

Separierte Gülle als Liegeboxeneinstreu



Alfred PÖLLINGER

Institut artgemäße Tierhaltung
und Tiergesundheit



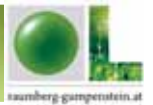
Gumpensteiner Bautagung

21. Mai 2015

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

www.raumberg-gumpenstein.at

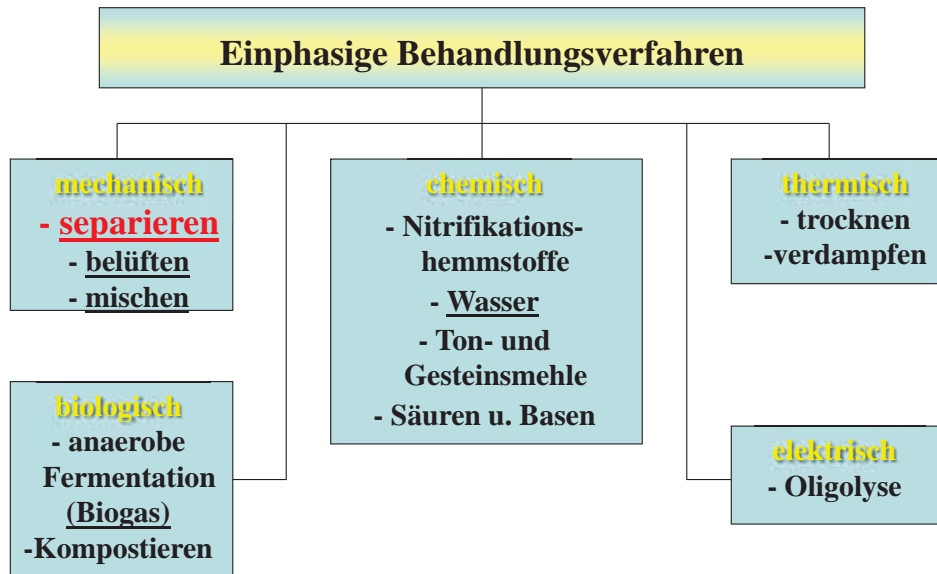
Inhalt



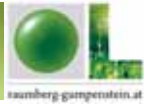
- **Einleitung**
Güllebehandlungsverfahren, Ziele, Grundlagen
- **Technik**
Funktion, Leistung, Nährstoffverteilung
- **Einstreumaterial**
Eigenschaften und Hygiene
- **Kosten/Nutzen**
Stroh, Lagerraum, Ausbringung, Düngung
- **Facit**

Güllebehandlungsverfahren

(Gronauer, 1993)

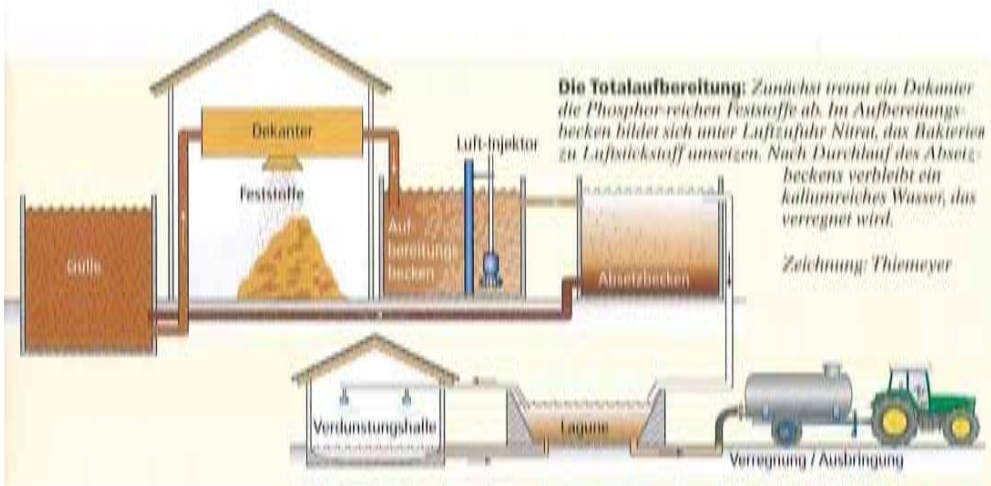
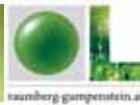


