL – EG-L Ausbringung



Quelle: Andreas Zentner,  
Alfred Pöllinger HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein



# Gülleverdünnung

Fotos: DI Peter Frühwirth



# Gülleverdünnung

Foto: DI Peter Frühwirth



# Gülleverdünnung

Foto: DI Peter Frühwirth



# Gülleverdünnung



Foto: DI Peter Frühwirth

# Gülleverdünnung



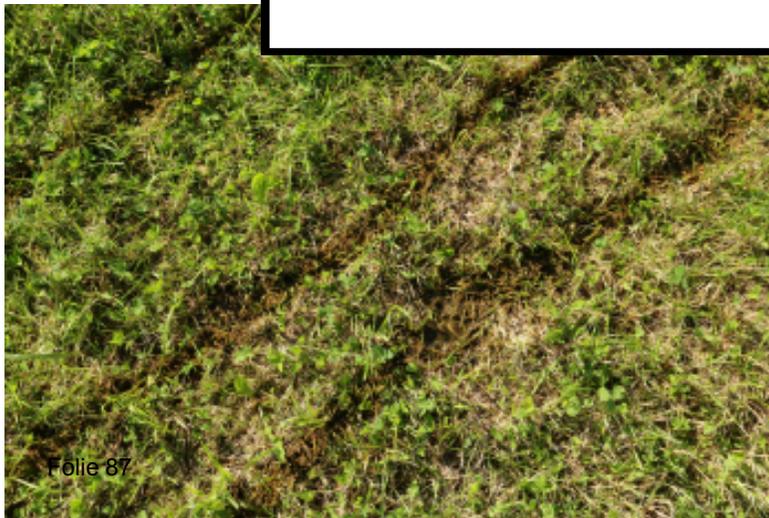
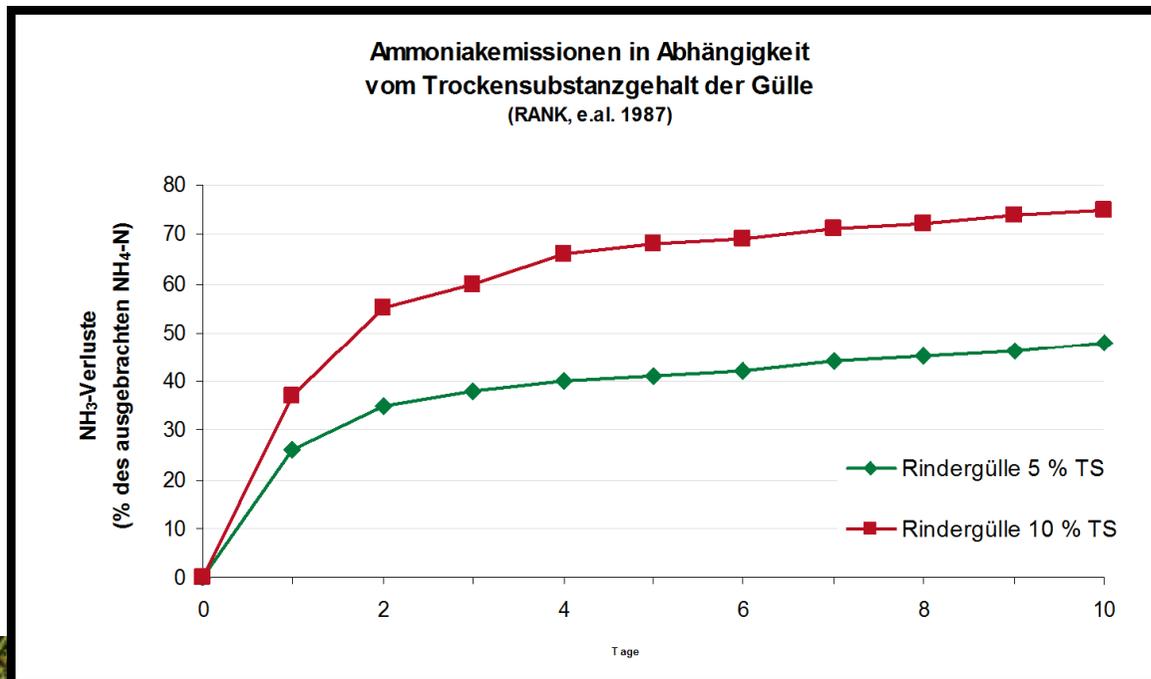
Foto: DI Peter Frühwirth

