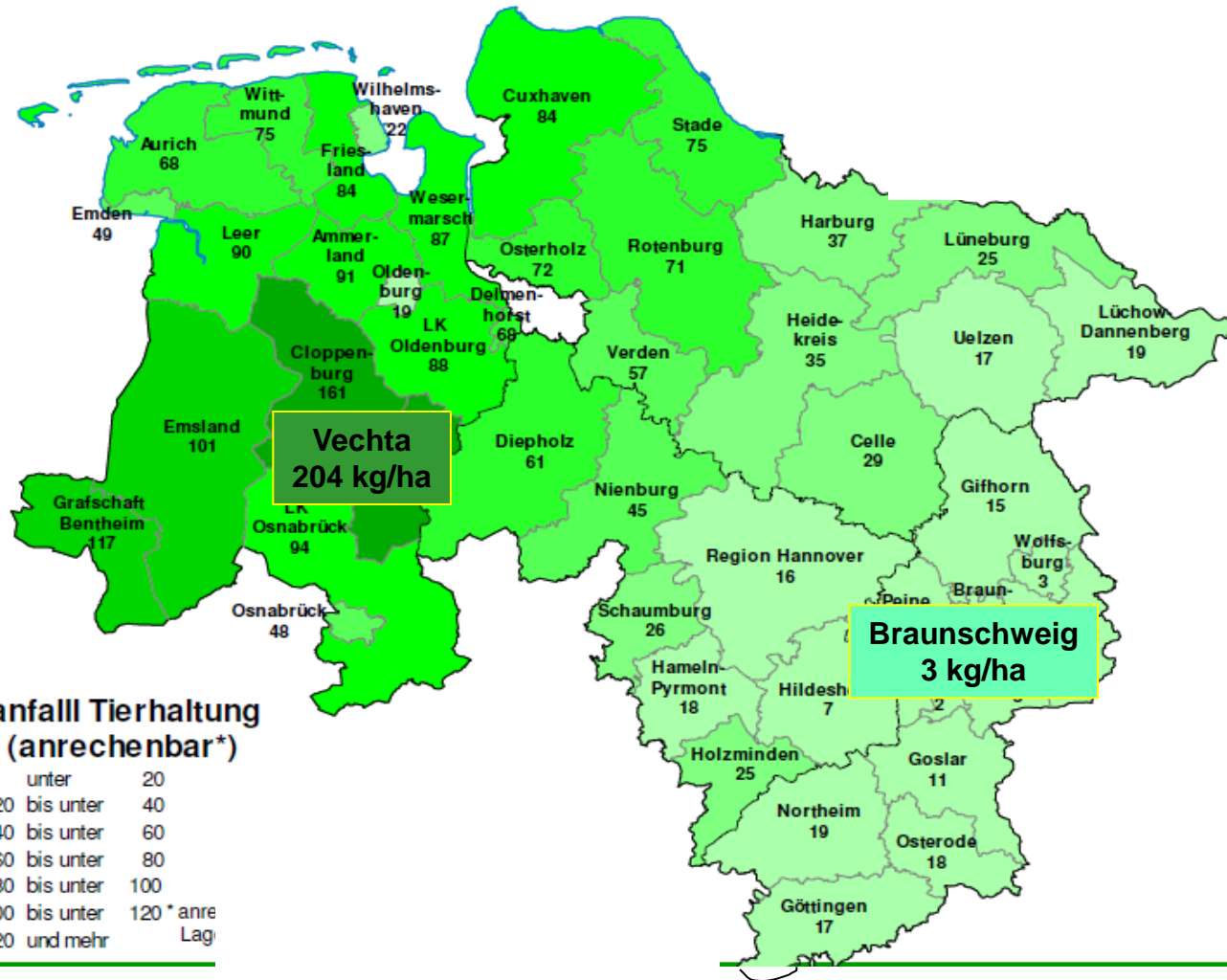


Wirtschaftsdünger - überregional verwerten

von Dr. H.H. Kowalewsky
Fachbereichsleiter „Energie, Bauen, Technik“

Viehbestand und Wirtschaftsdüngeranfall in Niedersachsen





Stickstoffanfall Tierhaltung
in kg / ha (anrechenbar*)

