

Das Problem ist am Markt!

Der Beitrag von Biogas zur Lösung der Nährstoffproblematik

1. (Wasserschutz durch Grenzsetzung)
2. (Marktwirtschaftliche Handhabbarkeit)
3. Akteure, Produkte und Operationen
4. Akteure und Betroffenheit
5. Produkte und Eigenschaften
6. Marktgeschehen
7. Unterstützung durch die Beratung

Separierte Gülle als dezentraler Input für Biogasanlagen
(Vortrag Haus Düsse, 11.11.2010; Dr. Hans-Heinrich Kowalewsky)

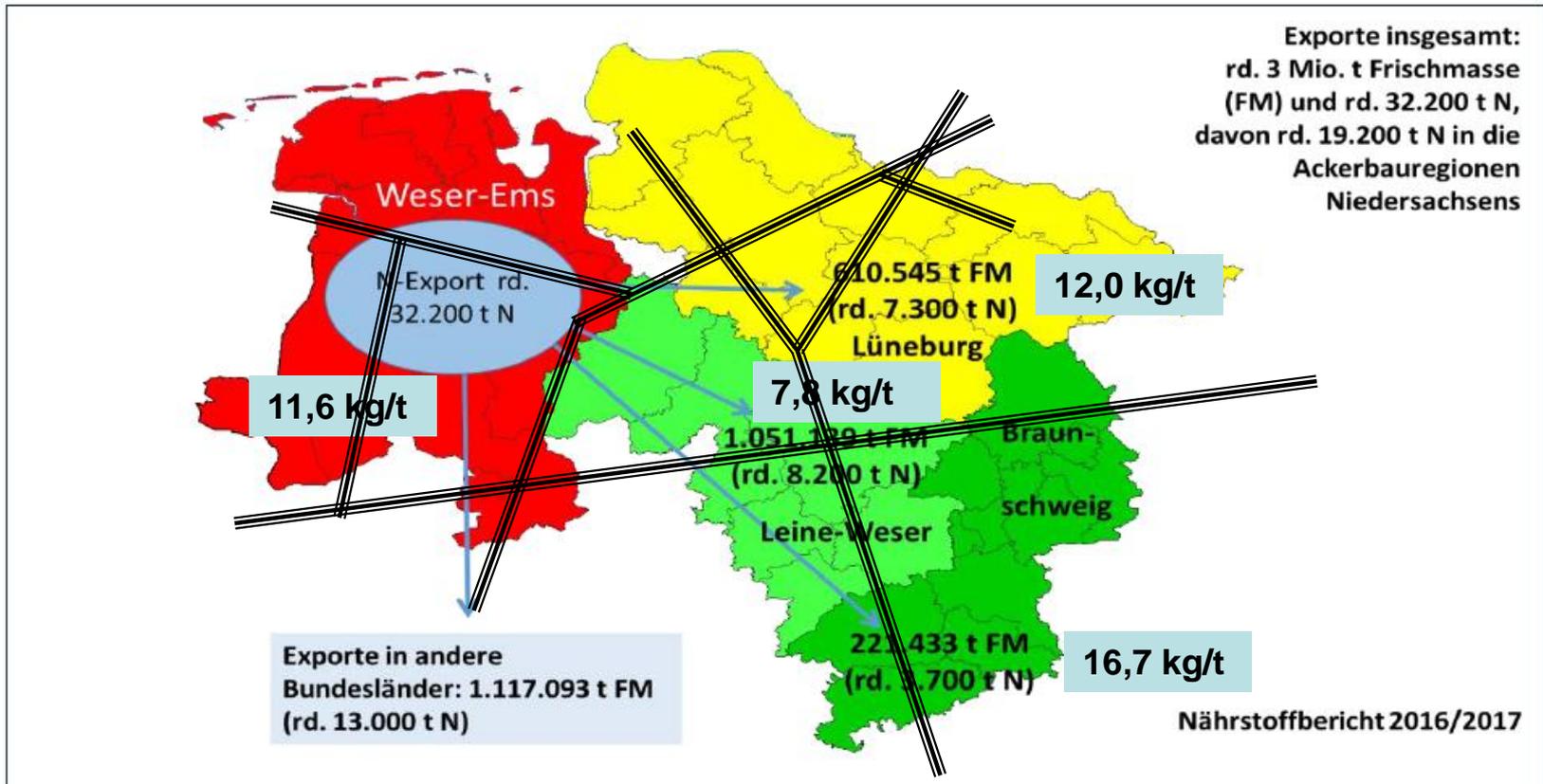
1. **Wasserschutz durch Grenzsetzung**

Düngeverordnung 2017 (Aufzählung nicht abschließend)

1. Maximal 170 kg N / ha aus Wirtschaftsdüngern inkl. Gärrest
2. Maximaler N – Überschuss von 50 kg / ha / Jahr
3. Maximaler P₂O₅ – Überschuss von 10 kg / ha / Jahr
4. Düngebedarfsermittlung vor Düngung (Bedarfswerte)
5. Plausibilisierte Nährstoffentzüge
6. Geänderte Standardwerte
7. Stoffstrombilanz
8. usw.

