

Allianz für den Gewässerschutz

Aufbereitung von flüssigen Wirtschaftsdüngern – Schwerpunkt Separation



Diese Broschüre wurde erstellt von der Arbeitsgruppe „Transportwürdigkeit von Wirtschaftsdüngern“ im Rahmen der Allianz für den Gewässerschutz unter Beteiligung von:

Bauernverband Schleswig-Holstein (BVSH)
Boben Op – Klima- und Energiewende
Landesgruppe Norddeutschland des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW)
Fachverband Biogas
Familienbetriebe Land und Forst
Gesamt Betriebs Beratung (GBB)
Geries Ingenieure
Hochschule Flensburg – Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien
Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (LKSH)
Landesverband der Lohnunternehmer Schleswig-Holstein
Landesverband der Maschinenringe Schleswig-Holstein
Landwirtschaftliche Unternehmensberatung Schleswig-Holstein
Ministerium für Landwirtschaft, ländliche Räume, Europa und Verbraucherschutz (MLLEV)
Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur (MEKUN)

Stand: November 2022

Titelbild: Peter Lausen

Abkürzungsverzeichnis

AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BauBG	Baugesetzbuch
BVSH	Bauernverband Schleswig-Holstein e.V.
LBO	Landesbauordnung
LWG	Landeswassergesetz
MEKUN	Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur
MLLEV	Ministerium für Landwirtschaft, ländliche Räume, Europa und Verbraucherschutz
TRwS	Technische Regel wassergefährdender Stoffe
uNB	untere Naturschutzbehörde
uWB	untere Wasserbehörde
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

Inhalt:

- Einleitung und Problemdarstellung
- Vorstellung von Technik und Verfahren
- Einsatz im Ackerbau
- Einsatz in der Biogasanlage
- Rechtsgrundlagen
- Ansprechpartner Wasserbehörden
- Firmen und verfügbare Technik in SH
- Entscheidungshilfen für eine Separierung

Einleitung

Problemstellung Gülle – Lösung: Separationstechnik für flüssige Wirtschaftsdünger

In der Tierhaltung fällt Wirtschaftsdünger in einigen Regionen des Landes in erheblichen Mengen an. Die viehhaltenden Landwirte suchen hier nach einer dungebedarfsgerechten Verwertung. Für ein landesweites Nährstoffmanagement stellt der Transfer von organischem Dünger in Regionen mit geringem Wirtschaftsdüngeraufkommen eine Lösung dar. Keine Frage, Wirtschaftsdünger sind pflanzenbaulich sinnvolle und wertvolle Düngemittel. Mit der Düngeverordnung aus dem Jahr 2017 wird der Rahmen für die dungebedarfsgerechte Verwertung neu definiert, was jedoch Herausforderungen für tierhaltende Betriebe hinsichtlich der Vorgaben für die Lagerung und Ausbringung von organischem Dünger bedeutet.

Lagerkapazitäten müssen erhöht und ausgedehnt werden, gleichzeitig muss eine zügige Genehmigung im Lagerbehälterbau gewährleistet sein. Der Gülle-Export von betriebsnahen Standorten in entferntere Regionen nimmt weiter zu, allerdings eignen sich die Wirtschaftsdünger nicht für lange Transportwege hin zu Ackerbaubetrieben, da sie einen großen Anteil an Wasser enthalten. Hierzu können verschiedene Verfahren der Separation Abhilfe schaffen, die dem Wirtschaftsdünger das Wasser entziehen, in dem die Gülle in eine flüssige und eine feste Phase getrennt wird. Es sind bereits viele Verfahren der Aufbereitung von Wirtschaftsdüngern auf dem Markt wie beispielsweise Trocknung, Strippung, Verdampfung und Ultrafiltration mit Umkehrosmose, wobei weiterhin intensiv an hinreichend rentablen Verfahren oder Teillösungen gearbeitet wird.

Zielsetzungen für eine Separation

Für tierhaltende Betriebe, aber auch für Biogasanlagen, kann das Separationsverfahren eine interessante Alternative darstellen, um die Transportwürdigkeit des Wirtschaftsdüngers in Form der festen Phase zu erhöhen, dadurch den vorzuhaltenden Lagerraumbedarf zu verringern und zudem in der flüssigen Phase einen für den eigenen Betrieb sehr vorzüglichen Dünger für den Futterbau bzw. Ackerbau zu erhalten. Die feste Phase eignet sich als Substitut für Mais bei der Vergärung in einer Biogasanlage oder als organisches Düngemittel bzw. zum Humuserhalt auf Ackerbaubetrieben.

Als Vorteile bzw. Gründe für den Einsatz einer Separation von Wirtschaftsdüngern sind zu nennen:

- Weniger Lagerkapazität benötigt: Bei einem TS-Gehalt (Trockensubstanz-Gehalt) von 25 % der Feststoffe reduziert sich das Volumen der Rohgülle um ca. 15 bis 25 %.
- Steigerung der Transportwürdigkeit (Transportaufwand und Transportkosten) der Feststoffe durch Aufkonzentration von Nährstoffen (TS-Gehalte bis 35 %)

- **Nährstoff-Export:** Etwa 15 bis 25 % des Stickstoffs, 15 bis 80 % des Phosphors und 10 bis 15 % des Kaliums gehen bei einem TS-Gehalt von 25 % in die Feststoffe (sog. Abscheidegrad). Diese Nährstoffe können zu Ackerbaubetrieben exportiert werden.
- **Bedarfsgerechte Düngung:** Die Trennung der Rohgülle in die feste und flüssige Phase ermöglicht die kultur- und jahreszeitlich angepasste Düngung auf den landwirtschaftlichen Flächen.
- Die flüssige Phase lässt sich sehr gut auf dem Grünland verwerten. Aufgrund der guten Fließfähigkeit dringt sie schnell in den Boden und verschmutzt das Futter weniger. Der erhöhte Ammonium-Anteil ($\text{NH}_4\text{-N}$) beschleunigt die Stickstoffwirkung.
- Die flüssige Phase zeichnet sich durch eine bessere Pump- und Fließfähigkeit bei der weiteren Verwendung (u.a. Ausbringung, Homogenisierung im Behälter) aus.
- **Substitution des Biogas-Substrats:** Die Feststoff-Fraktion kann als Substrat zur Biogasgewinnung verwendet werden. Die Flächenkonkurrenz kann so entschärft werden. Energetisch ersetzen etwa 3-5 Tonnen (t) feste Phase aus Milchviehgülle 1 t Maissilage.

Ausblick

Derzeit stellen sich noch einige Hemmnisse für die Wertschöpfung von Wirtschaftsdüngern dar, im Speziellen für die ausgedehnte Anwendung der Separierung in der Landwirtschaft. Einerseits gibt es bislang kein Verfahren zur kostengünstigen Separierung auf dem Markt, welches hocheffizient und universell einsetzbar ist. Andererseits ist auch rechtlich noch nicht eindeutig geklärt, welche Anforderungen die abgetrennte feste und flüssige Phase bzw. weitere Fraktionen zur Verwendung als Düngemittel erfüllen müssen. Hier könnte der Einsatz weitergehender Aufbereitungsverfahren zur Problemlösung beitragen, bei denen die Perspektive geboten wird, dass neben hochwertigen Düngern (Einzelnährstoffdüngern) auch ein Wasser (Abwasser) anfällt, das den rechtlichen Anforderungen zur Einleitung in ein oberirdisches Gewässer entspricht.

Die vorliegende Broschüre zur Separation von Wirtschaftsdünger informiert über Technik und Verfahren, gibt Hinweise für Ackerbaubetriebe und Biogasanlagenbetreiber, stellt die derzeitigen gesetzlichen Rahmenbedingungen dar und benennt Ansprechpartner in ihrer Region. Somit kann sie als Grundlage zur Entscheidung über den Einsatz einer Separation von Wirtschaftsdüngern auf den Betrieben dienen.

1. Vorstellung der Technik und Verfahren

Bei den Aufbereitungsverfahren für Wirtschaftsdünger wird zwischen der reinen Fest-Flüssig-Trennung und einer weiteren Konzentrierung von Trockensubstanz (TS) und Nährstoffen unterschieden (s. Abbildung 1). Für die Fest-Flüssig-Trennung werden mechanische Verfahren (u.a. Sedimentation, Sieb, Schnecke) eingesetzt, die je nach Verfahren unterschiedliche Abscheidegrade in der festen Phase erreichen. Der Abscheidegrad der Nährstoffe ist insbesondere von deren Löslichkeit abhängig. Der gelöste Stickstoff (N) findet sich vor allem als schnell wirksames Ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$) in der flüssigen Phase, der organisch gebundene Stickstoff als langsam wirkend in der festen Phase wieder. Somit ist der N-Abscheidegrad sehr ähnlich dem Grad der Trennung in Fest- und Flüssigphase. Demgegenüber ist Phosphor (P) aufgrund der erhöhten Bindung an organische Feststoffe zu einem höheren Anteil in der festen Phase zu finden. Durch Zusatz von Flockungsmitteln oder Ansäuern kann eine höhere Abscheidung der Feststoffe und der entsprechenden Nährstoffe in der festen Phase erreicht werden.



Pressschneckenseparatoren mit einem Durchsatz von bis zu 15 m³/h Gülle je Pressschnecke in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial (Peter Lausen)

Zur weiteren Konzentration der Trockensubstanz in der festen Phase werden thermische Verfahren (z.B. Trocknung) mit anschließender Pelletierung verwendet. Weiterhin sind Pyrolyseverfahren zur Verkohlung der festen Phase zu Biokohle als Düngeprodukt in der Entwicklung. Für die Abtrennung und Konzentrierung von Nährstoffen aus der Flüssigphase werden entweder thermische Verfahren wie z.B. das Eindampfen oder das Ammoniakstrippen mit anschließender Kristallisation oder die Membranfiltration angewandt. Zukünftig ist denkbar durch diese Verfahren einen Großteil der Inhaltsstoffe aus der Flüssigphase so weit zu extrahieren, dass unter bestimmten Bedingungen in oberirdische Gewässer einleitfähiges Wasser hergestellt werden kann. Hierzu bedarf es jedoch noch einer ausgereiften Technik und rechtlicher Überprüfung.

