LfL
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Mobile Gülleseparierung

Leitfaden zur Etablierung im Grünlandbetrieb

LfL-Information

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de

Redaktion: Institut für Landtechnik
Vöttinger Str. 36, 85354 Freising
E-Mail: TierundTechnik@LfL.bayern.de
Telefon: 08161 8640-3450

1. Auflage: Juli 2026

Titelfoto: Jonas Köster

© LfL

Etablierung der mobilen Gülleseparierung im Grünlandbetrieb

Jonas Köster
Annika Hafenrichter
Susanne Höcherl

Inhaltsverzeichnis

Impressum **2**
Inhaltsverzeichnis **4**
1 Einleitung **5**
2 Separatoren im Vergleich **6**
2.1 Pressschneckenseparatoren 6
2.1.1 Technik 6
2.1.2 Nährstoffgehalte 7
2.2 Schnellseparatoren 8
2.2.1 Technik 8
2.2.2 Nährstoffgehalte 9
3 Eigenschaften der flüssigen und festen Phase **10**
3.1 Die Flüssige Phase 10
3.1.1 Verbesserung des Fließverhaltens 10
3.2 Die Feste Phase 11
3.2.1 Depotdünger für Ackerkulturen 11
3.2.2 Ausbringung auf Grünland 12
3.2.3 Substrat für Biogasanlagen 12
4 Kosten der Separierung **12**
4.1 Stationäre Separation 12
4.2 Mobile Separation 13
5 Rechtliche Anforderungen **14**
5.1 Lagerung der festen Phase 14
5.2 Mindestwirksamkeit 15
5.3 Sperrfrist und Einarbeitungspflicht 15
6 Das Wichtigste auf einen Blick **15**
Literaturverzeichnis **16**

1 Einleitung

Das Interesse an der Gülleseparierung hat in den letzten Jahren v. a. bei rinderhaltenden Betrieben deutlich zugenommen. Hintergrund sind die strengeren Anforderungen an das Wirtschaftsdüngermanagement durch die novellierte Düngeverordnung. So müssen flüssige Wirtschaftsdünger seit dem 01.02.2025 auch auf Grünland und mehrschnittigen Feldfutterbau bodennah und streifenförmig ausgebracht werden (§ 6 DüV). Hierbei wird aus der Praxis oftmals berichtet, dass gerade bei fehlendem Niederschlag oder bei trockensubstanzreicher Gülle, eine vollständige Infiltration in den Boden erschwert ist und Güllebänder ggf. mit dem Grasbestand hochwachsen können. In der Praxis wird deshalb die faserreiche Wintergülle oftmals im Ackerbau zur Frühjahrsdüngung eingesetzt. Für Grünlandbetriebe wie in der Region Ostallgäu besteht jedoch diese Möglichkeit zumeist nicht. Hier braucht es Verfahren, um die Fließfähigkeit der Gülle zu erhöhen. Oftmals wird dazu die Gülle mit Wasser verdünnt, jedoch verändert sich dadurch nicht der absolute Anteil an Fasern (Diepolder et al., 2022). Eine andere Möglichkeit ist die Aufbereitung der Gülle z. B. durch die Verwertung in einer Biogasanlage oder durch das Verfahren der Gülleseparierung. Letztere bietet die Möglichkeit sowohl den Trockensubstanzgehalt als auch den Fasergehalt der Gülle deutlich zu reduzieren, wodurch die Fließfähigkeit und damit das Infiltrationsvermögen erhöht wird. Für die Separierung der Gülle werden in der Praxis bei trockensubstanzreicher Gülle überwiegend Pressschneckenseparatoren eingesetzt. Während der Betrieb stationärer Separatoren zumeist erst ab einer hohen Durchsatzmenge aufgrund der erforderlichen Infrastruktur rentabel wird, stellt die mobile Separierung über einen Lohnunternehmer eine interessante Alternative für kleine und mittlere Betrieb dar.

Der Leitfaden gibt einen Einblick in das Verfahren der Gülleseparierung für die landwirtschaftliche Praxis, Lohnunternehmen sowie die Beratung. Hierbei werden unterschiedliche Separatoren vorgestellt sowie wichtige Informationen zur Lagerung und Ausbringung der aufbereiteten Wirtschaftsdünger aufgezeigt. Die Erkenntnisse basieren auf einem von Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus geförderten Praxisprojekt zur Etablierung der mobilen Gülleseparierung im Grünlandbetrieb, welches in Zusammenarbeit mit dem Maschinenring Ostallgäu durchgeführt wurde.

