

Gülleseparierung und -ausbringung

„Möglichkeiten und Grenzen der Gülleseparierung
und der bodennahen Gülleausbringung



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITES
ÖSTERREICH

HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT

Alfred PÖLLINGER

Institut artgemäße Tierhaltung und
Tiergesundheit



**„Gülleseparation, bodennahe Gülleausbringung,
Kalkeinsatz in der Stallhygiene, was bringt`s ?“**

31. Jänner 2015

HBLA Ursprung, Elixhausen, Salzburg

www.raumberg-gumpenstein.at

Inhalt



- **Bisherige Arbeiten, Zielsetzung, Grundlagen**
- **Nährstoffverteilung, Lagerraumbedarf/-einsparung?**
- **Technik, Funktion**
- **Kosten, Zusatznutzen?!**
- **Hygiene**
- **bodennahe Gülleausbringung**

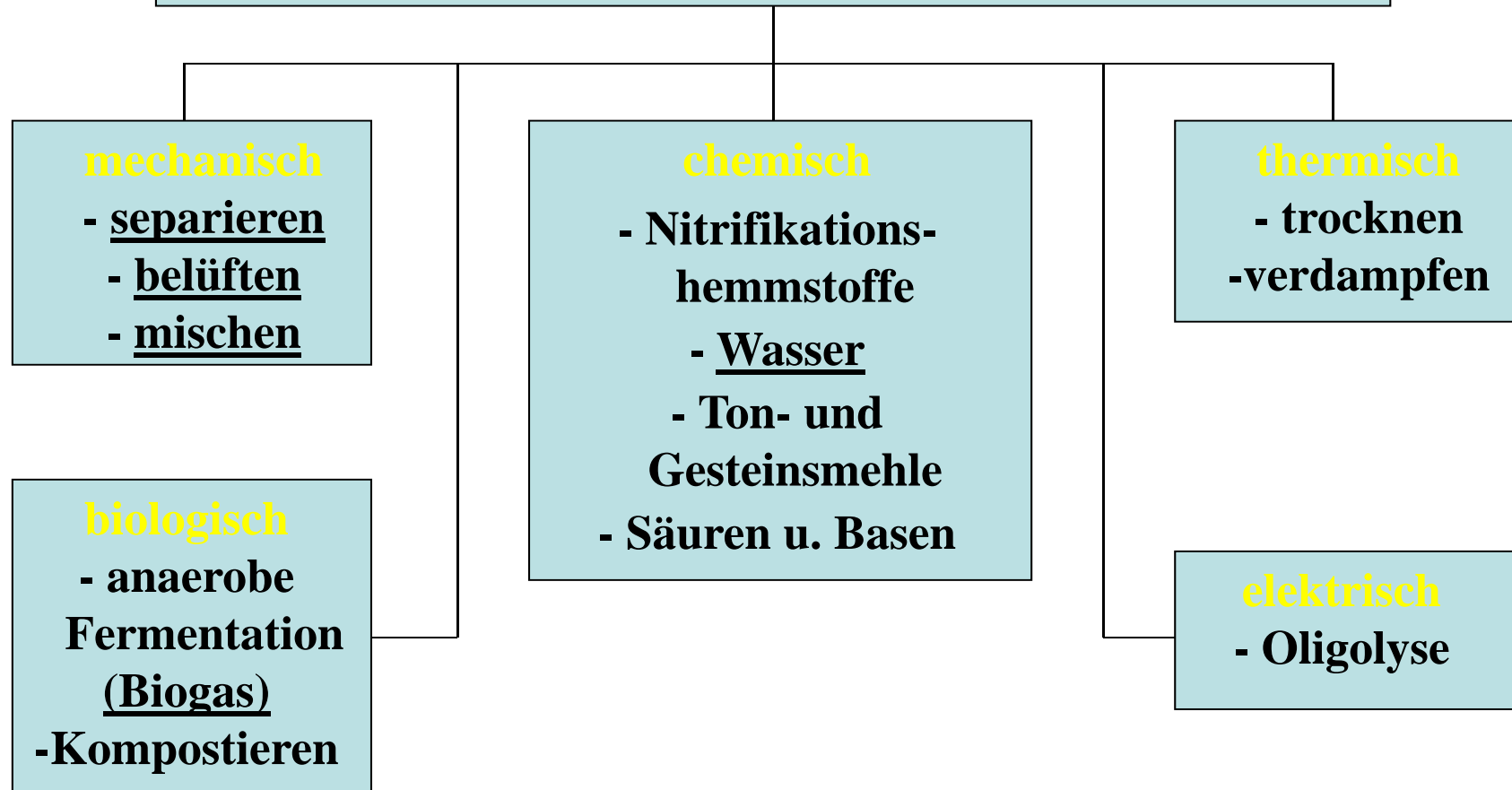
Güllebehandlungsverfahren

(Gronauer, 1993)



raumberg-gumpenstein.at

Einphasige Behandlungsverfahren

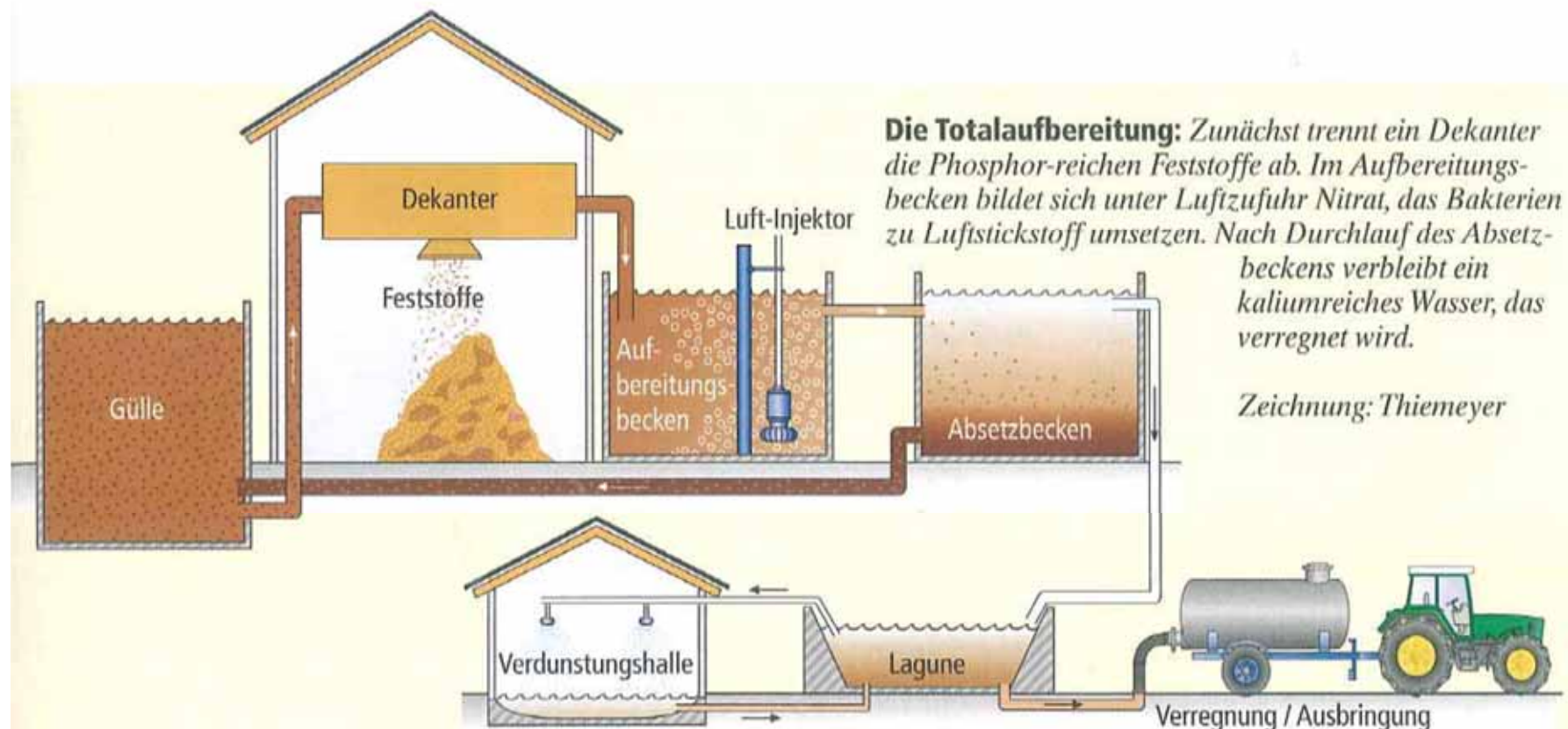


Zielsetzungen I



- **Nährstoffüberschüsse** am Betrieb besser handhaben können (Transport/Verkauf!?)
- Vorhandene **Lagerkapazitäten** besser nutzen können – Neubau vermeiden?!
In Kombination mit Abdeckung, kein H₂O
- **Nährstoffverwertung** verbessern:
Feststoff – Dünngülle; NH₃ Verluste ↓
 - Infiltrationsrate erhöhen
 - Feststoff für Ackerbau, Humusaufbau

Gülle-“Voll“-aufbereitung bei „Nährstoffüberschüssen“



Quelle: top agrar, 2009

Betriebsbeispiel zur Güllevollaufbereitung

- **12 ha Ackerland** – 800 Sauen mit angeschlossener Mast – **9.300 m³** Gülle wird aufbereitet – 95% der NST „verlassen“ den Betrieb
- **Dekanter-Zentrifuge** trennt **95%** des **Phosphors** und 20% vom Stickstoff über die Feststoffe ab
- **600 t Feststoffe**, 30% TM-Gehalt – an Ackerbaubetriebe, bis zu **600 km** entfernt - € 15,-/t
- **Restgülle wird belüftet** – NO₃ – N₂ entweicht!
- Restflüssigkeit = Kaliumdünger – verregnet
- **Kosten: €5,8/m³** (€ 4,-/m³ Anschaffg. € 450.000,-)

Zielsetzungen II



- **Futterverschmutzung** vermeiden
- **Zusatznutzen** lukrieren – Einstreualternative für Tiefboxen, Beimengung im Kompoststall, Kompostierfähigkeit
- Verregung möglich machen
- Keine Fremdstoffe mehr zu befürchten
 - bodennahe Gülleausbringung +