2. Marktwirtschaftliche Handhabbarkeit

Übersicht 5: Stickstoffexport organischer Düngemittel aus der Region Weser-Ems in andere Regionen in Niedersachsen bzw. in andere Bundesländer



LWK Niedersachsen: Nährstoffbericht 2016/17, Seite 14

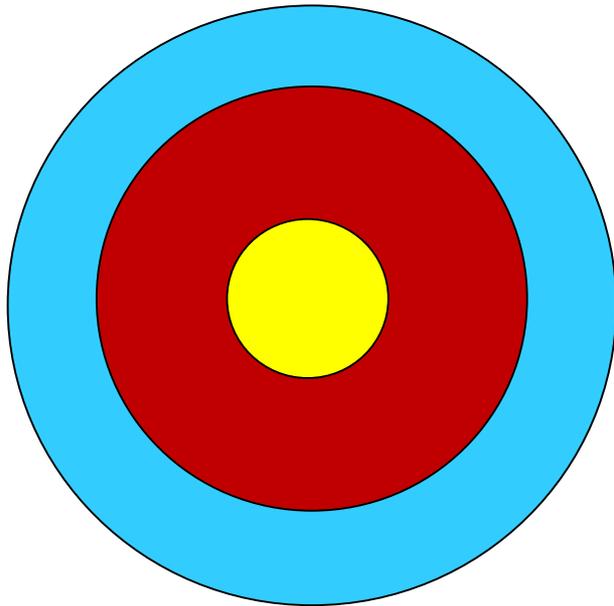
3. Akteure, Produkte und Operationen

Klassen	Objekte	Eigenschaften
Akteure	Abgeber von Wirtschaftsdünger Biogasanlagenbetreiber Flächenbewirtschafter Logistiker, weitere Dienstleister	Lage = Engpass- bedingungen, Öko- nomisches Kalkül, Zusatznutzen
Produkte	Wirtschaftsdünger Gärrest Dick, -Dünnseparat ASL	TS-Gehalt Energiegehalt Nährstoffgehalt Handhabung
Operationen 1 (landwirtschaftlich)	Lagern Transportieren Ausbringen	Ort, Kapazität Entfernung Schlagkraft
Operationen 2 (landtechnisch, industriell)	Separieren, Absetzen Trocknen Verdampfen Strippen, usw.	Kosten, Effizienz Trennschärfe Emissionen Verluste