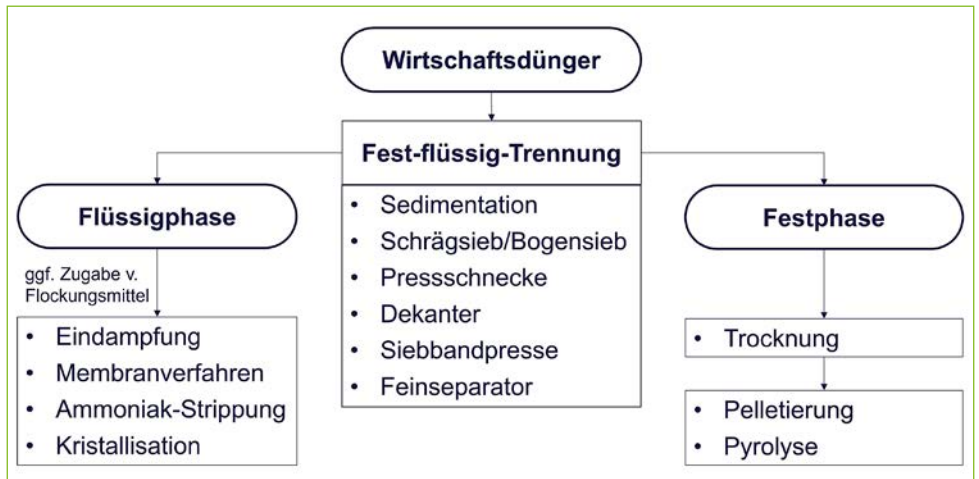


Abbildung 1: Übersicht der Aufbereitungsverfahren für Wirtschaftsdünger (Prof. Dr. Hinrich Uellendahl)

Eine Übersicht über Abscheidegrade und Kosten der verschiedenen Trennverfahren ist in Tabelle 1 zu finden. Hierbei handelt es sich um grobe Abschätzungen, die vor allem auf Veröffentlichungen der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW, 2014) und des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL, 2019) basieren.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Trennung in Fest- und Flüssigphase sowie die Abscheidegrade für die Nährstoffe im Einzelfall nicht nur vom Verfahren, sondern von der Zusammensetzung der Gülle abhängig sind. Generell gilt hier die Faustregel, dass die Abscheidegrade für Trockenmasse und Nährstoffe in der festen Phase umso höher sind je höher die TS-Konzentration in der zu trennenden Rohgülle ist. Die Abpress-Einstellung bzw. der Durchsatz bei der Trennung kann oftmals in den Geräteeinstellungen festgelegt werden und sollte laufend einer geänderten Zusammensetzung der Rohgülle angepasst werden. Außerdem gelingt es meist nicht, die Abscheidung für mehrere Kriterien (z.B. Abscheidegrad 20 % für N und 40 % für P) gleichzeitig geplant, gesichert und dauerhaft einzustellen. Daher ist eine regelmäßige Analyse von fester und flüssiger Phase nötig, um ein marktfähiges Düngeprodukt vertreiben zu können.

Eine Separation mit Pressschnecken, Sieben, Vakuumboden oder Bandfiltern ist gegenüber einer Trenntechnik, die mit einer Zentrifuge (Dekanter) arbeitet, zu unterscheiden. Bei einem Dekanter sind wesentlich bessere Abscheideraten zu erreichen. Diese aufwändigere und teurere Technik ermöglicht eine höhere Nährstoffkonzentration in der festen Phase. Insbesondere ein besseres Heraustrennen des Phosphats aus der flüssigen Phase wird ermöglicht. Das kann dort wichtig werden, wo es um die Abgabe von zu hohen im Betrieb anfallenden Phosphatmengen geht.

Tabelle 1: Betriebsparameter und Kosten der Aufbereitungsverfahren für Wirtschaftsdünger (Rindergülle, Schweinegülle, Gärreste)

Verfahren	Durchsatz	Kosten Investition	Kosten Betrieb	Feste Phase		
				Abscheidung	TS-Konzentration	Abscheidegrad Nährstoffe
	[m³/h]	[€]	[€/m³]	[t/t]	[%TS]	[%]
Sedimentation	entsprechend vorhandener Befüllung des Lagertanks	im vorhandenen Lagertank	über vorhandenen Pumpenbetrieb	0,2-0,6	7-10 %	45-70 % N, 80-90 % P
Schrägsieb / Bogensieb	10-15		über vorhandenen Pumpenbetrieb	0,05	9,5 %	6-10 % N, 40% P
		>10.000				
Pressschnecke	4-25	>20.000	0,50-2,50	0,15-0,26	20-35 %	14-27 % N, 30-37 % P
Dekanter	5-100	>100.000	2,00-4,00	0,18-0,23	25-30 %	25-30 % N, 60-80 % P 82-93 % P mit Flockungsmittel
Siebbandpresse	4-30	>80.000	1,50-2,50	0,23-0,29	20-25 %	50-75 % (P)
Verfahren der weiteren Aufbereitung						Anmerkungen
Trocknung / Bandtrockner	1,4-3,2	>300.000	2,00-4,00	0,05	89 %	ca. 80 % TS-Abscheidung
Membrantechnik	–	>300.000	ca. 8,00 (lt. KTBL)	>0,20	4-6 %	35 % einleitfähiges Wasser
Verdampfung	–	>500.000	ca. 5,70	0,10-0,15	Zielwert ca. 15 %	Zusätzliche Wärmekosten
Strippung	–	>700.000	5,50-10,70	0,10-0,15	3-5 %	Verwendung: Wirtschaftsdünger mit hohem Stickstoffanteil (z.B. Hühnermist)

TS: Trockensubstanz, (Prof. Dr. Hinrich Uellendahl)

Quellen:

KTBL (2019). Katharina Müller, Sebastian Wulf, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL). Verfahren zur Aufbereitung von Gülle. Thementisch „Technologien zur Gülleaufbereitung und -verwertung in NRW zur Schließung von Nährstoffkreisläufen“, Münster, 31. Januar 2019.

https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/Download/Tagungen_2019/Guelleaufbereitung.pdf

LWK NRW (2014) Horst Cielejewski, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW). Verfahren zur Aufbereitung von Gülle und Gärresten. Eichhof, Januar 2014. <http://www.alb-hessen.de/downloads/Vortrag-Cielejewski.pdf>

2. Einsatz und Vorzüge im Ackerbau

Insbesondere in vieharmen oder viehlosen Ackerbaubetrieben können Gülle und Gärreste aus Biogasanlagen in ihrer Ursprungsform, aber auch als abgepresste feste Phase oder als flüssige Phase zur Pflanzenernährung angewendet werden. Hierbei geht es in erster Linie darum, Wirtschaftsdünger so aufzubereiten und insbesondere den Stickstoff und Phosphat aufzukonzentrieren, dass die Transportwürdigkeit verbessert wird und das hergestellte Düngemittel in einem Ackerbaubetrieb mit vergleichbaren Vorzügen eines Mineraldüngers eingesetzt werden kann, bzw. in anderweitig verwertbare Rohstoffe umzuwandeln.

Die Düngewirkung organischer Düngemittel ist nach ihrer jeweiligen Beschaffenheit und Zusammensetzung zu beurteilen. So ist zwischen der Gülle von verschiedenen Tierarten, dem Gärrest einer Biogaserzeugung und der jeweiligen Aufbereitung durch eine Separation zu unterscheiden.

Wesentliches Merkmal aus Sicht der Pflanzenernährung ist dabei neben der Konzentration die Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe. Große Unterschiede sind in der Verfügbarkeit des Stickstoffs festzustellen. Hierzu liefert der durch eine Analyse festgestellte Gehalt an Ammonium im Verhältnis zum Gesamtstickstoff einen wertvollen Hinweis, da die Pflanzen unmittelbar keinen organisch gebundenen Stickstoff, wohl aber Ammonium aufnehmen können. Der organisch gebundene Stickstoff im Wirtschaftsdünger muss durch das Bodenleben zunächst in eine aufnehmbare Stickstoffform umgebaut werden. Dazu ist ausreichend Bodenfeuchte und insbesondere Bodenwärme erforderlich. Daher sollte Wirtschaftsdünger mit einem hohen Anteil organisch gebundenen Stickstoffs vorzugsweise bei Kulturen mit später N-Aufnahme (Hackfrüchte und Grünland) eingesetzt werden. Der Ammoniumanteil am Gesamtstickstoff ist in Schweinegülle höher als in Rindergülle, nimmt im Gärrest mit der Verweilzeit im Fermenter zu und ist in der flüssigen Phase einer Separation höher als in dem festen Anteil. Genau entgegengesetzt verhält es sich mit dem Anteil organischer Substanz. Dieser ist in einer Rindergülle höher als in Schweinegülle und in der festen Phase einer Separation höher als in der flüssigen. Die organische Substanz im Gärrest nimmt mit der Verweilzeit ab.

Aus pflanzenbaulicher Sicht sind Wirtschaftsdünger neben der Stickstoffbindungsform und dem Anteil organischer Substanz hinsichtlich des Gehalts an Makro- und Mikronährstoffen sowie seiner Ausbringeigenschaften zu beurteilen. Die Frage, ob es sich dabei um Gülle oder Gärrest handelt, ist für die Makro- und Mikronährstoffe von untergeordneter Bedeutung, da diese Inhaltsstoffe im Biogasprozess nicht um- oder abgebaut werden.

Grundsätzlich ist für alle Wirtschaftsdünger festzustellen, dass sie im Ackerbau gegenüber einer rein mineralischen Düngung mehrere Vorteile hinsichtlich der langfristig verbesserten physikalischen und chemischen Bodenqualität aufweisen.