Zielsetzungen I



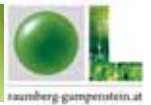
- **Nährstoffüberschüsse** am Betrieb besser handhaben können (Transport/Verkauf!?)
- **Lagerkapazitäten** besser nutzen
In Kombination mit Abdeckung, kein Wasserzusatz mehr notwendig!?
- **Nährstoffverwertung** verbessern:
Feststoff – Dünngülle; NH₃ Verluste ↓
 - Infiltrationsrate erhöhen
 - Feststoff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

Gülle-“Voll“-aufbereitung bei „Nährstoffüberschüssen“



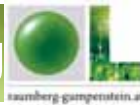
Quelle: top agrar, 2009

Zielsetzungen II



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

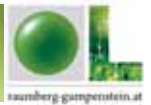
Grundlagen der Gülleseparierung



raumberg-gumpenstein.at



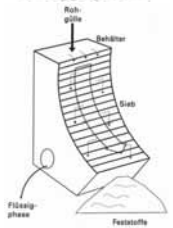
Technik



raumberg-gumpenstein.at

• Bogensieb:

- + einfaches, robustes System
- + hohe Durchsatzleistung
- gleichmäßiges Zudosieren notwendig
- geringe Abtrennleistung (hoher H_2O gehalt)



• Siebschnecke (Schneckenseparator!)

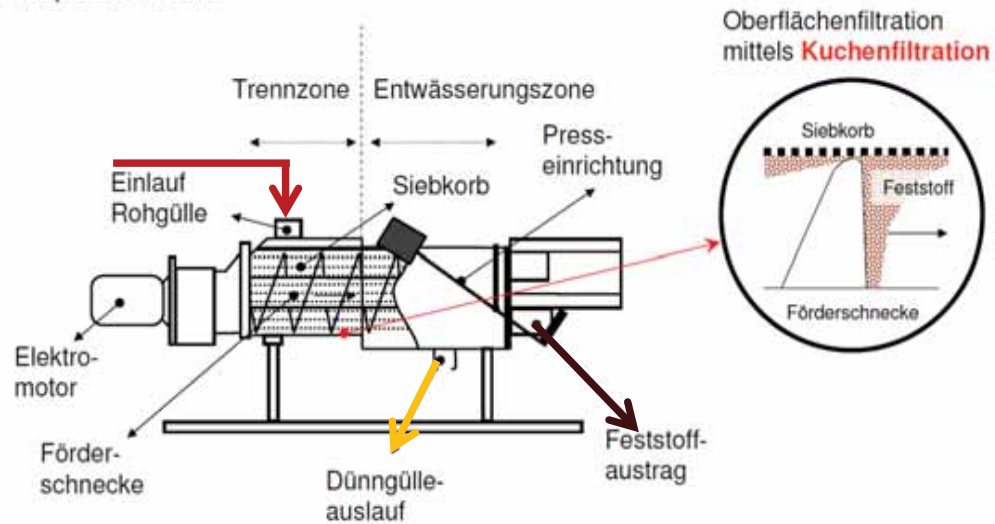
- + gute Abtrennung fest/flüssig – Gegengewicht
- Durchsatz im Versuch 3,5 – 7,5 m^3/h
- Volumsreduktion 6 bis 20 % (Käck, 1993)