# Gülleverdünnung



Foto: DI Peter Frühwirth

# NEC-RL – EG-L Gülleverdünnung



# Gülleseparierung

DI Alfred Pöllinger, Gumpenstein

## Sinn und Unsinn der Gülleseparierung



## Nachteile der Separierung



- Kosten: 2,5 und 4,5 € / m<sup>3</sup> Rohgülle  
Überbetrieblich oder Eigenmechanisierung  
*€ 25.000 bis 70.000,-- große Spannweite*
- Zwei Phasen – fest/flüssig –  
2 Ausbringlinien erforderlich
- Fehlende oder schlechte Schwimmdecken-  
bildung – offene Güllebehälter – NH<sub>3</sub> 
- Vorgrube bzw. zweite Güllegrube  
erforderlich/günstig – Baukosten!

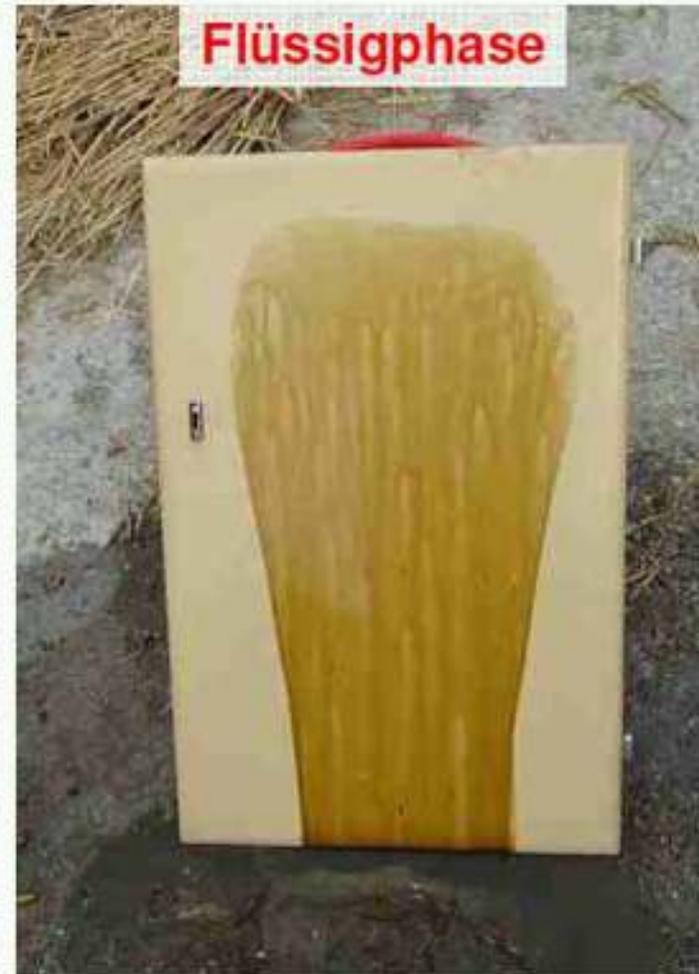
# Gülleseparierung

## DI Alfred Pöllinger, Gumpenstein

### Fließverhalten der Gülle

Quelle: Arenenberg, 2011

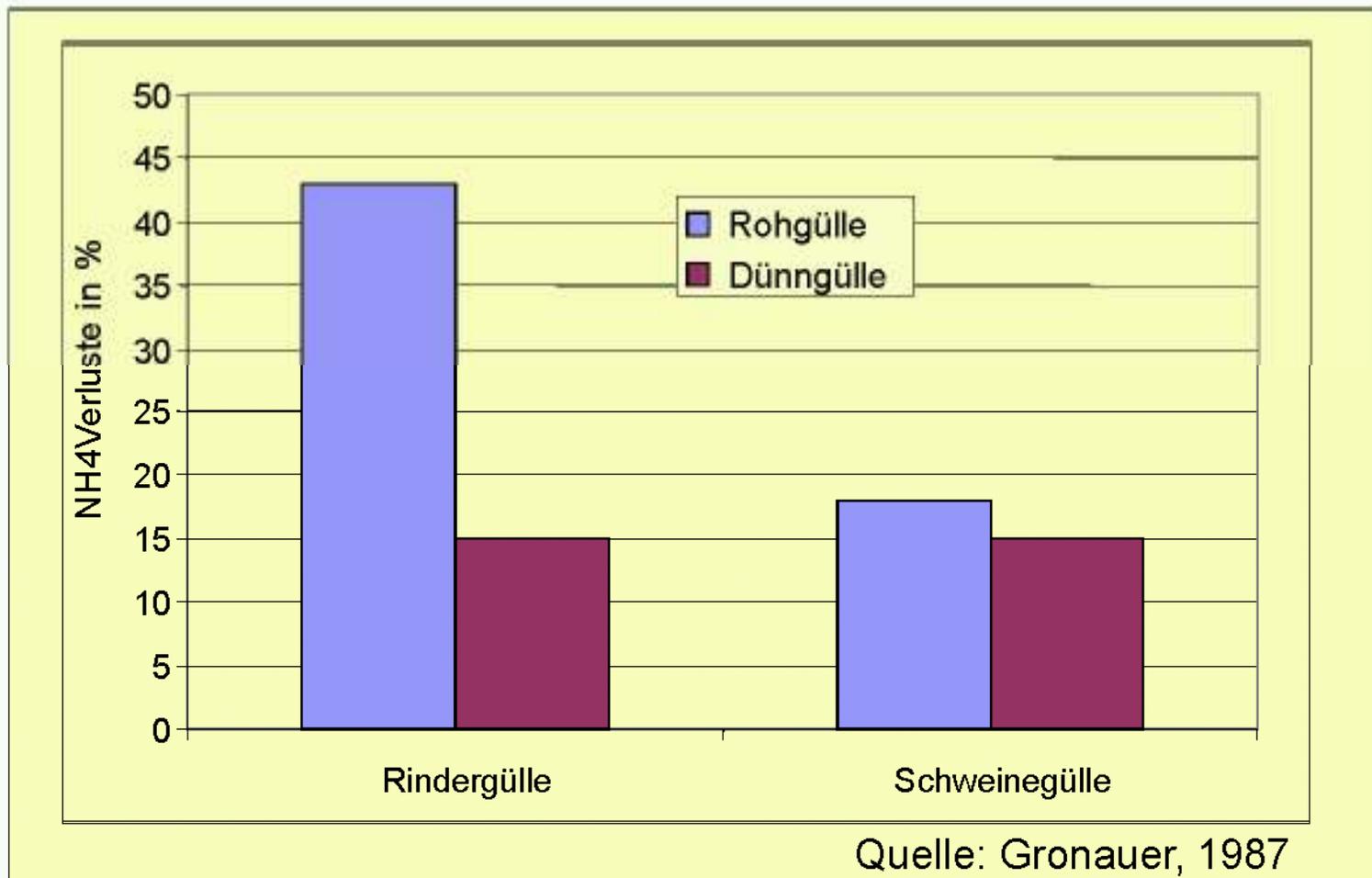
raumberg-gumpenstein



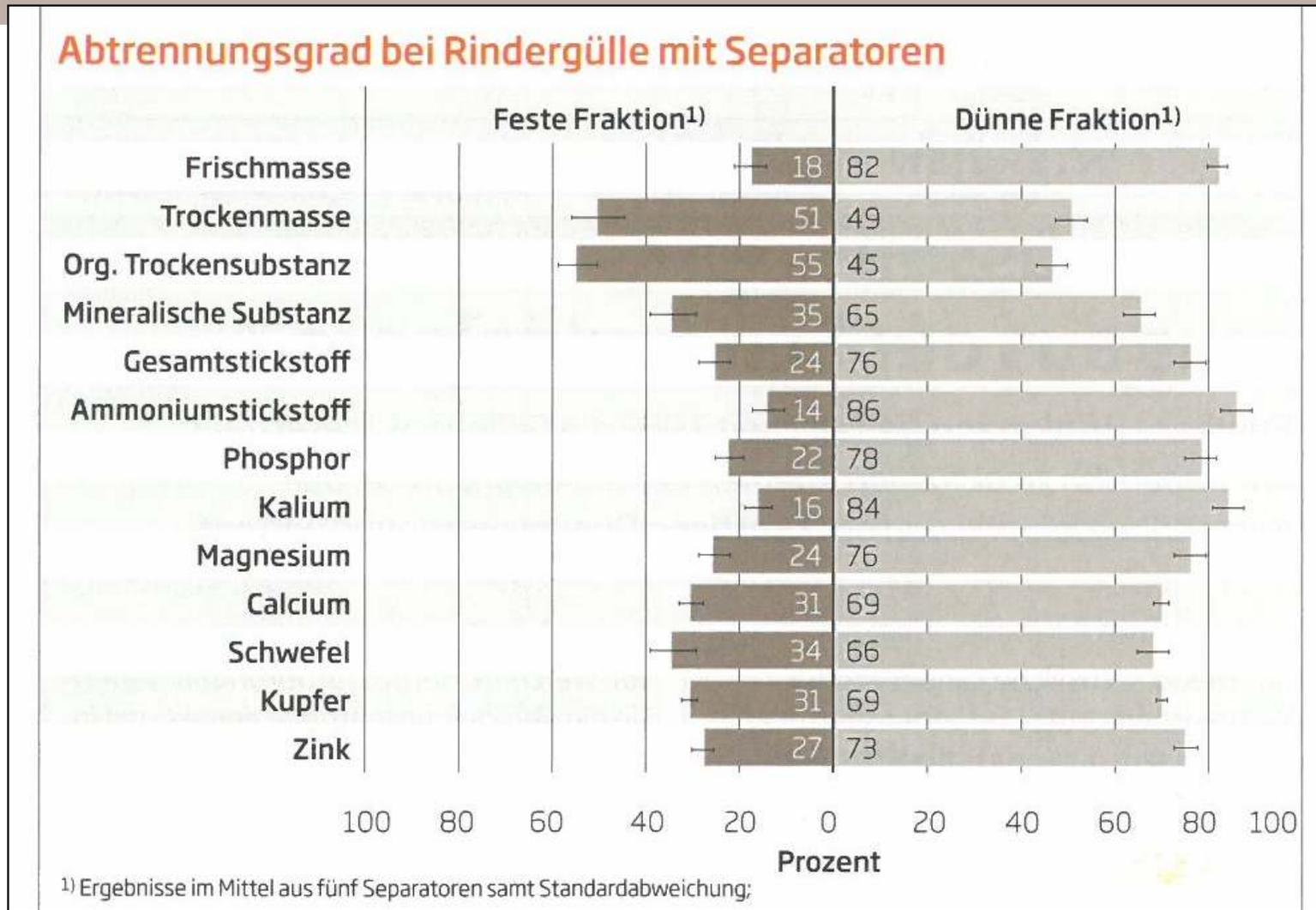
# Gülleseparierung

## DI Alfred Pöllinger, Gumpenstein

### NH<sub>4</sub>-Verluste - Gülleausbringung



# Gülleseparierung



## Zusatznutzen?!

- Verwendung der Feststoffe aus Einstreu für Tiefbuchten oder im Kompoststall
  - *Strohersatz für Grünlandgebiete!!!*
- Unsicherheiten hinsichtlich Hygiene  
Gefahr der Mastitiserregerverbreitung?  
(*E. Coli, Streptokokken und Enterokokken*)
  - Gerätereinigung im überbetrieblichen Einsatz notwendig!? Gärreste aus Biogas-anlagen müssen hygienisiert werden
  - Service der Tiefboxen: trocken, sauber=wichtig!