Lightest Green	unter 20
Light Green	20 bis unter 40
Medium-Light Green	40 bis unter 60
Medium Green	60 bis unter 80
Medium-Dark Green	80 bis unter 100
Dark Green	100 bis unter 120* anre Lag
Darkest Green	120 und mehr

Lösungsmöglichkeiten für regionale Nährstoffüberschussprobleme

- nährstoffreduzierte Fütterung
- zeitliche Reduzierung des Tierbestandes
- verringern der Besatzdichte
- Nährstoffabgabe an Nachbarbetriebe
- Nährstoffabgabe an Nachbarregionen
- **entsorgen von Nährstoffen**
- **abstocken von Tierbeständen**

Transportwürdigkeit

Transportgut	Wert in €/t
1 t Mineraldünger	300 €
1 t Getreide	160 €
1 t Maissilage	35 €
1 t Hühnertr.kot	25 €
1 t Putenmist	20 €
1 t Schweinegülle	3 €

Entfernung	Transportkosten LKW in €/t
50 km	6,80 €
100 km	11,00 €
150 km	<u>15,80 €</u>
200 km	19,60 €
250 km	23,80 €
300 km	28,10 €

Ladung = 26 t Stundensatz 70 €

Kombi-Liner für Gülle- und Getreidetransport

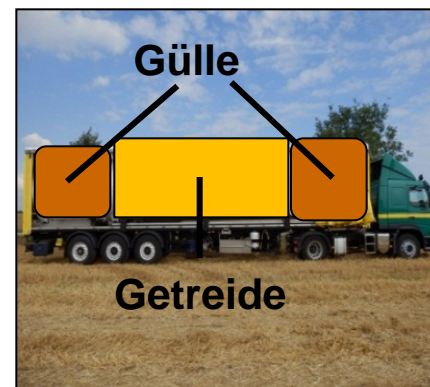


40 t zulässiges Gesamtgewicht
25 t Nutzlast



entweder
Gülle 25 m³
(= 25 t)

oder
Getreide 40 m³
(= 25 t)



Transportkosten bei unterschiedlicher LKW-Nutzung

Entfernung	Transportkosten pro t Gülle			
	ohne Rückfracht	mit Rückfracht und Zwischenfahrten		
		2 x 50 km	2 x 25 km	2 x 1 km
100 km	11 €	10 €	9 €	7 €
<u>150 km</u>	16 €	13 €	11 €	9 €
200 km	20 €	16 €	15 €	13 €