2 Separatoren im Vergleich

2.1 Pressschneckenseparatoren

2.1.1 Technik

Die Separierung zählt zu den physikalischen Behandlungsverfahren der Gülle. Dabei erfolgt eine mechanische Auftrennung der Gülle in eine feste und eine flüssige Phase. Während für Schweinegülle u. a. aufgrund ihres hohen Abscheidegrades an Stickstoff und Phosphor überwiegend Dekanterzentrifugen eingesetzt werden, erfolgt die Separierung von Rindergülle zumeist mit Pressschneckenseparatoren (Abb. 1). Hierbei gibt es Modelle mit Durchsatzleistungen von 5 bis zu 20 m³/h für den stationären Betrieb (Höcherl et al. 2025), während mobile Separatoren mit Durchsatzleistungen von bis zu 250 m³/h verfügbar sind. Die tatsächliche Durchsatzleistung eines Separators hängt dabei von vielen Faktoren ab wie beispielsweise dem Trockensubstanzgehalt des zu separierenden Mediums und den Einstellungen des Separators.

Pressschneckenseparatoren arbeiten nach dem Prinzip des Abpressens. Dabei tritt die Gülle an der Einlassöffnung (1) in den Separator ein. Die Gülle wird mit Hilfe einer mit Elektromotor (3) angetriebenen Schnecke (2) an ein umliegendes Sieb (4) gepresst, die flüssige Phase durchdringt das Sieb und wird ausgeleitet (5). Die Schlitzweite des Siebkorbes kann je nach Modell und den Anforderungen variieren. Typisch sind beispielsweise Schlitzweiten zwischen 0,5 und 0,75 mm (Kröger, 2016). Die im Siebkorb zurückbleibende feste Phase gelangt durch die Rotation weiter in Richtung Presskanal (6). Das Ende des Presskanals ist verschlossen (7), dadurch werden die Feststoffe gegen den Gegendruck zusammengepresst und dadurch entwässert, wodurch sich ein sogenannter Feststoffpfropfen bildet. Ist der gewünschte Trockensubstanzgehalt der festen Phase erreicht, öffnet sich das Ende des Presskanals und die feste Phase wird schließlich ausgeworfen.

Je nach angestrebter Verwendung der festen Phase sind unterschiedliche Trockensubstanzgehalte erforderlich. Dieser kann mithilfe des Pressdruckes eingestellt werden. So bewirkt z. B. ein höherer Pressdruck einen höheren Trockensubstanzgehalt der festen Phase.

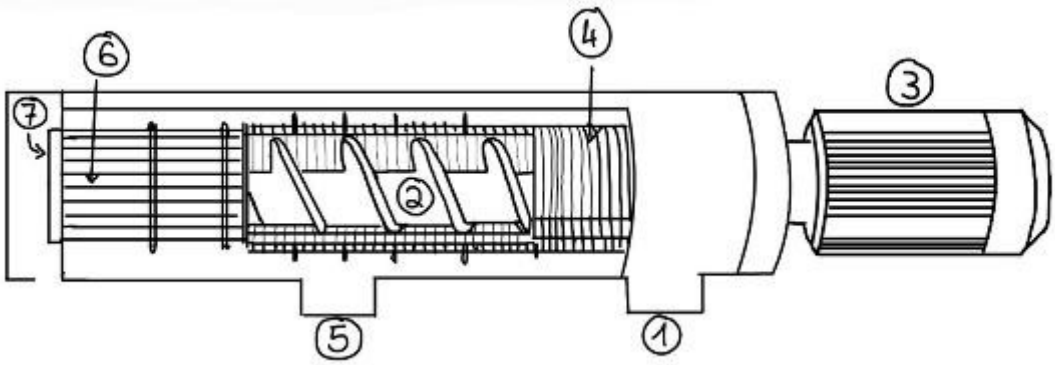

Abb. 1: Aufbau eines Pressschneckenseparators (Annika Hafenrichter, 2025)

2.1.2 Nährstoffgehalte

Durch die Separierung wird die Gülle in eine feste und eine flüssige Phase aufgetrennt, wodurch Massenabtrenngrade von ca. 10 % bei Rindergülle erreicht werden (Ebertseder und Lichti, 2016). Betrachtet man die Verteilung der Nährstoffgehalte der flüssigen und festen Phase, können nachfolgende Trends festgehalten werden.

Die flüssige Phase verfügt über einen deutlich geringeren Trockensubstanz (TS)-Gehalt, der jedoch stark vom TS-Gehalt der Rohgülle abhängig ist. Der Ammoniumstickstoff (NH_4-N)- und Kaliumgehalt (K_2O) ist hingegen vergleichbar mit der Rohgülle (Abb. 2). Aufgrund des deutlich reduzierten Fasergehaltes kommt es bei der flüssigen Phase zu keiner Ausbildung einer Schwimmschicht, weshalb empfohlen wird diese zeitnah auszubringen, um Stickstoffverluste während der Lagerung zu mindern.

