

Was tun, wenn durch die WSZVO Überschußgülle im Betrieb entsteht!

Betriebsbeispiel:

- **50 ha LF**
- **100 Kühe, Ganzjahresstallfütterung, weibl.**
Nachzucht ausgelagert, 9.000 kg Leistung
26 m³ Gülle/Kuh, 6 Mon. Güllelager, 1.300 m³
- **1 DE = 85 kg N + 41 kg P₂O₅**
- **1,5 Kühe = 1DE**
- **Betrieb hat 67 DE bei 50 ha LF = 1,34 DE/ha**
- **1,34 DE/ha = 114 kg N/ha + 55 kg P₂O₅ aus Gülle**

Anbauverhältnisse

Kulturen	Nährstoffentzug Kg/ha bzw. Betrieb		
	Stickstoff, N	Phosphor. P2O5	Kalium, K2O
Dauergrünl. 3-4 Sch. 80dt/ha TS	240	80	248
10 ha im Betrieb	2.400	800	2.480
Ackergras, 4-5 Sch., 100dt/ha TS	300	110	310
15 ha im Betrieb	4.500	1.650	4.650
Silomais , 140 dt/ha TS	196	112	224
20 ha im Betrieb	3.920	2.240	4.480
W-Weizen , 70 dt/ha, Korn+Stroh	175	90	140
5 ha im Betrieb	875	450	700
Nährstoffbedarf des Betriebes	11.695	5140	12.350
Durchschn. NS-Bedarf/ha	234 kg N	103 kg P2O5	247 kg K2O

Die WSZVO tritt in Kraft

- Auf 15 ha von 50 ha LF darf keine Gülle/ organische Dünger mehr ausgebracht werden.
- Die verbleibende Güllefläche sind 35 ha
- Damit steigt der DE-Besatz des Betriebes von durchschnittlich 1,34 DE auf **1,91 DE/ha**
- Damit ändert sich die Düngesituation im Betrieb wie folgt:

Wie wirkt sich eine Flächenreduzierung für einen Betrieb dr. die WSZVO aus!

Kulturen	Nährstoffentzug Kg/ha bzw. Betrieb		
	Stickstoff, N	Phosphor. P2O5	Kalium, K2O
Nährstoffbedarf des Betriebes	11.695	5140	12.350
durchs. NS.-Bedarf Betrieb/ha	234	103	247
NS-Lieferungen bei 1,34 DE/ha	114	74	
NS-Lieferungen bei 1,91 DE/ha	162	105	
	- 72 kg N/ha	+ 2 kg P2O5/ha	

X 37,5 ha = 75 kg P2O5

bei Versorgungsstufe C gilt: geteilt durch 1,6 kg P2O5/m³ R-Gülle = 47 m³ Gülle +
Wenn 30 % der Gülle erlaubten Flächen in D gilt -> + 338 m³ Gülle +

Was kann der Betrieb tun ?

- Prüfen, ob es sich um einen entschädigungs-
pflichtigen Tatbestand handelt! **Ich meine JA!**
- Die Überschuß-Gülle ist aus dem Betrieb zu
bringen, zu Lasten der VO mit Hilfe von:
 - Nährstoffbörse -> LAKU-intern, LUX-intern
-> Export in andere Länder -> F
 - bezahlbaren Aufbereitungsverfahren
- ✓ **Was sind die Lösungsansätze?**