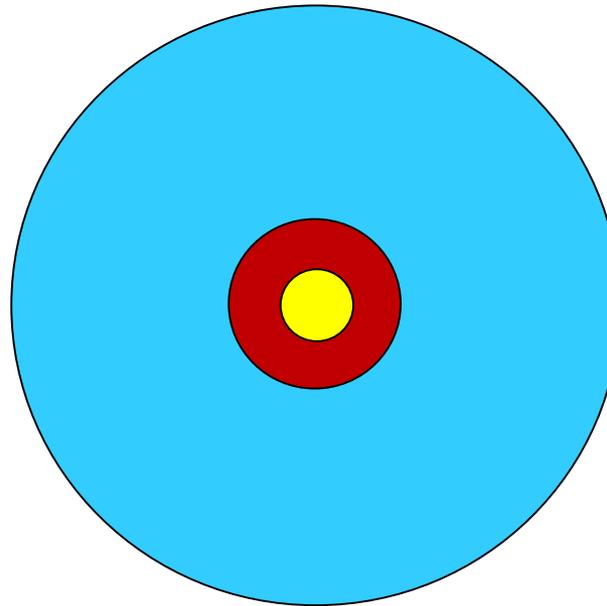
4. Akteure und Betroffenheit

Akteur	Druck durch	Anpassung
Abgeber von Wirtschaftsdünger	Produktionseinschränkung Produktionsverlagerung Lagerraubbau	Flächenpacht (?), (Voll-) aufbereitung oder: Abgabe Wirtschaftsdünger bis zum Grenzpreis (Bezahlen für Abholung!)
Biogasanlagenbetreiber	EEG – Ende, Ausschreibung mit Kostensenkung, Gesellschaftliche Signale	Substratwechsel Lastwechsel Flexibilität
Flächenbewirtschafter	Steigende Kosten	Günstige Nährstoffe frei Pflanze

