

Wirtschaftliche Betrachtung des Wirtschaftsdüngereinsatzes (am Beispiel einer Biogasanlage)

1. **Würdigung von Wirtschaftsdünger im EEG**
 - EEG 2004, 2009, 2012
 - 2014
 - EEG 2017 ff
2. **Einordnung von Wirtschaftsdüngern im Engpasssystem**
3. **Ersatz von Mais durch Wirtschaftsdünger: Theoretischer Rahmen**
 - Vergütung, Gaswert, Düngerwert
 - Logistik, Gärprozess, Engpasskosten
4. **Ersatz von Mais durch Wirtschaftsdünger: Beispiele**
 - am Beispiel von Mist
 - am Beispiel von separierter Rindergülle
5. **Regionale Unterschiede**
 - Düngeverordnung 2017/2020: Nährstoffverwertung und Lagerraum
6. **RED II: ganz kurz**
7. **Ausblick**

1. EEG 2004 - Trockenfermentationsbonus

- keine Sondervergütung
- Technologiebonus für die Trockenfermentation versperrt Nutzung von flüssiger Gülle
- Anlagen waren knapp geplant vom Lagerraum

2. EEG 2009 - Güllebonus

- 4 Cent / kWh bis 150 kW, 1 Cent / kWh bis 500 kW bei > 30% **Masseanteil** Gülle
- Kombinierbar mit Trockenfermentation (Einsatz von Mist)
- Anreiz, Satelliten zu errichten
- Notwendigkeit für zusätzlichen Lagerraum

3. EEG 2012 - Biomasseverordnung

- 2 Cent / kWh für **Gasanteil** nach Biomasseverordnung
- Keine Stromdirektvermarktung bei > 60% Gülleanteil
- Sondervergütung 75 kW (max. 20% Masse, die keine Gülle darstellt)

4. EEG 2014 – Nichts(?)

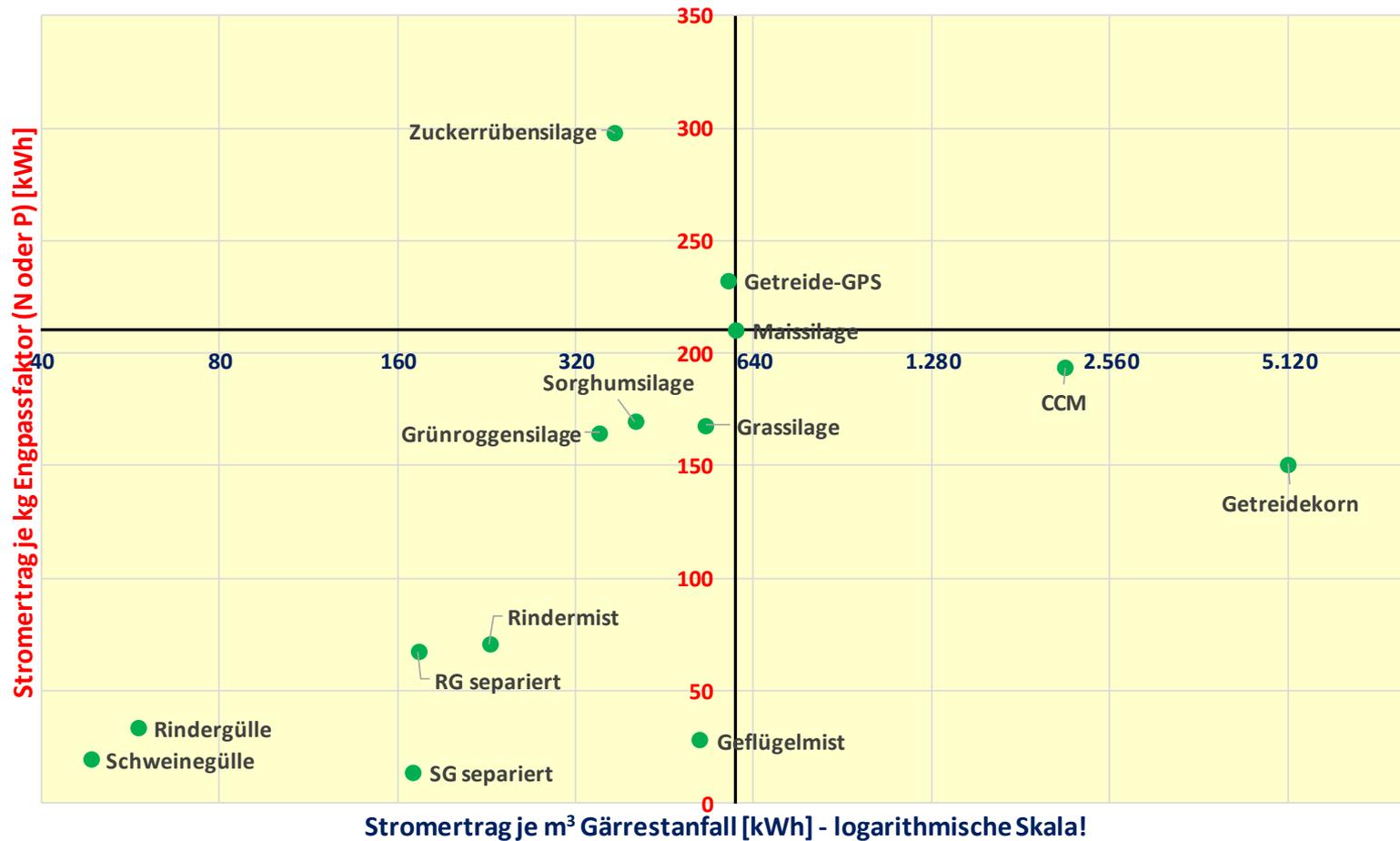
- Keine finanzielle Würdigung
- 75 kW - Klasse

5. EEG 2017 ff - Maisdeckel

- Keine finanzielle Würdigung
- Maisdeckel 40%
- 75 kW – Klasse
- 9 Monate Lagerraum

2. Einordnung von Wirtschaftsdüngern im Engpasssystem

Engpasstellung verschiedener Inputstoffe



Ermittlung der äquivalenten Kosten

1. Feststellung des Austauschfaktors (ATF_{Gas}) bezogen auf die gasertragsgleiche Eintragsmasse (1 | N).
2. Engpassfaktoren
 - ermitteln (N und P, Lagerraumbedarf)
 - bewerten (wer trägt den Engpass? Was ist er wert? Nach welchem Faktor wird die Rückgabe von Gärrest ermittelt: Volumenäquivalent muss nicht Nährstoffäquivalent sein)
3. Bereitstellungskosten frei Anlage
 - Vollkosten der Separation
 - Transport
4. Mehrkosten in der Anlage (ohne Verweilzeiteffekte!)
 - Gärhilfsstoffe
 - Wartung, Reparaturen
 - Strom
5. Vollkosten von Aufbereitungen
 - vor, in der Anlage (Desintegration, z.B. Mist Schreddern)
 - nach der Anlage (Separation, Trocknung, Pelletierung)
6. Sonstige Erträge
 - Düngewert (dann ist der Nährstoff kein Engpassfaktor sondern Kostenträger)
 - Güllebonus

4. Ersatz von Mais durch Wirtschaftsdünger: am Beispiel Mist

Art	Maissilage			Art	Festmist		
Schnittstelle	frei Feststoffdosierer			Schnittstelle			
Kostenpunkt	Inkl. v. Kosten Silierung + Silierverluste			Kostenpunkt			
	Einheit	Richtwert	Analyse		Einheit	Richtwert	Analyse
TS - Gehalt	%	35,0%	36,0%	TS - Gehalt	%	25,0%	23,0%
TS - Korrektur	%	36,0%	./.	TS - Korrektur	%	23,0%	./.
oTS / TS	%	95,0%	94,8%	oTS / TS	%	85,0%	83,5%
CH ₄ - Ertrag	Nm ³ / t oTS	340	325,0	CH ₄ - Ertrag	Nm ³ / t oTS	250	210,0
CH ₄ - Gehalt	%	52,0%	51,0%	CH ₄ - Gehalt	%	55,0%	51,0%
CH ₄ - Ertrag	Nm ³ / t FS	116,3	110,9	CH ₄ - Ertrag	Nm ³ / t FS	48,9	40,3
Rohgas-Ertrag	Nm ³ / t FS	223,6	217,5	Rohgas-Ertrag	Nm ³ / t FS	88,9	79,1
Fugatwert	m ³ / t FS	0,76	0,76	Fugatwert	m ³ / t FS	0,93	0,91
N	kg / t FS	4,30	3,95	N	kg / t FS	5,00	4,25
P ₂ O ₅	kg / t FS	1,80	1,75	P ₂ O ₅	kg / t FS	3,20	2,80
K ₂ O	kg / t FS	5,10	4,80	K ₂ O	kg / t FS	8,00	7,50
Preisreferenz	€ / t FS	45,00					
	Austauschfaktor:		1,00	Tonne Mais tauscht ertragsgleich gegen "" Tonnen Festmist			2,75
	Lagerraumanspruch:			Festmist benötigt "" m ³ mehr Lagerraum als Mais (9 Mo)			1,31 m ³ / t FS _{ATF}
	Nährstoffanfall:			Festmist liefert "" kg mehr Stickstoff als Mais			7,74 kg / t FS _{ATF}
	Nährstoffanfall:			Festmist liefert "" kg mehr Phosphat als Mais			5,95 kg / t FS _{ATF}
	Nährstoffanfall:			Festmist liefert "" kg mehr Kali als Mais			15,83 kg / t FS _{ATF}
	Grenzkosten Lagerraum:						4,00 € / m ³
	Grenzkosten Ausbringung:			Die Anwendung arbeitet automatisch mit Analysewerten, Falls unerwünscht, bitte alle löschen!			3,70 € / m ³
	Grenzkosten Nährstoffverwertung:						1,50 € / kg _{Engpass}

4. Ersatz von Mais durch Wirtschaftsdünger: am Beispiel Mist

Festmist		x ATF		Maissilage	
Kosten vor Gärstrecke	€/ t FS	€/ t FS _{Aeq}			€/ t FS
Kauf beim Abgeber	0,00	0,00			
VK_Separation_Vor		0,00			
Transport zur Anlage	4,00	11,00			
Summe frei Feststoffdosierer	4,00	11,00	Summe frei Feststoffdosierer		45,00
VK_Aufbereitung_Vor	4,00	11,00			
Eintrag in die Anlage	1,00	2,75	Eintrag in die Anlage		1,00
Eintragskosten	5,00	13,75	Eintragskosten		1,00
Summe Kosten vor Gärstrecke	9,00	24,75	Summe Kosten vor Gärstrecke		46,00
Kosten in der Gärstrecke [die Kosten werden als Differenzkosten zu Maissilage je Tonne WiDü angegeben]					
Materialkosten	1,00	2,75			
-Spurenelemente	0,00	0,00			
-Eisenpräparate	1,00	2,75			
-Aktivkohle	0,00	0,00			
		0,00			
VK_Aufbereitung_Innen		0,00			
Wartung, Unterhtg, Reparatur	2,00	5,50			
Störungsbeseitigung	0,00	0,00			
Strom	0,00	0,00			
		0,00			
		0,00			
		0,00			
Summe Kosten Gärstrecke	3,00	8,25			
Zwischensumme nach Gärstrecke	12,00	33,00			46,00
Logistikkosten [die Kosten werden als Differenzkosten zu Maissilage je Tonne WiDü angegeben]					
VK_Separation_Nach		0,00			
Lagerung zusätzlicher Menge	1,90	5,23			
Ausbringung zusätzlicher Menge	1,76	4,84	erfolgt durch Lieferanten		
Nährstoffabgabe [größter Engpass]	4,22	11,61	erfolgt durch Lieferanten		
Logitikkosten	7,88	21,67			
Gesamtkosten	19,88	54,67			46,00
Erfolgsrechnung	13,90	38,23	verbleibt		46,00

4. Ersatz von Mais durch Wirtschaftsdünger: am Beispiel Separierter Gülle

Art	Maissilage			Art	Rindergülle, separiert			
Schnittstelle	frei Feststoffdosierer			Schnittstelle				
Kostenpunkt	Inkl. v. Kosten Silierung + Silierverluste			Kostenpunkt				
	Einheit	Richtwert	Analyse		Einheit	Richtwert	Analyse	
TS - Gehalt	%	35,0%	33,0%	TS - Gehalt	%	28,0%	20,0%	
TS - Korrektur	%	33,0%	./.	TS - Korrektur	%	20,0%	./.	
oTS / TS	%	95,0%	95,0%	oTS / TS	%	80,0%	85,0%	
CH ₄ - Ertrag	Nm ³ / t oTS	340	340,0	CH ₄ - Ertrag	Nm ³ / t oTS	210	230,0	
CH ₄ - Gehalt	%	52,0%	52,0%	CH ₄ - Gehalt	%	55,0%	55,0%	
CH ₄ - Ertrag	Nm ³ / t FS	106,6	117,2	CH ₄ - Ertrag	Nm ³ / t FS	33,6	46,9	
Rohgas-Ertrag	Nm ³ / t FS	205,0	225,5	Rohgas-Ertrag	Nm ³ / t FS	61,1	85,3	
Fugatwert	m ³ / t FS	0,76	0,76	Fugatwert	m ³ / t FS	0,93	0,93	
N	kg / t FS	4,30	4,30	N	kg / t FS	6,40	4,57	
P ₂ O ₅	kg / t FS	1,80	1,80	P ₂ O ₅	kg / t FS	4,00	2,86	
K ₂ O	kg / t FS	5,10	5,10	K ₂ O	kg / t FS	4,50	3,21	
Preisreferenz	€/ t FS	45,00						
Austauschfaktor:		1,00	Tonne Mais tauscht ertragsgleich gegen "" Tonnen Rindergülle			2,50		
Lagerraumanspruch:			Rindergülle benötigt "" m ³ mehr Lagerraum als Mais (9 Mo)			1,17	m ³ / t FS _{ATF}	
Nährstoffanfall:			Rindergülle liefert "" kg mehr Stickstoff als Mais			7,12	kg / t FS _{ATF}	
Nährstoffanfall:			Rindergülle liefert "" kg mehr Phosphat als Mais			5,34	kg / t FS _{ATF}	
Nährstoffanfall:			Rindergülle liefert "" kg mehr Kali als Mais			2,93	kg / t FS _{ATF}	
Grenzkosten Lagerraum:						6,00	€/ m ³	
Grenzkosten Ausbringung:			Die Anwendung arbeitet automatisch mit Analysewerten,				3,00	€/ m ³
Grenzkosten Nährstoffverwertung:			Falls unerwünscht, bitte alle löschen!				1,00	€/ kg _{Engpass}

4. Ersatz von Mais durch Wirtschaftsdünger: am Beispiel Separierter Gülle

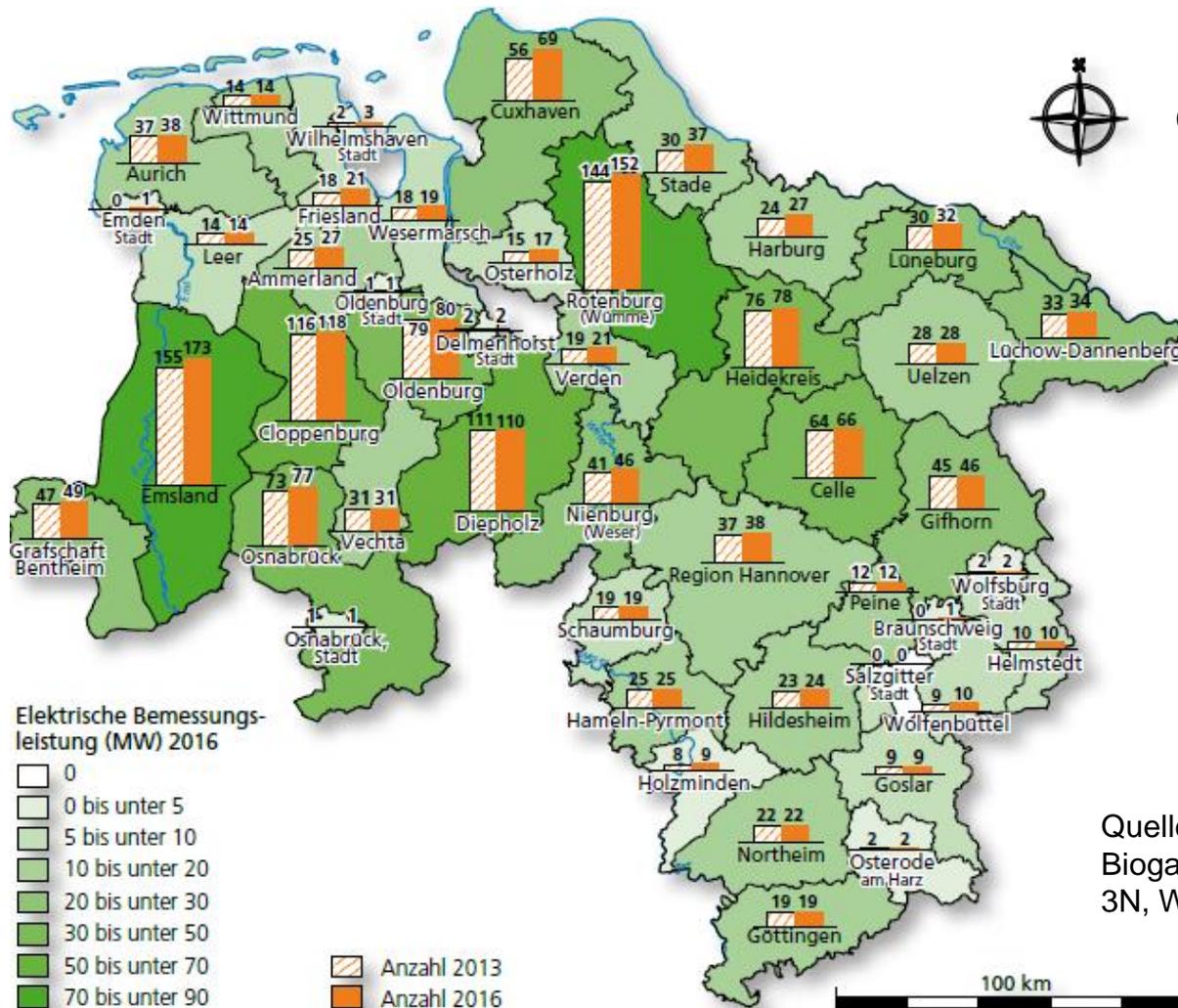
Rindergülle, separiert		x ATF		Maissilage	
Kosten vor Gärstrecke	€/ t FS	€/ t FS _{Aeq}			€/ t FS
Kauf beim Abgeber	-4,00	-10,00			
VK_Separation_Vor	8,98	22,44			
Transport zur Anlage	0,00	0,00			
Summe frei Feststoffdosierer	4,98	12,45	Summe ab Platte		45,00
VK_Aufbereitung_Vor		0,00			
Eintrag in die Anlage	2,00	5,00	Eintrag in die Anlage		2,00
Eintragskosten	2,00	5,00	Eintragskosten		2,00
Summe Kosten vor Gärstrecke	6,98	17,45	Summe Kosten vor Gärstrecke		47,00
Kosten in der Gärstrecke [die Kosten werden als Differenzkosten zu Maissilage je Tonne WiDü angegeben]					
Materialkosten	0,00	0,00			
-Spurenelemente		0,00			
-Eisenpräparate		0,00			
-Aktivkohle		0,00			
		0,00			
VK_Aufbereitung_Innen		0,00			
Wartung, Unterhtg, Reparatur	2,00	5,00			
Störungsbeseitigung		0,00			
Strom		0,00			
		0,00			
		0,00			
Summe Kosten Gärstrecke	2,00	5,00			
Zwischensumme nach Gärstrecke	8,98	22,44			47,00
Logistikkosten [die Kosten werden als Differenzkosten zu Maissilage je Tonne WiDü angegeben]					
VK_Separation_Nach		0,00			
Lagerung zusätzlicher Menge	2,82	7,04			
Ausbringung zusätzlicher Menge	1,41	3,52			
Nährstoffabgabe [größter Engpass]	2,85	7,12			
Logistikkosten	7,08	17,68			
Gesamtkosten	16,06	40,12			47,00

Zusätzliche Kosten

- in der Anlage
 - bei der Aufbereitung
 - bei der Engpassbewirtschaftung
 - der Ausbringung
- Müssen durch den Abgeber zumindest anteilig mitgetragen werden!

5. Regionale Unterschiede

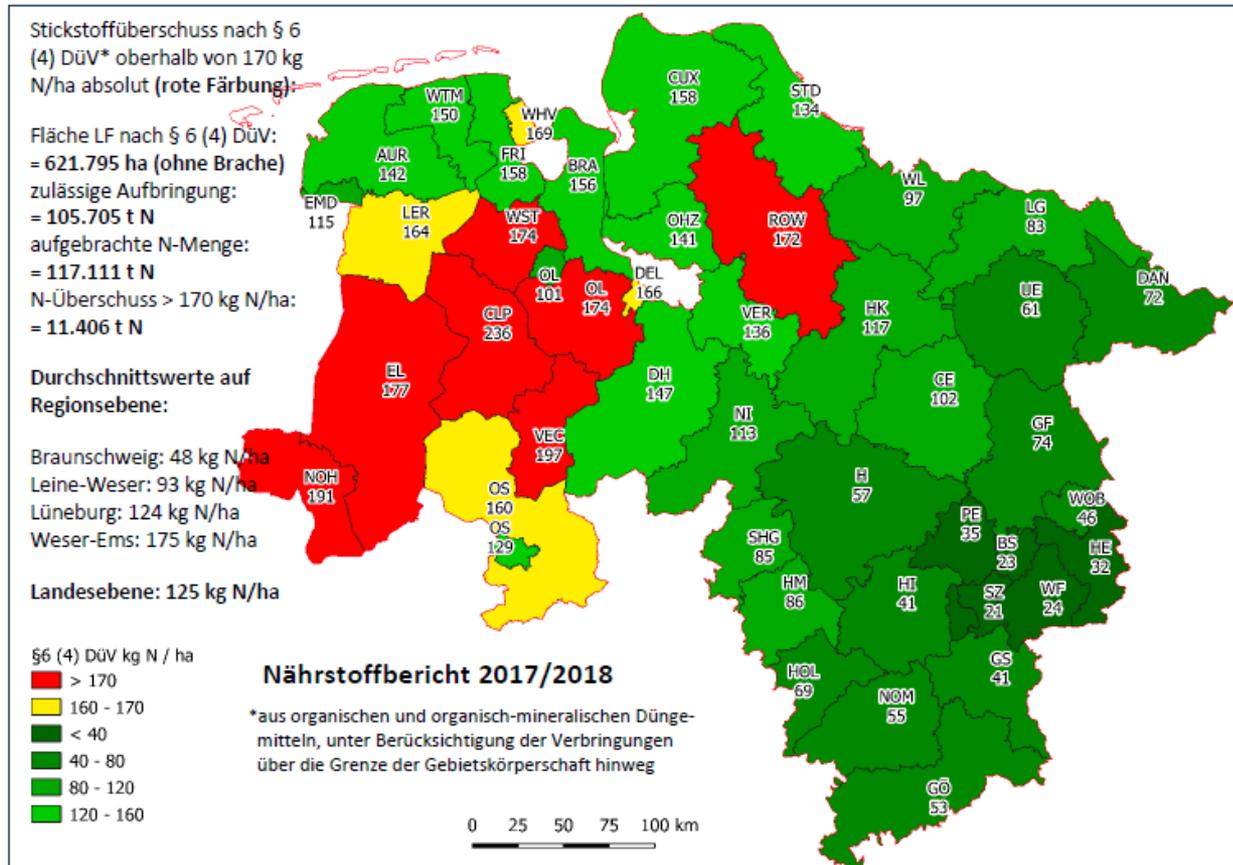
Regionale Verteilung der Anlagen



Quelle:
Biogas in Niedersachsen – Inventur 2016;
3N, Werte

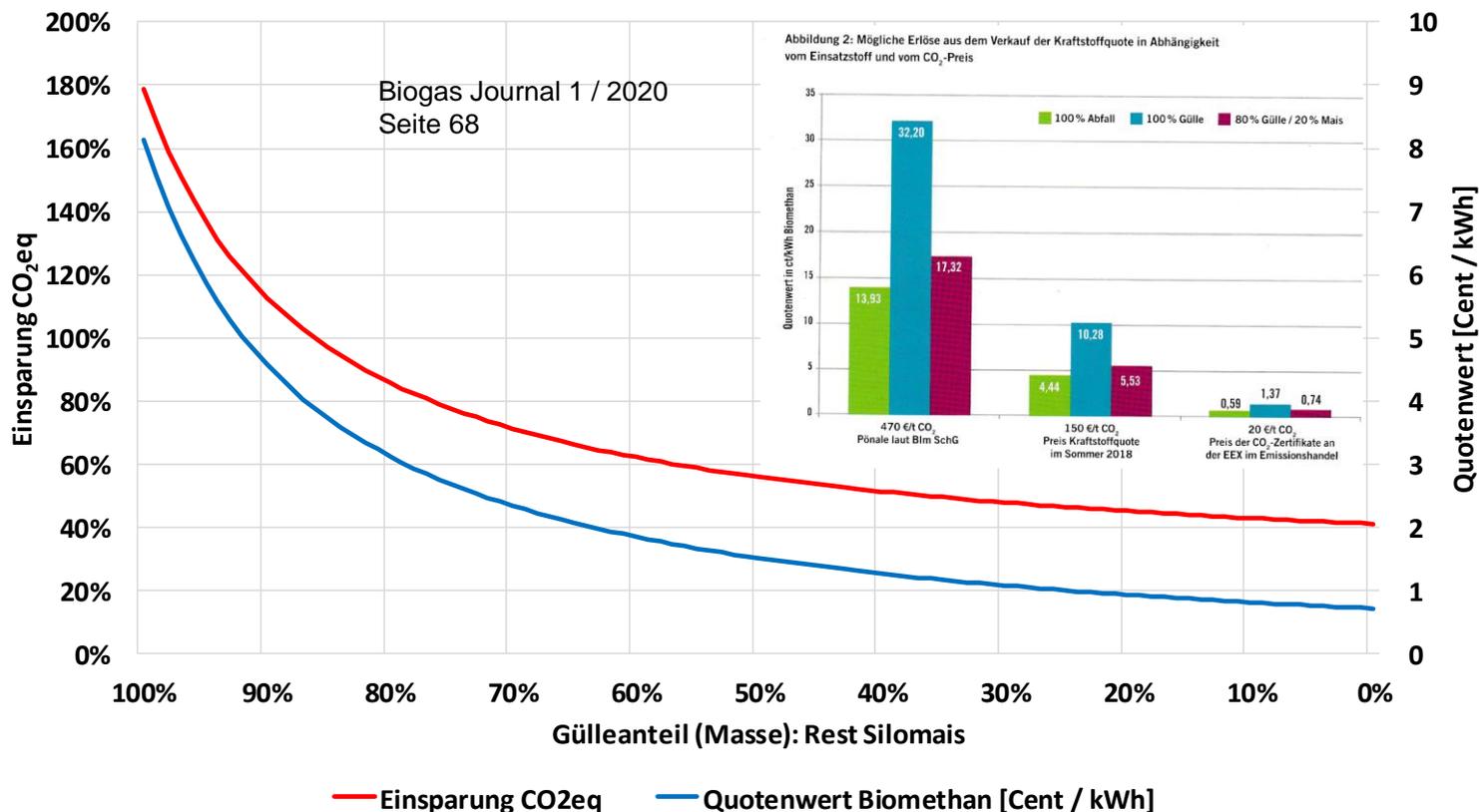
5. Regionale Unterschiede

Übersicht 17: Stickstoffaufbringung aus organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln gemäß § 6 Abs. 4 Düngeverordnung auf Ebene der Landkreise / kreisfreien Städte



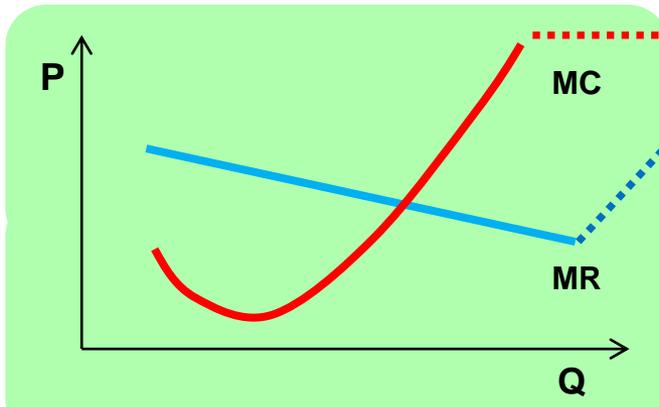
Quelle: Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Düngebehörde (Hrsg.):
Nährstoffbericht für Niedersachsen 2017/2018, Seite 29

Einsparung CO₂eq nach RED II bei Gasnutzung gegenüber fossilem Komparator (94g CO₂eq/MJ) bei 150,- € / t CO₂



7. Fazit

1. Der bevorzugte Ort für die Vergärung flüssiger Gülle ist die eigene Biogasanlage. Der Güllebonus ermöglicht die Vergärung in Fremdanlagen (Deckung der Kosten für Logistik und Lagerraum).
2. Eine Vergärung von Mist und separierter Gülle kann ökonomisch dargestellt werden, wenn sich die Beteiligten über die Verteilung von Kosten und Leistungen einig werden. Günstige regionale Voraussetzungen verbessern das Gesamtkalkül, weil neben dem Gaswert ein positiver Düngerwert angerechnet werden kann.
3. Im EEG 2017 / 2021 sorgt der Maisdeckel für eine hohe Vorzüglichkeit von Mist und separierter Gülle, weil alternative Substrate deutlich geringere Deckungsbeiträge im Anbau bringen, wenn sie äquivalent zur Gaslieferung bezahlt werden. Es konnte im „Projekt Lk Rotenburg“ gezeigt werden, dass die o.g. Stoffe nicht teurer als Mais sein müssen.
4. Die Beschaffung von Mist und separierter Gülle, die Verarbeitung in der Anlage und die Verwertung der anfallenden Nährstoffe setzt projektmäßiges Handeln auf vielen Feldern voraus (Verhandlungsgeschick, Genehmigung, Verfahrenstechnik in der Anlage, Verfahrenstechnik der Aufbereitung, Logistiklösungen, usw.).
5. Insgesamt wird Bewegung in den Nährstoffmarkt kommen. Wenn die Engpässe an den Markt kommen, werden sich die Beteiligten schneller einigen können, weil es ausreichend Referenzen als Maßstab gibt.
6. Die überbetriebliche Nährstoffvermittlung kann besser arbeiten, wenn sich die Betriebe an stetiges Arbeiten gewöhnen nach Regeln (Verträge), die automatisierbares Handeln ermöglichen. Last Minute Handel ist in der Regel teuer und ineffizient.
7. Wir haben schon Einiges, ein paar mehr brauchbare ökonomische Werkzeuge wären aber hilfreich.



Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

**Biogas – mit neuen
Perspektiven
zukunfts-fähig werden!**

***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