In der festen Phase liegt der TS-Gehalt hingegen im Bereich zwischen 17,6 und 28,3 %. Hier findet eine deutliche Anreicherung von Gesamtstickstoff (N ges) und Phosphat (P_2O_5) statt, während der Ammoniumstickstoffgehalt mit der Rohgülle vergleichbar ist.

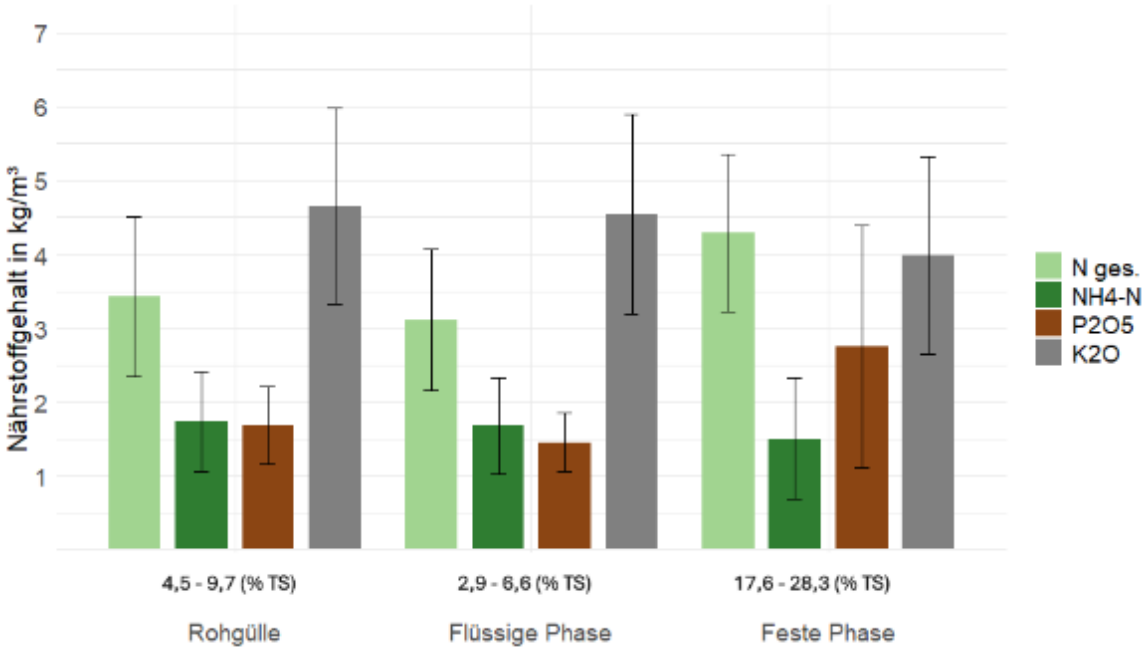

Abb. 2: TS- und Nährstoffgehalte der Rohgülle (Rindergülle) und flüssigen und festen Phase nach der Separierung mit einem Pressschneckenseparator (n=12)

2.2 Schnellseparatoren

2.2.1 Technik

Sogenannte „Schnellseparatoren“ (Prototyp aus dem Jahr 2024) (Abb. 3) haben den Vorteil, dass sie direkt zwischen Güllegrube und Güllefass (Pump- oder Vakuumfass) installiert werden können, womit keine zusätzliche Güllegrube erforderlich ist. Die Abtrennung der Feststoffe erfolgt somit unmittelbar während des Ansaugvorgangs. Im Inneren des Separators befindet sich eine Förderschnecke, welche durch den Hydraulikmotor, der beispielsweise an die Hydraulikanlage eines Traktors angeschlossen werden kann, angetrieben wird. Bei diesem Separator sind Schlitzweiten des Siebes von 3 bis 7 mm verfügbar, wobei zumeist Schlitzweiten von 3 und 4 mm in der Praxis eingesetzt werden.

Zudem ist zu Beginn jedes Separiervorgangs der Auswurf der Feststoffphase manuell mit einem geeigneten Hilfsmittel luftdicht zu verschließen. Nur so kann sich der Bereich zunächst mit Feststoffen füllen und das erforderliche Vakuum aufbauen. Bleibt der Auswurf offen, wird ausschließlich Luft angesaugt, sodass keine Gülle gefördert werden kann.