Mobile Gülleseparation (Eric Hamdorf)

Einsatz organischer Dünger im Ackerbau

Die Vorteile einer organischen Düngung mit Gülle und separierten Flüssig- und Feststoffen für die Bodenfruchtbarkeit sind vielfältig:

1. **Aufbau und Erhalt des Humusvorrates.** Durch die Zufuhr der organischen Substanz in der festen Phase wird Ausgangsmaterial zur Förderung des Bodenlebens, zur Förderung der Aggregatstabilität und Wasserhaltefähigkeit und zum Aufbau von Humus geliefert. Teilweise ist festzustellen, dass der Humusgehalt des Bodens durch regelmäßige Wirtschaftsdüngerergaben angehoben wurde. Dies ist jedoch ein sehr langwieriger Prozess und erfolgt nicht von heute auf morgen.
2. **Wirtschaftsdünger sind Mehrnährstoffdünger.** Mit den Wirtschaftsdüngern werden nicht nur Stickstoff, sondern auch die erforderlichen Grundnährstoffe auf die Fläche gebracht. Bei einigen Kulturen lässt sich für einzelne Elemente damit der gesamte Nährstoffbedarf decken. Dies ist relativ häufig bei dem Nährstoff Phosphat festzustellen, der im vieharmen Betrieb teuer zugekauft werden müsste.
3. **Anreicherung von Mikronährstoffen im Oberboden.** Die Übersicht „Ergebnisse des Mikronährstoffmonitorings“ zeigt die Wirkung der langjährigen organischen Düngung auf die Mikronährstoffversorgung mit Kupfer und Zink im Boden. Auf den jeweiligen Flächen wurden die Pflanzen analysiert. Es war zu erkennen, dass die Ertragsgrenzwerte für Kupfer und Zink bei Raps und Weizen bei regelmäßiger

Wirtschaftsdüngerausbringung erreicht wurden. Auf Flächen ohne regelmäßige organische Düngung hingegen konnten vielfach die Mindestgehalte nicht erzielt werden, so dass eine gesonderte Spurenelementdüngung gegebenenfalls erforderlich wird.

Für flüssige Wirtschaftsdünger gilt darüber hinaus:

4. Schnelle N-Nachlieferung ($\text{NH}_4\text{-N}$) auch bei Vorsommertrockenheit. Im Frühjahr ausgebrachte Gülle ist bereits in den Boden eingeregnet oder ist von Regenwürmern in den Boden eingebracht, bevor eine Vorsommertrockenheit die Aufnahmefähigkeit des Bodens reduziert. Da der organische Wirtschaftsdünger jedoch erst nach und nach pflanzenverfügbar wird, liefert dieser Nährstoffe während der Hauptwachstumszeit nach. Demgegenüber ist unter trockenen Bedingungen bei mineralischen Stickstoffdüngern von einer eingeschränkten Wirkung auszugehen, da dann Düngerkörner allenfalls durch Morgentau angelöst werden können. Diese Beobachtung wird auch von Praktikern bestätigt, die langjährig mit Wirtschaftsdünger gedüngte Flächen mit denen vergleichen können, die ausschließlich mineralisch gedüngt werden. Dieser Vorteil ist jedoch nur nutzbar, wenn die Befahrbarkeit des Bodens eine Ausbringung des Wirtschaftsdüngers im frühen Frühjahr auch zulässt.



Die flüssige Phase wird hier zu Demonstrationszwecken wieder zurück in den Güllekeller geleitet, um die Dünnsflüssigkeit des Materials zu zeigen, (Dr. Götz Reimer)

Bei der Anwendung der flüssigen Phase einer Separation ist zu beobachten:

5. **Weniger Verätzungen der Pflanzen durch Ausbringung der flüssigen Phase – Ablauf ins Erdreich.** Die Feststoffe werden aus der Gülle herausgesiebt. Dadurch ist die Gülle fließfähiger, bleibt weniger an den Pflanzen haften und läuft schneller in den Boden ab. Die Folge: weniger Verätzungen.

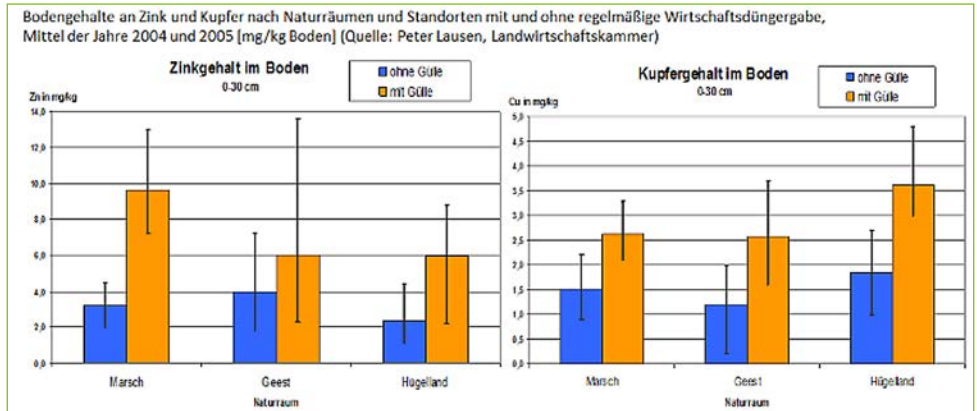


Abbildung 2: Ergebnisse des Mikronährstoffmonitorings: Langjährig organisch gedüngte Flächen sind unter anderem mit Kupfer und Zink deutlich besser versorgt als mineralisch gedüngte Flächen. (Peter Lausen)

Organische versus mineralische Düngung

Zu den obengenannten Vorteilen einer organischen Düngung (Humusaufbau, Mikronährstoffversorgung, umfassende Grundnährstoffversorgung, nachliefernde N-Quelle), die zu einer Ertragsstabilität beitragen, ist noch der Aspekt anzufügen, dass es sich bei Wirtschaftsdüngern um ein sehr kostengünstiges Düngemittel handelt. Eine organische Unterfußdüngung beim Mais kann zudem den mineralischen Unterfußdünger einsparen. Um diese positiven Effekte auch pflanzenbaulich nutzen zu können, ist es unabdingbar, den aufgenommenen organischen Stickstoff in höchstmöglichem Maße zur Wirkung zu bringen. Die bodennahe Ausbringung oder die direkte Einarbeitung sind ebenso Voraussetzung für eine optimale Ausnutzung der Nährstoffe, wie eine gute Längs- und Querverteilung. In diesem Zusammenhang gewinnen auch Techniken wie die Ansäuerung von Wirtschaftsdüngern an Bedeutung. Grundsätzlich ist mit der höchsten N-Ausnutzung von Wirtschaftsdüngern bei einer Ausbringung im zeitigen Frühjahr zu rechnen. Eine organische Düngung zur Saat im Spätsommer in Höhe des N-Bedarfes (bis zu 30 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ beziehungsweise 60 kg Gesamt-N), insbesondere zu Winterraps, der hohe N-Mengen vor Winter aufnehmen kann, ist gut denkbar. Die Vorgaben der Düngeverordnung sind zu beachten! So sind diese Wirtschaftsdüngergaben im Düngeplan so anzurechnen wie eine Gabe im Frühjahr. Die zulässige N-Düngung im Herbst ist in der N-Kulisse noch zusätzlich eingeschränkt. Da die Ausnutzung einer Wirtschaftsdüngergabe im frühen Frühjahr

die höchste N-Ausnutzung erwarten lässt, ist dieser Ausbringzeitpunkt, soweit es sich einrichten lässt, zu bevorzugen. Für eine Ausbringung zum pflanzenbaulich optimalen Zeitpunkt und für die Nutzung smarter Transportlogistik (z.B. Kombiliner) ist eine hinreichende Lagerkapazität vor Ort erforderlich.



Organische Dünger finden durch zunehmende Lagerungsmöglichkeiten verstärkt Einsatz im Ackerbau. (P. Lausen)

Denn auch ein Transport just in time über weite Strecken ist im Frühjahr bei den verfügbaren Feldarbeitstagen (aufnahmefähiger Boden) problematisch. Organische Düngemittel unterliegen Schwankungen in der Zusammensetzung der Nährstoffe. Für eine sichere Pflanzenernährung sind zuverlässige Analysen unumgänglich. Messungen mit NahInfrarot-Spektroskopie (NIRS) kann hier zusätzliche Sicherheit bringen. Um Pflanzen und Boden zu schonen, ist bei der Ausbringung auf bodendruckreduzierte Technik zu achten.

Separierte Wirtschaftsdünger in der pflanzenbaulichen Anwendung

Nach Messungen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein kann durch das Abpressen der festen Bestandteile der lagernden Güllen eine Volumenreduktion von bis zu 20 % erreicht werden. Der Grad der Volumenreduktion ist dabei durch den erreichten/angestrebten TS-Gehalt der festen Phase bestimmt. Angestrebt wird zumeist ein TS-Gehalt von 22 bis 25 % TS. Zum einen muss die feste Phase so trocken sein, dass bei der beabsichtigten Schichtungshöhe der Lagerung der Sickerwasseraustritt und damit die Nährstoffverluste weitestgehend minimiert werden. Zum anderen sollte der Energieaufwand möglichst gering sein und eine hohe Nährstoffentnahme und Volumenreduktion erreicht werden.

Tabelle 2: Veränderung der Nährstoffgehalte der Fraktionen durch Separierung, Landwirtschaftskammer SH eigene Analysen und Messungen im Rahmen eines Technikvergleiches (Peter Lausen)

Rindergülle nach Separation durch		NorthTec					Silcon				
		Gülle	dünne Phase	feste Phase	dünne Phase	feste Phase	Gülle	dünne Phase	feste Phase	dünne Phase	feste Phase
pH-Wert		6,9	7,0	8,3	→	→	8,2	8,3	8,4	→	→
Trockenrückstand	%	7,7	4,7	21,0	↘	↗	7,2	5,3	23,5	↘	↗
Glühverlust (org. Substanz)	kg/t	63	35	184	↘	↗	56	39	212	↘	↗
Gesamtstickstoff (N)	kg/t	3,3	3,3	4,3	→	→	3,1	3,1	3,8	→	→
Ammoniumstickstoff (NH4-N)	kg/t	1,7	1,7	1,0	→	↘	1,3	1,3	0,7	→	↘
Phosphat ges. (als P2O5)	kg/t	1,7	1,5	2,7	→	↗	1,4	1,4	1,5	→	→
Kalium ges. (als K2O)	kg/t	3,4	3,4	3,6	→	→	3,2	3,2	3,2	→	→
Magnesium ges. (als MgO)	kg/t	1,0	0,9	1,7	→	↗	0,8	0,8	0,9	→	→
Schwefel (S)	kg/t	0,4	0,3	0,8	→	↗	0,3	0,3	0,6	→	↗
Natrium (Na)	g/t	284	282	290	→	→	290	300	284	→	→
Bor (B)	g/t	1,5	1,2	2,9	↘	↗	1,3	1,2	2,5	→	↗
Mangan (Mn) gesamt	g/t	23	22	36	→	↗	22	22	22	→	→
Kupfer (Cu)	g/t	24	21	29	→	→	4	3	4	↘	→
Zink (Zn)	g/t	14	13	21	→	↗	21	20	27	→	↗