Normaler LKW
Kombi-Liner

Ladung = 26,0 t
Ladung = 24,5 t

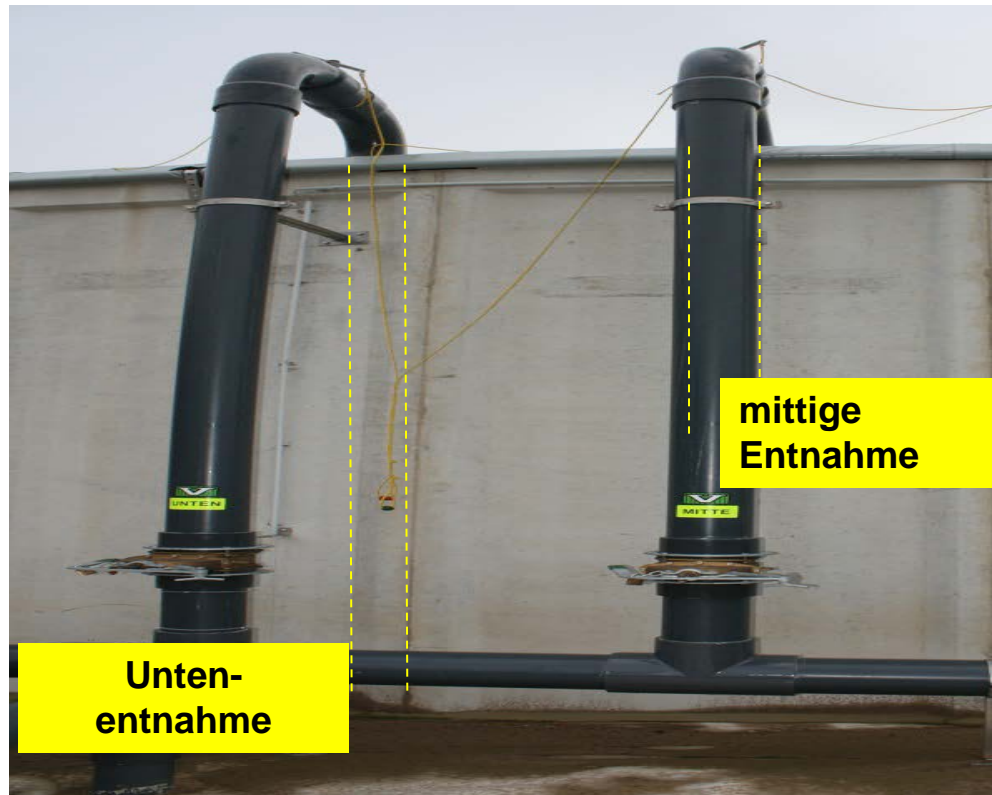
Stundensatz 70 €
Stundensatz 74 €

Eindicken von Gülle

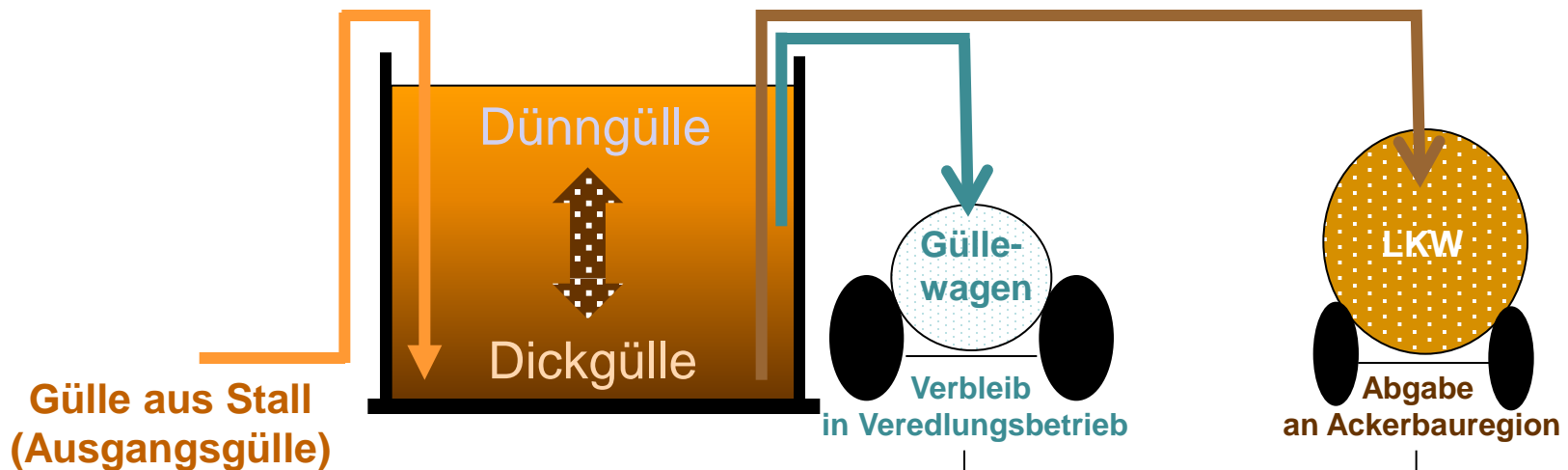
Güllezusammensetzung in verschiedenen Bereichen eines Lagerbehälters (Sauen- und Ferkelgülle)

Behälter-Bereich	Entnahme-tiefe	Nährstoffgehalte in kg/m³		
		N	P₂O₅	K₂O
Oben	1 m	2,6	0,2	1,9
Mitte oben	2 m	2,1	0,3	2,0
Mitte unten	3 m	5,7	13,2	2,1
Unten	4 m	5,6	16,1	2,1
Differenz maximal	Faktor	2,1	80,5	1,1