• Zentrifuge

- + hohe Durchsatzleistung
- empfindlich gegenüber „ungleicher“ Rohgülle

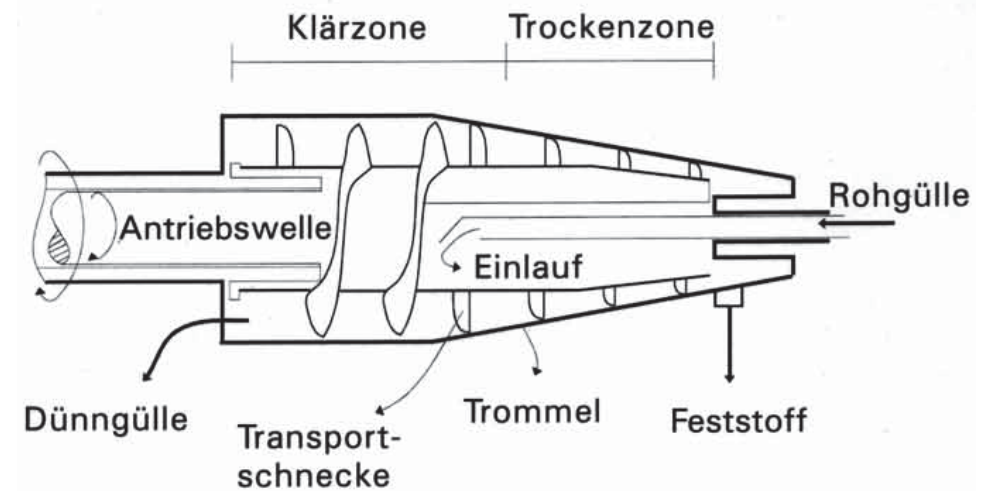
Siebschnecke - Shema

Gerät:
Siebpressschnecke



Quelle: Arenenberg, 2011

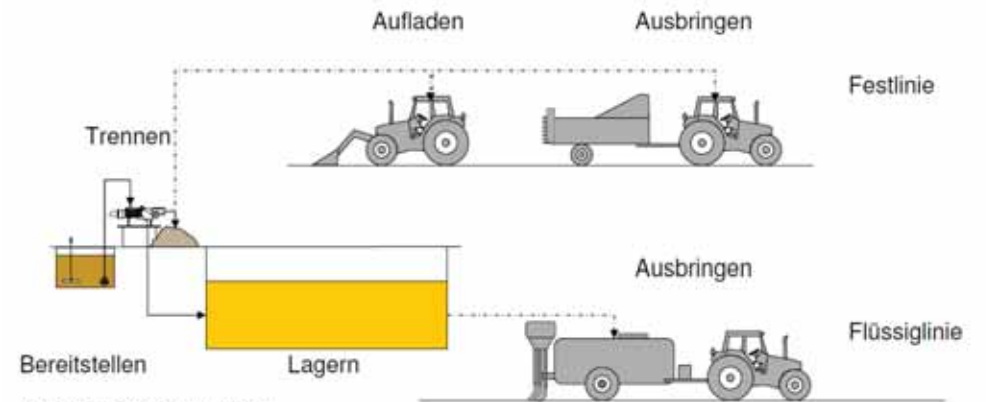
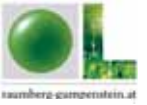
Zentrifuge - Shema



Gülleseparierung am LFZ



Anforderungen der Separierung



Optimale Bedingungen:

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

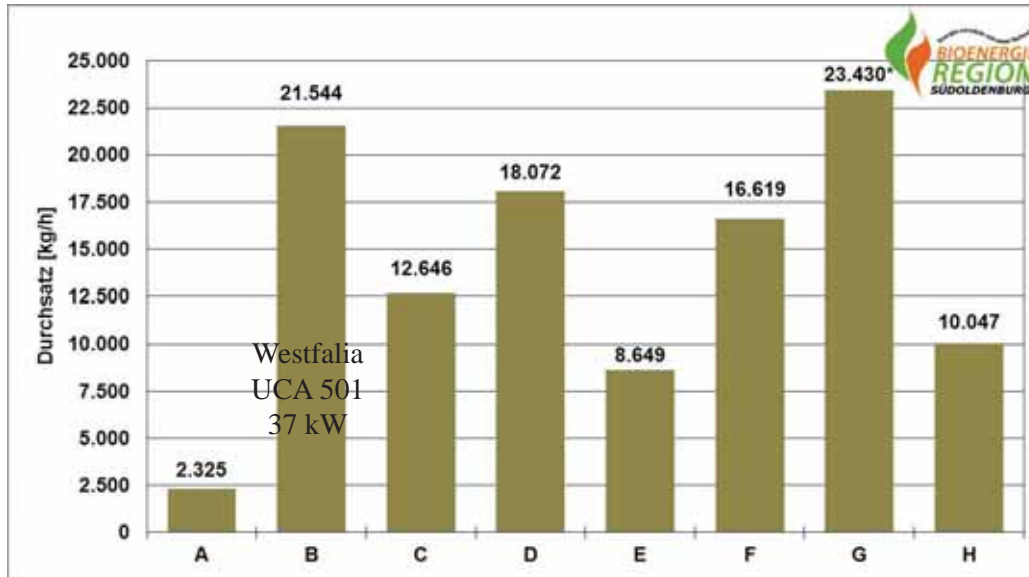
 Dünngülle- und Feststoffproduktion

Quelle: Arenenberg, 2011

Massendurchsatz verschiedener Separatoren

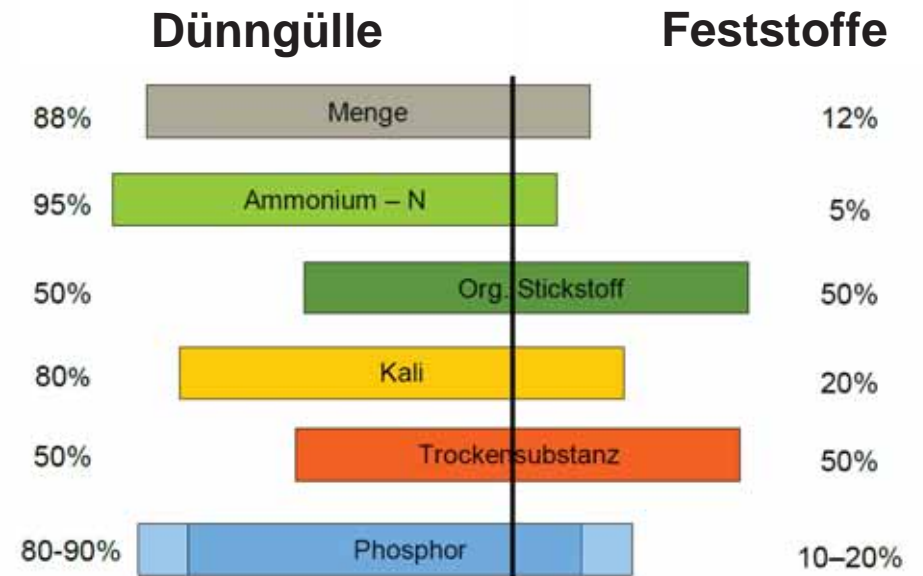
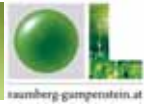


Quelle: Projekt Gülleseparation Südoldenburg, 211

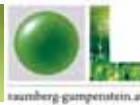


Nährstoffverteilung

Quelle: Wreesmann, 2011

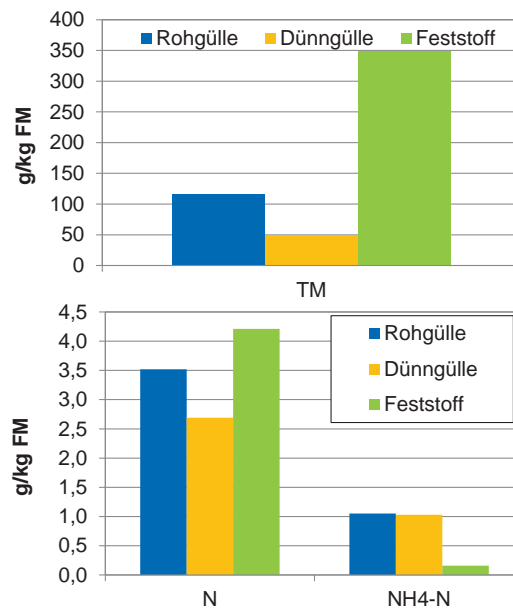


Nährstoffverteilung



Rindergülle,
Dezember 2014,
Schneckenseparator Perwolf

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



Zusatznutzen/Einstreu?



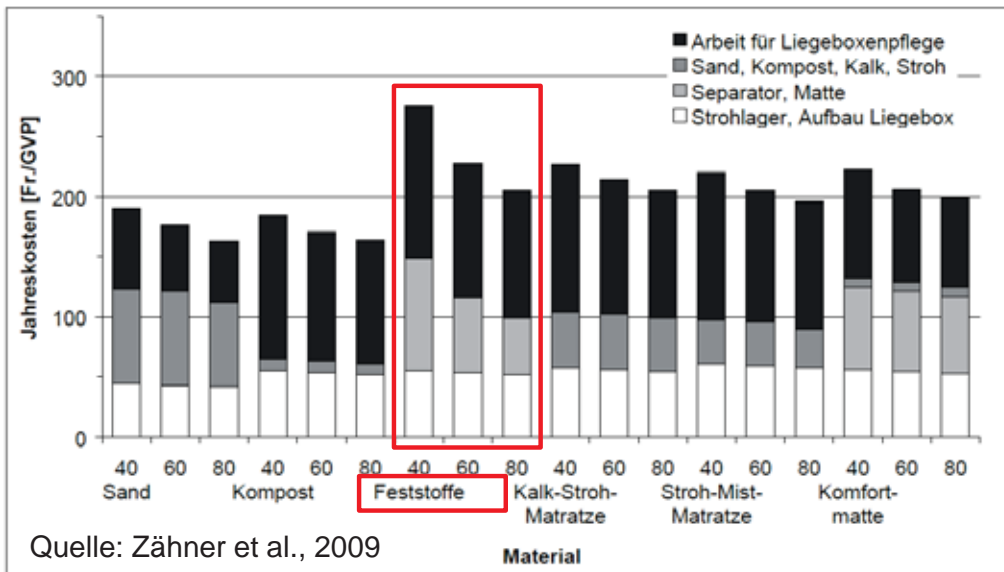
- Verwendung der Feststoffe aus Einstreu für Tiefbuchten oder im Kompoststall
- **Strohersatz für Grünlandgebiete!!!**
- Unsicherheiten hinsichtlich Hygiene
Gefahr der Mastitiserregerverbreitung?
(*E. Coli*, *Streptokokken* und *Enterokokken*)