Mögliche Verfahrensschritte bei der GÜlleaufbereitung

Separierung

Filtrierung

Ultrafiltration

Trocknung_

Eindickung

Vakuumverdampfung

Fällung

Flockung

Flotation

Umkehrosmose

Heißfermentation

Biologische Reinigung

Sedimentierung

Granulierung

Kompostierung

Belüftung

Strippung

Denitrifikation

Biogas

Beimischung

Feststoffverbrennung

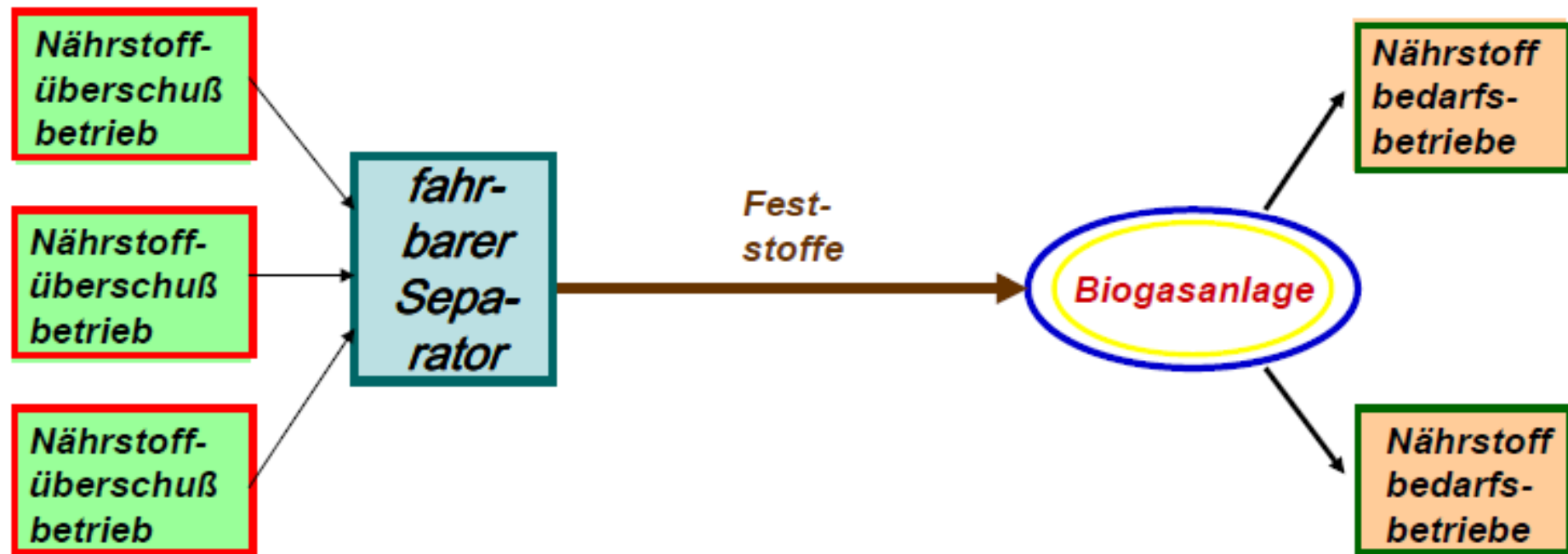
Feststoffeinsatz von separierter Gülle in Biogasanlagen

Veredlungsbetriebe mit Nährstoffüberschuss
haben Probleme mit Nährstoffabgabekosten

Biogasanlagen
haben Probleme mit Substratpreisen

Ackerbaubetriebe mit Nährstoffbedarf
haben Probleme mit Düngerpreisen

Einsatz von Güllefeststoffen in Biogasanlagen *(Separieren - Transportieren - Vergären - Düngen)*



Warum Gülle – Separation?

- Reduktion von Lagervolumen
- Vermeidung von Schwimmdecken
- Entlastung von Nährstoffen aus Gülle/Gärrest
- Produktion (flüssiger) transportwürdiger handelbarer Dünger
- Erhöhung der Transportwürdigkeit der feste Phase

Separation mit Pressschnecken

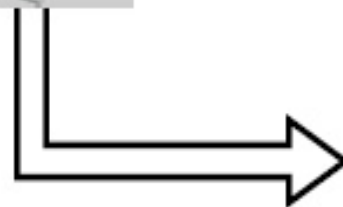
- Pressschnecken haben einen mittleren Energiebedarf. In ihnen wird die Gülle mit einer Schnecke gegen ein umliegendes Sieb gepresst. Die dünne Phase geht durch das Sieb, die feste Phase wird gegen einen mechanischen Widerstand herausgedrückt. Mit der Veränderung des Widerstandes – beispielsweise der Öffnungsfläche – kann der Abscheidegrad beeinflusst werden. Pressschnecken können aus der Rohgülle herausseparieren:
 - 25 Prozent des Gewichts,
 - 50 Prozent der Trockenmasse,
 - 30 Prozent des Stickstoffs und
 - bis zu 70 Prozent des Phosphats.

Gülle/
Gärreste



Flüssig-Phase:

- ca. 20%-30% weniger P ges.
- ca. 8%-15% weniger N ges.
- ca. 20%-30% mehr Lagerplatz
- auf Grünland nutzbar
- Schleppschuh optimiert