Abb. 3: Schnellseparator im Praxiseinsatz (Bild: Annika Hafenrichter)

2.2.2 Nährstoffgehalte

Analog zum Pressschneckenseparator zeigt sich bei der Separierung mit einem Schnellseparator (Prototyp aus dem Jahr 2024) eine Anreicherung von Gesamtstickstoff und Phosphat in der festen Phase (Abb. 4). Der TS-Gehalt liegt bei 15,5 bis 20,1 %. In der flüssigen Phase sind die Nährstoffgehalte vergleichbar mit der Rohgülle. Auch der TS-Gehalt der flüssigen Phase veränderte sich durch die Separierung kaum, sodass die Abtrennung von Faserbestandteilen im Vergleich zu Pressschneckenseparatoren deutlich geringer ausfällt. Für Betriebe mit langfaserigem Stroh als Einstreumaterial in Liegeboxen oder zur Abscheidung von Futterresten kann der Schnellseparator eine im Vergleich zu Pressschneckenseparatoren kostengünstige Möglichkeit darstellen, um lange Fasern abzuscheiden und somit Verstopfungen im Gülleverteiler zu verringern. Jedoch bleibt der TS-Gehalt der flüssigen Phase unverändert, sodass nicht von einem höheren Infiltrationsvermögen ausgegangen werden kann.

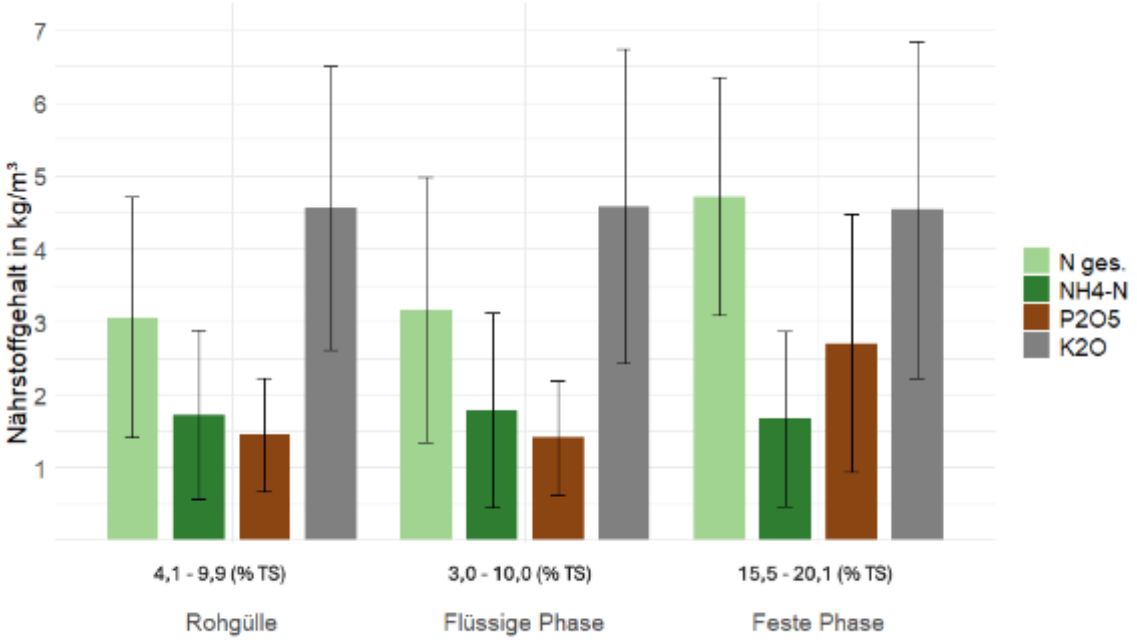

Abb. 4: Nährstoffgehalte der Rindergülle, flüssigen und festen Phase nach der Separierung mithilfe eines Schnellseparators (Prototyp aus dem Jahr 2024) (n = 5)

3 Eigenschaften der flüssigen und festen Phase

3.1 Die Flüssige Phase

3.1.1 Verbesserung des Fließverhaltens

Die flüssige Phase bringt viele pflanzenbauliche Vorteile mit sich. Durch die Separierung von Rindergülle wird der Fasergehalt und damit auch der TS-Gehalt reduziert, wodurch die Fließfähigkeit und damit das Infiltrationsvermögen erhöht werden (Abb. 5). Durch die schnellere Infiltration in den Boden werden zudem Stickstoffverluste reduziert. Bei ausbleibendem Niederschlag in den Sommermonaten oder auch bei der Ausbringung von trockensubtanzreicher Wintergülle stellt die Gülleseparierung damit ein vielversprechendes Verfahren zur Vermeidung von Futterverschmutzungen im Grünland dar. Zudem können Verstopfungen im Gülleverteiler vermindert werden.