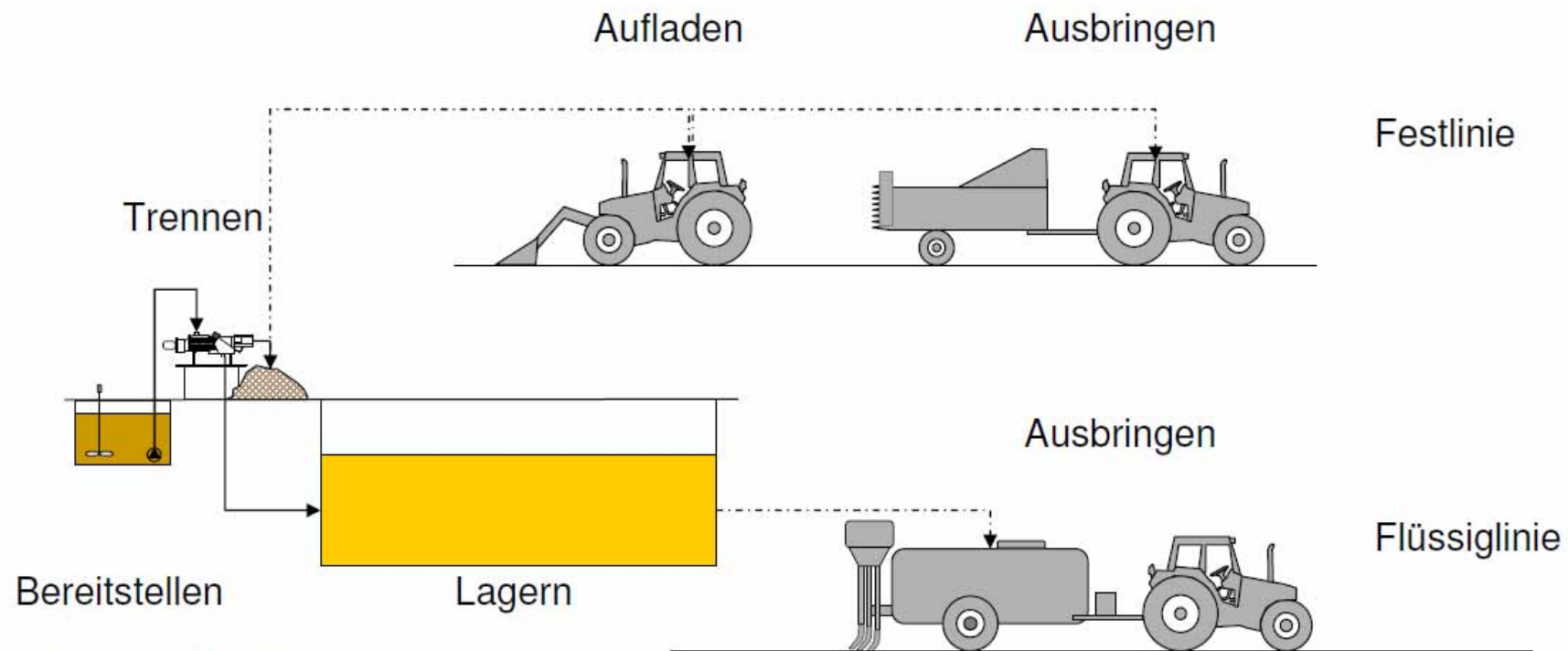
Grundlagen der Gülleseparierung



raumberg-gumpenstein.at




Anforderungen der Separierung



Optimale Bedingungen:

- Vorgrube zur Bereitstellung
- zweiter Lagerbehälter für Dünnpfase
- Lagerfläche für Feststoffe (gedeckt)
- zwei Ausbringlinien

 Dünngülle- und Feststoffproduktion

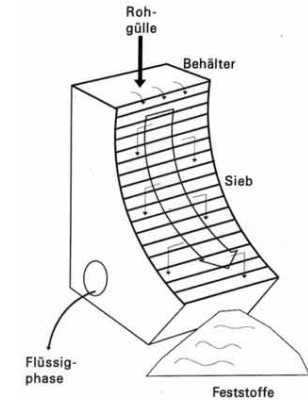
Quelle: Arenenberg, 2011

Technik



• Bogensieb:

- + einfaches, robustes System
- + hohe Durchsatzleistung
- gleichmäßiges Zudosieren notwendig
- geringe Abtrennleistung (hoher H₂O gehalt)



• Siebschnecke (Schneckenseparator!)

- + gute Abtrennung fest/flüssig – Gegengewicht
- Durchsatz im Versuch 3,5 – 7,5 m³/h
- Volumesreduktion 6 bis 20 % (Käck, 1993)

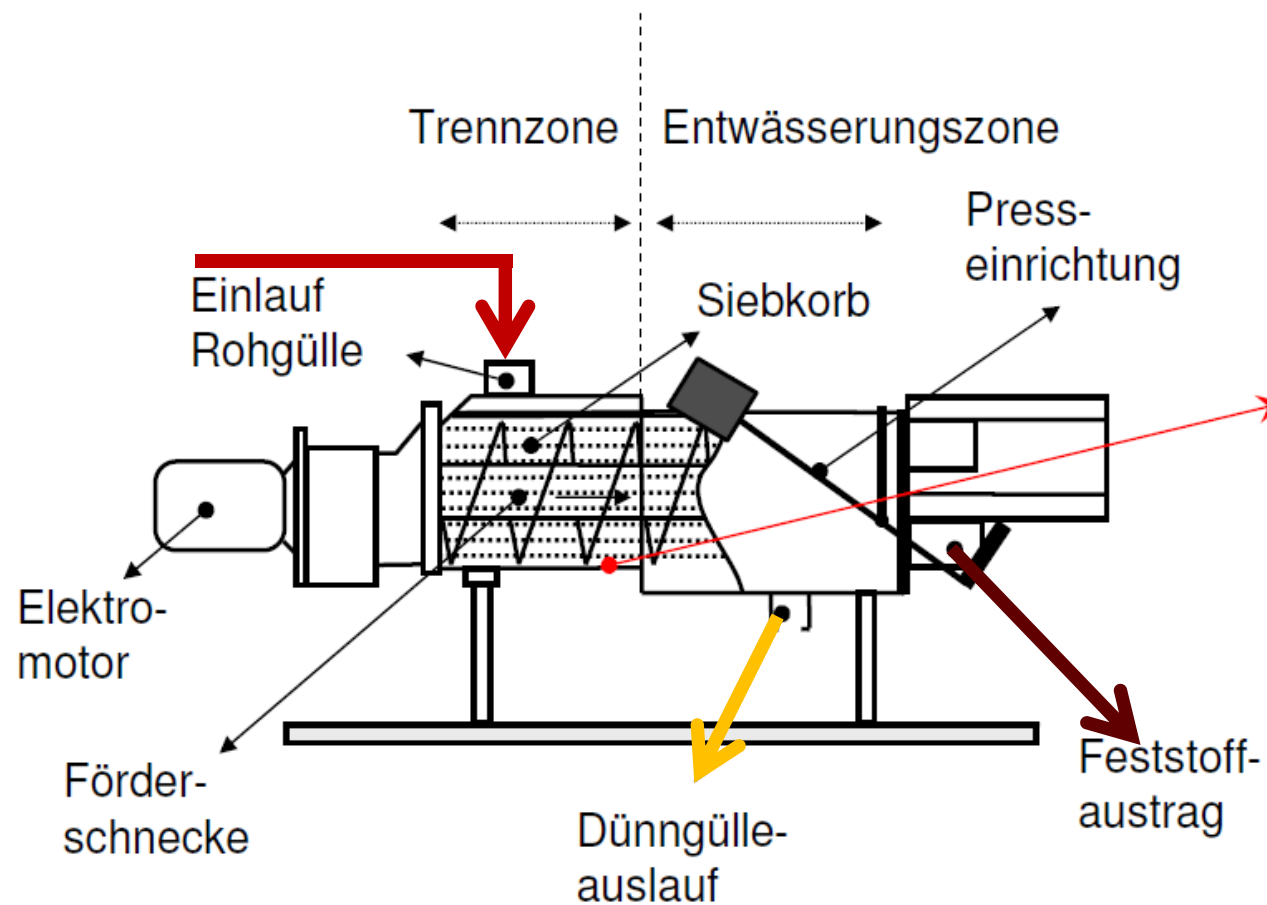
• Zentrifuge

- + hohe Durchsatzleistung
- empfindlich gegenüber ungleicher Rohgülle

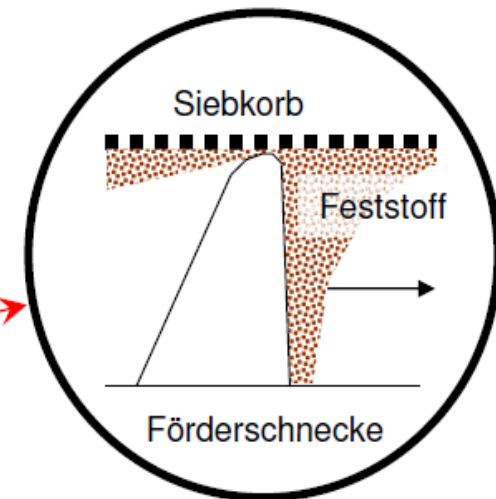
Siebschnecke - Schema



Gerät:
Siebpressschnecke

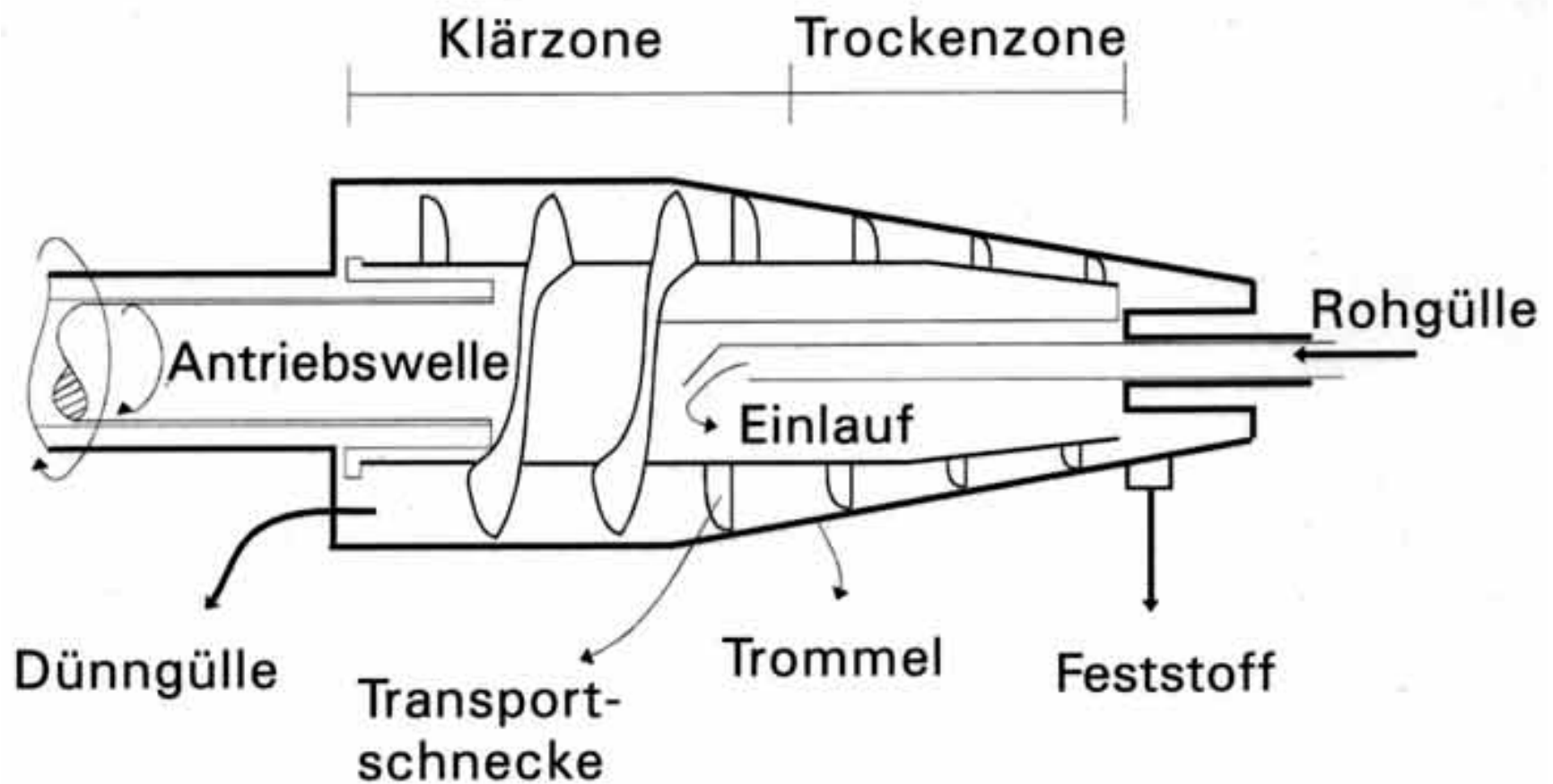


Oberflächenfiltration
mittels **Kuchenfiltration**



Quelle: Arenenberg, 2011

Zentrifuge - Schema





Gülleseparierung am LFZ



raumberg-gumpenstein.at



Leistung, Kosten (FAT 445, 1994)

