

KTBL-Tage 2024 in Weimar

Aufbereitung und Transport von Gülle und Festmist aus praktischer und ökonomischer Sicht

- In Niedersachsen muss ein Großteil der Wirtschaftsdünger in entferntere Aufnahmeregionen transportiert werden
- Die Abgabe kann entweder als unbehandeltes Substrat oder als aufbereitetes Produkt erfolgen
- In den letzten Jahren Veränderung der Rahmenbedingungen im Wirtschaftsdüngermanagement durch globale Ereignisse
- Welchen Einfluss haben diese auf die Verbringung und Aufbereitung von Gülle und Gärresten?

Entwicklungen und Rahmenbedingungen

Faktor		2020	2021	2022	2023
Tierbestände Niedersachsen (Veränderung zum Vorjahr)	Schwein	-2,0 %	+1,4 %	-10 %	
	Rind	-3,9 %	-1,5 %	-0,7 %	
WD-Mengen Niedersachsen (Veränderung zum Vorjahr)	Mio. t	55,9	54,6	54,0	
	Mio. t	-1,6	-1,3	-0,6	
Nährstoffmengen (Veränderung zum Vorjahr)	N-ges	-2,6 %	-1,9 %	-1,3 %	
	P ₂ O ₅	-2,5 %	-2,5 %	-1,1 %	
Mineraldüngerkosten (€/kg Nährstoff)		8/2020	2/2021	2/2022	4/2023
	N	0,62	0,70	2,11	1,28
	P	0,64	0,68	1,47	1,48
	K	0,60	0,54	0,95	1,38
Abgabekosten Gülle (€/m ³) nur Transport + Düngewert (o. Nebenkosten)		13 - 15	10 - 13	6 - 8	5 - 6
Kosten für Invest Aufbereitung (Veränderung zum Vorjahr)		3 %	5 %	10 - 15 %	10 %
Strom (€/kWh)		0,20	0,22	0,30	0,25
Diesel (€/Liter)		1,12	1,40	2,00	1,65

Entwicklung der Abgabemengen nach Wirtschaftsdüngerart

Nährstoffbericht Niedersachsen Wirtschaftsdüngerart (Mio. t FM)	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2021/22 Anteil
Gärrest ges.	17,21	17,13	18,24	18,23	18,89	50 %
Flüssig	16,67	16,37	17,38	17,23	18,10	95,8 %
Getrocknet	0,021	0,032	0,033	+8 % 0,036	-7 % 0,033	0,2 %
Separiert	0,520	0,720	0,825	+17 % 0,966	-21 % 0,763	4,0 %
Schweine ges.	7,36	8,13	8,66	8,70	8,33	22 %
Separiertes Feststoff	0,056	0,081	0,088	+42 % 0,125	-46 % 0,067	0,8 %
Rinder ges.	6,90	7,31	7,81	7,72	7,99	21 %
Separiertes Feststoff	0,098	0,263	0,321	+14 % 0,366	+12 % 0,410	5,1 %

Gülle abgeben oder Feststoffe stationär separieren? (4-2023)