Wie man Gülle eindicken kann - Einbehälterverfahren -

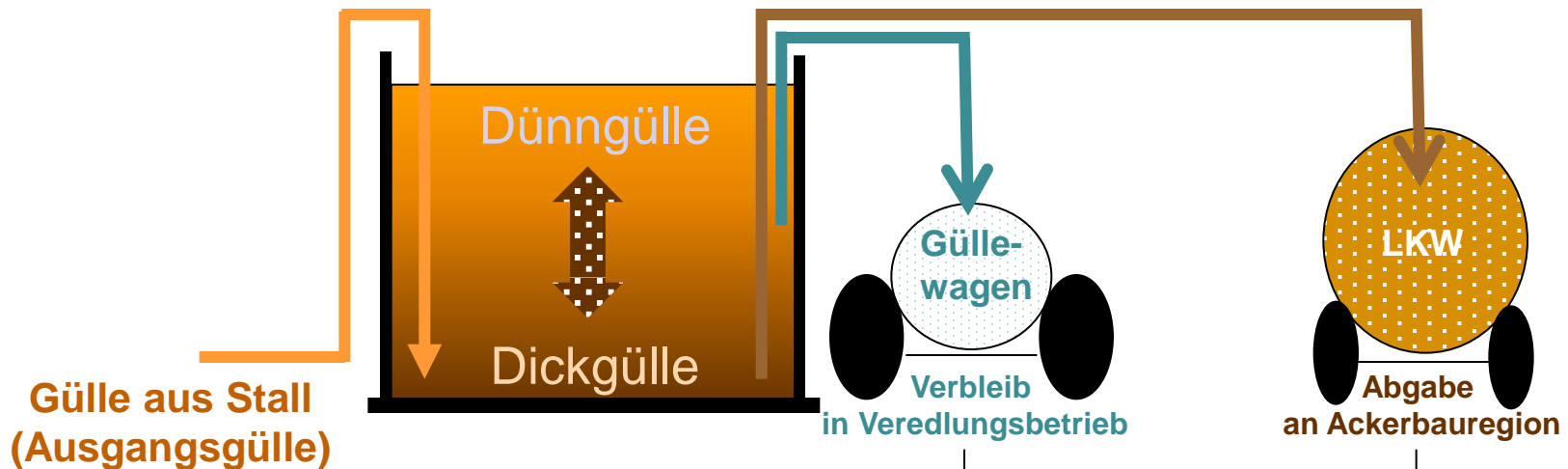


Ergebnisse der Gülleindickung



Ergebnisse Sauengülle	Ausgangs- gülle	Dünngülle (oben)		Dickgülle (unten)	
Menge	2400 m ³	1200 m ³	50 %	1200 m ³	50 %
Stickstoff konz.	3,10 kg/m ³	2,10 kg/m ³	-32 %	4,10 kg/m ³	+32 %
Phosphat konz.	1,85 kg/m ³	0,30 kg/m ³	-84 %	3,40 kg/m ³	+84 %