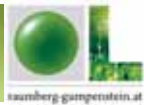
Kosten - Einstreumaterialien



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



Fixkosten



	Separator 1	Separator 2
Investitionskosten in €	25.000	40.000
Annuität, Faktor	0,08994	0,08994
Reparatur in %	1,5%	1,5%
Fixkosten/a in €	2.624	4.198

Annahmen: ND 15 Jahre

Jahreskosten



Parameter	30 Kühe	60 Kühe	90 Kühe
Durchsatz/a in m ³	720	1.440	2.160
Variable Kosten Sep1)	104	207	311
pro Jahr in € Sep2)	97	194	292
Gesamtkosten Sep1)	2.727	2.831	2.935
pro Jahr in € Sep2)	4.295	4.392	4.489

Annahmen: Durchsatzleistung Separator 1 = 5 m³/h und 2 = 10 m³/h
Anschlusswert für Sep 1 = 4,0 kW; Sep 2 = 7,5 kW
Strompreis: 18 Cent/kWh;

Einsparungspotenzial



Parameter	30 Kühe	60 Kühe	90 Kühe
Güllelagervolumen in m ³	360	720	1.080
Lagerraumeinsparung in €/a	101	187	259
Strohkosten in €/a	1.824	3.382	4.800
Strohlagerraum in €/a	628	1.005	1.256
Einsparungen gesamt in €	1.824	3.382	4.800

Annahmen: Jahreskosten pro m³ lt. Döhler 2011 – 2,8 bis 2,4 €/m³; Lagerraumeinsparung 10 %, ohne Zusatzkosten für Zwischenlager; Strohverbrauch 1 kg/Kuh.a, Strohkosten 100 €/t zugestellt; Fehlende Humusbildung nicht berücksichtigt!

Kosten pro m³ Gülle in €



Parameter	30 Kühe	60 Kühe	90 Kühe
Separator 1 – 25.000,- NW	3,8	2,0	1,4
Separator 2 – 40.000,- NW	6,0	3,1	2,1
Einsparungssumme pro m ³ Gülle	2,5	2,3	2,2

TM-Gehalt / Wasseraufnahme

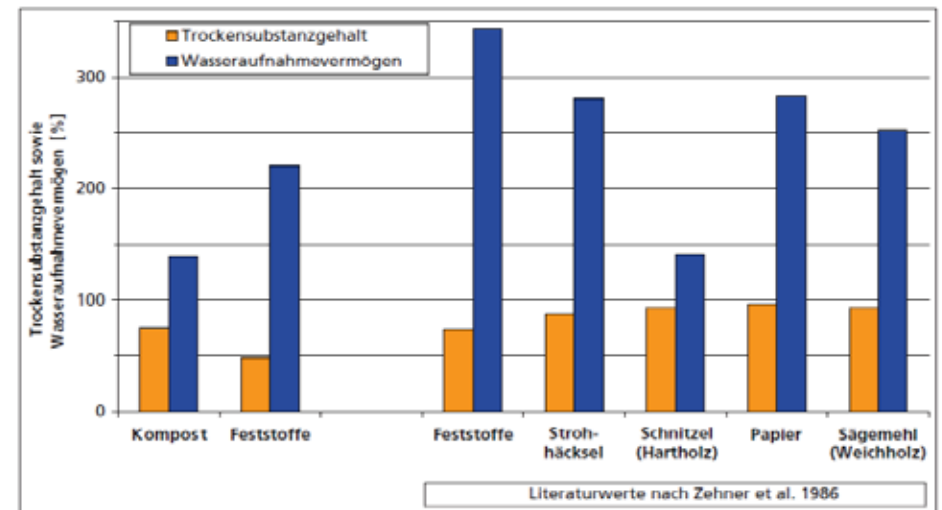
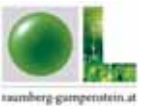
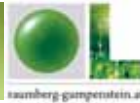