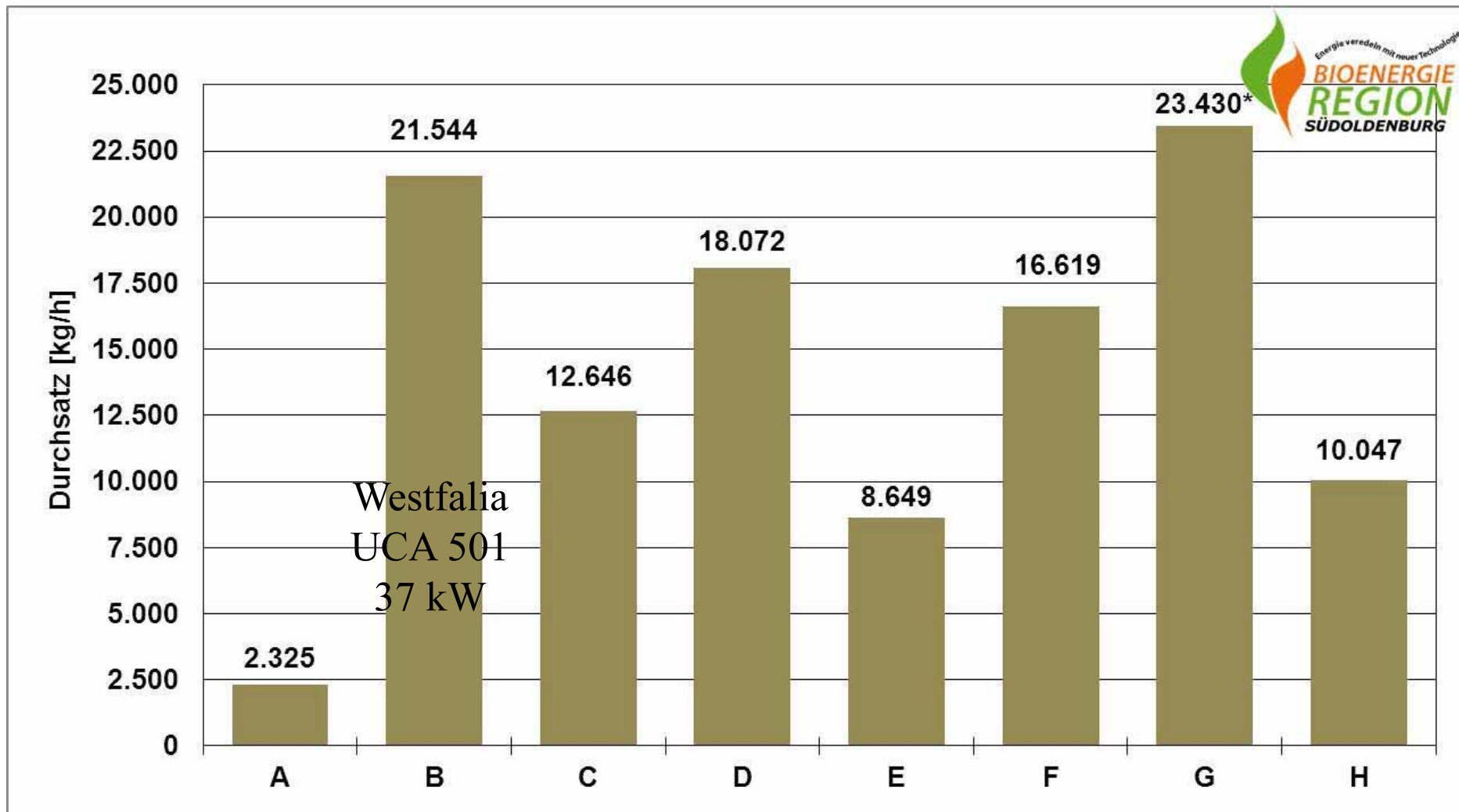


- Abtrenngrad: in Abhängigkeit von der Technik und dem Gegeedruck
 - Volumenreduktion: 6 bis 23 %
- Durchsatzleistung:
 - 3 bis 10 m³ Rohgülle/h
(- 2,3 bis 23 m³ Rohgülle/h – Vergleich, 2011)
- Kosten: 1,0 bis 4,5 €/ m³ Rohgülle
in Abhängigkeit auch von der Technik
Bogensieb wäre sehr günstig

Massendurchsatz verschiedener Separatoren



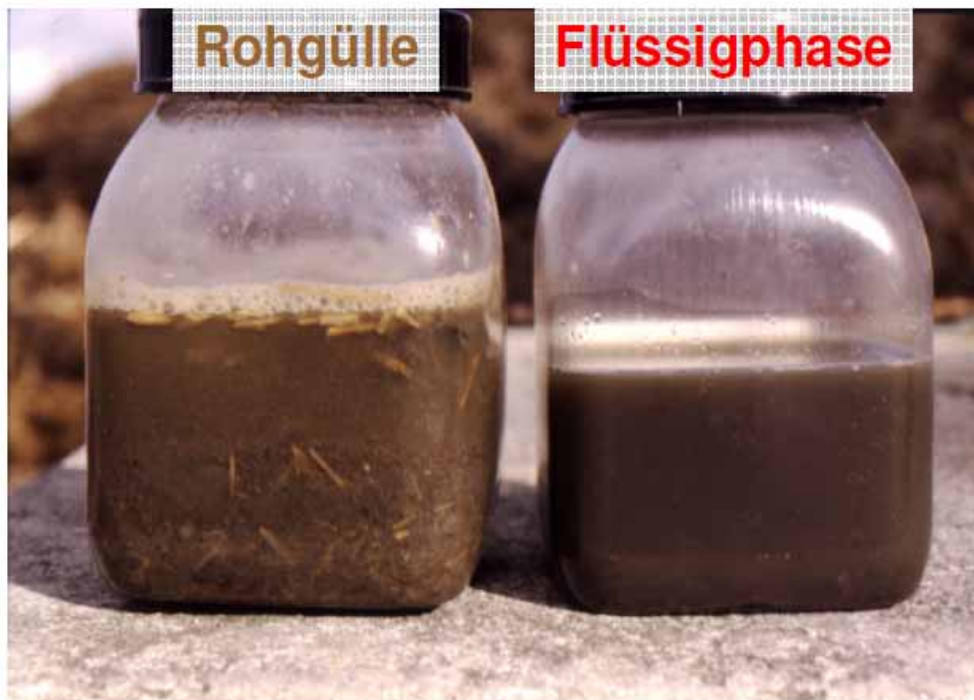
Quelle: Projekt Gülleseparation Südoldenburg, 2011