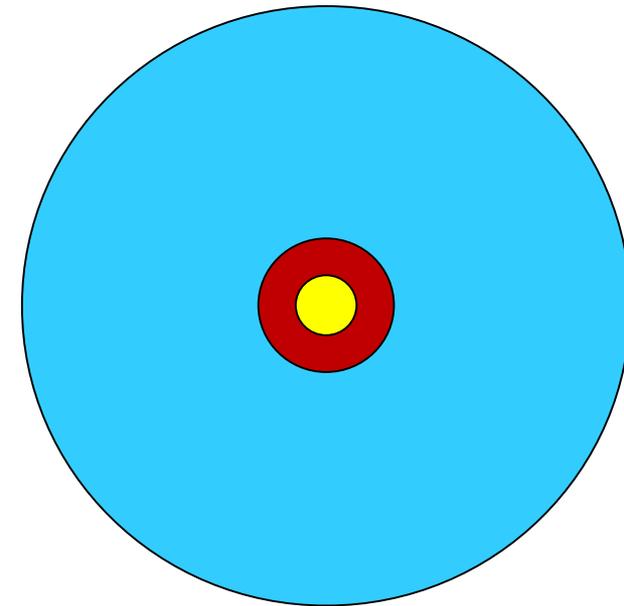
5. Produkte und Eigenschaften



Hähnchenmist
50% TS
NP - reduziert



Rindergülle
8% TS
Milchvieh 8.000 kg

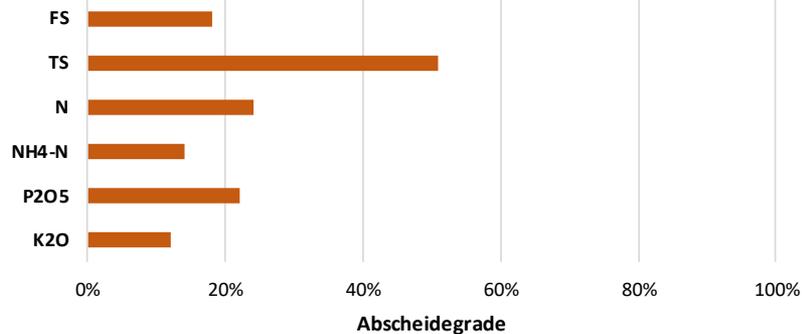


Schweinegülle
5% TS
NP – reduziert

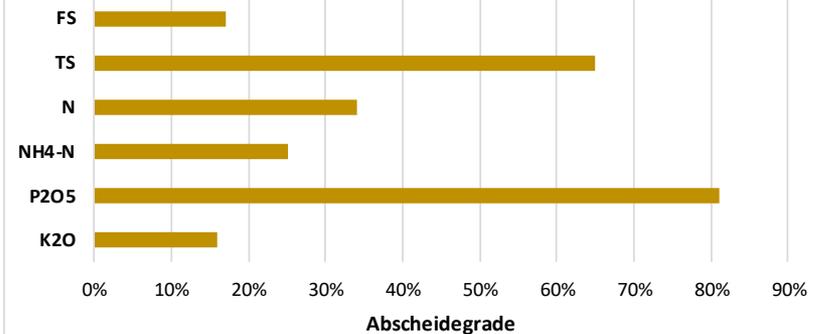
5. Produkte und Eigenschaften

Größe	Quelle	Einheit	H. -mist - NP _{red}	Rinder - G.	Rinder - G. DS	SG - NP _{red}	SG - NP _{red} DS	
TS-Gehalt	Wahl	%	50,0%	8,0%	22,7%	5,0%	19,1%	
Preis frei Anlage	Markt	€/ t FS	Je nach Ort und Zeitpunkt z.T. negativ					
Mineraldüngerwert (NPK)	LWK Nds.	€/ t FS	34,83	5,35	5,42	6,27	15,40	
Methanertrag (TS-adjustiert)	KTBL	kWh / t FS	105,00	13,44	32,37	8,40	27,30	
Gaswert (Maisäqu. 40,- €/ t)	Berechnung	€/ t FS	38,46	4,92	11,86	3,08	10,00	
Maisverdrängung (35% TS)	KTBL / Ber.	t Mais / t FS	0,96	0,12	0,30	0,08	0,25	
Fugatwert	LWK Nds.	m ³ / t FS	0,81	0,98	0,93	0,99	0,93	
Lagerraum	LWK / Ber.	m ³ / MWh Hi	0,77	7,29	2,87	11,79	3,41	
N - Lieferung	LWK Nds.	kg / t FS	19,40	3,40	4,53	4,90	9,80	
N - Lieferung	LWK / Ber.	kg / MWh Hi	18,48	25,30	14,01	58,33	35,90	
P ₂ O ₅ - Lieferung	LWK Nds.	kg / t FS	15,80	1,40	1,71	2,30	10,96	
P ₂ O ₅ - Lieferung	LWK / Ber.	kg / MWh Hi	15,05	10,42	5,29	27,38	40,14	