Abb. 3: Trockensubstanzgehalte und Wasseraufnahmevermögen der untersuchten Einstreumaterialien Kompost und Feststoffe aus der Separierung von Gülle im Vergleich zu Literaturwerten (Zehner et al. 1986).

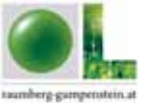
Kalk-(Mist)Feststoff-Matraze



- Keine Erwärmung und Schimmelbildung festgestellt
- einfache Handhabung, Verteilung,
- Wird nicht so stark ausgetragen, kaum Wulstbildung



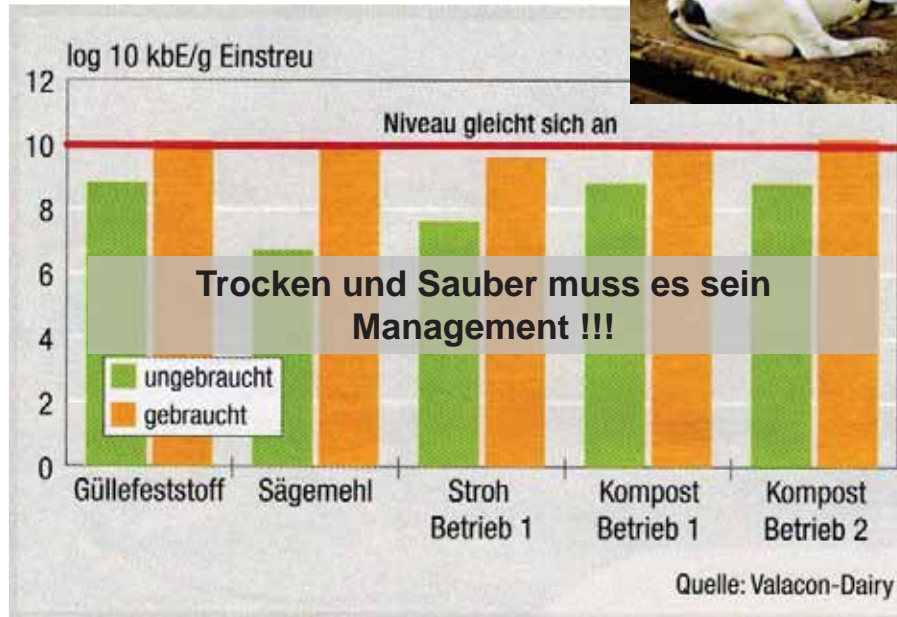
Praxis: Separat als Einstreu



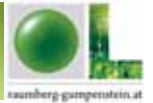
- Substrat-Kalk-Gemisch:
Das Material bleibt in den Liegeboxen locker und lässt sich leicht entfernen
- Nimmt viel Feuchtigkeit auf ohne nass zu werden – kaum Matratzenwulst-Bildg.!
- Euter werden trotz Kalkzugabe nicht spröde – Verhältnis 1:2 bis 1:3
- Jahreskosten/Liegeplatz:
€ 89,- Feststoff € 112,- mit Stroh

Quelle: BLW 17, 2014

Eutergesundheit



Hygiene - Literatur



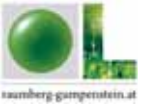
- Zehner, M.M., 1986, Dairy Science:
„....high bacterial counts under barn conditions are influenced by factors more complex than type of bedding used.“
- Zähler, M., 2008, FAT Bericht 699:
„Kompost und Feststoffe aus der Separierung von Gülle als Einstreu sind mit Blick auf Tiergerechtigkeit, Hygiene und Arbeitszeit ... mit einer Stroh-Mist-Matratze vergleichbar“
- Philipp, 2013, BTU:
„Grundsätzlich gleicht sich der Gehalt an Fäkalkeimen in den organischen Materialien nach der Einstreu in die Liegeboxen dem „Keimniveau“ des Kotes der Rinder an.“

Mobile Separatoren Hygiene!