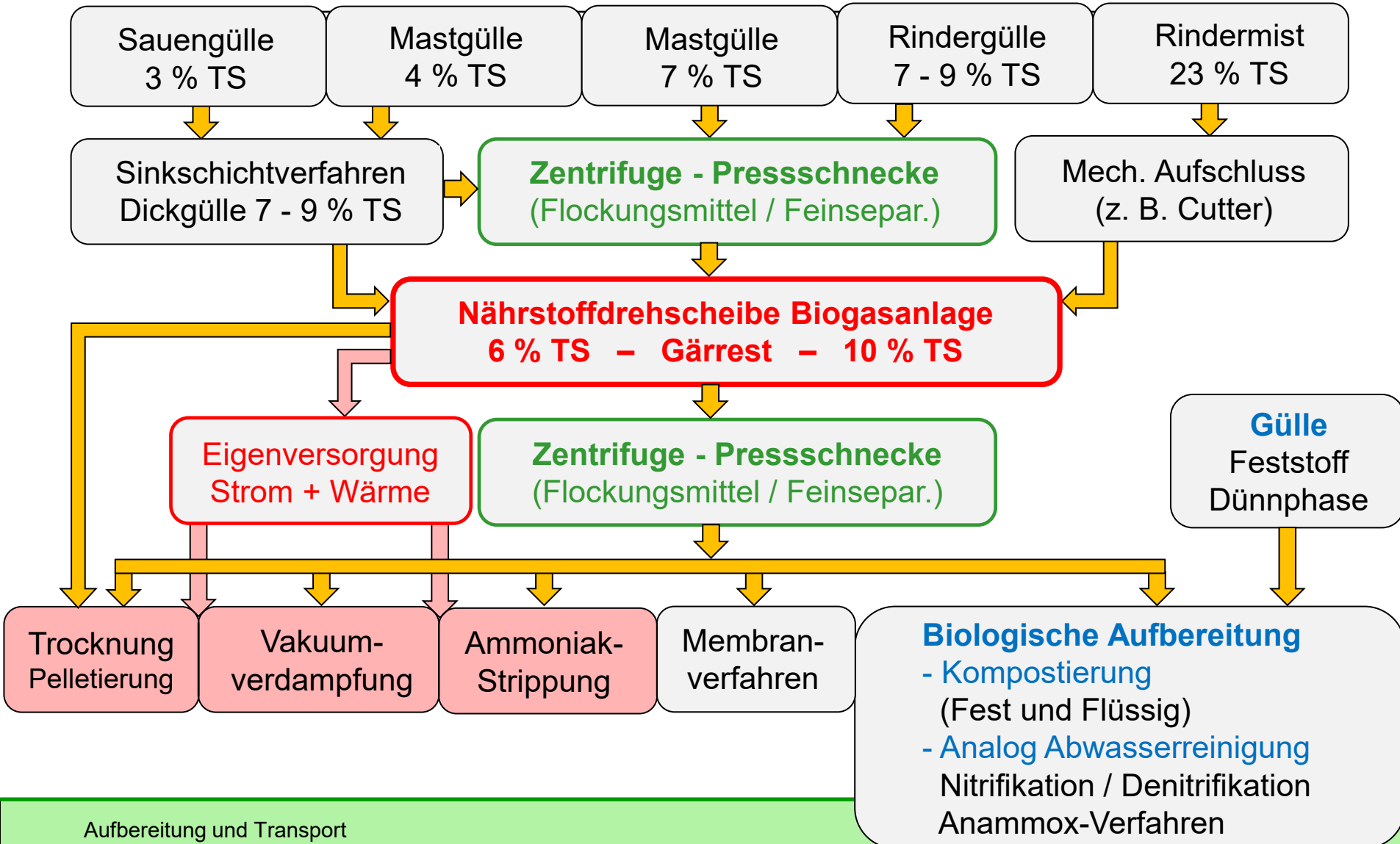
Stationäre Separatoren	Rindergülle - PSS				Schweinegülle - ZF			
Inhaltsstoffe	TS %	N-ges kg/t	P ₂ O ₅ kg/t		TS %	N-ges kg/t	P ₂ O ₅ kg/t	
Rohgülle	7,70	3,70	1,20		6,00	4,90	3,20	
Feststoff	22,50	4,40	1,80		26,80	10,50	18,10	
Filtrat	4,70	3,40	1,10		2,70	4,00	0,80	
Feststoffanteil	16,9 %	20 %	25 %		13,7 %	29 %	78 %	
Separationsfaktoren*	P-Faktor				P-Faktor			
Nährstoffgleichheit 1 m ³ :	4,0 m ³				1,3 m ³			
Verfahrenskosten**	2020 / 21		2023		2020 / 21		2023	
Kosten €/m³	Sepa- ration	Ver- fahren	Sepa- ration	Ver- fahren	Sepa- ration	Ver- fahren	Sepa- ration	Ver- fahren
4.000 m ³ /a	2,00	13,60	2,40	7,90	7,90	15,50	9,40	11,40
6.000 m ³ /a	1,60	11,80	1,90	5,70	6,20	13,30	7,30	8,70
8.000 m ³ /a	1,40	10,90	1,60	4,70	5,40	12,30	6,40	7,50
Abgabekost: Festst. / Gülle	5 €/t / 13 €/m ³		- 5 €/t / 6 €/m ³		20 €/t / 15 €/m ³		- 5 €/t / 6 €/m ³	