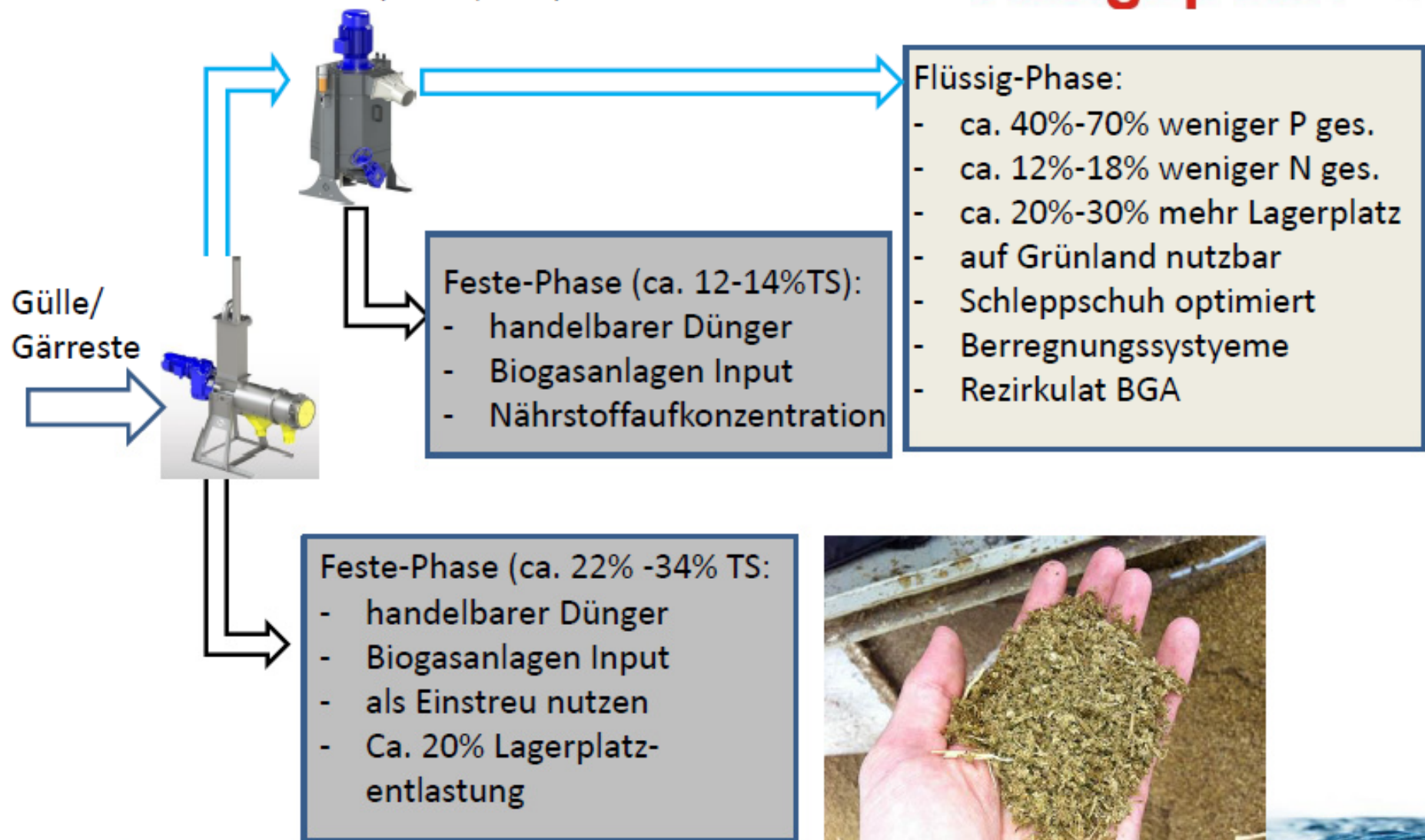


Feste-Phase:

- handelbarer Dünger
- Biogasanlagen Input
- als Einstreu nutzen
- Ca. 20% Lagerplatz-entlastung