In der Übersicht sind zwei verschiedene Rindergüllen mit unterschiedlicher Pressschneckentechnik separiert und mehrfach beprobt worden. Die Separation mit der NorthTec-Anlage erfolgt über 6 in Reihe geschaltete Pressschnecken. Die Silcon-Anlage arbeitet ebenfalls mit Pressschnecken, denen jedoch ein Rüttelboden, der durch Vakuum unterstützt wird, vorangeschaltet ist. Bei einer Separierung, die, wie hier gezeigt, bei der festen Phase in dem o.g. TS-Bereich bis 25 % TS bleibt, ergeben sich keine gravierenden Unterschiede in der Zusammensetzung. Für die feste Phase ist entsprechend geeigneter Lagerraum vorzusehen, wenn diese nicht sofort ausgebracht oder zur kurzfristigen Bereitstellung am Feldrand zwischengelagert werden soll. Bei der Anwendung der festen Phase als Düngemittel ist zu beachten, dass eine gute Querverteilung nur bei einer bauartbedingten Streubreite erreicht werden kann. Eine größere Abweichung von der optimalen Streubreite verursacht andere Überlappungen, die zu einer deutlichen Verschlechterung der Querverteilung führen. Die optimale Streubreite ist vom Material, insbesondere deren Feuchtigkeit abhängig. Daher ist für die Ausbringung eine von Fahrspurweiten unabhängige Ausbringung zu bevorzugen, wie sie nur bei unbestellten Flächen oder guter Befahrbarkeit auf Flächen mit kleinen Beständen gegeben ist. Bereits bei wenig Seitenwind ist keine hinreichende Querverteilung mehr möglich. Aufgrund der beschriebenen Anwendungsprobleme ist zu überlegen, ob sich für die feste Phase nicht die Verwertung in einer Biogasanlage anbietet. Der separierte feste Anteil kann den vergärbaren Anteil der Gülle erheblich konzentrieren.

Erfolgt die Biogaserzeugung aus Wirtschaftsdünger, der aus viehstarken Regionen stammt in einer vieharmen Region, so können damit die Nährstoffe sehr viel effizienter verwertet werden und über Verkaufsfrüchte exportiert werden.

Für die flüssige Phase einer Separation ist festzustellen, dass diese wesentlich weniger organische Substanz als die Rohgülle hat. Dadurch wird dieser Wirtschaftsdünger fließfähiger und kann so besser vom Gras und anderen Pflanzen ablaufen. Damit ist der ausgebrachte Stickstoff schneller am Boden und unterliegt weniger gasförmigen Verlusten. Für die Grünlanddüngung bedeutet das bessere Ablaufen auch weniger Anhaftungen an der Pflanze und damit wird eine Futterverschmutzung, die die Gesundheit der Rinder beeinträchtigt deutlich besser vermieden.



Biogasanlagen können separierte Feststoffe als Substrat einsetzen. Je nach Ursprung des Materials erbringen etwa 3-5 t feste Phase ebenso viel Biogas wie eine Tonne Silomais (Peter Lausen)

3. Einsatz von Rohgülle und separierten Feststoffen in der Biogasanlage

Bereits mit Einführung des EEG 2009 hat der Gesetzgeber einen verstärkten Einsatz von Gülle als Einsatzsubstrat in Biogasanlagen durch die mögliche Inanspruchnahme des „Güllebonus“ gefördert. Mit der Einführung der Sondervergütungskategorie für Güllekleinanlagen im EEG 2012 wurde der Anreiz für den vermehrten Einsatz von Gülle in Biogasanlagen zusätzlich ausgebaut. Der Einsatz von Gülle ist insgesamt positiv einzuschätzen, da hiermit ein Beitrag zur Erreichung der klimapolitischen Ziele zur Verringerung der Emissionen aus der Landwirtschaft, insbesondere aus der Lagerung von Gülle geleistet werden kann.

Beim Einsatz von Gülle als Substrat in Biogasanlagen wird das sich potenziell im Güllelager bildende Methan aufgefangen und einer anschließenden energetischen Nutzung z.B. zur Erzeugung von Strom und Wärme in Blockheizkraftwerken zugeführt. Hierdurch kann eine hohe Treibhausgasreduzierung durch die Substitution von fossilen Energieträgern erreicht werden. Darüber hinaus führt die Vergärung von Gülle durch den Abbau der flüchtigen organischen Verbindungen in der Zersetzungsphase des Biogasprozesses zu einer deutlichen Verringerung der Geruchsemissionen bei der anschließenden Ausbringung der Gärrückstände. Zudem hat bereits eine mesophile

Temperaturführung der Biogasanlage eine hygienisierende Wirkung auf Gülle. Bereits genannte Vorteile sind die Verringerung von Blattverschmutzungen, dass damit einhergehende verringerte Risiko für Verätzungen, sowie ein verbessertes Eindringen in den Boden. Diese Vorteile beruhen vor allem auf dem Abbau eines Großteils der organischen Säuren im Vergärungsprozesses und der Umsetzung des organischen Anteils im Ausgangssubstrat zu Methan. Die Aufbereitung der Gärrückstände durch Separation in eine flüssige und feste Fraktion dient auch als Basis für weiterführende Aufbereitungstechnologien, wodurch Nährstoffe zusätzlich aufkonzentriert werden können.

Beim Einsatz von Gülle aus unterschiedlicher Herkunft bzw. wenn diese gemischt und gemeinsam in Biogasanlagen eingesetzt werden, ist im Vorfeld unbedingt zu klären, ob zusätzliche Anforderungen aus genehmigungs-, abfall-, veterinär- und düngerechtlicher Sicht zu erfüllen sind. Andererseits kann die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen landwirtschaftlichen Betrieben und einer Biogasanlage in Hinblick auf Gülleseparierung und Nährstoffverteilung sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch von Vorteil sein.

Bei der Überlegung Aufbereitungstechnologien einzusetzen, sollte immer auch berücksichtigt werden, welche Ziele hinsichtlich des Nährstoffkreislaufes auf Betriebsebene verfolgt werden sollen. Zukauf von Mineraldünger und überbetriebliche Abgabe von Nährstoffen (z.B. separierte feste Phase) spielen hier ebenso eine entscheidende Rolle wie Standortfaktoren oder die Fruchtfolge.

Einsatz von separierten Feststoffen in Biogasanlagen

Separierte Güllefeststoffe als Substrat in Biogasanlagen einzusetzen, ist grundsätzlich möglich, auch wenn es nicht abschließend im EEG geklärt ist, ob das abgepresste Material ursprünglich als Einsatzsubstrat gewollt ist.

Die feste Phase einer Separierung enthält nach Erhebungen der Landwirtschaftskammer über dreimal so viel organische Substanz wie die Gülle, bzw. über fünfmal so viel wie die flüssige Phase. Daher ist der Gasertrag je Tonne fester Phase deutlich höher als bei einer Tonne Gülle. Je nach Material erbringen etwa 3-5 t fester Phase ebenso viel Biogas wie eine Tonne Silomais. Bei einer Verwertung der festen Phase in einer Biogasanlage entsteht flüssiger Gärrest, der in seiner Anwendung einfacher zu handhaben ist als eine feste Phase.

Wie bereits oben erwähnt, kann durch den Einsatz frischer Gülle in Biogasanlagen eine Verringerung der Emissionen aus der Lagerung von Gülle erreicht werden. Die Entscheidung, ob Rohgülle oder die separierte feste Fraktion in einer Biogasanlage eingesetzt werden soll, hängt allerdings auch maßgeblich von der Entfernung zum landwirtschaftlichen Betrieb und den damit verbundenen Transportkosten der Einsatzsubstrate ab. Eine direkte Nutzung der Rohgülle als Einsatzsubstrat in Biogasanlagen kann insbesondere dann angedacht werden, wenn die Gülle direkt aus dem landwirtschaftlichen Betrieb z.B. über Rohrleitungssysteme oder kurze Transportwege und kurzer Zwischenlagerung frisch an die Biogasanlage geliefert werden kann.

Weite Transportwege von Gülle sind weder aus wirtschaftlichen noch aus Gründen einer emissionsmindernden Maßnahme als zielführend einzustufen. Wird allerdings bereits im Vorfeld aus oben genannten Gründen auf dem landwirtschaftlichen Betrieb die Gülle separiert und nur die feste Phase für die Vergärung vorgesehen, kann das Emissionsminderungspotenzial durch eine Vergärung nicht vollkommen ausgeschöpft werden. Die Emissionen aus der Lagerung der flüssigen Phase bleiben weiterhin bestehen. Alternative Emissionsminderungsmaßnahmen im Bereich der Tierhaltung können an dieser Stelle überlegt bzw. berücksichtigt werden.

Soll die feste Phase in einer Biogasanlage weiter verwertet werden, ist ebenfalls darauf zu achten, dass das Material frisch angeliefert wird, ansonsten ist das Gasbildungspotenzial durch den Verlust der flüchtigen Anteile so weit minimiert, dass sich dies nicht über die Einsparung von Substratkosten an anderer Stelle darstellen lässt. Die Wertigkeit der festen Phase für die Biogaserzeugung ist darüber hinaus wesentlich abhängig vom Fütterungsregime des Tierbestandes /der Tierhaltung des abgebenden Betriebes. Abgesehen von den Vorteilen hinsichtlich der Erhöhung der Transportwürdigkeit oder einer Einsparung von Lagerungskosten auf der Seite der tierhaltenden Betriebe ist bei einer Überlegung, Aufbereitungstechnologien für die Gülleseparation einzusetzen, der Nährstoffkreislauf auf Betriebsebene unbedingt zu berücksichtigen (siehe Kapitel Entscheidungshilfen für eine Separierung). In Abhängigkeit von der Nährstoffzusammensetzung der flüssigen und festen Güllefraktion ist zu überlegen, ob der gesamte Güllefeststoff oder nur ein gewisser Anteil als Substrat an Biogasanlagen abgegeben werden soll.