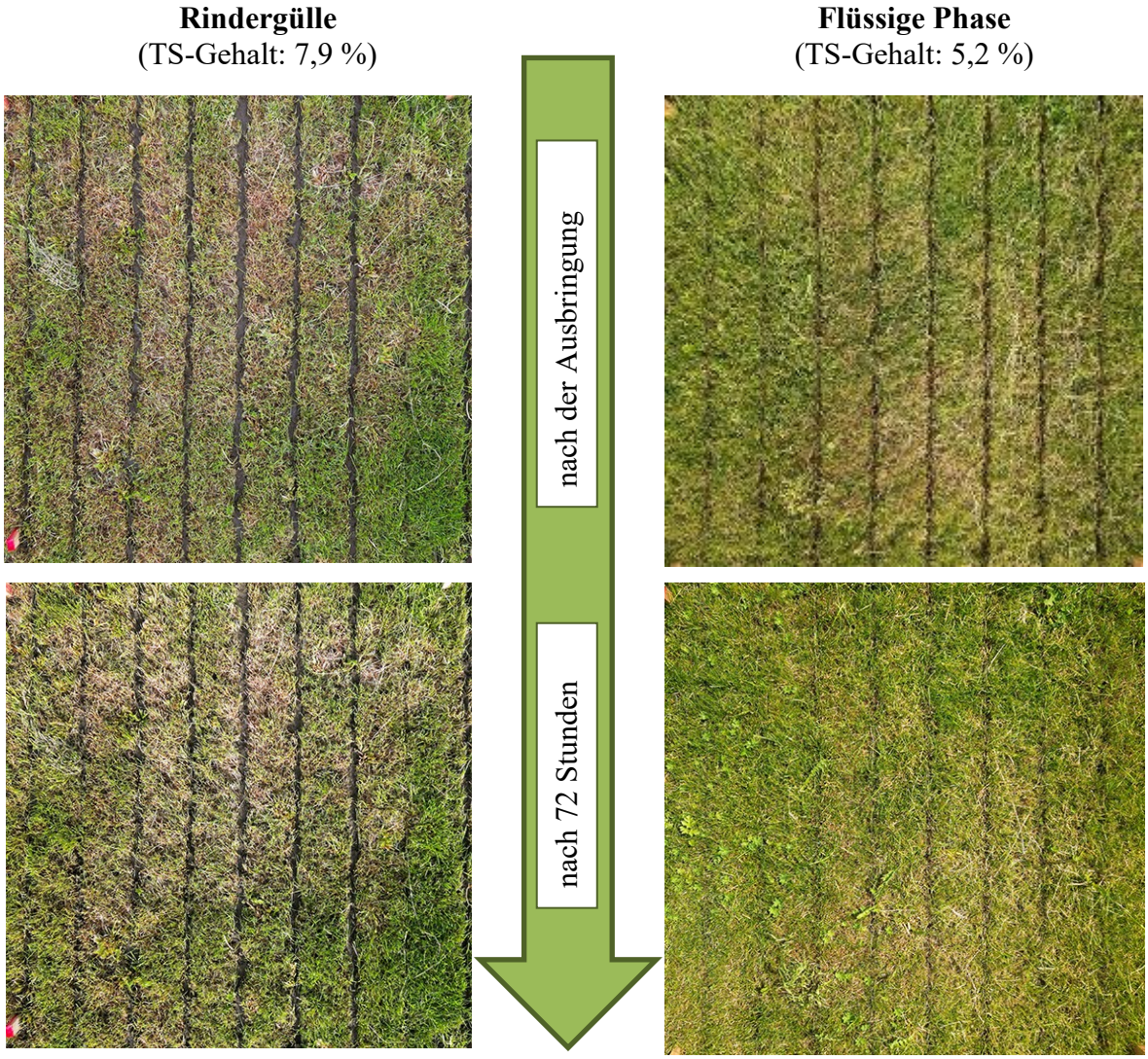

Abb. 5: Fließverhalten von Rindergülle und der flüssigen Phase (Bild: Jonas Köster)

3.2 Die Feste Phase

Die feste Phase bietet verschiedene Nutzungsmöglichkeiten z. B. als Depotdünger für Kulturen mit langen Wachstumszyklen oder als Substrat für Biogasanlagen.

3.2.1 Depotdünger für Ackerkulturen

Der Feststoff eignet sich als P- und Humusdünger für Kulturen mit langen Wachstumszyklen wie beispielsweise Mais und Zuckerrüben. Aufgrund des erhöhten pH-Wertes bei gleichbleibendem Ammoniumstickstoffgehalt, sollte die feste Phase nach der Ausbringung unmittelbar eingearbeitet werden, um Nährstoffverluste zu vermeiden (Abb. 6).