Rindergülle Dickseparat
Brauckmann, Pressschnecke

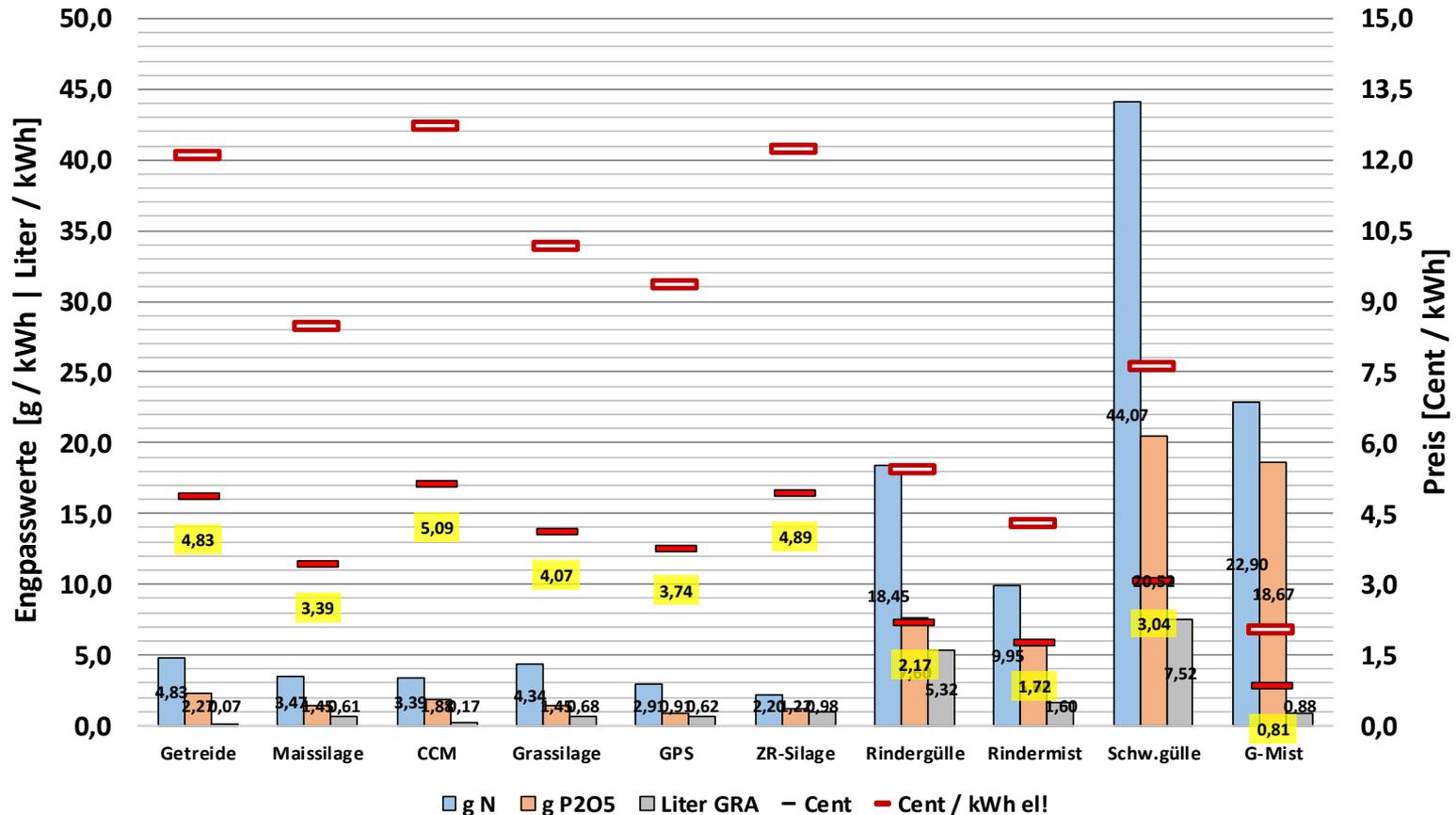


Schweinegülle Dickseparat
RWG Zentrifuge



5. Produkte und Eigenschaften

Preis und Engpasswerte verschiedener Substrate je kWh Hi (Heizwert)



6. Marktgeschehen (Zahlen vor 2017)

		"Stall" - Region		"Stall / Feld" - Region		"Feld" - Region				
Fall 1: Stall - Feld	Wertkette	Stall, HTK	→	Logistiker	→	Feld				
Mineraldüngerwert	34,83						34,83			
Gaswert	0,00						0,00			
Kaufpreis / Handelsgewinn	0,00	15,00					-15,00			
Logistikkosten / -gewinn	-18,00	-9,00					-9,00			
Ausbringungskosten	-5,00						-5,00			
Summe Vorteile	11,83	6,00		0,00			5,83			
Fall 2: Stall - [BGA - Feld]	Wertkette	Stall, HTK	→	Logistiker	→	BGA	→	Feld		
Mineraldüngerwert	34,83							34,83		
Gaswert	38,46					38,46	0,00			
Kaufpreis / Handelsgewinn	0,00	15,00				-15,00	-9,00			
Kaufpreis / Handelsgewinn	0,00					9,00	-9,00			
Logistikkosten / -gewinn	-18,00	-9,00				-9,00	0,00			
Ausbringungskosten	0,00						0,00			
Summe Vorteile	55,29	6,00		0,00		23,46	25,83			
Fall 3: Stall - BGA (I/O) - Feld	Wertkette	Stall, HTK	→	Logistiker	→	BGA	→	Logistiker	→	Feld
Mineraldüngerwert	34,83									34,83
Gaswert	38,46					38,46				0,00
Kaufpreis / Handelsgewinn	0,00	5,00				-5,00				
Kaufpreis / Handelsgewinn	0,00									
Logistikkosten / -gewinn	-15,00	-7,50				-7,50				
Logistikkosten / -gewinn	-40,00				Faktor 5!	-25,00			Faktor 5!	-15,00
Ausbringungskosten	-15,00								Faktor 5!	-15,00
Summe Vorteile	3,29	-2,50		0,00		0,96	0,00			4,83