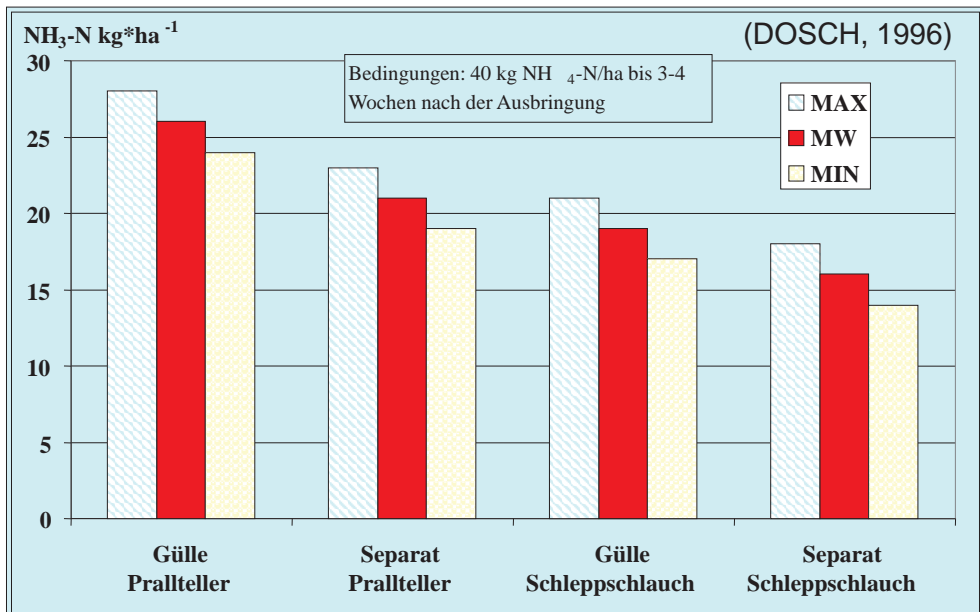


Fließverhalten der Gülle

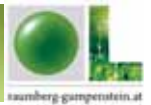
Quelle: Arenenberg, 2011



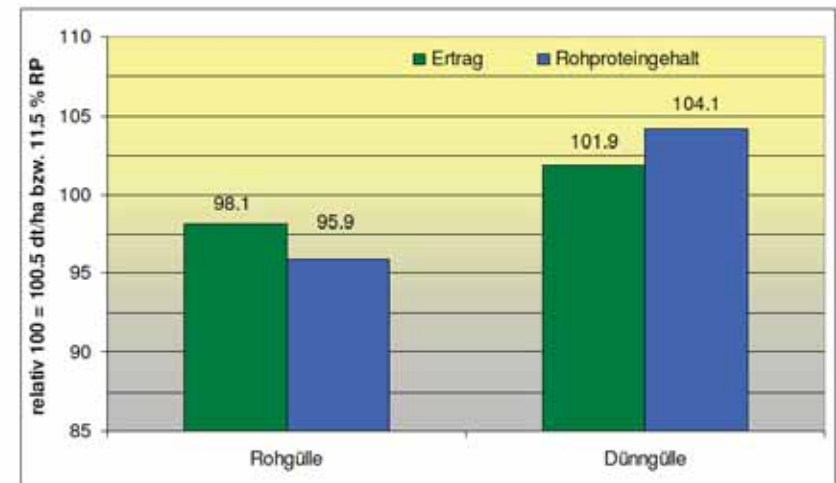
NH₃-Verluste - Güllearten



Stickstoffausnutzung



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



Quelle:
Arenenberg
2011

Futtermverschmutzung

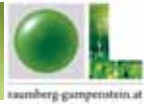


Kein Problem
Anschlussfahren schwierig

Kann problematisch werden!?