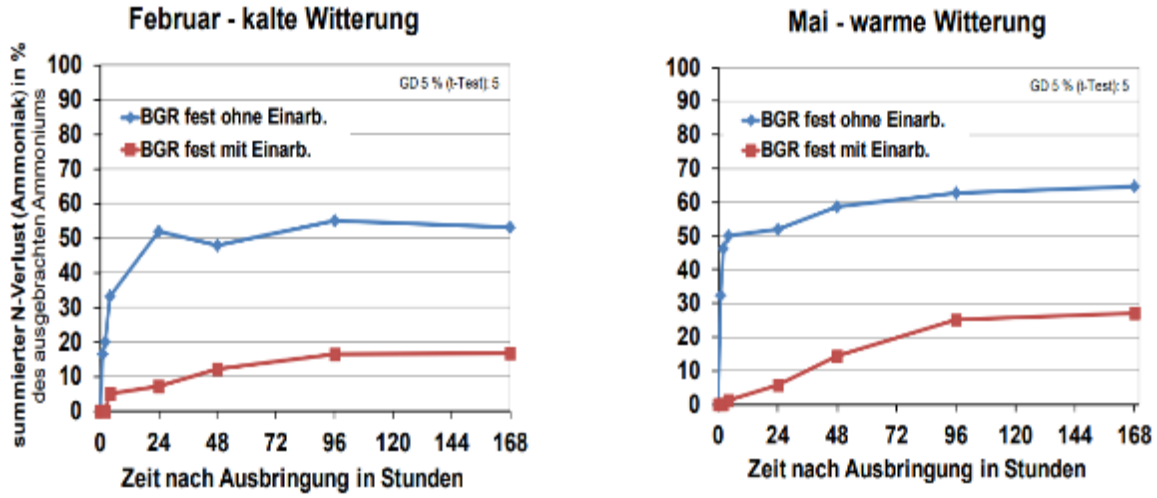

Abb. 6: Summierter N-Verlust nach der Ausbringung von separiertem festen Biogasgärrest mit bzw. ohne Einarbeitung bei kühler sowie warmer Witterung (Offenberger et al., 2016)

Der Feststoff ist im Vergleich zu Festmist deutlich homogener, wodurch eine gleichmäßige Nährstoffverteilung bei einer Ausbringung mit dem Festmiststreuer erreicht werden kann (Abb. 7).

Abb. 7: Ausbringung der Feststoffe auf Ackerflächen (Bild: Bastian Geisbauer)

3.2.2 Ausbringung auf Grünland

Bei einer Ausbringung auf Grünland, um Nährstoffe und organische Substanz rückzuführen muss bedacht werden, dass es zu Nährstoffverlusten und ggf. zu einer Futterverschmutzung kommen kann. Daher empfiehlt sich eine Ausbringung der festen Phase unmittelbar nach der Separierung, in kleinen Mengen bei kurzem Grasbestand und ggf. bei einem unmittelbar bevorstehenden Regenereignis. Wird die Festphase über einen längeren Zeitraum als loser Haufen zwischengelagert, kann es zur Selbsterhitzung und Stickstoffverlusten im Lager bzw. auch bei der Ausbringung kommen.

3.2.3 Substrat für Biogasanlagen

Durch die Separierung entsteht aufgrund des geringeren Wassergehaltes ein transportwürdiger Wirtschaftsdünger, der überbetrieblich oder überregional an Biogasanlagenbetreiber abgegeben werden kann. Grob geschätzt kann eine Tonne Festphase in etwa 0,3 Tonnen Mais ersetzen (Tab. 1), womit die Festphase ein interessantes Biogassubstrat darstellt.

Tab. 1: Biogasertrag der Rohgülle sowie flüssigen und festen Phase nach einer Separierung mithilfe eines Pressschneckenseparators (Batchversuch)

Beschreibung	TS-Gehalt [% FM]	oTS-Gehalt [% TM]	Biogasausbeute [$l_N * kg^{-1}$ oTS]	Biogasertrag [$l_N * kg^{-1}$ FM]
Rindergülle	8, 24	79,99	443	29,2
Flüssige Phase	5,04	73,93	378	14,1
Feste Phase	24,21	89,77	428	92,9

4 Kosten der Separierung

4.1 Stationäre Separation

Stationäre Pressschneckenseparatoren (Abb. 8) haben im Vergleich zu mobilen Anlagen zumeist einen arbeitswirtschaftlichen Vorteil, da die Separierung teilautomatisiert abläuft. Hinzukommen jedoch neben den Kosten für die Separationseinheit Infrastrukturkosten (z. B. Fundamente, Verrohung, Festmistplatte, Elektroinstallation) sowie Kosten für Strom und Wartung. Ab wann eine stationäre Lösung wirtschaftlich sinnvoll ist, hängt von der anfallenden Güllemenge ab. Sollen sich die Betriebskosten ohne Lohnansatz auf ca. 2 €/m³ belaufen, ist eine Güllemenge von ca. 3.000 m³ pro Jahr für eine Anlage mit 5,5 und 7,5 kW erforderlich (Horn et al. 2021).