Produkte aus der Separierung



Produkte aus der Fest-Flüssig-Trennung



Quelle: Arenenberg, 2011

Nährstoffverteilung

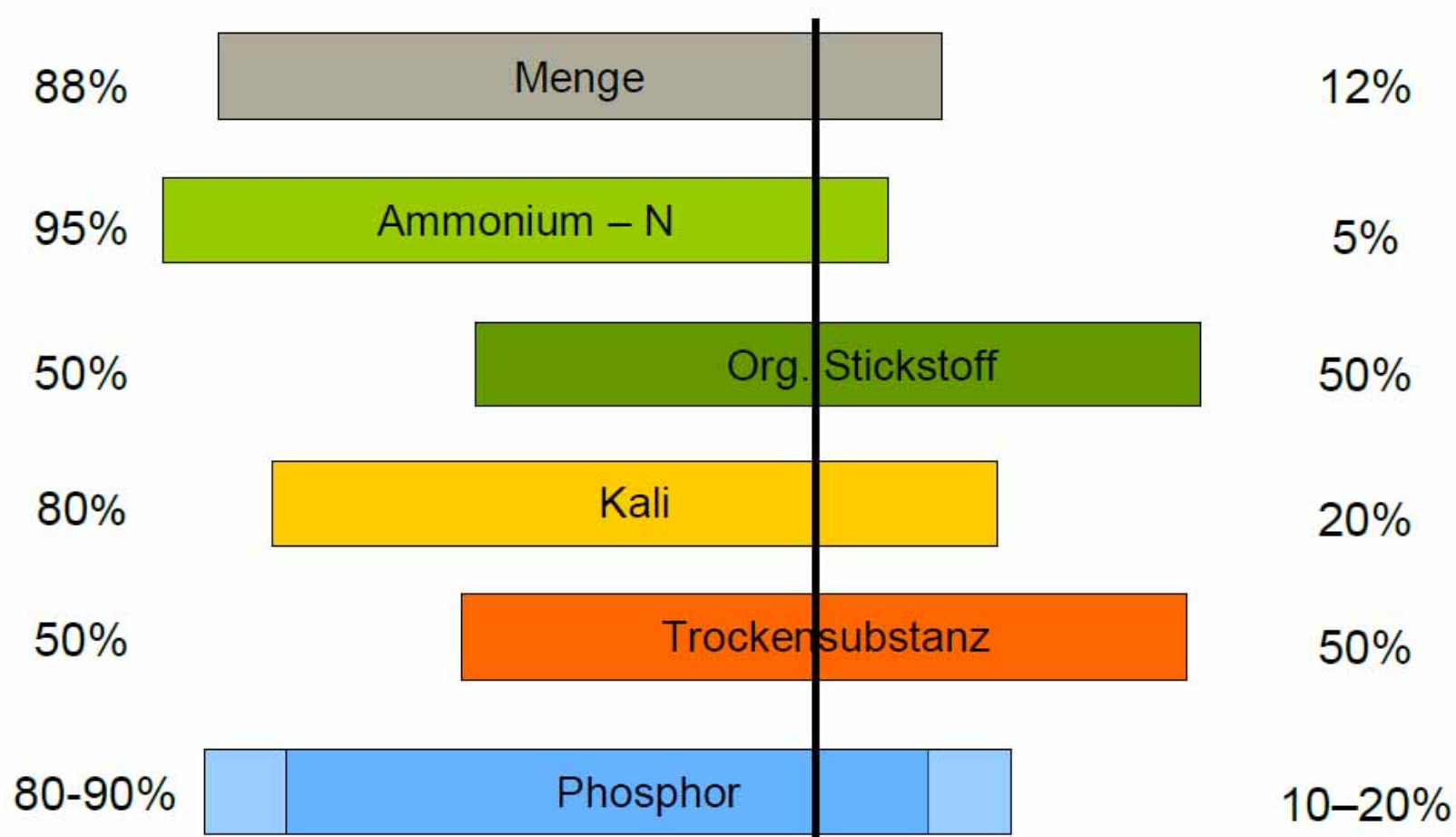
Quelle: Wreesmann, 2011



raumberg-gumpenstein.at

Dünngülle

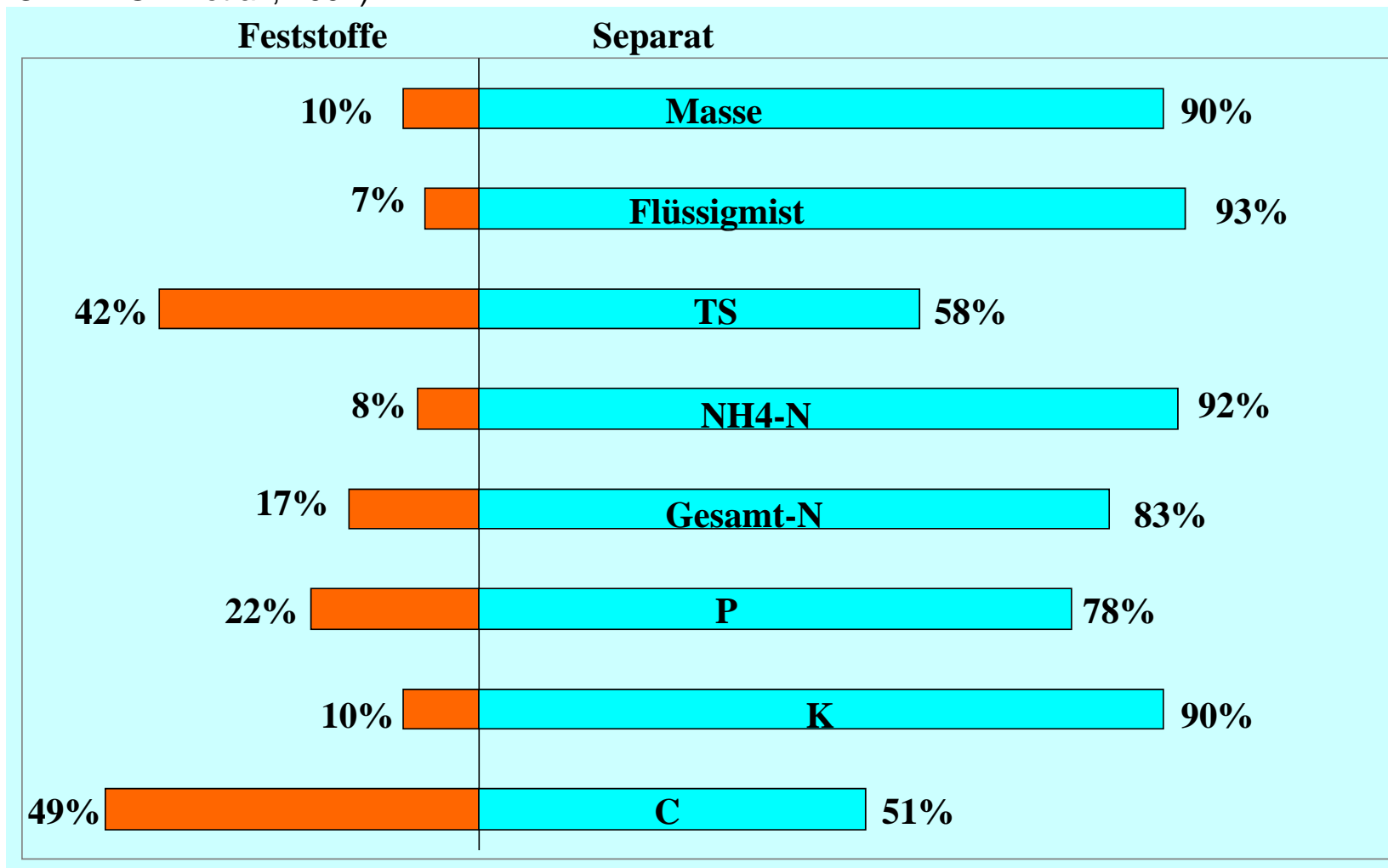
Feststoffe



Nährstoffverteilung



Abscheidegrade eines Pressschneckenseparators bei der Separierung von Rindergülle
(n. BOXBERGER et al., 1992)



Nährstoffverteilung



Rindergülle, Milchvieh, Praxisbetrieb, Dezember 2014,
Schneckenseparator Perwolf

(Werte in g/kg **FM**)

	TM	Asche	Ca	Mg	K
Rohgülle	116	37	2,10	0,89	3,96
Dünngülle	50	14	1,16	0,52	3,22
Feststoff	349	41	2,93	1,35	3,10

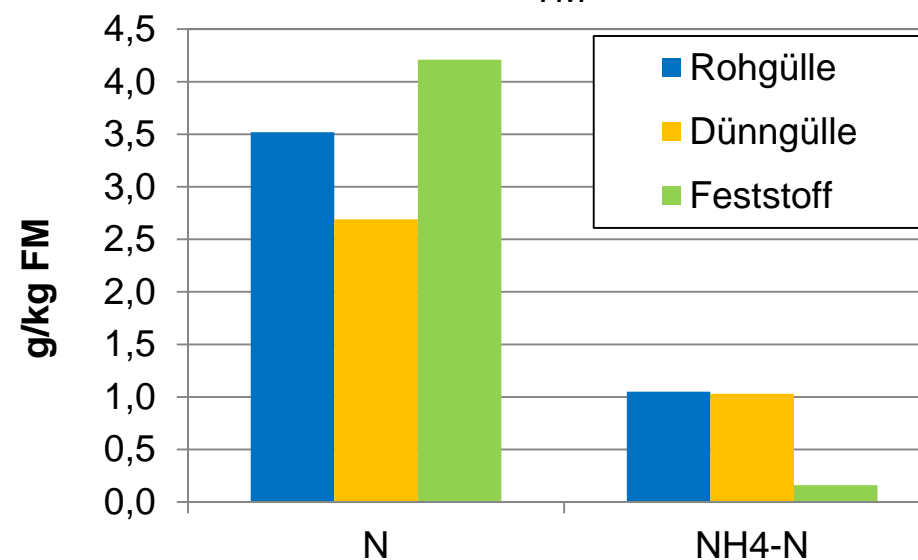
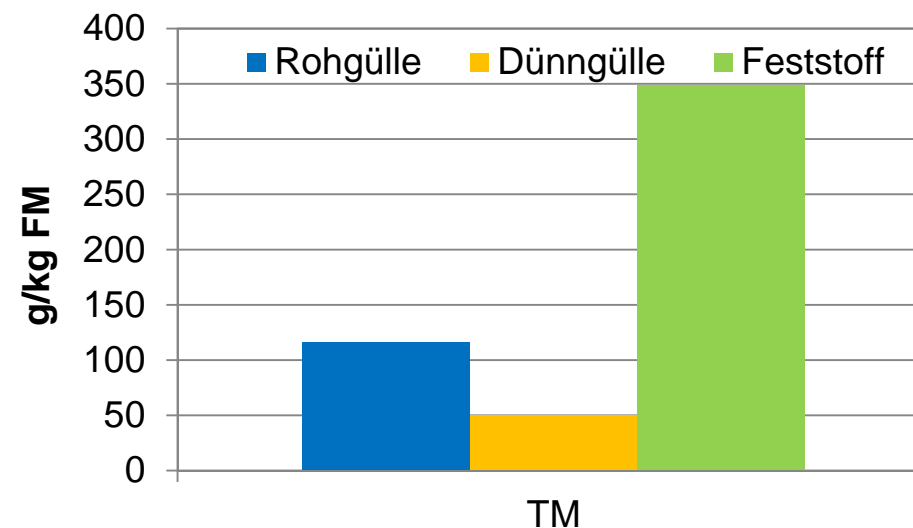
	P	N	NH₄-N	pH-Wert
Rohgülle	0,72	3,52	1,05	7,09
Dünngülle	0,49	2,69	1,03	7,13
Feststoff	0,96	4,21	0,16	7,88

Nährstoffverteilung




Rindergülle,
Dezember 2014,
Schneckenseparator Perwolf

	TM	N	NH4-N
Rohgülle	116	3,52	1,05
Dünngülle	50	2,69	1,03
Feststoff	349	4,21	0,16

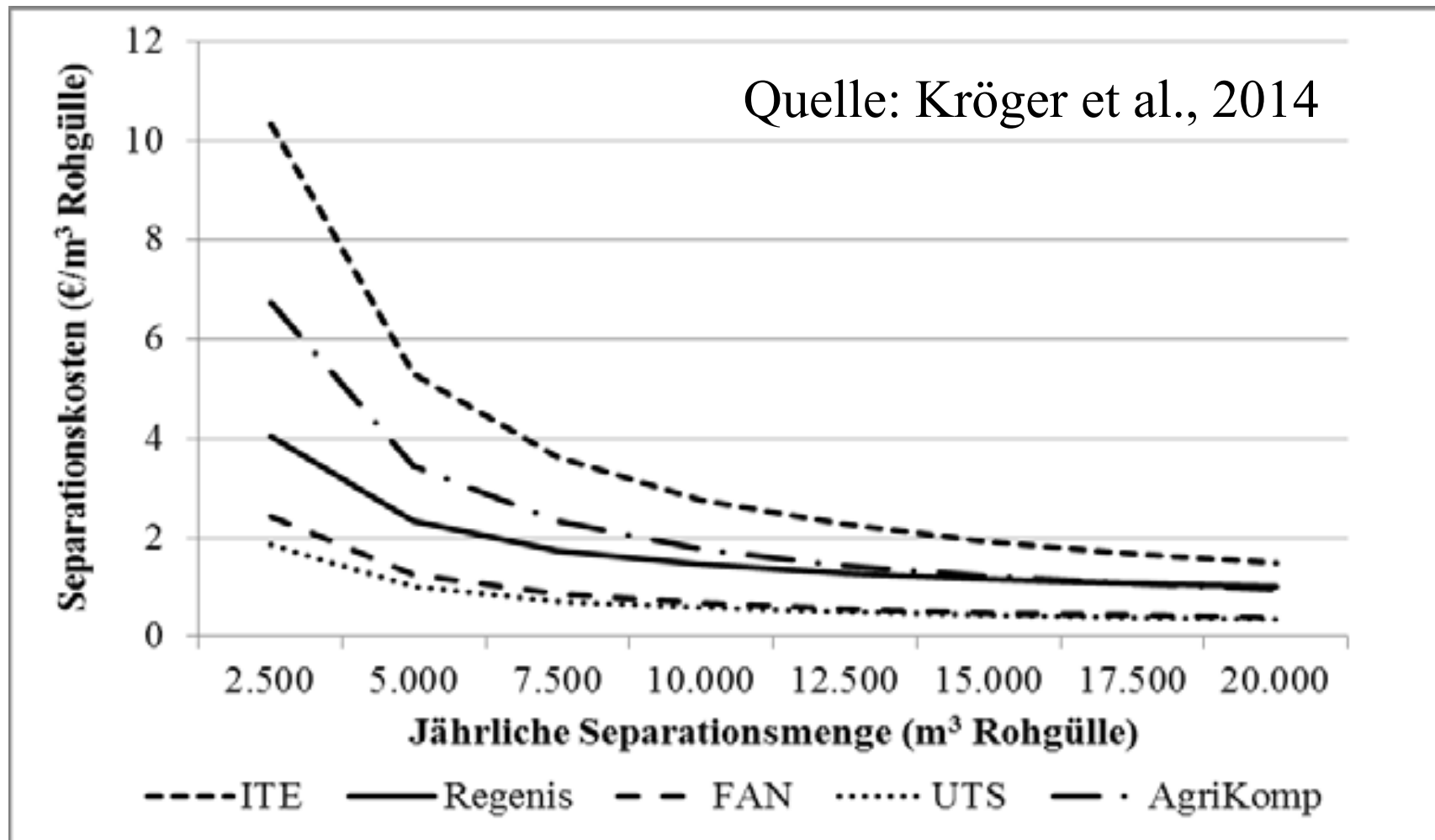


Nachteile der Separierung



- Kosten: 2,5 und 4,5 €/ m³ Rohgülle
Überbetrieblich oder Eigenmechanisierung
€ 25.000 bis 70.000,-- große Spannbreite
- Zwei Phasen – fest/flüssig –
2 Ausbringlinien erforderlich
- Fehlende oder schlechte Schwimmdecken-
bildung – offene Güllebehälter – NH₃ 
- Vorgrube bzw. zweite Güllegrube
erforderlich/günstig – Baukosten!