*Wieviel m³ Gülle müssen separiert werden, um auf die gleiche Nährstoffmenge in den Feststoffen zu kommen, wie sie für die Abgabe von einem m³ Gülle vorhanden wäre

**beinhalten: Ø Separationskosten und -faktoren, Feststoffabgabe, Filtratausbringung, Filtrat Nährstoffwert (NH₄, K₂O - Anreicherung im Filtrat, bessere NH₄-Infiltration)

Gülle- und Feststoffabgabe: Je nach Bedingungen große Spannweite vorhanden

Aufbereitungsverfahren für Gülle und Gärreste



Aufbereitung und Transport
von Gülle und Festmist
aus praktischer und ökonomischer Sicht

Aufbereitungsverfahren in Niedersachsens Biogasanlagen

BGA - Bestand in Niedersachsen	= 1676	100 %
Anlagen mit Aufbereitung	Anzahl	Anteil
Separation	ca. 440	26,0 %
Trocknung	ca. 100	6,0 %
Vakuum-Verdampfung	ca. 12	0,7 %
Ammoniak-Strippanlagen	2 - 3	0,2 %
Biologische Aufbereitung (Flüssigphase)		
- Gärrest	1 - 2	0,1 %
- Gülle	1	0,1 %
Großtechnische Aufbereitungsanlagen im Bau		
- 120.000 t/Jahr mit Vollaufbereitung, Landkreis Emsland		
- BGA (33 MW) 500.000 bzw. 1 Mio. t Substratinput/Jahr mit geplanter Vollaufbereitungsanlage, Landkreis Cloppenburg		

- Hochrechnung und Abschätzung aus Angabe der aufbereiteten Gärrestmengen im „Nährstoffbericht für Niedersachsen 2020/2021“ (LWK Niedersachsen 2022)
- BGA Anzahl und die Ø Anlagengröße aus Angaben der „Biogasinventur 2021 für Niedersachsen (3N Kompetenzzentrum 2023)

Transportwürdigkeit der aufbereiteten Substrate (4-2023)

Substrat	TS (%)	P ₂ O ₅ kg/t	Aufbereitungskosten (€/t)		1.000 kg P ₂ O ₅ Substr. (t)	Monetäre Abgabewerte (€/kg P ₂ O ₅)*		
			Rohsubstr.	Endprod.		50 km	100 km	300 km
Rindergülle	8,0	1,2	-	-	833	1,83	7,04	24,10
Sep. Feststoff (PSS)	22,5	1,8	2,10	11,67	556	7,15	10,62	22,00
Rindergülle	9,0	1,7	-	-	588	-1,05	2,63	14,68
Sep. Feststoff (PSS)	22,1	2,4	2,10	9,55	417	2,65	5,25	13,78
Schweinegülle	6,0	3,2	-	-	313	-1,07	0,88	7,28
Sedimentverfahren	9,8	6,4	1,50	3,75	156	-1,14	-0,17	3,03
Sep. Feststoffe (ZF)	26,8	18,1	6,40	46,72	55	0,40	0,74	1,87
Hähnchenmist	50,0	17,0	-	-	59	-4,09	-3,72	-2,51
Hühnertrockenkot	50,0	16,9	-	-	59	-4,00	-3,63	-2,42

* Beinhalten: Aufbereitungskosten, Transportkosten, Nebenkosten (Ausbringung, Mehraufwand, monetär. Anreiz), ges. Nährstoff-, bzw. Düngewert (4-2023 / N: 1,28 €/kg, P: 1,49 €/kg, K: 1,38 €/kg Mg: 1,37 €/kg, S: 1,08 €/kg)

* **Grün = Kosten durch Nährstoffwert gedeckt / Rot = Abgabekosten**

Transportwürdigkeit der aufbereiteten Substrate (4-2023)