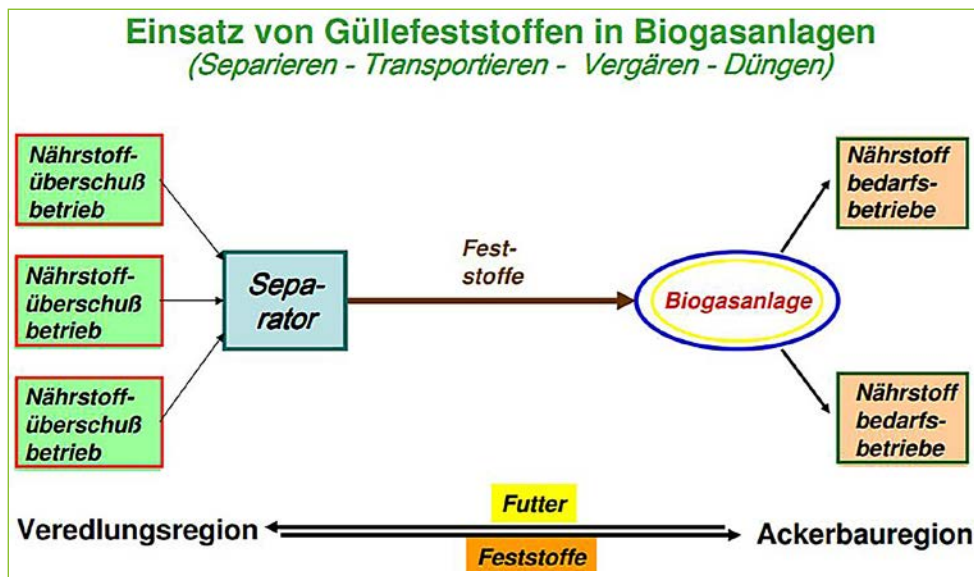


Abbildung 3: Einsatz von Güllefeststoffen in Biogasanlagen (Dr. Hans-Heinrich Kowalewsky)

Quellen und weiterführende Hinweise:

Dr. Hans-Heinrich Kowalewsky, LWK Niedersachsen (2010) Separierte Gülle als dezentraler Input für Biogasanlagen (<https://www.landwirtschaftskammer.de/duesse/znr/pdfs/2010/2010-11-11-guelle-07.pdf>)

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (2014) Hinweise zum Gülleinsatz in Biogasanlagen (<https://www.biogas-forum-bayern.de/media/files/0001/Hinweise-zum-Gulleinsatz-in-Biogasanlagen.pdf>)

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (2012) Biogasgärreste Einsatz von Gärresten aus der Biogasproduktion als Düngemittel (https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ipz/dateien/leitfaden_2012-03_biogasforum.pdf)

Fachverband Biogas e.V. und Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V (2019) Düngen mit Gärprodukten ([https://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/BJHCNF-DE-Duengen-mit-Gaerprodukten/\\$file/Gaerproduktaufbroschuere.pdf](https://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/BJHCNF-DE-Duengen-mit-Gaerprodukten/$file/Gaerproduktaufbroschuere.pdf))

„Biogas Forum Bayern“ (2016) Rechtliche Anforderungen beim Einsatz verschiedener Substrate in Biogasanlagen (<https://www.biogas-forum-bayern.de/media/files/0003/rechtliche-anforderungen-an-den-einsatz-verschiedener-substrate-in-biogasanlagen.pdf>)



Lagerung separierter Feststoffe (LKSH)

Hinweise zur Separierung in der Praxis:

- Bei Undichtigkeiten austretende Flüssigkeit, herabfallende Feststoffe sowie verunreinigtes Niederschlagswasser müssen aufgefangen werden.
- Die Separierungsanlage sowie die Rohrleitungen auf einer vorhandenen Fläche platzieren, die den AwSV-Anforderungen entspricht (flüssigkeitsundurchlässige Fläche mit Auffangmöglichkeit für austretende Gülle bzw. mit Gülle verunreinigtes Niederschlagswasser), siehe Kapitel Wasserrechtliche Anforderungen an die Anlagen zur Gülleseparation nach AwSV.
- Für eine mobile Separationsanlage kann z.B. die Abfüllfläche am Behälter die Anforderungen erfüllen, sofern diese hinsichtlich ihrer Beschaffenheit, Größe und Rückhaltung/Ableitung gemäß AwSV dafür geeignet ist.
- Die Rohrleitungen haben dem technischen Standard zu entsprechen (gesicherte Kupplungen, z.B. mit Splintsicherung und doppelter Edelstahlschelle, kein Einsatz von gealterten Schläuchen). Der Bereich der Rohrleitungen ist gegen An-/Überfahren abzusichern.
- Insbesondere ist beim Betreiben der Separationsanlage direkt am Güllebehälter darauf zu achten, dass die Flüssigphase bzw. Sickersäfte nicht in die Kontrolldränage des Behälters gelangen können.
- Die Separierung und gegebenenfalls weitere Aufbereitung darf nur mit Zugabe von Flockungshilfsmitteln durchgeführt werden, die als „nicht wassergefährdend“ eingestuft sind.
- Der abgetrennte Feststoff neigt bei Zutritt von Niederschlagswasser zum Zerfließen. Insofern darf er nur in Anlagen gemäß AwSV gelagert werden. Eine wasserdichte Abdeckung zur Verhinderung des Zutritts von Niederschlagswasser ist zu empfehlen.
- Für die Lagerung des separierten Feststoffanteils sollten freie Lagerkapazitäten von Silage- oder Festmistlageranlagen genutzt werden.
- Die Feststofffraktion darf nur zu logistischen Zwecken, maximal 14 Tage mit wasserdichter Abdeckung am Feldrand bereitgestellt werden (siehe LA-WA-Merkblatt zur Feldrandlagerung³)
- Der in die Anlage zurück geführte Flüssigkeitsanteil ist weiterhin bei der Berechnung der Lagerkapazität für die flüssige Gülle zu berücksichtigen.
- Der separierte Feststoffanteil kann von dem Flüssiganteil abgezogen werden. Dafür müssen für den separierten Feststoffanteil entsprechend ausreichende Lagerkapazitäten vorgehalten werden.
- Es gelten für die separierte flüssige bzw. feste Phase die Bestimmungen nach Düngeverordnung (DüV) wie für originäre Gülle hinsichtlich Sperrfristen, Ausbringung, Einarbeitungsfristen, Lagerkapazitäten, Anrechnung von Mindestwirksamkeiten und Gewässerabständen.
- Bei Inverkehrbringen der separierten flüssigen bzw. festen Phase bzw. ihrer Endprodukte besteht Kennzeichnungspflicht (Deklaration) nach Düngemittelverordnung (DüMV).

4. Rechtsgrundlagen

Für den Betrieb landwirtschaftlicher Separationsanlagen und dem anschließenden Umgang mit fester und flüssiger Phase, müssen verschiedene rechtliche Vorgaben beachtet werden. Durch den Ausgangsstoff Gülle unterliegen Separationsanlagen dem Geltungsbereich des Dünge- und Wasserrechts. Nachfolgend werden Ausführungen nach derzeitigem Stand dargestellt.

Düngeverordnung (DüV)

Separierte Gülle ist gemäß Düngeverordnung als Gülle und nicht, wie von manchen vermutet, als Festmist oder Kompost einzustufen. Feste Gärrückstände sowie separierte Gülle bleiben Ausgangsprodukte von Biogasgärrückständen bzw. Gülle, nur eben in fester Form. Bei der Ausbringung des Feststoffs sind daher die in der DüV bzw. Landesdüngeverordnung geltenden Regelungen und Vorgaben für den Bereich der Gülleausbringung zu beachten. Dies gilt selbstverständlich auch für die Bereiche Sperrfristen, Einarbeitungsfristen, Anrechnung von Mindestwirksamkeiten und den notwendigen Umfang an vorzuhaltenden Lagerkapazitäten.

Die Tatsache, dass es sich beim separierten Feststoff düngerechtlich um Gülle und nicht um Festmist handelt, liegt in den verschiedenen Ausgangsmaterialien und den dadurch bedingten unterschiedlichen N-Verfügbarkeiten begründet. Im Gegensatz zu Festmist weist separierte Gülle eine deutliche höhere N-Verfügbarkeit und Wirksamkeit auf. Eine Wirtschaftsdüngeruntersuchung gibt Auskunft über die Zusammensetzung und Wirkgeschwindigkeit, dabei weist ein höherer Ammoniumanteil am Gesamtstickstoff in der Analyse auf eine höhere Wirksamkeit hin.

Düngemittelverordnung (DüMV)

Die Düngemittelverordnung regelt das Inverkehrbringen von Düngemitteln. Das Inverkehrbringen umfasst „das Anbieten, Vorrätighalten zur Abgabe, Feilhalten und jedes Abgeben von Düngemitteln...“ Auch Wirtschaftsdünger (Gülle, Festmist, Jauche, Gärrückstände, jeweils auch separiert) unterliegen der DüMV. Es besteht eine Kennzeichnungspflicht (Deklaration), wenn in einem Kalenderjahr mehr als 200 t Frischmasse der im eigenen Betrieb anfallenden Dünger an andere Landwirte zum eigenen Verbrauch abgegeben werden. Eine Deklaration von Nährstoffen und Nebenbestandteilen hat zu erfolgen, wenn gesetzlich vorgegebene Mindestgehalte überschritten werden. Auch Untersuchungslabore bieten die Erstellung einer Deklaration nach DüMV an.

Rechtlicher Rahmen für eine Gewässerbenutzung (Einleitung)

Weder die bei der Separation von Gülle entstehende flüssige Phase, noch die nach Aufbereitung dieser flüssigen Phase entstehenden flüssigen Stoffe, gelten nach dem Wasserhaushaltsgesetz nach derzeitiger Rechtsauffassung als Abwasser. Nach derzeitigem Stand wird die separierte Flüssigkeit quasi als ein (Abfall-)Produkt aus dem „Ausgangsprodukt“ Gülle und nicht als ein „durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften verändertes Wasser“ (siehe § 54 Abs. 1

WHG) verstanden. Die Tatsache, dass es sich nicht um Abwasser handelt, schließt aber eine Einleitung – zumindest der nach Aufbereitung der bei der Separation anfallenden flüssigen Phase entstehenden flüssigen Stoffe – nicht grundsätzlich aus. Eine Einleitung der bei der Separation anfallenden flüssigen Phase ohne weitergehende Aufbereitung ist aufgrund deren stofflicher Zusammensetzung und Nährstofffrachten ausgeschlossen.