Kosten der Separierung





Vorteile der Separierung

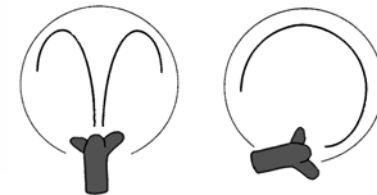


- Geringerer Gesamtenergieaufwand für das Wirtschaftsdüngermanagement
 - Separierung ↔ + Pump-/Rühraufwand
- Geringer bis kein Aufwand mehr für die Homogenisierung der Gülle
- Kein Fremdkörperanteil mehr in der Gülle
 - Verstopfen – Schleppschlauchverteiler!
- Keine/deutlich geringere Futterverschmutzg.
Damit auch geringere Verätzungsgefahr

Güllemixer, Rührwerke



Elektromixer
Tauchrührwerk



Traktoranbaumixer
für geschlossene / offene Gülle-
gruben / Hochbehälter / Lagunen



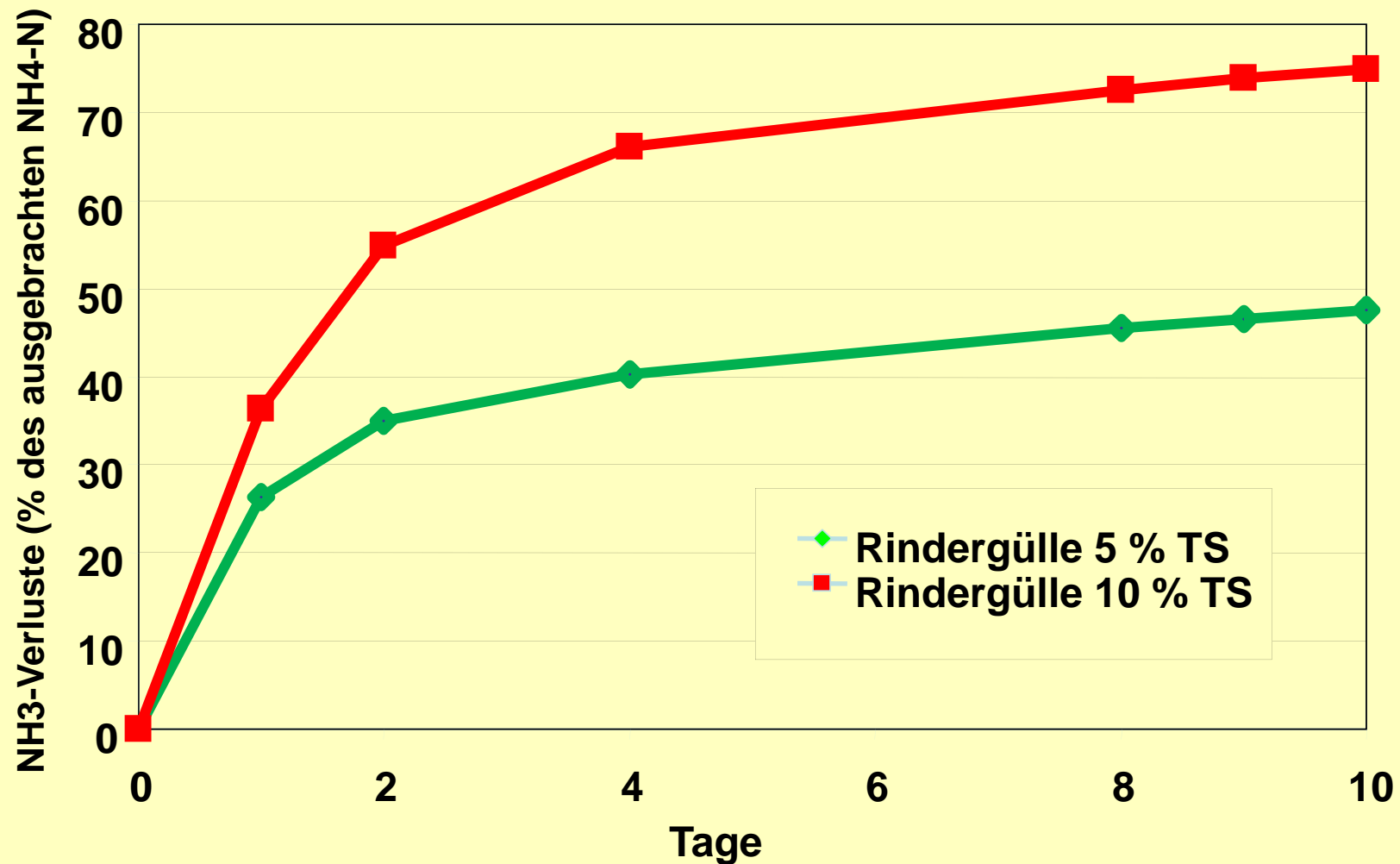
Vorteile der Separierung



- Geringere NH_3 -Emis. bei der Ausbringung durch besser Infiltration in den Boden
- mehr als 20 % höhere TM-Erträge am GL
Quelle: Neuhaus 1983, Pain and Smith, 1991)
- Stickstoffausnutzung (bei Hafer im Topfversuch)
 - 67 % Rinderrohgülle
 - 87 % separierter Rinderrohgülle
 - 92 % Ammoniumnitrat
- Zusatznutzen – Strohersatz –
wichtig für Grünlandgebiete!