Substrat	TS (%)	P ₂ O ₅ kg/t	Aufbereitungskosten (€/t)		1.000 kg P ₂ O ₅ Substr. (t)	Monetäre Abgabewerte (€/kg P ₂ O ₅)***		
			Rohsubstr.	Endprod.		50 km	100 km	300 km
Gärrest Nawaro/Gülle	6,2	2,1	-	-	476	-0,64	2,34	12,09
Sep. Feststoff (PSS)	23,7	6,4	1,50	10,07	156	-0,24	0,74	3,94
Gärrest Nawaro/Hähnche.	10,9	4,4	-	-	227	-3,34	-1,92	2,74
Sep. Feststoff (PSS)	23,4	5,7	1,50	7,14	175	-1,59	-0,49	3,10
Getrocknet* (nur Feststoff)	85,0	13,1	1,60 (9,30)**	7,23	76	-3,50	-3,02	-1,46
Getrocknet* (flüs. Gärrest)	89,5	23,5	-0,80 (10,50)**	-8,51	43	-7,26	-6,99	-6,12
Substrat	TS (%)	NH ₄ Kg/t	Aufbereitungskosten (€/t)		1.000 kg NH ₄ Substr. (t)	Monetäre Abgabewerte (€/kg NH ₄)***		
			Rohsubstr.	Endprod.		50 km	100 km	300 km
ASL (5% N / 6% S)* Abluftreinigung Trocknung	-	50	1,60 (9,30)**	7,23	18	-1,96	-1,85	-1,48
ASL (8% N / 9% N)* Brüdenwäscher Vakuverd.	-	80	10,60 (19,90)**	24,09	11	-1,82	-1,75	-1,52

*mit KWK-Bonus und Lagerraumreduzierung ** nur Aufbereitung ohne Zusatzeffekte

*** **Grün = Kosten durch Nährstoffwert gedeckt / Rot = Abgabekosten**

Bewertung der Kostenbetrachtungen

- Krisenbedingt **fehlt seit 2021 eine verlässliche Datengrundlage** zu den komplexeren Aufbereitungsverfahren
- **Nur Orientierungswerte** - Es ist immer eine einzelbetriebliche Betrachtung erforderlich
- Aus Gründen der Vergleichbarkeit wurde nur eine pflanzenbauliche Verwertung der Wirtschaftsdünger und der aufbereiteten Substrate vorgenommen
- Aus Rinder- und Schweinegülle separierte Feststoffe sollten bevorzugt einer energetischen Verwertung in einer Biogasanlage zugeführt werden
- Hier ist eine ganzjährige Belieferung, mit nur kurzen Lagerzeiten möglich
- Bei separierten Feststoffen ist das erhöhte Ammoniak-Emissionspotential während Lagerung und Ausbringung zu berücksichtigen
- Je nach Transportentfernung, Aufnahme-region und Nachfragesituation gibt es eine **große Spannweite (bis 8,00 €/t) bei den „Nebenkosten“**
- Theoretische Berechnungsbasis anhand von Kalkulationsdaten
Letztendlich bestimmt die Marktlage den Preis
(Witterung, Lagerraumknappheit, potentielle THG-Quotenerlöse)
- **Aktuelle Situation (3-2024):**
 - Mineraldüngerkosten ca. -30% gegenüber 4-2023
 - Eingeschränkte Befahrbarkeit der Flächen
 - Abgabekosten für Wirtschaftsdünger ca. +50 bis 80%

- In Niedersachsen muss ein Großteil der Wirtschaftsdünger in entferntere Aufnahmeeregionen transportiert werden
- Dies kann entweder als unbehandeltes Rohsubstrat oder als aufbereitetes Produkt erfolgen
- Die Rahmenbedingungen im Wirtschaftsdüngermanagement haben sich deutlich verändert
- Sinkende Abgabekosten und höhere Aufwendungen für die Aufbereitung reduzierten die separierten Feststoff-, bzw. getrockneten Gärrestmengen
- Einzig die separierten Rindergülmengen stiegen an
- Pressschneckenseparatoren und Zentrifugen sind die häufigsten Aufbereitungsverfahren in Niedersachsen
- Gefolgt von Trocknungsanlagen und Vakuumverdampfern
- Die Transportwürdigkeit wird neben den reinen Transportkosten, von den Nebenkosten für die Abgabe, dem Nährstoffwert und den Aufbereitungskosten des Substrates beeinflusst

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit