

Sachgerechte Verwertung von Gärresten aus Biogasanlagen

Mit der Erzeugung von Biogas besteht die Möglichkeit zur Einsparung fossiler Energieträger. In diesem Zusammenhang stellt sich nicht nur die Frage nach der Energieausbeute, sondern auch die Frage hinsichtlich der Düngewirkung der anfallenden Gärreste.

Darüber hinaus werden die Wirtschaftlichkeit und der Betrieb einer Biogasanlage nicht nur durch die Anlagentechnik und Biomassebeschaffung, sondern auch von der Gärrestverwertung bestimmt. In diesem Merkblatt werden sowohl Aspekte der Düngewirkung als auch der Gärrestverwertung behandelt.



1 Zusammensetzung von Gärresten

Hinsichtlich der Düngewirkung ist die Zusammensetzung der Gärreste von entscheidender Bedeutung. Wie Analysewerte belegen, wird durch die anaerobe Vergärung der TS-Gehalt der Inputstoffe in der Regel deutlich reduziert.

Tabelle 1: Inhaltsstoffe der Ausgangs- und Biogasgülle (Mittelwerte aus jeweils vier Untersuchungen)

	Ausgangsgülle (Gemisch aus Rinder- und Schweinegülle)	Biogasgülle
TS-Gehalt [%]	6,5	5,1
org. Substanz [%]	4,8	3,5
pH-Wert	7,3	8,0
N [kg/m ³]	3,9	4,0
NH ₄ -N [kg/m ³]	2,2	2,4
P ₂ O ₅ [kg/m ³]	1,7	1,6
K ₂ O [kg/m ³]	4,6	4,8

Hinsichtlich der Gärrestlagerung und Gärrestausbringung bewirkt der Abbau des TS-Gehaltes ein besseres Pump- und Fließverhalten. Dies ist von Vorteil bei einer Anwendung. So läuft der dünnflüssige Gärrest leichter von den Pflanzen ab und infiltriert besser in den Boden, so dass Ammoniakverluste und Verätzungen an den Pflanzen verringert werden.

Durch die anaerobe Vergärung kommt es andererseits in der Regel zu einem leichten Anstieg des Anteils an NH₄-N und zu einem Anstieg des pH-Wertes infolge des Abbaues von organischen Säuren. Das bedeutet, dass sich das Potential der gasförmigen Ammoniakverluste insbesondere bei der Ausbringung erhöht.

Aufgrund dieser Tatsache sind hinsichtlich einer optimalen Stickstoffausnutzung bei der Ausbringung von Gärresten Maßnahmen zur Reduzierung von Ammoniakverlusten von entscheidender Bedeutung.

So sollte die Ausbringung der Gärreste im Frühjahr bei feucht-kühler Witterung durchgeführt werden. Außerdem sollten zur Vermeidung von Ammoniakverflüchtigungen die Gärreste auf unbestelltem Ackerland unverzüglich eingearbeitet werden. Darüber hinaus können über eine bodennahe Ausbringung die Ammoniakverluste deutlich reduziert werden.

Ein weiterer positiver Effekt der Vergärung ist eine Geruchsreduzierung, die sowohl auf eine bessere Infiltration in den Boden als auch auf einen Abbau von Geruchsstoffen zurückgeführt werden kann. Hinsichtlich der Düngewirkung und der Gärrestverwertung ist von zentraler Bedeutung, dass durch die Fermentation der Gehalt an Nährstoffen erhalten bleibt.

Seit dem Jahr 2006 wird durch die Landwirtschaftskammer Niedersachsen in einem Feldversuch auf einem schwach humosen Sandboden die Düngewirkung unterschiedlicher Gärreste (siehe Tabelle 2) untersucht. Die Gärrestgabe in Höhe von 120 kg Gesamt-N/ha (abhängig vom N-Gehalt) wurde zu Wintergerste und Winterraps als Kopfdünger zu Vegetationsbeginn und zu Silomais unmittelbar vor der Maisbestellung auf die Pflugfurche ausgebracht.

Tabelle 2 zeigt, dass die Inputstoffe Einfluss auf die Gärrestzusammensetzung haben.

Tabelle 2: Gärreste im Gärsubstratversuch Wehnen (Analyse 2006-2008)

	Analyse 2008 vom 22.02.2008				Durchschnitt der Analysen von 2006 bis 2008			
	TS [%]	N (NH ₄ -N) [kg/ m ³]	P ₂ O ₅ [kg/ m ³]	K ₂ O [kg/ m ³]	TS [%]	N (NH ₄ -N) [kg/ m ³]	P ₂ O ₅ [kg/ m ³]	K ₂ O [kg/ m ³]
Schweinegülle	5,2	5,0 (3,0)	2,1	2,9	3,9	4,8 (2,8)	1,9	2,8
Gärrest 1 - Input jährlich: 2/3 Gülle 1/3 Kofermente	4,5	5,6 (3,6)	2,2	2,9	4,9	6,4 (3,8)	2,3	3,1
Gärrest 2 - Input täglich: 20 t Maissilage 5-6 m³ Rinder- und Schweinegülle	8,1	5,2 (1,9)	2,2	4,6	8,1	5,6 (2,3)	2,3	3,1
Gärrest 3- Input täglich: 30 t Maissilage 15 m³ Sauen- und Mastschweinegülle	5	4,1 (1,9)	2,2	4,6	4,6	4,7 (2,4)	1,4	4,2
Gärrest 4 - Input jährlich: 1/4 Sauenmist 3/4 Maissilage 200 m³ Rindergülle zum Start der Anlage (2006)	7,8	5,2 (2,2)	1,8	5,5	7,6	5,3 (2,5)	2,2	5,3

2 Düngewirkung

In den Versuchen wurde die N-Wirkung des Gärrestes durch den TS-Gehalt, den NH₄-N-Gehalt und die angebaute Fruchtart bestimmt. Der NH₄-N-Anteil und der TS-Gehalt hatten einen **deutlichen Einfluss auf den Wintergerstenertrag**. So fielen die TS-reichen bzw. NH₄-N-armen Gärreste in ihrer N-Düngewirkung deutlich ab. **Dieser Zusammenhang war beim Silomais jedoch nicht zu erkennen.**

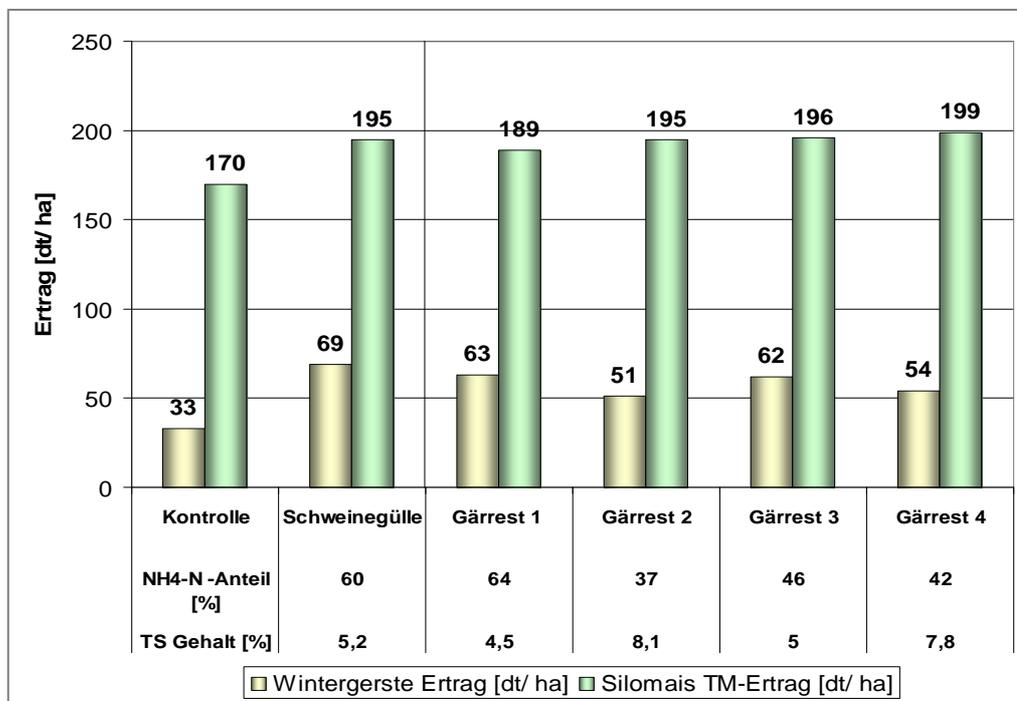


Abbildung 1: Silomais und Wintergerstenertrag in Abhängigkeit vom TS-Gehalt und dem Ammonium-Anteil der Gülle und der Gärreste 2008

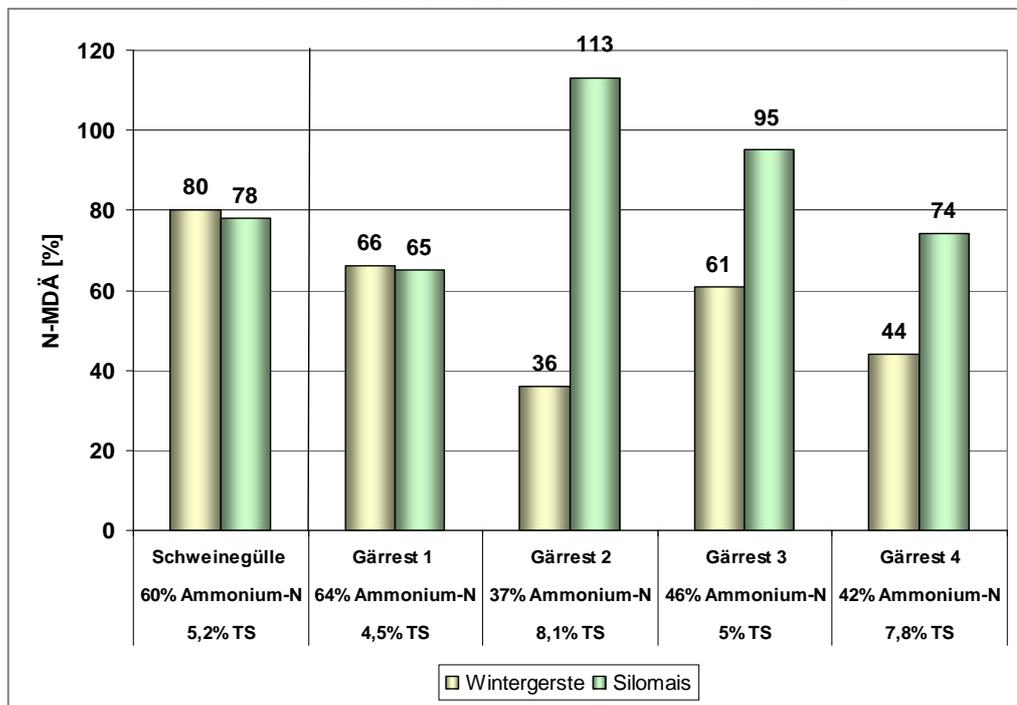


Abbildung 2: N-Mineraldüngeräquivalente (N-MDÄ) - Gärrestversuch zu Wintergerste und Silomais 2006-2008

Durch eine Gärrestanwendung zu Silomais wurden höhere N-Mineraldüngeräquivalente erreicht als durch die Anwendung zu Wintergerste, was vermutlich auf eine bessere Ausnutzung des organisch gebundenen Stickstoffs durch die Maispflanzen zurückzuführen war.

Im Mittel der eingesetzten Gärreste entsprach die N-Wirkung der Gärsubstrate mit höheren NH₄-N-Gehalten in etwa der N-Wirkung von Schweinegülle, so dass im Rahmen einer Düngeplanung die N-Anrechenbarkeit analog zur Schweinegülle zu berücksichtigen ist.

Mit Abnahme der NH₄-N-Gehalte gingen die N-MDÄ bei der Wintergerste zurück. Beim Silomais waren hingegen keine Zusammenhänge zu erkennen.

Im Gegensatz zum Stickstoff können sowohl die Phosphat- als auch die Kaliumgehalte zu 100 % angerechnet werden.

3 Wirkung auf Rest –Nmin-Gehalte im Boden

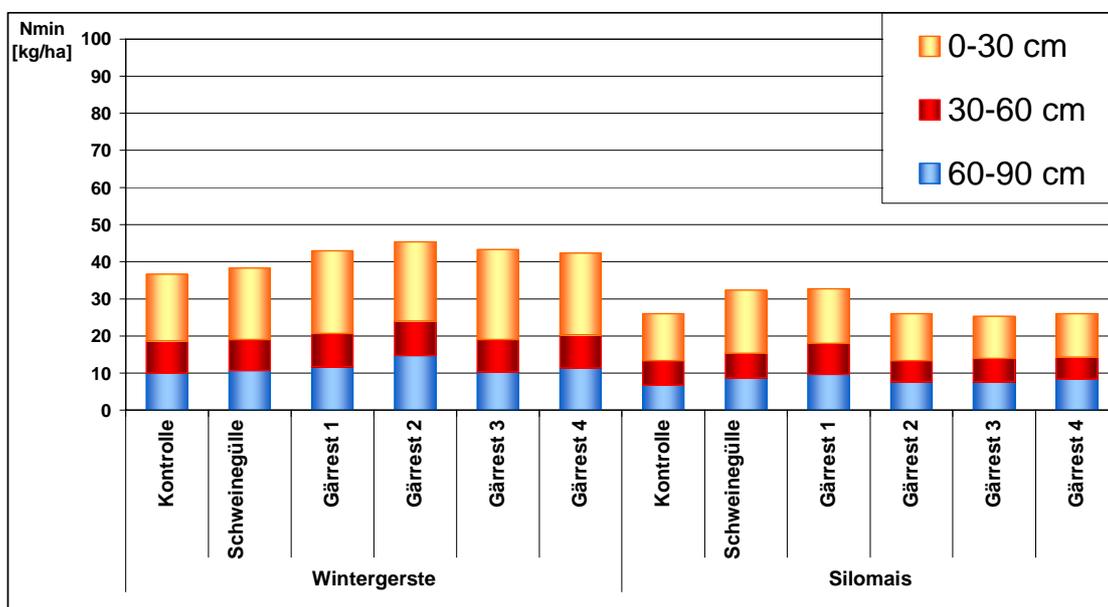


Abbildung 3: Nmin-Gehalte im Boden nach der Ernte 2006-2008

Gegenüber einer reinen mineralischen N-Düngung sowie einer Düngung mit Schweinegülle führte die Anwendung von Gärresten im Vergleich zur Anwendung von Schweinegülle in den Versuchsjahren 2006-2008 nicht zu erhöhten Rest-Nmin-Gehalten im Boden beim Anbau der Kulturen Wintergerste und Silomais (siehe Abbildung 3).

4 Gärrestmenge richtig bemessen

Die Höchstgabe an Gärresten wird in der Regel durch den Nährstoff begrenzt, dessen Bedarf mit der geringsten Menge abgedeckt wird. In diesem Zusammenhang wirkt in der Regel der P-Bedarf limitierend. Da die Nährstoffgehalte der Input-Stoffe erheblich schwanken können, ist es zu empfehlen, die Nährstoffgehalte der Gärreste über eine Analyse zu ermitteln. Sind die Nährstoffgehalte bekannt, kann im Rahmen einer Düngeplanung der Bedarf an Handelsdüngernährstoffen berechnet werden. Aufgrund

der aktuellen Düngewerte lässt sich durch eine gezielte Gärrestdüngung der Düngekostenaufwand um ca. 150,- € pro Hektar senken. Dieses setzt jedoch voraus, dass der Gärrest zeitlich und mengenmäßig optimal eingesetzt wird.

5 Berechnung der anfallenden Gärrestmenge

Hinsichtlich einer sachgerechten Abschätzung der anfallenden Gärrestmenge ist es sinnvoll, die Biogasanlage als selbständige Betriebseinheit zu betrachten. Diese Vorgehensweise vereinfacht insbesondere bei Gemeinschaftsanlagen die Berechnung der Nährstoffinput- und Nährstoffoutputmengen der Biogasanlage. Die jeweiligen Nährstofffrachten errechnen sich auf der Basis der eingesetzten Gärsubstratmengen und deren Nährstoffgehalte. Die Nährstoffgehalte können über Analyseergebnisse oder Richtwerte ermittelt werden.

Ist der Nährstoffinput und damit auch der Nährstoffoutput bekannt, stellt sich die Frage nach der Berechnung der Gärrestmenge und deren Nährstoffgehalte.

In diesem Zusammenhang sind die jeweiligen Gärsubstratmengen auf Volumenmengen umzurechnen. Wie Erfahrungen belegen, kommt es bei der Vergärung von TS-armen Stoffen (z. B. Maissilage) im Gegensatz zu TS-reichen Stoffen (z. B. Getreide) lediglich zu einer geringen Volumenreduzierung. Die Gärrestmenge errechnet sich z. B. bei zwei Gärsubstraten nach der Gleichung:

$$\text{Gärsubstrat G1 [t] x Fugatfaktor F1 + Gärsubstrat G2 [t] x Fugatfaktor F2 + = Gärrestmenge [m³]}$$

Die sächsische Landesanstalt hat in dieser Hinsicht entsprechende Fugatfaktoren ermittelt (Tabelle 3). Sind die Gärrestmenge und die durchschnittlichen Nährstoffgehalte des Gärrestes berechnet, wird die im Betrieb maximal verwertbare Gärrestmenge nach den Vorgaben der Düngeverordnung auf der Basis des Qualifizierten Flächennachweises ermittelt. Anschließend wird der Nährstoffvergleich erstellt und die im Betriebsdurchschnitt maximal zulässige und tatsächlich ausgebrachte Gesamtstickstoffmenge aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft gemäß der Düngeverordnung berechnet. Bei dieser Berechnung wird gemäß den Vorgaben der EU-Nitratrichtlinie lediglich der Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft berücksichtigt.

Tabelle 3: Fugatfaktoren für die Volumenberechnung (Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft)

Gärsubstrat	Einheit	Fugatfaktor	Gärsubstrat	Einheit	Fugatfaktor	Gärsubstrat	Einheit	Fugatfaktor
Festmist frisch	t	0,93	Wiesengras	t	0,87	Magermilch	t	1,00
Trockenkot (Geflügel)	t	0,76	Raps Ganzpflanze	t	0,90	Malzkeime	t	0,42
Maissilage	t	0,76	Stroh	t	0,60	Melasse	t	0,39
Grassilage	t	0,75	Stroh aufgeschl. (NaOH, NH ₃)	t	0,52	Milchzucker-melasse	t	0,79
Ganzpflanzensilage (Getreide)	t	0,75	Wiesenheu	t	0,48	Molke teilentzu. trocken	t	0,33
Lieschkolbensilage LKS	t	0,63	Kartoffelschlempe frisch	t	1,00	Molke	t	1,00
Rübenblattsilage	t	0,90	Backabfälle	t	0,15	Obstrest Apfel	t	0,86
Getreide (Körner), Rapssaat	t	0,25	Bierhefe gekocht	t	0,93	Rapsextraktions-schrot	t	0,43
CornCobMix	t	0,45	Biertreber	t	0,85	Rapskuchen kaltpress. 15 % Fett	t	0,35
Zuckerrüben	t	0,80	Biertreber trocken	t	0,45	Rapsöl	t	0,00
Futterrüben	t	0,90	Kartoffelflocken, -schrot	t	0,26	Weizenkleie	t	0,45
Kartoffeln	t	0,90	Kartoffelpresspülpe	t	0,84	Weizennachmehl	t	0,25
Grünmais	t	0,80	Kartoffelpülpe trocken	t	0,32	ZR-naßschnitzel	t	0,91
Kleegras	t	0,90	Kartoffelschälabfall	t	0,91	ZR-pressschnitzel	t	0,83
Rotklee Pflanze	t	0,88	Leinenextraktions-schrot	t	0,36	ZR-trockenschnitzel	t	0,19

Nachfolgend wird die Berechnung der anfallenden Gärrestmenge und deren Nährstoffgehalte anhand eines Beispiels erläutert. Der Betrieb Mustermann plant den Bau einer 250 KW Biogasanlage. In diesem Zusammenhang sollen betriebseigener Putenmist (350 t), 6440 t Silomais und 1500 t Bullengülle vergoren werden. Sowohl die Bullengülle als auch 3760 t Silomais werden von benachbarten Betrieben bezogen. Die Stoffströme sind der Abbildung 4 zu entnehmen.

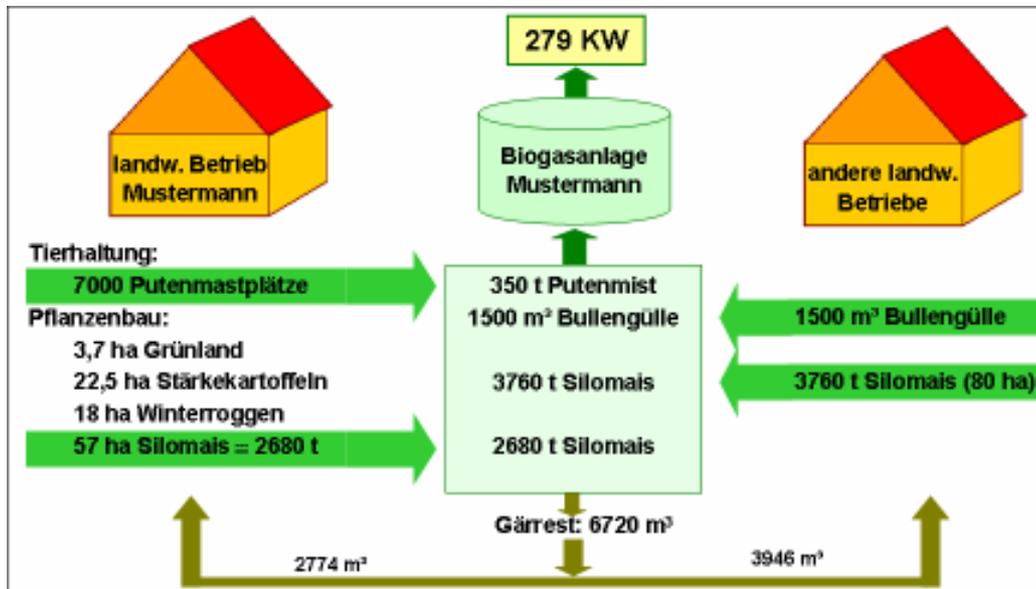


Abbildung 4: Stoffströme zwischen Idw. Betrieben und Biogasanlage Mustermann

Aufgrund der Stoffströme ergeben sich die in Tabelle 4 aufgeführten Nährstoffinput- bzw. Nährstoffoutputmengen sowie die daraus ermittelten Gärrestmengen und deren Nährstoffgehalte. Durch die Vergärung eines hohen Silomaisanteils entsteht ein N- und K-reicher Gärrest, wobei lediglich 35 % des N-Gehaltes aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft stammt. Insgesamt sind 6.720 m³ Gärrest pflanzenbaulich zu verwerten.

Tabelle 4: Nährstoffinput und Nährstoffoutput der geplanten Biogasanlage

Substrat	Menge [t]	Fugatfaktor	Gärrestmenge [m³]	Nährstoffanfall		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
				[kg]		
Putenmist	350	0,93	326	8.050	5.950	5.250
Silomais	6.440	0,76	4.894	27.692	11.592	32.844
Bullengülle	1.500	1,00	1.500	7.050	3.600	8.400
Summe	8.290		6.720	42.792	21.142	46.494
Nährstoffgehalte des Gärrestes [kg/m³]				6,4	3,1	6,9
N-Gehalt aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft [kg/m³]				2,2		

6 Ermittlung der innerbetrieblich verwertbaren Gärrestmenge

Die sachgerechte Verwertung des Gärrestes sollte sich vor dem Hintergrund des Bedarfsgrundsatzes nach dem Nährstoff richten, dessen Bedarf zuerst abgedeckt ist. Im vorliegenden Beispiel ist dieses Phosphat. Der Betrieb Mustermann kann nach den Grundsätzen des Qualifizierten Flächennachweises beispielsweise nur 9000 kg P₂O₅ innerbetrieblich verwerten, was einer Gärrestmenge von 2900 m³ entspricht. Die restliche Gärrestmenge ist an die substratliefernden Betriebe abzugeben. Dieses macht deutlich, dass beim Verkauf von Nachwachsenden Rohstoffen an Biogasanlagen die Rücknahme von Gärresten hinsichtlich einer sachgerechten Nährstoffverwertung gleichfalls zu überprüfen ist.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Flächen, auf die Nährstoffe aus der Vergärung von Biomassepflanzen ausgebracht werden, in der Regel nicht mehr für die Aufnahme von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft zur Verfügung stehen.

7 Düngeverordnung bei der Ausbringung beachten

Die Düngeverordnung regelt die gute fachliche Praxis beim Düngen und somit auch die Düngung mit Gärresten. Aufgrund der Nährstoffzusammensetzung zählen Gärreste in der Regel zu den Düngemitteln und sind den Stoffen mit wesentlichen Nährstoffgehalten bzw. mit wesentlichen Gehalten an verfügbarem Stickstoff zuzuordnen.

Aufgrund dieser Tatsache sind folgende Vorgaben der Düngeverordnung hinsichtlich der Gärrestausrbringung zu berücksichtigen:

- Ermittlung der verfügbaren Nährstoffmengen im Boden
- Ausbringverbot auf Flächen, die überschwemmt, gefroren oder durchgängig höher als 5 cm mit Schnee bedeckt sind
- Einhaltung der Mindestabstände zu oberirdischen Gewässern
- Berücksichtigung der Vorschriften bei der Ausbringung auf stark geneigten Flächen
- Nährstoffgehaltsermittlung vor der Ausbringung
- Unverzögliche Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland
- Einhaltung der N-Obergrenzen bei der Herbstausrbringung (max. 40 kg/ha Ammonium-N bzw. max. 80 kg/ha Gesamt-N), Ausbringung darf im Herbst nur erfolgen
 - zu Folgekulturen einschl. Zwischenfrüchten im gleichen Jahr (in Höhe des aktuellen Bedarfs) oder
 - als Ausgleichsdüngung zu auf dem Feld verbliebenem Getreidestroh (gilt nicht für Maisstroh).
- Einhaltung der Kernsperrfrist
 - auf Ackerland vom 01.11. bis 31.01.
 - auf Grünland vom 15.11. bis 31.01.

- In Wassergewinnungsgebieten sollte die Gärrestausrückführung im Herbst behandelt werden wie die Gülleausbringung im Herbst laut SchuVO. Das bedeutet Ausbringung nur zu Zwischenfrüchten und Raps bis zum 15.09 und zu Grünland bis zum 01.10.
- Für die Einhaltung der N-Obergrenze (170 kg N/ha) sind die anteiligen Mengen an Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft zu berücksichtigen. In Wasserschutzgebieten ist die gesamte N-Menge (N-Menge aus Wirtschaftsdüngern und anderen Inputstoffen, z.B. Maissilage) zu berücksichtigen.

8 Berücksichtigung der verwertbaren Gärrestmenge in den Aufzeichnungen gemäß Düngeverordnung

Ist die innerbetrieblich verwertbare Gärrestmenge ermittelt, stellt sich die Frage, wie die jeweiligen Nährstoffmengen im Nährstoffvergleich gemäß der Düngeverordnung zu berücksichtigen sind.

Tabelle 5: Flächenbilanz des Betriebes Mustermann

Nährstoffzufuhr [kg/Betrieb]				Nährstoffabfuhr [kg/Betrieb]			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Wirtschaftsdünger				Haupternteerzeugnisse/Grünland			
Putenmastplätze	6.708	5.950	5.250	Grünland, mittel	666	222	666
Aufnahme von Wirtschaftsdüngern				Silomais	11.514	4.845	13.680
2774 m ³ Gärrest Mustermann	15.090	8.599	19.141	Stärkekartoffeln	3.150	1.260	5.400
Aufnahme von Handelsdüngern				Winterroggen	1.494	864	648
70 dt KAS	1.890	-	-	Abgabe von Wirtschaftsdüngern			
28 dt NP 20+20	560	560	-	3500 dt Putenmist	6.708	5.950	5.250
Summe:	24.248	15.109	24.391	Summe:	23.532	13.141	25.044

	[kg/Betrieb]		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Summe Nährstoffzufuhr:	24.248	15.109	24.391
Summe Nährstoffabfuhr	23.532	13.141	25.044
Differenz	716	1968	- 653
ha LF	101,2 ha		
Saldo	7	19	- 6,4

In der Flächenbilanz ist sowohl der Nährstoffanfall aus der betriebseigenen Putenmast als auch die Abgabe von 350 t Putenmist an die Biogasanlage Mustermann aufzuführen. Auf der Nährstoffzufuhrseite wird unter dem Punkt „Aufnahme von Wirtschaftsdüngern“ die Aufnahme der pflanzenbaulich verwertbaren Gärrestmenge verbucht.

Bei der Berechnung der im Betriebsdurchschnitt maximal zulässigen und tatsächlich ausgebrachten Gesamtstickstoffmenge aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft gemäß § 4 Abs. 3 der Düngeverordnung wird gemäß den Vorgaben der EU-Nitratrichtlinie bei der Aufnahme des Gärsubstrates nur der N-Gehalt aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft berücksichtigt. Aufgrund dieser Vorgehensweise hält der Betrieb Mustermann die maximal zulässige Gesamtstickstoffmenge problemlos ein, wie Tabelle 6 verdeutlicht. Für Flächen, die in Wasserschutzgebieten bewirtschaftet werden, gelten die Vorschriften der novellierten SchuVO (vom 09.11.2009), die eine Zufuhr von mehr als 170 kg N/ha aus organischen Düngern nicht nur tierischer, sondern auch pflanzlicher Herkunft verbietet (Anlage zu §2 Absatz 1). Dies ist von betroffenen Landwirten unbedingt zu berücksichtigen.

Tabelle 6: Aufzeichnungen gemäß § 4 (3) Düngeverordnung des Betriebes Mustermann

Im Betriebsdurchschnitt maximal zulässige Stickstoffmenge aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft: 170 kg N/ha	
Berechnung für den Betrieb Mustermann:	
Stickstoff aus Wirtschaftsdüngern (Putenmast)	8.050 kg N
+ Stickstoff aus Aufnahme von Gärresten (2.774 m ³ x 2,2 kg N/m ³)	6.103 kg N
- Stickstoff aus Abgabe von Wirtschaftsdüngern (Putenmist)	8.050 kg N
= Gesamtstickstoff aus Wirtschaftsdüngern je Jahr	6.103 kg N
[:] ha LF ohne Brache	101,2 kg N
= Im Betriebsdurchschnitt je ha ausgebrachte Menge an Gesamt-N	60 kg N/ha

9 Zusammenfassung

Die ersten Ergebnisse der Exaktversuche lassen darauf schließen, dass die Stickstoff-Wirkung der Gärreste durch den Anteil an schnell pflanzenverfügbarem Ammoniumstickstoff (NH₄-N), den Trockensubstanz (TS-)Gehalt und die gedüngte Fruchtart bestimmt wird.

Der NH₄-N-Anteil und der TS-Gehalt haben einen deutlichen Einfluss auf den Wintergersteertrag bzw. einen etwas weniger deutlichen Einfluss auf den Winterertragsleistung. Dies unterstreicht die Bedeutung aktueller Gärrestanalysen bei der Düngung mit Gärsubstraten.

Bei dem im Versuch geprüften Silomais zeigten die Gärreste eine sehr gute Ertragsleistung, verglichen mit einer mineralischen Volldüngung, die sich jedoch nicht von der Schweinegülle unterschied.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass Gärreste ähnliche N-Anrechenbarkeiten aufweisen wie Schweinegülle und sollten daher analog zur Schweinegülle im Rahmen der Düngung eingesetzt werden.

Durch die Düngung mit Gärresten bestand bei den Früchten Wintergerste, Winterraps und Silomais bei dem untersuchten Düngungsniveau von 120 kg N/ha kein erhöhtes Risiko einer Nitrat Auswaschung im Vergleich zur mineralischen Düngung bzw. zur Düngung mit Schweinegülle.

Die N_{min} Werte nach der Ernte lagen in den Versuchsjahren unter den angebauten Kulturen auf niedrigem Niveau. Lediglich zum Winterraps kam es in einem Versuchsjahr infolge der N-Mineralisation von Ernterückständen zu einem Anstieg der Rest-N_{min}-Gehalte.

Die Ermittlung der innerbetrieblich verwertbaren Gärrestmenge sollte unbedingt nach den Grundsätzen des Qualifizierten Flächennachweises erfolgen, damit es nicht zu einer Überdüngung der Flächen, insbesondere mit Phosphat, aber auch mit Stickstoff kommt. Die Erfahrungen im Wasserschutz zeigen, dass oftmals das Gärsubstrat noch nicht pflanzenbedarfsgerecht ausgebracht wird. Durch Beachtung der o.g. Hinweise können deutliche Verbesserungen erzielt werden, die auch zu einer besseren Akzeptanz der Gärsubstratdüngung in Wasserschutzgebieten führen.

Ausführliche Versuchsberichte zu diesen und weiteren Versuchen finden Sie im Internet unter:
www.lwk-niedersachsen.de

Kontakt:

Tim Eiler

FB 3.1.11 Nachhaltige Landnutzung, Ländlicher Raum

Mars-la-Tour-Str. 1-13

26121 Oldenburg

Telefon : 0441 801-735 / E-Mail : tim.eiler@lwk-niedersachsen.de