NH₃-Emissionen – TS Gehalt

Quelle: Rank, 1987



Fließverhalten der Gülle

Quelle: Arenenberg, 2011

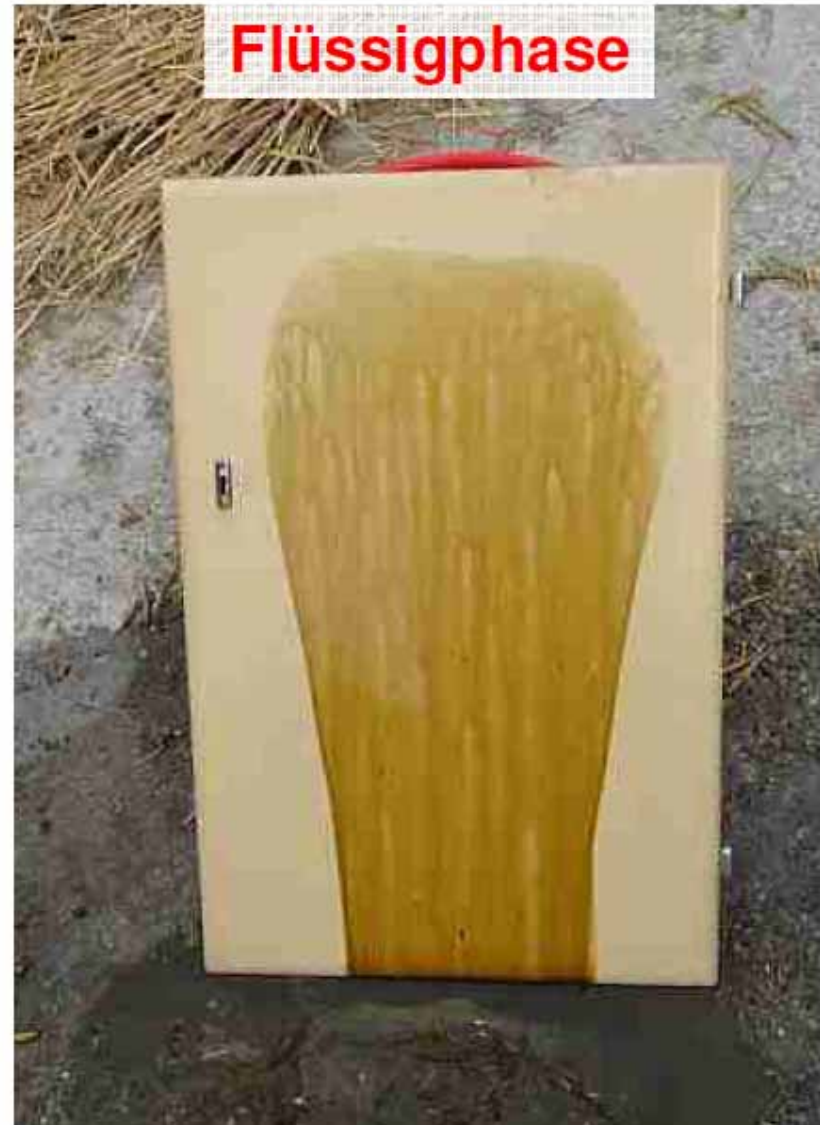


raumberg-gumpenstein.at

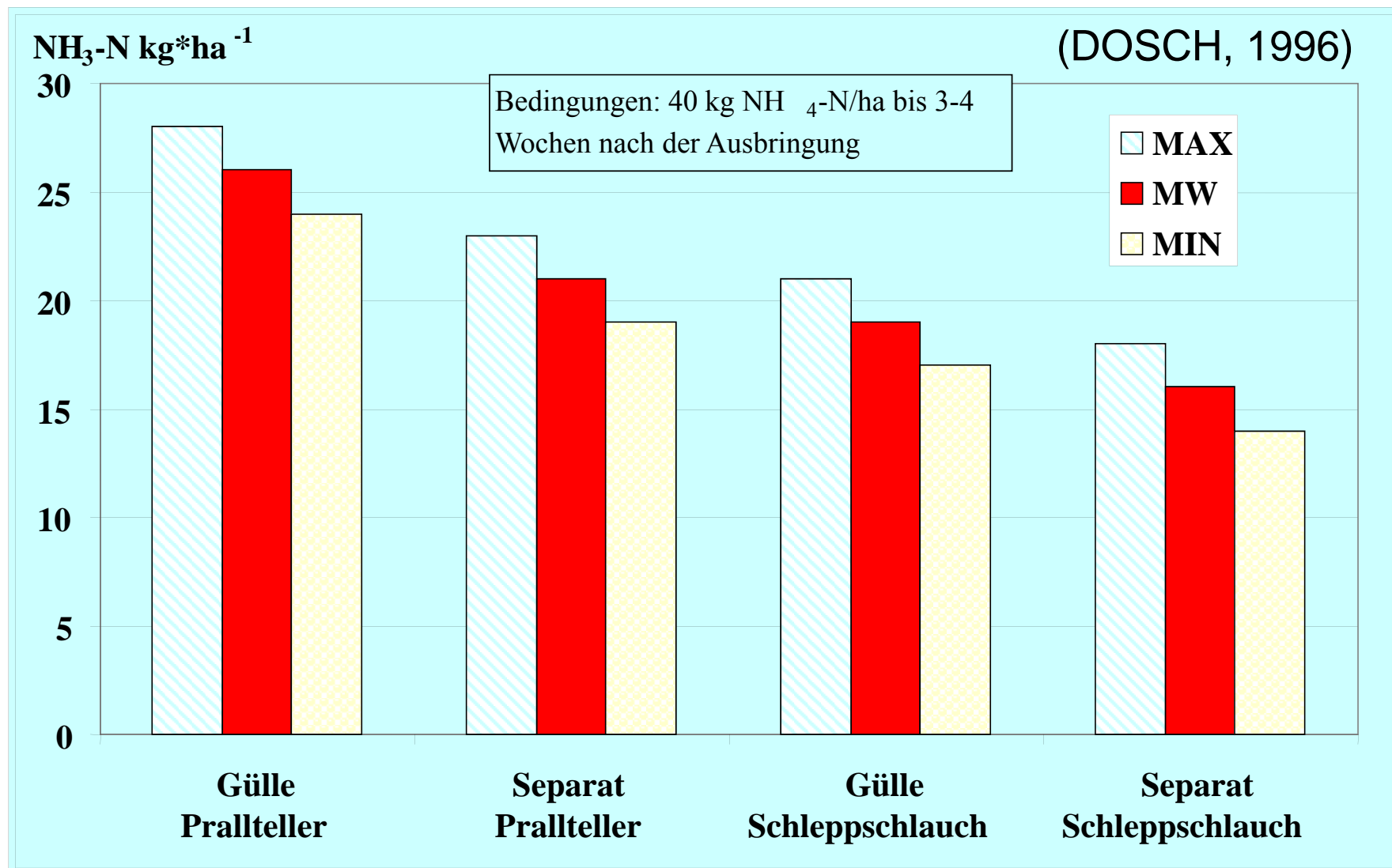
Rohgülle



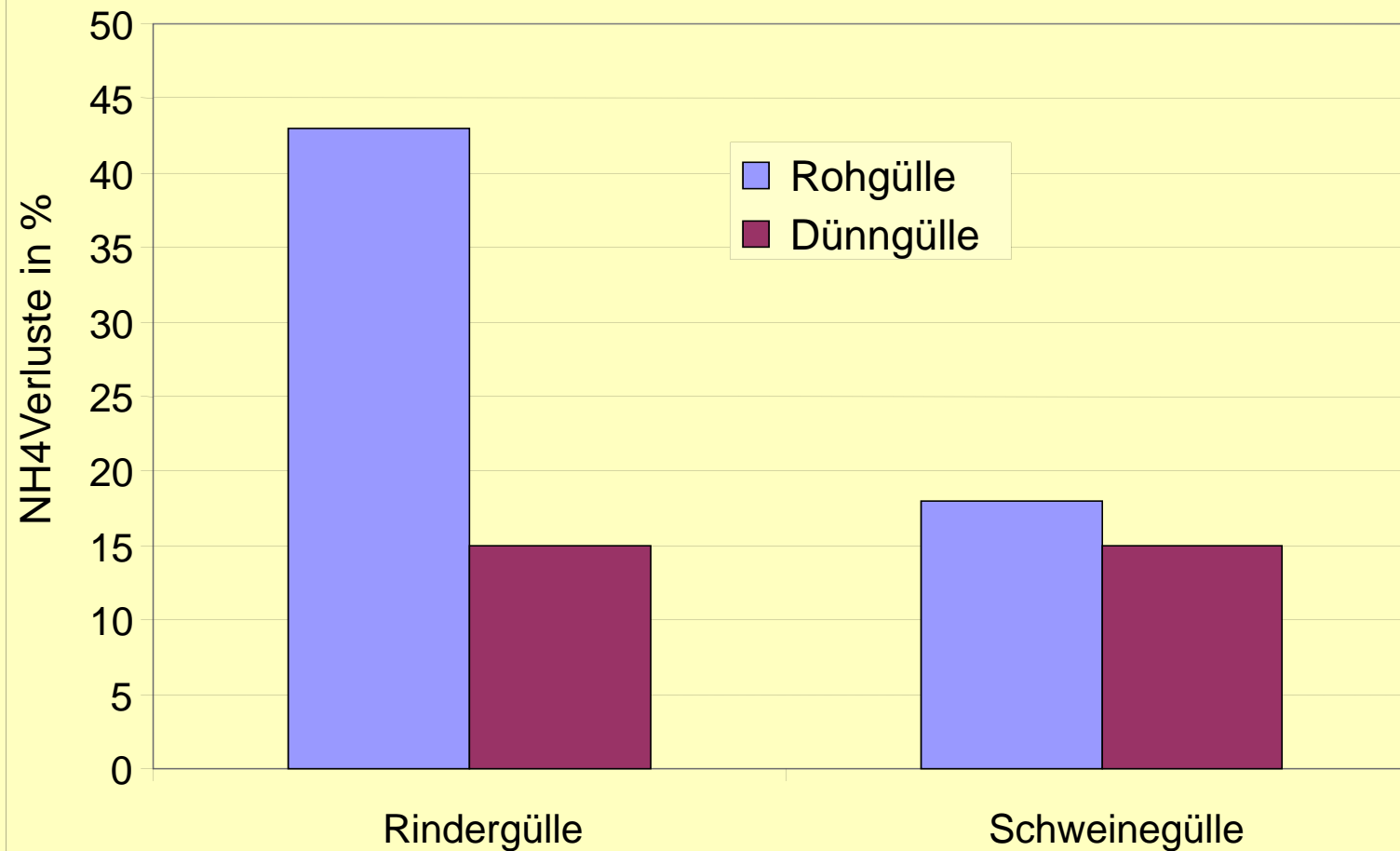
Flüssigphase



NH₃-Verluste - Güllearten



NH₄-Verluste - Gülleausbringung

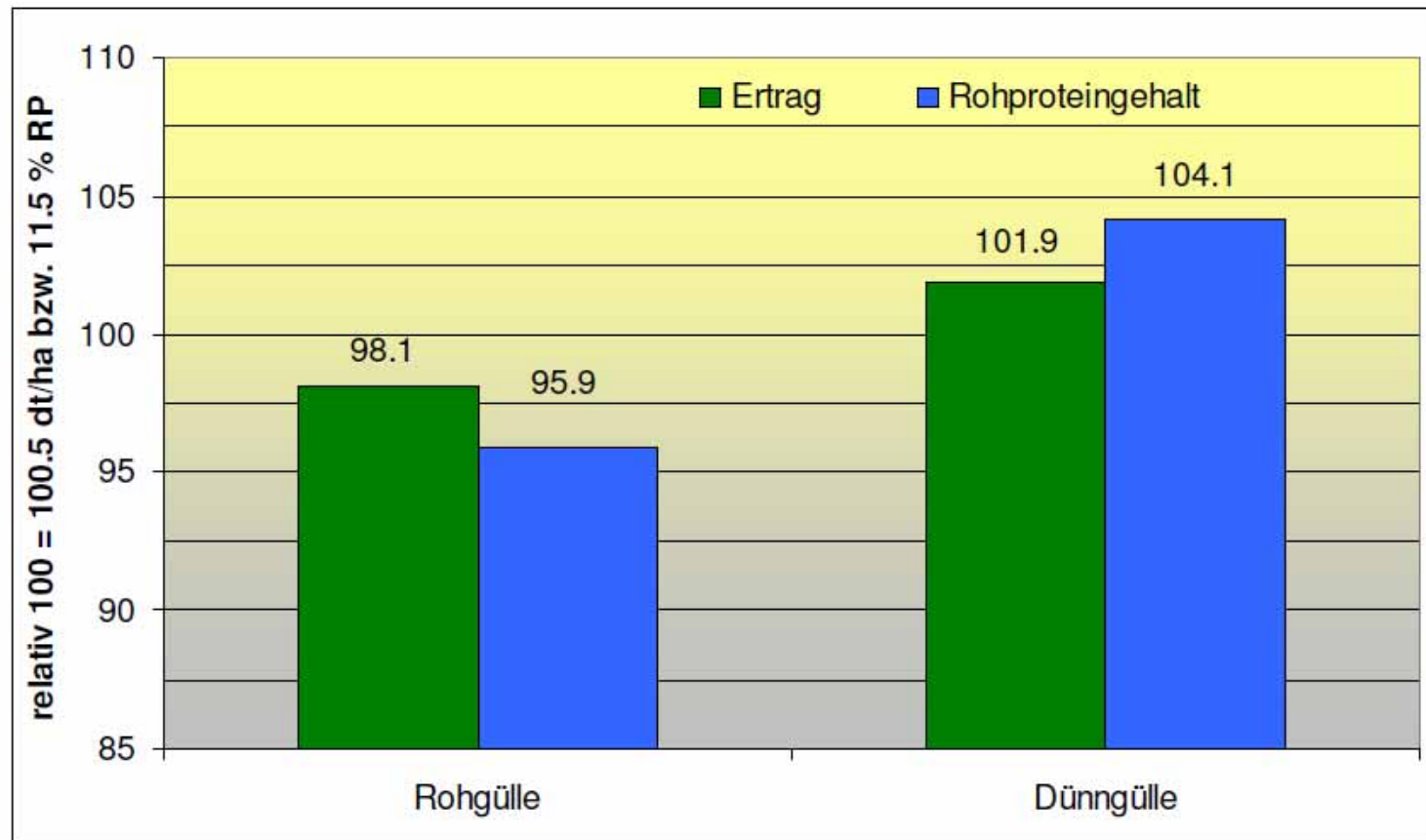


Quelle: Gronauer, 1987

Stickstoffausnutzung



Winterweizen Merfeld 2009
(nach T. Remmersmann, Landwirtschaftskammer NRW;
Workshop Gülleseparation 17.2.2011)



Quelle:
Arenenberg
2011

Stickstoffeffizienz



Scheinbare Stickstoff-Effizienz (NAE) unterschiedlich aufbereiteter Gülle aus Gefäß- und Feldversuchen, Standardabweichung in Klammern
(nach Chr. Bosshard et al. Verbesserung der Stickstoffeffizienz von Gülle durch Aufbereitung, Agrarforschung Schweiz 1, 2010)

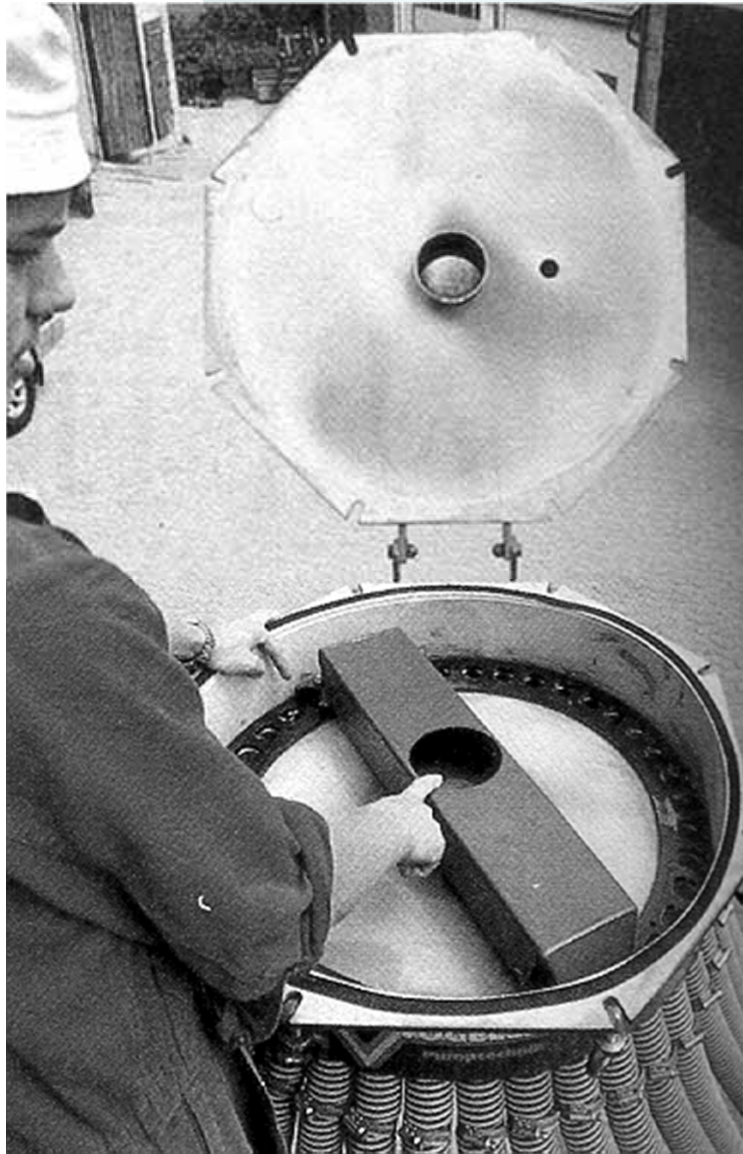
Düngerprodukt	Scheinbare Stickstoff-Effizienz NAE (%)		
	Gefäßversuch		Feldversuch
	Sommerweizen	Mais	Winterweizen
Unbehandelte Schweinegülle	30.9 (4.3) d	28 (3.8) ce	37.1 (8.0) b
Vergorene Schweinegülle	48.3 (4.3) c	52.6 (4.5) b	55.9 (11.3) ab
Vergorene Schweindünngülle	50.9 (4.2) bc	46.8 (2.3) b	56.3 (6.9) ab
Ammonium-nitrat	67.8 (15.5) a	68.9 (4.7) a	63.3 (9.0)

Aufbereitet von Arenenberg, 2011

Lochscheibenverteiler



- max. 6 % TS = besser separierte Gülle
- Feststoffempfindlich = Feststoffabschneider



Schneckenverteiler und ExaCut-Verteiler

geringe Fremdkörperempfindlichkeit



Futtermverschmutzung



raumberg-gumpenstein.at

Kein Problem
Anschlussfahren schwierig

Kann problematisch werden!?



Gülleausbringungskosten - Zubringung Traktor/LKW



Feld-Hof km	5	10	15	20
Zubringkosten Fass in €/m ³	3,76	6,19	7,29	8,01
Zubringkosten LKW in €/m ³	1,12	1,55	1,84	2,33
Ausbringkosten in €/m ³	2,0	2,0	2,0	2,0
Gesamtkosten in €/m³ Traktor+Traktor+Fass LKW+Traktor+Fass	5,8 3,1	8,2 3,6	9,3 3,8	10,0 4,3

Zusatznutzen?!

- Verwendung der Feststoffe aus Einstreu für Tiefbuchten oder im Kompoststall
 - *Strothersatz 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!



Zusatznutzen?!



raumberg-gumpenstein.at



Eutergesundheit



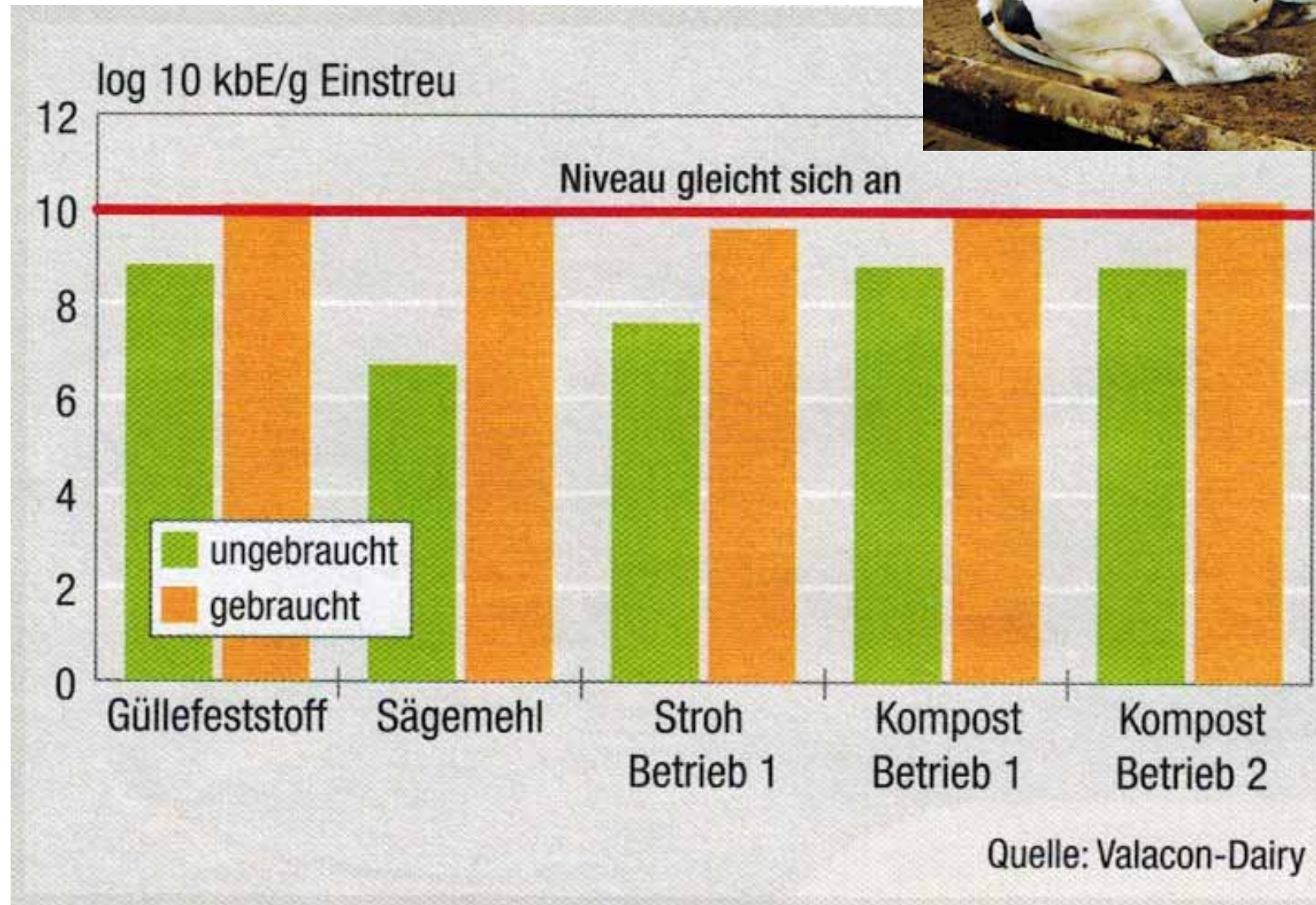
euterpathogene Keime:

- Staphylococcus aureus
- Streptococcus agalactiae
- Streptococcus dysgalactiae
- Streptococcus uberis
- Escherichia coli



Problem ev. noch mit Para-Tuberkulose

Eutergesundheit



Eutergesundheit

Gehalt von E.coli und
Enterokokken in Gärrestproben
(KBE/g) (n = 5)



	Durchschnitt	Minimum	Maximum	Median
E. coli				
Frischmaterial	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Getrocknet	$1,4 \times 10^0$	n.n.	$3,6 \times 10^0$	n.n.
Enterokokken				
Frischmaterial	$51, \times 10^1$	n.n.	$2,4 \times 10^2$	$3,6 \times 10^0$
Getrocknet	$5,0 \times 10^4$	$4,3 \times 10^2$	$2,4 \times 10^5$	$4,3 \times 10^3$

(Philipp et al, 2013)