Die Einleitung von flüssigen Stoffen jeder Art in Gewässer ist aber im Grundsatz möglich, bedarf jedoch gemäß § 8 Abs. 1 WHG immer der Erlaubnis durch die zuständige Behörde. Diese Erlaubnis wiederum ist allerdings gemäß § 12 Abs. 1 WHG zu versagen, wenn auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare Gewässerveränderungen zu erwarten sind.

Bevor eine Erlaubnis erteilt werden kann, sind darüber hinaus das Verschlechterungsverbot und das Zielerreichungsgebot der Wasserrahmenrichtlinie zu beachten. Hierfür ist vor einer Einleitung eine Immissionsbetrachtung aus Sicht des Gewässers auf Grundlage der „Handlungsempfehlungen für die immissionsbezogene Bewertung von belastungsrelevanten Schmutzwassereinleitungen in Fließgewässer“ vorzunehmen. Erst aufgrund der Ergebnisse der Immissionsbetrachtung kann die Frage der Erlaubnisfähigkeit geprüft werden. Im Rahmen der Immissionsbetrachtung werden die zulässigen Einleitparameter und -konzentrationen/-frachten ermittelt, die dann in der Einleiterlaubnis festgeschrieben und begrenzt werden. Eine pauschale Festlegung von Einleitparametern wie auch pauschale Vorgaben zu den einzuhaltenden Qualitätskriterien im Gewässer sind nicht möglich, da für jedes Gewässer standortspezifische Einleitanforderungen festzulegen sind. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass eine Einleitung in ein Gewässer aus Sicht der Immissionsbetrachtung nicht erlaubt werden kann, wenn dadurch eine Verschlechterung des Gewässers zu erwarten ist.

Vor einer konkreten Planung sollte daher die zuständige untere Wasserbehörde des Kreises bzw. der kreisfreien Stadt kontaktiert werden. Mit dieser können im Vorwege der Untersuchungsrahmen für die einzuleitenden Stoffe und Mengen sowie die einzuhaltenden Gewässerschutzkriterien festgelegt werden.



Die mobile Separationsanlage sollte während ihres Einsatzes auf Flächen stehen, die die Anforderungen nach AwSV erfüllen (Bahnsen Reh)

Grundsätze der wasserrechtlichen Anforderungen

Die Anforderungen für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind in § 62 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und in der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) geregelt.

Gülle gilt gemäß § 3 (2) AwSV als allgemein wassergefährdender Stoff und fällt damit in den Anwendungsbereich der AwSV. Bei der Gülleseparation wird die Gülle durch ein Behandlungsverfahren in eine Feststofffraktion und eine Flüssigfraktion getrennt. Die nach der Gülleseparation vorliegenden Feststoff- und Flüssigfraktionen stellen als Teilfraktionen der Gülle weiterhin allgemein wassergefährdende Stoffe dar.

Durch die Veränderung der physikalischen Eigenschaften der Gülle (Trennung in Feststoff- und Flüssigfraktion) ist die Anlage zur Separierung im Sinne von § 2 (26) AwSV als eine Anlage zur Behandlung einzuordnen. Anlagen zur Behandlung von Gülle sind keine JGS-Anlagen nach § 62 (1) Satz 2 WHG sowie nach § 2 (13) AwSV, sondern Anlagen zum Behandeln wassergefährdender Stoffe. Sie müssen demnach dem Besorgnisgrundsatz nach § 62 (1) Satz 1 WHG sowie den Grundsatzanforderungen der AwSV entsprechen. Austretende Gülle und die separierte flüssige und feste Fraktion sind zurückzuhalten und dürfen nicht in die Gewässer gelangen. In diesem Handlungsleitfaden sind die Anforderungen, die sich durch die AwSV und die allgemein anerkannten Regeln der Technik für die Gülleseparation ergeben, zusammengestellt. Dabei wird für die Separierung von Gülle auf die TRwS 793-1 [1] zurückgegriffen, weil diese den für Behandlungsanlagen geltenden Besorgnisgrundsatz konkretisiert und unter Nr. 10.2 in Verbindung mit Nr. 5.1 bereits Anforderungen an die Flächen, die Rückhaltung und Entwässerung für Einrichtungen zur Aufbereitung von Gärresten enthält. Diese Regelungen decken sich grundlegend mit den Regelungen für Abfüllanlagen von Gülle gemäß TRwS 792 JGS-Anlagen [2]. Sofern ausschließlich Gülle eingesetzt wird, wird auf spezifische Regelungen der TRwS 792 Bezug genommen, z.B. weniger hohe Anforderungen an die Betonqualität der Aufstellfläche (Punkt 9) sowie Möglichkeiten zur Begrenzung der Fläche (Punkt 13).

Nachfolgend wird der Begriff „Gülleseparations-Einheit“ sowohl für „ortsfeste“ bzw. „ortsfest benutzte“ Anlagen zur Separation von Gülle im Sinne von § 2 (9) AwSV als auch für „mobile“ Gülleseparations-Einheiten im Sinne von § 1 (2) Nr. 2 AwSV verwendet. Die Anforderungen an mobile Gülleseparations-Einheiten, die mangels Ortsfestigkeit selbst keine Anlagen im Sinne der AwSV sind, fokussieren sich im Wesentlichen auf die Fläche zur Aufstellung der Gülleseparations-Einheit, weil das Gefährdungspotenzial aus Sicht des Gewässerschutzes bei den Pumpvorgängen (Saug-, Druckbefüllung) liegt. Die wesentlichen Anforderungen sowohl der TRwS 793-1 und TRwS 792 sind nachfolgend aufgeführt.

Wenn nicht alle technischen Anforderungen erfüllt werden, kann die untere Wasserbehörde des Kreises bzw. der kreisfreien Stadt im Einzelfall Ausnahmen von den Anforderungen zulassen, wenn der Besorgnisgrundsatz nach § 62 (1) WHG dennoch erfüllt ist (§ 16 (3) AwSV).

Technische Anforderungen an die Fläche zur Aufstellung einer Gülleseparations-Einheit

1. Bei dem Abfüllen, der Aufbereitung und dem Dosieren ist sicherzustellen, dass austretende Gülle bzw. mit Gülle verunreinigte Wässer zurückgehalten und der Anlage zugeführt werden. (s. Nr. 5.1 (1) TRwS 793-1 bzw. Nr. 6.5.1 (2) und 6.5.2. (1) TRwS 792).
2. Hierzu müssen die Einrichtungen zur Aufbereitung und Dosierung einschließlich zugehöriger Abfüllanlagen auf flüssigkeitsundurchlässigen Flächen aufgestellt werden. (s. Nr. 5.1 (2) TRwS 793-1 bzw. Nr. 6.5.1 (1) und 6.5.3 (3) TRwS 792).
3. Es ist zu gewährleisten, dass austretende Stoffe nicht neben die Flächen gelangen können. Dies kann zum Beispiel durch Aufkantung erfolgen (s. Nr. 5.1 (3) TRwS 793-1 bzw. Nr. 6.5.1 Satz 1 TRwS 792).
4. Die Flächen sind mit stetigem Gefälle von $\geq 1\%$ zu einem Tiefpunkt oder Behälter so auszubilden, dass die Ableitung von ausgetretener Gülle bzw. mit Gülle verunreinigten Wässern und gegebenenfalls Reinigungswasser sichergestellt ist. (s. Nr. 5.1 (4) TRwS 793-1 bzw. Nr. 6.5.3 (1) Satz 1 TRwS 792).
5. Niederschlagswasser von angrenzenden Flächen ist fernzuhalten (z. B. durch Gefälle oder Aufkantung) (s. Nr. 5.1 (4) Satz 3 TRwS 793-1 bzw. Nr. 6.5.3 (1) Satz 2 TRwS 792).
6. Die Befüll- und Entnahmeleitungen sind mit einer Sicherheitseinrichtung gegen Aushebern auszurüsten (zum Beispiel Belüftungsventil am Hochpunkt), sofern die Befüllung und Entleerung von oben über die Behälterkante erfolgt (s. Nr. 6.2.1 (9) TRwS 792).
7. Bei den Bauausführungen der Flächen ist je nach Belastung die Belastungsklasse Bk 0,3 oder Bk 1,0 gemäß RStO 12 zugrunde zu legen (s. Nr. 5.1 (5) TRwS 793-1 bzw. Nr. 6.5.3 (2) TRwS 792).
8. Einwirkungen durch die Einrichtungen zur Aufbereitung und Dosierung sind zusätzlich zu berücksichtigen (s. Nr. 5.1 (5) Satz 2 TRwS 793-1).
9. Wird ausschließlich Gülle in der Separationseinheit eingesetzt, ist bei Betonflächen die Expositionsklasse XA1 für den chemischen Angriff ausreichend, bei Asphaltflächen können auch carbonathaltige Gesteinskörnungen eingesetzt werden (s. Nr. 6.5.3 (3) TRwS 792).
10. Bei der Gülleseparierung ist aufgrund der i.d.R. eingesetzten Saug-Drucktechnik ein Rückhaltevolumen analog zu Tabelle 2 Nr. 6.5.2 TRwS 792 erforderlich: Bei Separierungsanlagen mit Totmannschaltung ist ein Auffangvolumen von $2,5\text{ m}^3$ ausreichend, ohne Totmannschaltung ist ein Volumen von 5 m^3 erforderlich.
11. Die Pumpe, die die Gülle der Separationseinheit zuführt, muss sich im Fall einer Betriebsstörung (z.B. Verstopfung am Sieb) selbsttätig abschalten.

12. Die Rohrleitungen sind grundsätzlich auf der flüssigkeitsundurchlässigen Fläche mit Gefälleneigung zur Rückhalteeinrichtung zu platzieren. Sie haben dem technischen Standard zu entsprechen (gesicherte Kupplungen, z.B. mit Splintsicherung und doppelter Edelstahlschelle, kein Einsatz von gealterten und/oder versprödeten Schläuchen). Der Bereich der Rohrleitungen ist gegen An-/Überfahren abzusichern.
13. Der Wirkbereich (Aufstellfläche für die Separationseinheit und Rohrleitungen) kann durch Spritzschutzwände oder mobile Rückhalteeinrichtungen verkleinert werden, die so aufgestellt und ausgeführt sind, dass auslaufende Stoffe sicher in die Rückhalteeinrichtung abgeleitet werden (s. Nr. 6.5.1 (3) TRwS 792).