Abb. 8: Stationärer Pressschneckenseparator (Bild: Annika Stehr)

4.2 Mobile Separation

Hersteller, aber auch oftmals Lohnunternehmer und Maschinenringe bieten mobile Pressschneckenseparatoren an, die z. B. auf einem LKW oder Anhänger aufgebaut sind. Die Kosten für Separierung werden oftmals pro Stunde oder pro m³ abgerechnet. Im Durchschnitt belaufen sich die Kosten (Strom-/Dieselverbrauch, Anfahrt, Arbeitszeit) auf in etwa 1,70 bis 2,60 €/m³ (Tab. 2), womit die mobile Separierung v. a. für kleine und mittlere Betriebe eine interessante Alternative darstellt.

Tab. 2: Kennwerte mobiler Separatoren

Kennwerte	Einheit	Separator 1	Separator 2 (Doppelseparator)
Durchsatzmenge laut Herstellerangabe	m³/h	60	100 bis 220
Leistung	kW	7,5	50 bis 80
max. TS-Gehalt feste Phase	%	30	bis 35
Sieböffnungen	mm	0,80	0,50
Kosten pro m³ Rindergülle	€	1,68	2,61

5 Rechtliche Anforderungen

5.1 Lagerung der festen Phase

Wird die feste Phase nicht unmittelbar nach der Separation ausgebracht oder an eine Biogasanlage abgegeben, muss diese bis zur Ausbringung zwischengelagert werden. Dies muss auf einer ortsfesten, d. h. auf einer flüssigkeitsundurchlässigen Oberfläche in Form einer Festmistplatte erfolgen (Abb. 9).

Abb. 9: Lagerung der Feststoffe auf befestigtem Untergrund (Bild: Bastian Geisbauer)

Zudem empfiehlt sich eine Abdeckung der festen Phase, um Stickstoffverluste während der Lagerung zu vermindern. Eine zusätzliche Verdichtung des Materials, kann die Ammoniumstickstoffverluste noch deutlicher reduzieren (Vgl. Variante verdichtet + abgedeckt, Abb. 10).

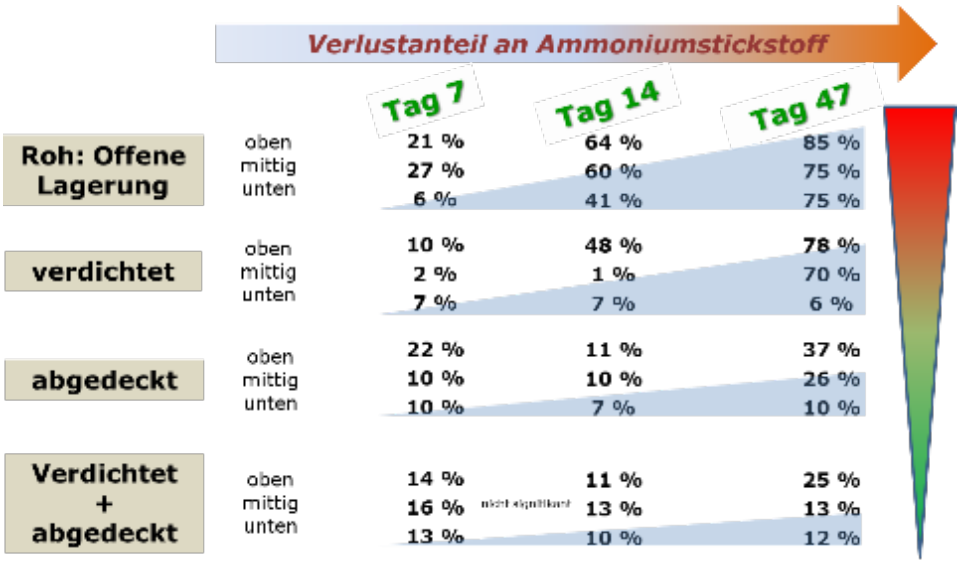

Abb. 10: Verlustanteil an Ammoniumstickstoff in unterschiedlichen Tiefen (oben, mittig, unten) unter Anwendung verschiedener Maßnahmen über die Dauer von bis zu 47 Tagen (Ebertseder und Lichti, 2016)

5.2 Mindestwirksamkeit

Für die anrechenbaren Mindestwirksamkeiten für die Feststoffe gelten die Vorgaben je nach Bundesland. In Bayern sind sowohl für die flüssige als auch für die feste Phase eine Mindestwirksamkeit des Gesamtstickstoffs von 60 % für Rindergülle (bzw. 70 % für Schweinegülle) anzurechnen.