Ergebnisse der Gülleindickung

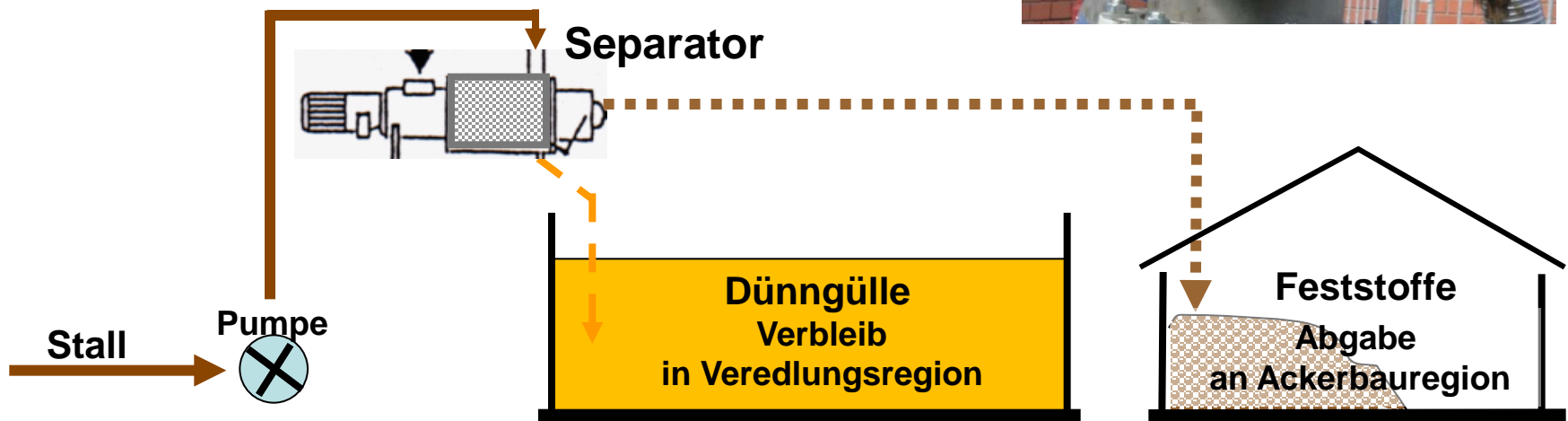


Ergebnisse Sauengülle	Ausgangs- gülle	Dünngülle (oben)		Dickgülle (unten)	
Menge	2400 m ³	1200 m ³	50 %	1200 m ³	50 %
Stickstoff konz.	3,10 kg/m ³	2,10 kg/m ³	-32 %	4,10 kg/m ³	+32 %
Phosphat konz.	1,85 kg/m ³	0,30 kg/m ³	-84 %	3,40 kg/m ³	+84 %
Stickstoffmenge	7440 kg	2520 kg	34 %	4920 kg	66 %
Phosphatmenge	4440 kg	360 kg	11 %	4080 kg	89 %

Separation von Gülle

Pressschneckenseparator

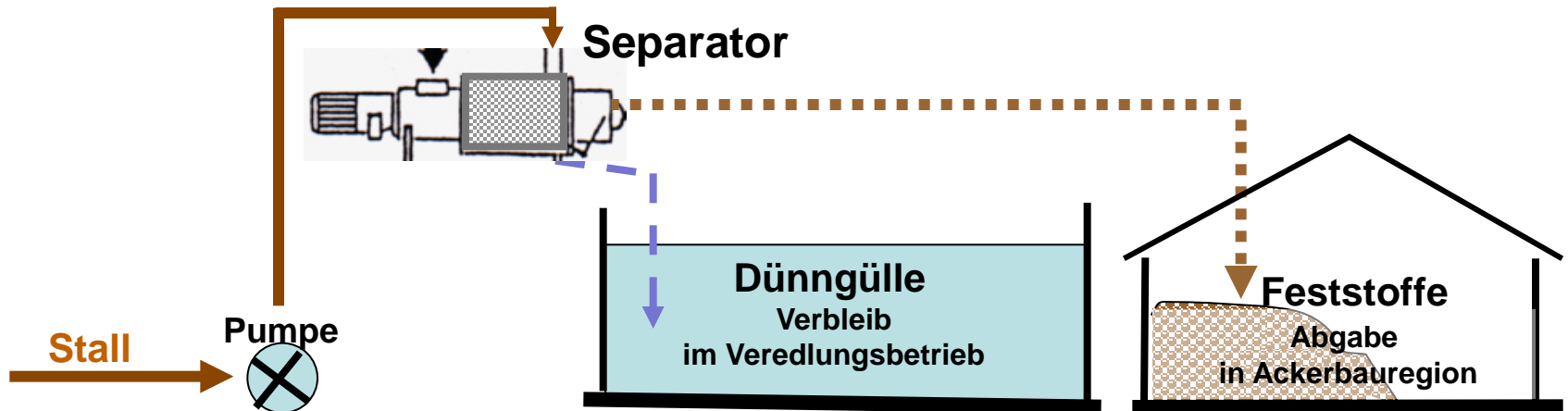
Kosten: 2 – 6 €/t Gölledurchsatz
6 – 25 €/t Feststoffe



Wirkungsgrade beim Separieren

TS-Gehalt in Feststoffen	Wirkungsgrade	
	Stickstoff (gesamt)	Phosphat (P ₂ O ₅)
21 % feucht	34 %	46 %
25 %	25 %	40 %
34 %	19 %	38 %
40 % trocken	10 %	25 %