Anforderungen an die Anlagen zum Lagern der Flüssig- und Feststofffraktion

- Die Feststofffraktion kann in Festmistlageranlagen gemäß Nr. 6.4 TRwS 792 und in Silagelageranlagen (Fahrsilos) gemäß Nr. 6.3 TRwS 792 gelagert werden. Da die Feststofffraktion bei Zutritt von Niederschlagswasser zum Zerfließen neigt, ist eine wasserdichte Abdeckung, z.B. Geomembran zu empfehlen. Austretende Flüssigkeiten sind vollständig aufzufangen.
- Die Flüssigfraktion kann in Gülle- und Jauchebehälter gemäß Nr. 6.2 TRwS 792 gelagert und auf Abfüllflächen gemäß Nr. 6.5 TRwS 792 abgefüllt werden.
- Die Feststofffraktion darf nur zu logistischen Zwecken, maximal 14 Tage vor der Ausbringung mit wasserdichter Abdeckung am Feldrand bereitgestellt werden (siehe LAWA-Merkblatt zur Feldrandlagerung) [3].

Organisatorische Anforderungen an Anlagen zur Gülleseparation

- Für den Fall, dass bei einer Betriebsstörung Gülle austreten kann, sind geeignete Mittel vorzuhalten, um unverzüglich Maßnahmen zur Schadensbegrenzung ergreifen zu können (§ 24 (1) AwSV i.V.m. § 13 (3) AwSV).
- Die ausgetretenen wassergefährdenden Stoffe sind ordnungsgemäß zu entsorgen, z.B. in den Güllebehälter bzw. die Vorgrube zurückgeführt werden (§ Nr. 2.2 d) Anlage 7 AwSV bzw. § 17 (1) Nr. 3 AwSV).
- Das Austreten einer nicht nur unerheblichen Menge an wassergefährdenden Stoffen ist unverzüglich der zuständigen Wasserbehörde oder einer Polizeidienststelle anzuzeigen (§ 24 (2) AwSV i.V.m. § 13 (3) AwSV).
- Wer die Gülleseparations-Einheit betreibt, hat den gesamten Vorgang zu überwachen und sich vor Beginn der Arbeiten von dem ordnungsgemäßen Zustand der dafür erforderlichen Sicherheitseinrichtungen zu überzeugen (Nr. 5.1 Anlage 7 AwSV bzw. § 23 AwSV).

Quellen:

- [1] Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS), Arbeitsblatt DWA-A 793-1, - Biogasanlagen –Teile 1, März 2021, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
- [2] Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS), Arbeitsblatt DWA-A 792, - Jauche-, Gülle- und Silagesickersaftanlagen (JGS-Anlagen), August 2018, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)
- [3] LAWA-Merkblatt: Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Lagerung von Silage und Festmist auf landwirtschaftlichen Flächen unter sechs Monaten. Stand: 10.10.2019; https://www.lawa.de/documents/lawa-merkblatt-lagerung-festmist-und-silage_1578302310.pdf

Weiterführende Hinweise:

- Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein – Düngemittelverkehrskontrolle (<https://www.lksh.de/hoheitliche-aufgaben/duengemittelverkehrskontrolle/>)
- „Handlungsempfehlungen für die immissionsbezogene Bewertung von belastungsrelevanten Schmutzwassereinleitungen in Fließgewässer“ (<https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/A/abwasser/immissionsbetrachtungen.html>)
- LAWA-Merkblatt „Wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Lagerung von Silage und Festmist auf landwirtschaftlichen Flächen unter sechs Monaten“ (https://www.lawa.de/documents/lawa-merkblatt-lagerung-festmist-und-silage_1578302310.pdf)



Separation als angebotene Dienstleistung der Lohnunternehmer (ehemals Hans Thun) (LKSH)

5. Ansprechpartner Wasserbehörden

Der Tatbestand des Einleitens von Stoffen in Gewässer gem. § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG umfasst flüssige Stoffe jeder Art, insbesondere Abwasser. Somit können flüssige Stoffe in Gewässer eingebracht werden, sofern das Verschlechterungsverbot und das Zielerreichungsgebot der Wasserrahmenrichtlinie beachtet werden. Hierfür ist vor einer Einleitung eine individuelle Immissionsbetrachtung aus Sicht des Gewässers vorzunehmen.

Erst aufgrund der Ergebnisse der Immissionsbetrachtung kann die Frage der Erlaubnisfähigkeit geprüft werden. Die Erlaubnisfähigkeit hat sich in jedem Fall nach § 12 WHG ausrichten.

Nach einer entsprechenden Behandlung wäre neben der direkten Einleitung in ein Gewässer auch eine Beseitigung der flüssigen Stoffe nach § 55 Abs. 3 WHG zusammen mit dem Abwasser denkbar (Einleitung in eine Kanalisation).

Eine genaue Prüfung

- der Einleitung in ein Gewässer mit vorgeschalteter Immissionsbetrachtung muss mit der jeweiligen unteren Wasserbehörde,
- der Beseitigung nach § 55 Abs. 3 WHG (Beseitigung mit Abwasser) muss mit dem jeweiligen Träger der Abwasserbeseitigungspflicht

im Vorwege abgestimmt werden.

Die Beseitigung nach § 55 Abs. 3 WHG muss zudem durch die untere Wasserbehörde nach § 50 LWG genehmigt werden. Die Ansprechpartner sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Das Vorgehen bei einer immissionsbezogenen Bewertung von punktuellen Belastungen unter Berücksichtigung des ökologischen Zustandes der Einleitgewässer wird in den „Handlungsempfehlungen für die immissionsbezogene Bewertung von belastungsrelevanten Schmutzwassereinleitungen in Fließgewässer“ beschrieben.

Tabelle 3: Ansprechpartner der Wasserbehörden der Kreise und kreisfreien Städte in Schleswig-Holstein

Wasserbehörden der Kreise und kreisfreien Städte

Kreise / kreisfreie Städte	Anschrift	E-Mail Zentrale	zuständige Abteilung	Abt.-Ltg./zust. MA
Nordfriesland	25813 Husum, Marktstraße 6	info@nordfriesland.de	Fachdienst Umwelt und Klimaschutz	Herr Matzdorf, 04841/67 - 589
Schleswig-Flensburg	24837 Schleswig, Flensburger Straße 7	kreis@schleswig-flensburg.de	Untere Wasserbehörde	Herr Steen, 04821/87-378
Rendsburg-Eckernförde	24768 Rendsburg, Kaiserstraße 8	info@kreis-rd.de	Fachdienst Umwelt	Frau Mieth, 04331/202-689
Dithmarschen	25746 Heide, Stettiner Straße 30	info@dithmarschen.de	Fachdienst Wasser, Boden und Abfall	Herr Dr. Eilers, 0481/97-1317
Plön	24306 Plön, Hamburger Straße 17-18	verwaltung@kreis-ploen.de	Untere Wasserbehörde	Frau Gerdson, 04522/743-303
Ostholstein	23701 Eutin, Lübecker Straße 41	info@kreis-oh.de	Fachdienst Natur und Umwelt	Frau Schönfelder, 04521/788-840
Steinburg	25524 Itzehoe, Viktoriastraße 16-18	info@steinburg.de	Amt für Umweltschutz	Frau Wittmüß, 04821/69-253
Segeberg	23795 Segeberg, Hamburger Straße 30	info@segeberg.de	Fachdienst Wasser-Boden-Abfall	Frau Jensen-Schmidt, 04551/951 9462
Herzogtum Lauenburg	23909 Ratzeburg, Barlachstraße 2	info@kreis-rz.de	Fachdienst Wasserwirtschaft	Herr Ruge, 04541/888 - 465
Stormarn	23843 Bad Oldesloe, Mommsenstr. 13	info@kreis-stormarn.de	Fachdienst 43 Wasserwirtschaft	Herr Krumbeck, 04531/1601-605
Pinneberg	25337 Elmshorn, Kurt-Wagener-Str. 11	info@kreis-pinneberg.de	Fachdienst Umwelt	Herr von Thun, 04121/4502-2272
Flensburg	24937 Flensburg, Rathausplatz 1	stadtverwaltung@flensburg.de	Untere Wasserbehörde	Herr Croonen, 0461/85-2258
Kiel	24103 Kiel, Fleethörn 9	rathaus@kiel.de	Untere Wasserbehörde	Herr Volker Ahrendt, 0431/901 -3788
Neumünster	24534 Neumünster, Großflecken 59	stadt@neumuenster.de	Untere Wasserbehörde	Frau Obel, 04321/942-0
Lübeck	23539 Lübeck, Breite Str. 62	info@luebeck.de	Untere Wasserbehörde	Frau Hartmann, 0451/122-3900

ohne Gewähr, November 2021

6. Firmen und verfügbare Technik in SH

Viele Hersteller und Lohnunternehmer bieten mobile Separatoren oder auch stationäre Anwendungen zur festen Installation an. Nähere Informationen sind untenstehend zu finden. Auch wird eine Liste mit Dienstleistern und Herstellern auf der Homepage der Allianz für den Gewässerschutz veröffentlicht und laufend aktualisiert (<https://www.allianz-gewaesserschutz.de/>). Für eine Aufnahme in diese Liste können sich Dienstleister und Hersteller an einen der Partner der Allianz für den Gewässerschutz wenden.

Hersteller

Erich Stallkamp ESTA GmbH

In der Bahler Heide 4
49413 Dinklage
Ansprechpartner Schleswig-Holstein:
Udo Großblotekamp
Tel.: 0 44 43-96 66 53
ugrossblotekamp@stallkamp.de
www.stallkamp.de

Produktprogramm

- Pressschnecken-Separatoren aus Edelstahl
 - PSS 2.2-400; PSS 4/5.5-550
- Pressschnecken-Separatoren aus Gusseisen
 - PSG 4/5.5-600; PSG 5.5-750
- Besichtigungen von Anlagen sind nach Absprache mit dem Hersteller möglich.

Terrawater GmbH

Wischhofstraße 1-3, Gebäude 11
D-24148 Kiel
Tel.: 04 31-2 20 01-10
Mob.: 0176-24 13 30 01
Info@terrawater.de
www.terrawater.de

- Nährstoffaufbereitung HEF, Entzug des flüchtigen Stickstoffs
- Vorgeschaltete Separation > Feste Phase und flüssige Phase.
- Flüssige Phase in die Nährstofftrennung HEF > Konzentrat, ASL, Wasser (Option Bioreaktor) oder Dampf. ASL kann weiter zu SSA konzentriert werden
- Nötig: Wärme vom BHKW ab 160 kwth; Gärrest min 20 m³; max. 240 m³; Effizienz: 2,6 ltr Wasser/kwth
- In Schleswig-Holstein laufen zurzeit 3 Anlagen, alle können besichtigt werden.