5.3 Sperrfrist und Einarbeitungspflicht

Feste separierte Wirtschaftsdünger werden weiterhin als organische Wirtschaftsdünger und nicht als Festmist eingestuft, weshalb die Vorgaben sowohl zur Einarbeitung nach DüV (§ 6 Abs. 1 und 2) als auch die Vorgaben zur Einhaltung der Sperrfrist gelten.

Somit gilt für separierte Feststoffe die gleiche Sperrfrist wie für flüssige Gülle bzw. Gärrest, d. h. auf Ackerland nach Ernte der letzten Hauptfrucht bis einschließlich 31. Januar bzw. ab 1. November bis einschließlich 31. Januar für Grünland und Ackerland mit mehrjährigem Feldfutterbau. Eine Sperrfristverschiebung ist möglich.

6 Das Wichtigste auf einen Blick

Die Gülleseparierung stellt eine verfahrensverbessernde Maßnahme für die bodennahe, streifenförmige Ausbringung im Grünland dar. Durch die Erhöhung der Fließfähigkeit kann das Infiltrationsvermögen erhöht und bei trockensubstanzreicher Gülle und fehlendem Niederschlag die Gefahr der Futterverschmutzung reduziert werden. Dabei erscheint die mobile Separierung über einen Lohnunternehmer für kleine und mittlere Betriebe aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll. Um die Kosten für die Separierung zu reduzieren kann die feste Phase an Biogasanlagen- oder Ackerbaubetriebe abgegeben werden. In (*Tab. 3*) sind zusammenfassend die Vor- und Nachteile der Gülleseparierung dargestellt.

Tab. 3: Vor- und Nachteile der Gülleseparierung

Vorteile	Nachteile
• **Dünnphase** verfügt über pflanzenbauliche Vorteile → schnelle Infiltration → emissionsmindernde Wirkung, homogene Gülle • **Feste Phase** eignet sich als P- und Humusdünger für Kulturen mit langen Wachstumszyklen • **Feste Phase:** Verwertung in der **Biogasanlage** (1 t kann ca. 0,3 t Mais ersetzen) • Vorteil durch **Abgabe** der Festen Phase an Ackerbau- oder Biogasbetriebe: Kostenreduktion	• Zusätzlicher **Betreuungsaufwand** der Technik • **Kosten** (Festmistplatte, Doppelmechanisierung bei Lagerung, Transport und Ausbringung, etc.) • Massen- und Volumenreduktion **gering** (ca. 10 %) • **Erhöhtes N-Verlustrisiko** bei der festen Phase (N-Verluste vermeiden durch kurzzeitige Lagerung oder abdecken, Einarbeitung nach der Ausbringung)

Literaturverzeichnis

EBERTSEDER, F., LICHTI, F. (2016): Ergänzende Kurzstudie zu dem Forschungsvorhaben: Entwicklung einer Methode zur Abschätzung der tatsächlichen Restgasbildung von Gärrestlagern und dessen Validierung in der Praxis -Emissionen sep. fester Biogasgärreste- (BE/14/16a, Projektbericht,
verfügbar unter: https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ilt/dateien/entwicklung_einer_methode_zur_absch%C3%A4tzung_der_tats%C3%A4chlichen_restgasbildung_von_g%C3%A4rrestlagern_und_dessen_validierung_in_der_praxis.pdf

DIEPOLDER, M, KIVELITZ, H UND MESSNER, J. (2022)**:** Futterhygiene bei der Gülleausbringung im Grünland, Hinweise zum optimalen Einsatz von Schleppschuh und Injektion, DLG-Merkblatt 471, Frankfurt am Main , verfügbar unter: https://www.dlg.org/mediacenter/dlg-merkblaetter/dlg-merkblatt-471-futterhygiene-bei-der-guelleausbringung-im-gruenland.

HAFENRICHTER, A. (2025): Gülleseparierung auf rinderhaltenden Betrieben - mobile Separatoren im Vergleich, Bachelorarbeit, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Freising.

HORN, M., HÖLZL, F.X., KLINGLER, A., PÖLLINGER, A., ZENTNER, A., BIEDERMANN, G., HOWORKA, B., NEUDORFER, M., GROßPOINTNER, G., ZUBER, T., WÖCKINGER, M. (2021): Gülleseparierung. ÖAG Info 6/2021. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG), Irdning-Donnersbachtal, 20 Seiten.

KRÖGER, R. (2016): Separation of cattle slurry: Technical solutions and economic aspects. in: Theuvsen L. und Heyder M. (Hrsg.), Internationale Reihe Agribusiness, Bd. 18, Cuvillier Verlag Göttingen.

OFFENBERGER, K., MIKOLAJEWSKI, S., SITTE, W., AIGNER, K., WENDLAND, M. (2016): Ammoniakverluste nach der Ausbringung von organischen Düngern, Tagungsbandbeitrag, VDLUFA Schriftenreihe 73, S. 112-119.