TM-Gehalt / Wasseraufnahme

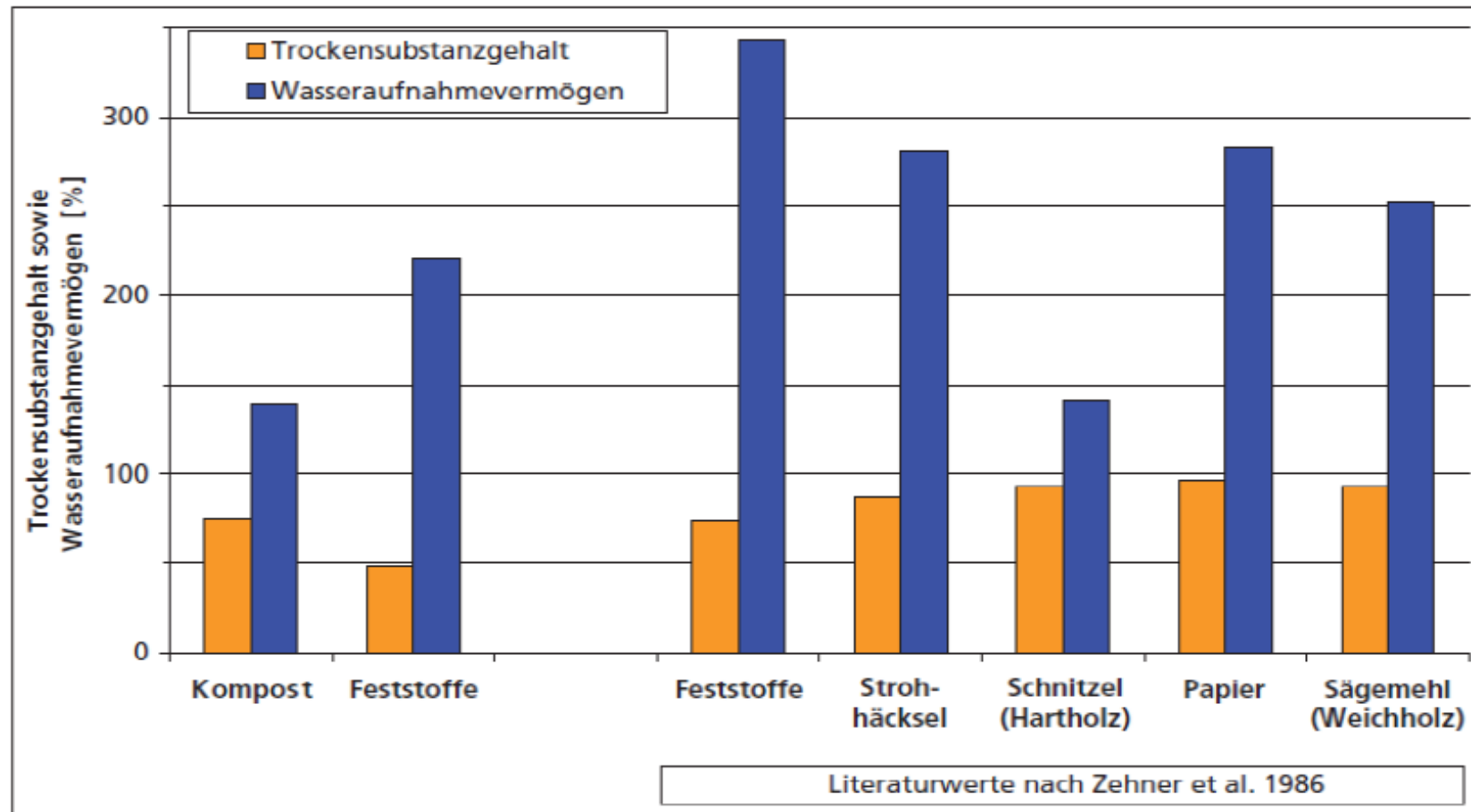
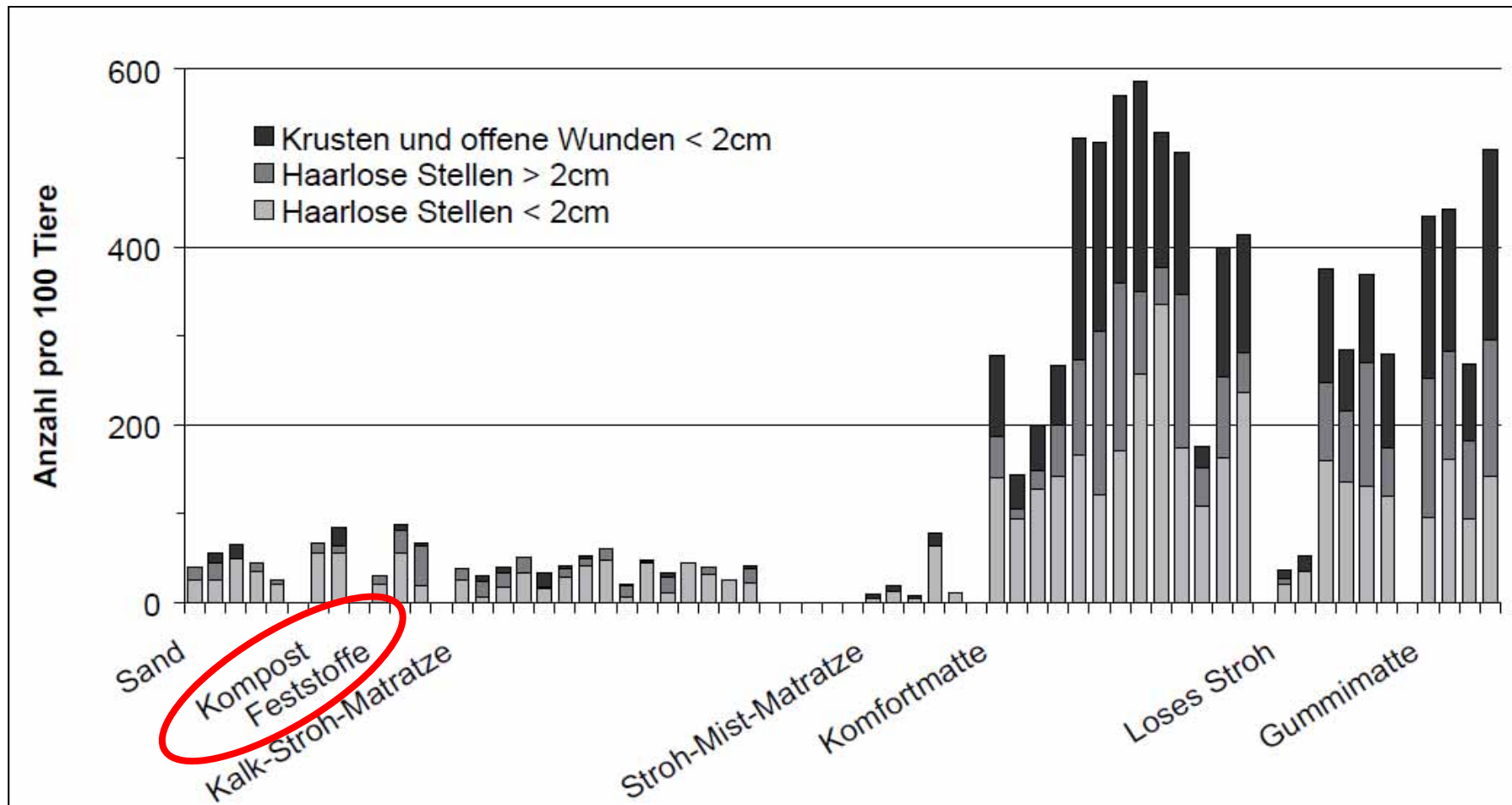


Abb. 3: Trockensubstanzgehalte und Wasseraufnahmevermögen der untersuchten Einstreumaterialien Kompost und Feststoffe aus der Separierung von Gülle im Vergleich zu Literaturwerten (Zehner et al. 1986).

Einstreumaterialien (Zähner et al., 2009)



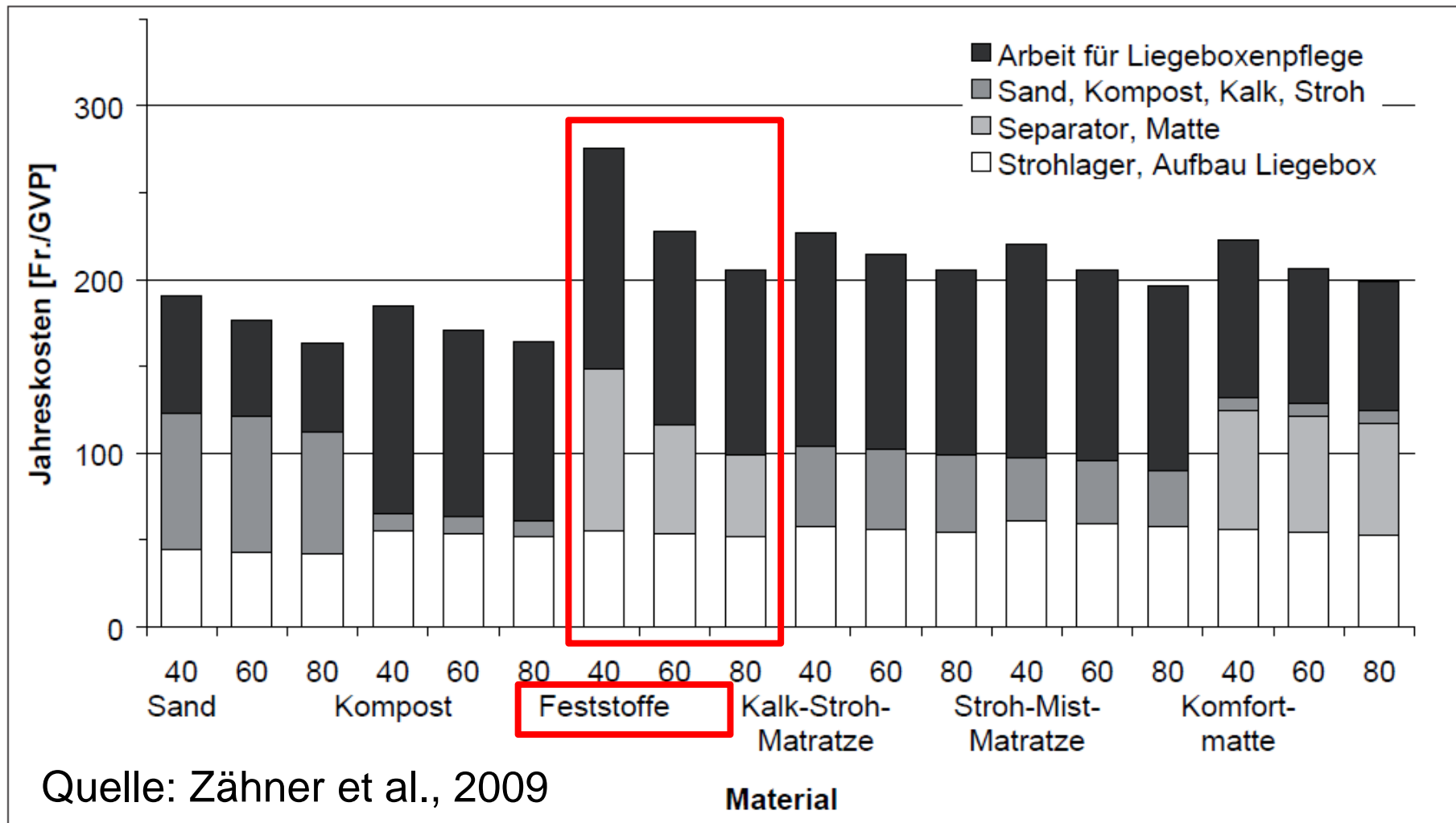
Anzahl Schäden pro 100 Tiere der verschiedenen Liegeflächen, unterteilt in die einzelnen Schadenskategorien (Daten Stroh-Mistmatratze, Komformatte, loses Stroh und Gummimatte: SCHAUB et al. 1999, BUCHWALDER, 1999)



Kosten - Einstreumaterialien



Vergleich der Jahreskosten für Liegeboxen der untersuchten Einstreumaterialien im Vergleich zur Stroh-Mist-Matratze und zur Komfortmatte bei 40, 60 und 80 Plätzen



Praxis: Separat als Einstreu



- Substrat-Kalk-Gemisch:
Das Material bleibt in den Liegeboxen locker und lässt sich leicht entfernen
- Es nimmt viel Feuchtigkeit auf ohne nass zu werden – es bilden sich kaum Matratzenwülste
- Euter werden trotz Kalkzugabe nicht spröde – Verhältnis 1:2 bis 1:3
- Jahreskosten/Liegeplatz: € 89,-

Quelle: BLW, 2014

Feststoff

Kostenersparnis, mehr Milch, weniger Krankheiten: Die bessere Alternative zu Stroh

In Niedersachsen genießen
1.000 Kühe den Liegeplatz
auf getrockneten Gärresten!

Trocknung von Feststoffen



Gärreste - Kompoststall



- Hohes Porenvolumen – hohe Feuchtigkeitsaufnahmekapazität
- Lt. Kompoststallbetreiber im Bez. Hartberg gehen max. 33%
 - zu geringe Strukturstabilität, Mehrbedarf



Zusammenfassung - Einstreu



- Für Tiefboxen ein ideales Substrat
 - *gut handhabbar – locker,*
 - *günstiger als Stroh*
- Nicht geeignet für Hochboxen!
- Nur zur Beimengung in Kompostställen
- Wichtig für die Hygiene:
 - *trocken, sauber halten!!!*
 - *Betriebskreislauf schließen*
 - *Gerät reinigen!?!?*
 - *Vorsicht bei Rohmilchkäsereibetrieben*

Mobile Separatoren Hygiene!





**Vielen Dank
für die
Aufmerksamkeit!**

Bild: Kurt Krimberger, 1. November, 2014