Ergebnisse der Separation mit Pressschneckenseparator



Ergebnisse Mastschweinegülle	Ausgangs- gülle	Dünggülle		Feststoffe	
Menge	12,6 t/h	11,2 t/h	89 %	1,1 t/h	11 %
Stickstoff konz.	5,63 kg/t	5,36 kg/t	- 5 %	10,00 kg/t	+178 %
Phosphat konz.	2,54 kg/t	2,05 kg/t	-19 %	8,18 kg/t	+322 %
Stickstoffmenge	71 kg/h	60 kg/h	75 %	11 kg/h	15 %
Phosphatmenge	32 kg/h	23 kg/h	72 %	9 kg/h	28 %

Vergleich verschiedener Verfahren

	Rohgülle	Dickgülle	Feststoffe
Phosphatentlastung für Veredlungsbetrieb	100 %	ca. 90 %	ca. 30 %
Phosphatkonzentration im Transportgut	100 %	ca.180 %	ca. 320 %
Transportmenge, die 1000 kg Phosphat enthält	540 t	290 t	120 t

Wirtschaftlichkeitsberechnungen zum Transport von Gülle, eingedickter Gülle und Feststoffen

Kosten

- Eindicken
- Separieren
- Transportieren
- Zwischenlagern
- Ausbringen
- N-Zukauf

Nutzen

- Nährstoffwert
- Energiewert
- Bonuswert

Nutzen durch Nährstoffe

	Rohgülle €/m ³	Dickgülle €/m ³	Feststoffe €/t
Min.-düngeräquivalentwert	10	16	24
Nährstoffnutzen	6	10	14
akzeptabler Preis für Nährstoffe (50 %)	3	5	7

Nutzen durch Energiegehalt

	Trocken- substanz kg/t FM	Gas- ausbeute m ³ /t FM	Energetischer Wert	
			Kalkulat. €/t FM	Maisersatz €/t FM
Rohgülle	80	20	8	4
Dickgülle	143	40	16	8
Feststoffe	300	80	32	16
Mais	300	200	80	40

Praktischer Nutzen durch Energiegehalt

	<i>Rohgülle</i> €/t	<i>Dickgülle</i> €/t	<i>Feststoffe</i> €/t
energetischer Wert	4,00	8,00	16,00
- zusätzl. Fermenterraum	3,00	1,50	0,75
- zusätzl. Endlagerbedarf	2,00	1,00	0,50
- zusätzl. Ausbringkosten	4,00	1,50	0,75
Energienutzen	- 5,00	4,00	14,00
akzeptabler Preis (50%) für Energie		2,00	7,00

Nutzen der Gülle bzw. Gülleprodukte im Überblick

	Dünger in €/t	Energie in €/t	Bonus in €/t	Gesamtwert in €/t
Rohgülle	3	-5	9	3 bis 7
Dickgülle	5	2	9	5 bis 16
Feststoffe	7	7	9	7 bis 23

Zusätzliche Kosten für den Veredlungsbetrieb bei Nährstoffverbringung über 150 km

Kombi- Liner	Biogas- nutzung	Bonus* (EEG)	zusätzl. Kosten pro Mastschwein		
			Rohgülle €	Dickgülle €	Feststoffe €
<i>nein</i>	<i>nein</i>	<i>nein</i>	10	5	7
<i>ja</i>	<i>nein</i>	<i>nein</i>	8	4	6
<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>nein</i>	11	4	5
<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>	6	1	3

* bei Bonus = 1,85 Cent / kWh

Anforderungen an den Einsatz von überregional transportierter Gülle in Ackerbauregionen

- **Nährstoffkonzentration muss bekannt sein**
- **Düngemenge am Nährstoffbedarf ausrichten**
- **Düngung nur zu Zeiten pflanzlichen Bedarfs**
- **exakte Verteilung in Längs- und Querrichtung**
- **keine Geruchsbelästigungen durch Ausbringung**
- **kein Lärmbelästigungen durch zusätzlichen Straßenverkehr**
- **keine Schäden durch zu hohen Bodendruck**

Fazit

Das regional Nährstoffüberschussproblem lässt sich lösen durch

- **Senkung der Transportkosten durch den Einsatz von Kombilinen,**
- **Erhöhung der Nährstoffkonzentration durch Eindickung und evtl. Separierung,**
- **Nutzung des energetischen Wertes der Gülle in Biogasanlagen evtl. mit Inanspruchnahme des EEG-Güllebonus.**

Weitergehende GÜlleaufbereitungsverfahren werden erprobt, sind aber (noch ?) nicht praxisreif .