Value Chain Analysis

1. Ziel ist der maximale Gewinn in der Kette bei akzeptabler Verteilung
2. Die Rekonzentrationkosten der Nährstoffe vermindern im Fall 3 die erhöhten Transportkosten
3. Definierte Düngerprodukte erhöhen die Abnahmebereitschaft in der „Feld“ - Region

7. Unterstützung durch die Beratung

Ermittlung einer optimalen Inputmischung mit linearer Optimierung (hier: GRG-nichtlinear)

A. Vorgaben: Preise und Bedarfsmatrix		Solver-Funkti		Solver-Parameter		B. Ergebnisse: Engpassanteile							
Inputstoff	Preis €/to, ha, m³	Vorgabe Anteil Min % Max %	Vorgabe Tonne Min t, ha, m³ Max t	Ziel festlegen:	Bis:	Rationskosten		Engpassanteile					
Getreide	170,00	0% 100%	0 1,00	\$US\$39	0	€/ Jahr	Cent / kWh	m³ GRA	kg N	kg NH ₄ -N	kg P ₂ O ₅	kg K ₂ O	m³ CH ₄
Maissilage	42,00	0% 100%	0 1,00			55.595	0,85	82	5.559	3.614	2.616	1.962	115.359
						339.593	5,17	6.145	34.768	22.599	14.554	41.236	1.005.479

Die Bearbeitung von definierten Problemen mit intelligenten Modellen setzt strengste Sorgfalt bei der Ermittlung der Eingangsgrößen voraus!

Inputstoff	Preis	Vorgabe Anteil	Vorgabe Tonne	SAKS18 >= SAKS39	SALS18 >= SALS39	SAMS18 >= SAMS39	SANS18 >= SANS39	SAOS18 >= SAOS39	SAPS18 >= SAPS39	SAQS18 >= SAQS39	SARS18 >= SARS39	SASS18 >= SASS39	SATS18 >= SATS39	SAUS18 >= SAUS39
Kindermist	10,00	0% 100%	0											
Schw.gülle	4,00	10% 100%	0 1,00											
G-Mist	7,50	0% 100%	0 1,00											
Summen														
Wasser Anlage	0,00													
Wasser Zukauf	1,00													
Summen inkl. Wasser														
N- Entzug	2,00	% vom NH ₄ - Anteil												
P - Entzug	2,00	Abscheidegrad FS TS												
Wasserentzug	8,00	kg H ₂ O / kWh												
Summen nach Trennung														
Mineraldüngerwert	3,00	€/ m³ Ausbr.	€/ kg Nährstoff (bei											
Flächenzupacht	1.000,00		0											
Lagerraumzupacht	5,00		0											
Gärrestexport früh	12,00		0											
Gärrestexport spät	4,00		0											

Mindestanteil Gülle	35,0%	erreicht:	6.146	35,0%	632.049	9,62	12.000	45.197	24.151	24.000	71.439	1.647.442
Maximaler Anteil Mais	100,0%	erreicht:	8.413	47,9%								
Vorgaben Gasertrag												
P _{Bem}	750	Ø kW / Jahr	Stromerlös									
Jahresstrommenge	6.570.000	kWh / Jahr	1.198.018									
η _{el}	40,0%		Weitere Direktkosten									
η _{Gas} (% KTBL)	110,0%		98.550									
CH ₄ - Menge	1.647.442	m³ / Jahr	DK freier Stromerlös									
Mindesttonnenvorgabe aktiv?	nein		467.419									

Vorgaben Lagerraum
Vorhandener Lagerraum 9.000 m³
Notwendige Lagerdauer 9,0 Monate
Einlagerung Wasser 2.000 m³
Ergebnis Zapchtlager 0 m³
Achtung: Die anfallenden Mengen an belastetem Niederschlagswasser sind zusätzlich zu betrachten!

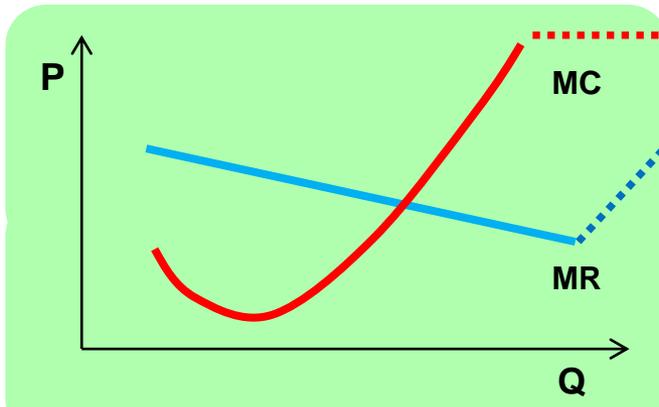
Vorgaben Nährstoffe
Vorhandene Fläche 300 ha
N / ha 170 kg / ha
Annahme P₂O₅ / ha 80 kg / ha
Ergebnis Zapchtlagerfläche 25 ha
Annahme K₂O / ha 150 kg / ha
Achtung: Die Obergrenze der Nährstoffaufnahme ist durch eine Bedarfsermittlung nach Düngerverordnung zu überprüfen!

7. Unterstützung durch die Beratung

Input zur Gärrest - Aufbereitung		Tonnen	% TS							N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
				kg	% der FS	kg	% der FS	kg	% der FS						
Gärrest		15.000	8,0%							110.000	0,73%	80.000	0,53%	120.000	0,80%
Niederschlagswasser		2.000	0,0%												
Summe Eingangsmaterial		17.000	7,1%							110.000	0,73%	80.000	0,53%	120.000	0,80%
Output		Tonnen	% TS	MWh _{therm}	H ₂ O ↑	ASL	ASL S	ASL-N	N-Verlust	Substrat-N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
						m ³	kg	kg	kg	kg	% der FS	kg	% der FS	kg	% der FS
Dickseparat getrocknet	TR1	0	87,0%	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Dickseparat ungetrocknet	SR1	1.800	18,0%							16.500	0,92%	24.000	1,33%	18.000	1,00%
Dünnseparat eingedickt	ER2	4.400	9,0%	1.400	2.800	53,14	70.538	23.513	1.238	24.750	0,56%	24.000	0,55%	54.000	1,23%
Dünnseparat nicht einged	SR2	0	5,5%							0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Gärrest getrocknet	TR3	0	87,0%	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Gärrest eingedickt	ER3	0	9,0%	0	0	0,00	0	0	0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Gärrest unverarbeitet	Rges	8.000	6,0%							44.000	0,55%	32.000	0,40%	48.000	0,60%
Schmutzwasser		0	0,0%												
Niederschlagswasser		0													
Summen / ø		14.200		1.400	2.800	53,14	70.538	23.513	1.238	85.250		80.000		120.000	
										110.000					
Trockengut		0	0,0%							0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Rest flüssige Phase		12.400	7,1%							68.750	0,55%	56.000	0,45%	102.000	0,82%
Streifähiger Gärrest		1.800	18,0%							16.500	0,92%	24.000	1,33%	18.000	1,00%

Wir benötigen Massenstrom – Berechnungen, um

1. Produkte und ihre Mengen / Eigenschaften einzuschätzen
2. Die benötigten Wärmemengen anzupassen
3. Die Kosten der Technologien mit dem Ergebnis zu vergleichen



Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

**Biogas, eine saubere
Sache**



***Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!***

Kontakt:

Peter Schünemann-Plag
Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Außenstelle Verden
Lindhoooper Straße 61
27283 Verden

Tel.: 0 42 31 / 9276-11

E-Mail: Peter.Schuenemann-Plag@LWK-Niedersachsen.de