NORTH-TEC Maschinenbau GmbH

Oldenhörn 1, 25821 Bredstedt
Tel.: 0 46 71-9 27 98 00
info@north-tec.de
www.north-tec-biogas.de

MKR Metzger GmbH

Rappenfeldstraße 4, 86653 Monheim
Tel.: 0 90 91-5 00 00
info@mkr-metzger.de
www.mkr-metzger.de

Im Rahmen des in den Jahren 2021 bis 2024 laufenden „Investitions- und Zukunftsprogramm Landwirtschaft“ können gezielt Separationsanlagen gefördert werden. Die Antragstellung erfolgt über die Rentenbank. Eine Auflistung der Hersteller von Separationsanlagen und der Geräte ist der Positivliste „Investitionsprogramm Landwirtschaft“ zu entnehmen. Diese Liste wird fortlaufend ergänzt.

Positivliste „Investitionsprogramm Landwirtschaft“

B) Separierung von flüssigen Wirtschaftsdüngern mit (mobilen) Kleinanlagen

<https://www.rentenbank.de/export/sites/rentenbank/dokumente/Positivliste-Investitionsprogramm-Landwirtschaft.pdf>

Dienstleister

Landtechnisches Lohnunternehmen

Eric Hamdorf

Hauptstraße 35
23845 Wakendorf I
Tel.: 0173-4 70 21 26
e.hamdorf@hamdorf-agrar-gbr.de

- Mobile Separation in ganz Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern. Weitere Strecken nach Auftrag.
- Der Durchsatz liegt, je nach Ausgangsstoff, zwischen 150 bis 300 m³ je Stunde.
- Separation direkt auf Anhänger oder LKW möglich
- 5 m Überladehöhe

R&K Nährstofftransfer GmbH

Nachtigallenweg 18 e
23743 Grömitz
Tel.: 0176-31 02 20 38
Kolb@rk-naehrstofftransfer.de
www.rk-naehrstofftransfer.de

- Mobile Separation in ganz Norddeutschland.
- Separation von Rohgülle und Gärresten mit Durchsatzleistungen von 90 bis 250 m³ je Stunde
- Verladung auf LKW oder Anhänger möglich (bei allen Geräten 4,5 m Überladehöhe)
- Alle Separatoren sind mit Dieselaggregaten zum autarken Betrieb ausgestattet und daher von der Stromversorgung unabhängig.

Blunk GmbH

Dorfstraße 1
24619 Rendswühren
Tel.: 0 43 23-9 07 00
mail@blunk-gruppe.de
https://www.blunk-gmbh.de

- Separation jeglicher Güllen und Gärsubstrate.
- 2 Börger-Separatoren
- Durchsatzleistungen bis 160 m³ je Stunde
- Autark mit Notstromaggregaten
- Einsatz in ganz Schleswig-Holstein und darüber hinaus. Einsatzgebiete immer auf Anfrage.

F. Kühl GmbH Co. KG

Dorfstr. 18
25355 Groß-Offenseth
Tel.: 0 41 23-58 93
info@f-kuehl.de
https://f-kuehl.de

- Mobile funkferngesteuerte Hochleistungsseparation
- 30 m Kabel, 9 m Saugschlauch und 50 m Rückführschlauch an der Separationsanlage vorhanden
- Leistung der Anlage bis zu ca. 40 m³/Stunde
- Feststoffphase bis zu 38 % Trockensubstanz stufenlos einstellbar

Landwirtschaftliche Dienstleistungen Offenseth

Björn Bonnhoff
Austraße 4
25362 Klein Offenseth
Tel.: 0160-5 35 30 80
bbb.sh@t-online.de

- Börger Bioselect RCX 150
- Durchsatzleistungen von 100 bis 120 m³ je Stunde
- Feststoffphase auf bis zu 25-26 % TS einstellbar
- Einsatzgebiet in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Mecklenburg

Entscheidungshilfen für eine Separierung

Die Entscheidung eine Separierung auf dem eigenen Betrieb vorzunehmen ist abhängig von den betriebsindividuellen Gegebenheiten und zahlreichen weiteren Faktoren. Hierbei sollte bei der Entscheidung eine umfangreiche Bestandsaufnahme des Betriebes bzw. eine Betrachtung der Ausgangssituation erfolgen. Klar sollten auch die gewollten Ziele gesetzt werden und mit einer ökonomischen Kostenanalyse (Kosten-Nutzen-Analyse) berechnet werden. Hierzu werden nachfolgend zu berücksichtigende Aspekte zur Entscheidungsfindung aufgeführt, ob letztendlich eine Separierung als sinnvoll erachtet wird.

- Flächenausstattung des eigenen Betriebes, die langfristige Sicherung der Flächenausstattung, politische Veränderungen (Flächenbindung/Tierhaltung), objektive Betrachtung der Nährstoffversorgung der eigenen Flächen (auch Mikronährstoffe)
- Hof-Feld- bzw. Lagerraum-Feld-Entfernung
- Aktuelle Tierzahl und objektive Betrachtung des (tatsächlichen) Anfalls von organischen Reststoffen
- Entwicklung der Tierhaltung, eigene Vision, andere Haltungsverfahren, Nutzungsänderungen
- Betrieblicher Nährstoffbedarf bei Stickstoff und Phosphor vorhanden oder muss Wirtschaftsdünger abgegeben werden
- Vorhandener Lagerraum, Bau von Lagerraum, Standort der Lagerbehälter
- Verwertung feste Phase im eigenen Betrieb oder Aufnahmebereitschaft in der Nachbarschaft
- Nähe zu einer Biogasanlage, um die feste Phase dort mitvergären zu lassen bzw. Zusammenarbeit mit Biogasanlagen
- Vorhandene Grünlandflächen zur Verwertung der Flüssigphase
- Entwicklungen in der landwirtschaftlichen Nachbarschaft, Zukunft der Nachbarn (man muss sprechen), Mitunternehmer
- Entwicklungen in der Region
- Einbeziehen von Beratung

Ist die Separierung eine Lösung?

Entscheidungshilfe Separation

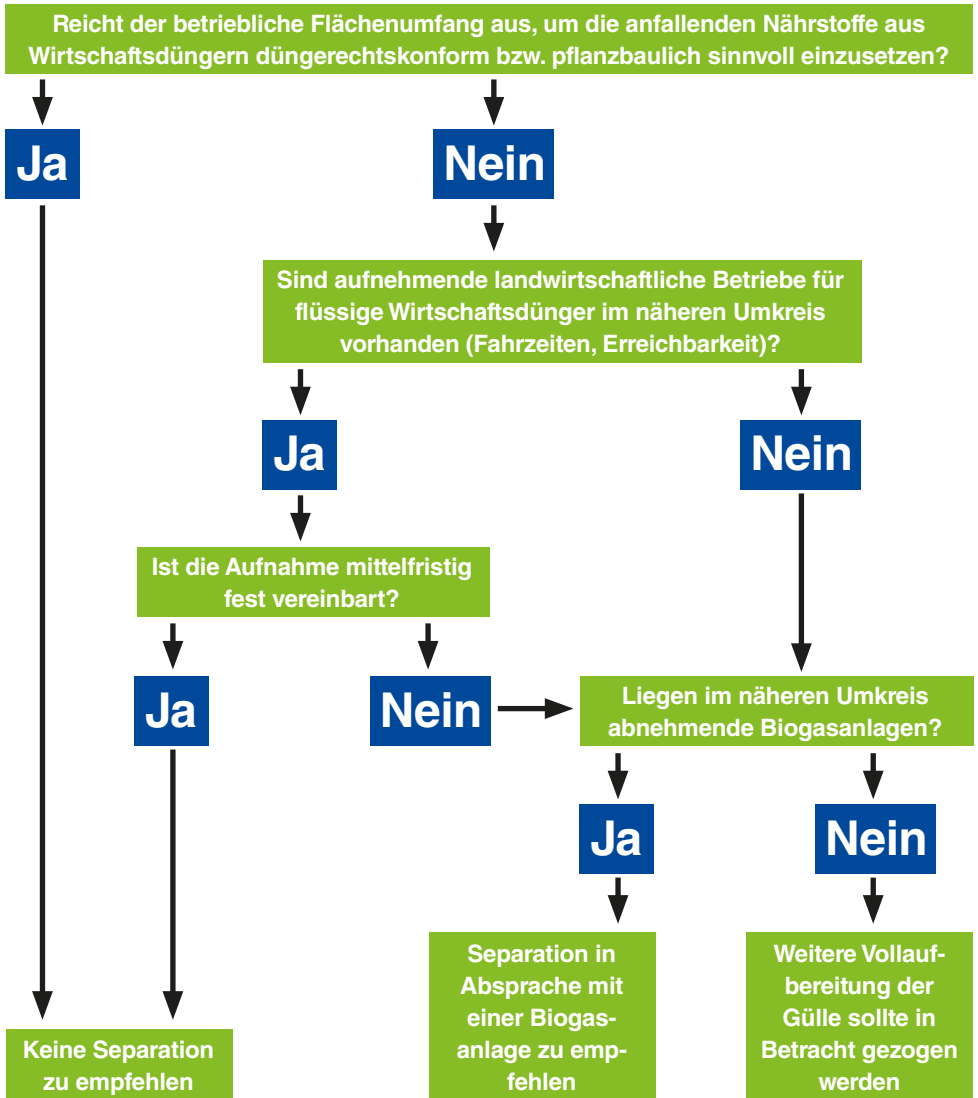


Abbildung 4: Entscheidungshilfe zur Separierung

Die Allianz für den Gewässerschutz haben das schleswig-holsteinische Umwelt- und Landwirtschaftsministerium, der Bauernverband Schleswig-Holstein, der Landesverband der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein sowie die Landesgruppe Norddeutschland des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft geschlossen, um sich gemeinsam für den Gewässerschutz einzusetzen. Im Koalitionsvertrag 2022 ist ein Bekenntnis zur Fortsetzung der erfolgreichen Arbeit der Allianz enthalten.