Zusammenfassung



- Technik: Schneckenseparator: 3-10 m³/h
- Kosten: 2,5 bis 3,0 €/m³
Einsparungspotenzial: 2,2 bis 2,5 €/m³
Stroh, Strohlager, Güllelager, (Transport)
- Vorteile: keine Futtermverschmutzung, bessere Nährstoffeffizienz (Emissionen)
- Nachteile: zwei Ausbringungsverfahren fest/flüssig, Arbeitsaufwand, Humus, zusätzliches Zwischenlager ev. notwendig

Zusammenfassung - Einstreu



- Für Tiefboxen ein ideales Substrat
 - *gut handhabbar – locker,*
 - *günstiger als Stroh (Gesamtkosten!)?*
- Nicht geeignet für Hochboxen!
- In Kompostställen nur zur Beimengung
- Wichtig für die Hygiene:
 - ***trocken, sauber halten!!!*** – Außenklima???
 - *Gärreste aus Biogasanlagen hygienisieren!*
 - *im überbetrieblichen Einsatz Gerät reinigen!?!?*
 - *Vorsicht bei Rohmilchkäsereibetrieben*



**Vielen Dank
für die
Aufmerksamkeit!**

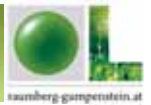
Bild: Kurt Krimberger, 1. November, 2014

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



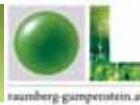
Elektromixer
Tauchrührwerk



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



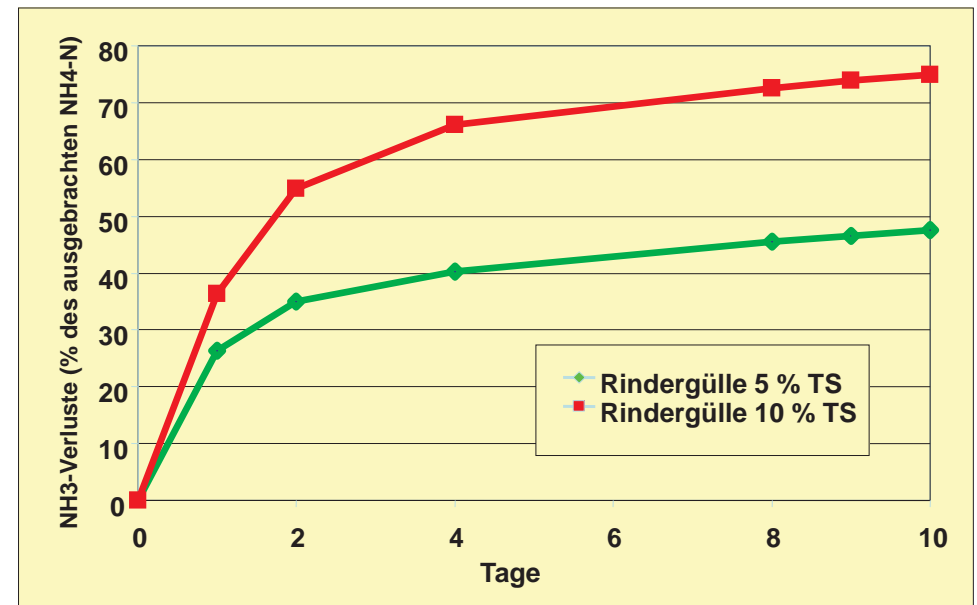
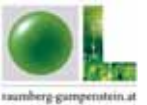
Vorteile der Separierung



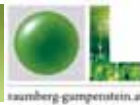
- Geringere NH_3 -Emis. bei der Ausbringung durch besser Infiltration in den Boden
- mehr als 20 % höhere TM-Erträge am GL
Quelle: Neuhaus 1983, Pain and Smith, 1991)
- Stickstoffausnutzung (bei Hafer im Topfversuch)
 - 67 % Rinderrohgülle
 - 87 % separierter Rinderrohgülle
 - 92 % Ammoniumnitrat
- Zusatznutzen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

NH_3 -Emissionen – TS Gehalt

Quelle: Rank, 1987



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

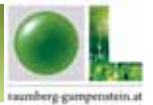


- max. 6 % TS = besser separierte Gülle
- Feststoffempfindlich = Feststoffabschneider

Schneckenverteiler und ExaCut-Verteiler geringe Fremdkörperempfindlichkeit

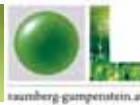


Gülleausbringungskosten - Zubringung Traktor/LKW



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 €/m ³ Traktor+Traktor+Fass	5,8	8,2	9,3	10,0
LKW+Traktor+Fass	3,1	3,6	3,8	4,3

Zusatznutzen?!



raumberg-gumpenstein.at



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

In Niedersachsen genießen
1.000 Kühe den Liegeplatz
auf getrockneten Gärresten!



Trocknung von Feststoffen

Hygiene: Eutergesundheit?



euterpathogene Keime:

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



Problem ev. noch mit Para-Tuberkulose