# Gülleseparierung DI Alfred Pöllinger, Gumpenstein

## Zusatznutzen?!

raumberg-gumpenstein



raumberg-gumpenstein.at



# Gülleverdünnung

Foto: DI Peter Frühwirth



# Gülleverdünnung

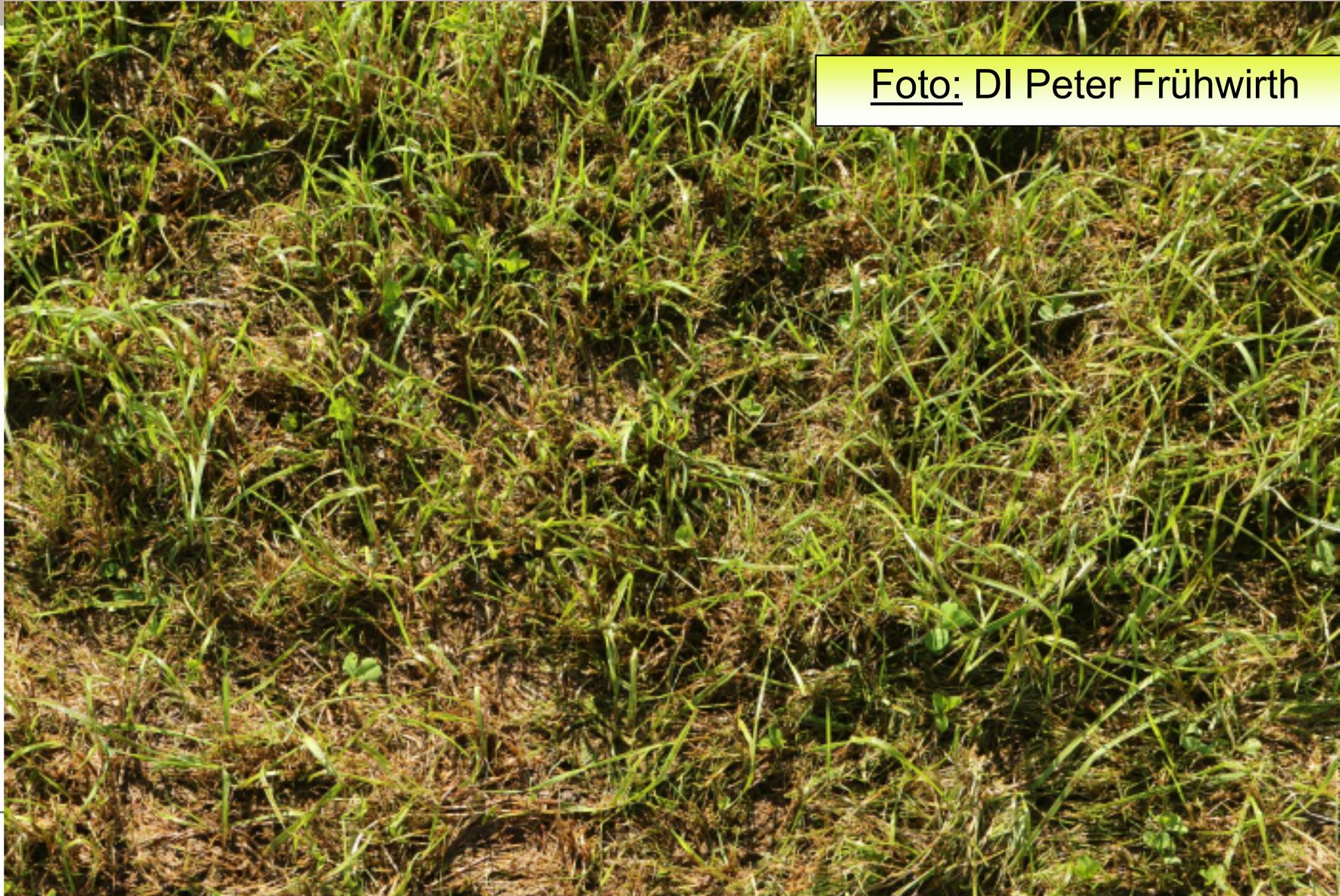


Foto: DI Peter Frühwirth

# Gülleverdünnung

Foto: DI Peter Frühwirth



# Gülleverdünnung



Foto: DI Peter Frühwirth

# Gülleverdünnung

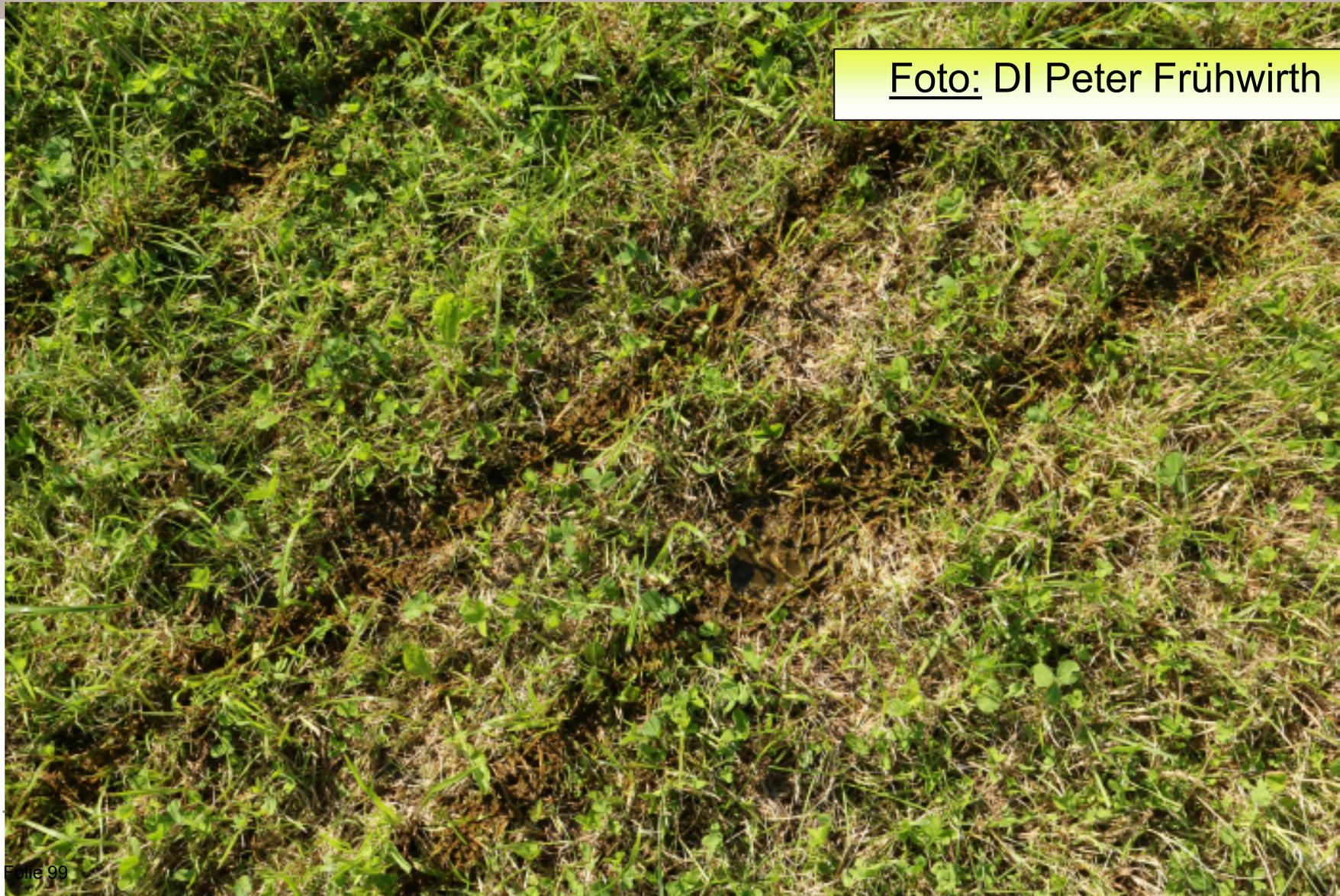


Foto: DI Peter Frühwirth

# Gülleverdünnung



Foto: DI Peter Frühwirth

# NEC-RL – EG-L Ausbringung



## Schleppschuhverteiler



Düngung in  
den angewachsenen  
Bestand ist gut möglich

Quelle: Andreas Zentner,  
Alfred Pöllinger HBLFA  
Raumberg-Gumpenstein



**Danke  
für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

DI Franz Xaver Hölzl  
Auf der Gugl 3, 4021 Linz  
050/6902-1425  
bwsb@lk-ooe.at  
www.bwsb.at