2. Separations-Stufe: Mikro Separator, 50my Sieb



Beispiel-Ergebnis: Rindergülle direkt aus dem Stall und aus dem Endlager

Stall

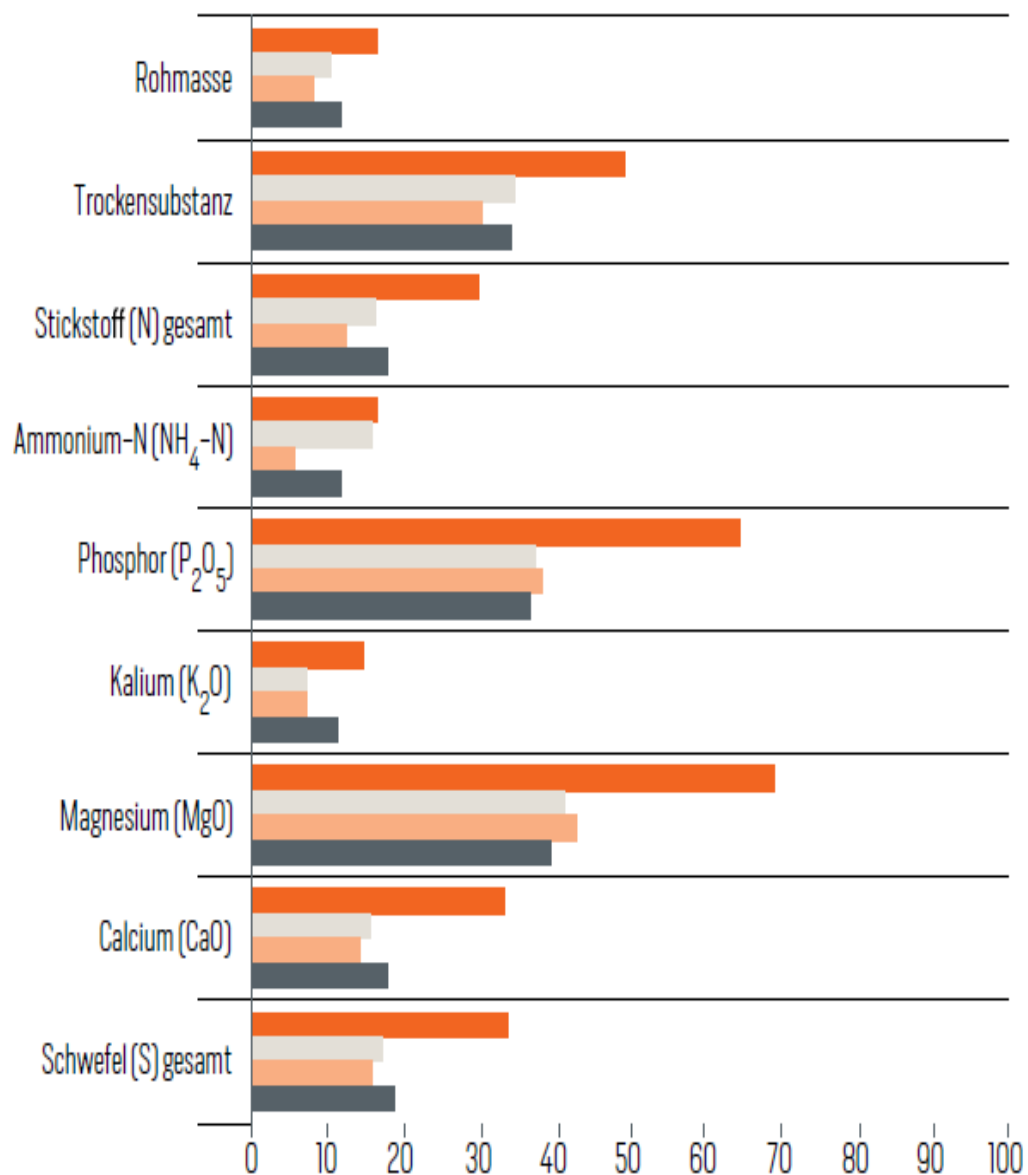
Gülleart:	Rindergülle		Separator				Reduzierung	Mikro-Separator				Reduzierung
Beschreibung	Rohgülle		Filtrat		Feststoff		%	Dickphase		Filtrat		%
	%	kg/m ³	%	kg/m ³	%	kg/m ³	Rohgülle - Dünnphase (kg/m ³)	%	kg/m ³	%	kg/m ³	Rohgülle - Dünnphase (kg/m ³)
Trockensubstanz	8,7	87	6,4	64	28,2	282	-26,44	6,3	63	5,2	52	-40,23
Stickstoff (N) ges. in FS	0,63	6,32	0,75	5,75	0,29	2,88	-9,02	0,6	6,03	0,55	5,5	-12,97
Phosphor (P2O5) ges. in FS	0,15	1,5	0,13	1,3	0,42	4,2	-13,33	0,13	1,3	0,098	0,98	-34,67

Endlager (ca. 3-5 Monate alt)

Gülleart:	Rindergülle		Separator				Reduzierung	Mikro-Separator				Reduzierung
Beschreibung	Rohgülle		Filtrat		Feststoff		%	Dickphase		Filtrat		%
	%	kg/m ³	%	kg/m ³	%	kg/m ³	Rohgülle - Dünnphase (kg/m ³)	%	kg/m ³	%	kg/m ³	Rohgülle - Dünnphase (kg/m ³)
Trockensubstanz	10,6	106	6,2	62	32,4	324	-41,51	6,8	68	5,4	54	-49,06
Stickstoff (N) ges. in FS	0,43	4,3	0,39	3,9	0,82	8,2	-9,30	0,39	3,9	0,38	3,8	-11,63
Phosphor (P2O5) ges. in FS	0,123	1,23	0,115	1,15	0,95	9,51	-6,50	0,127	1,27	0,109	1,09	-11,38

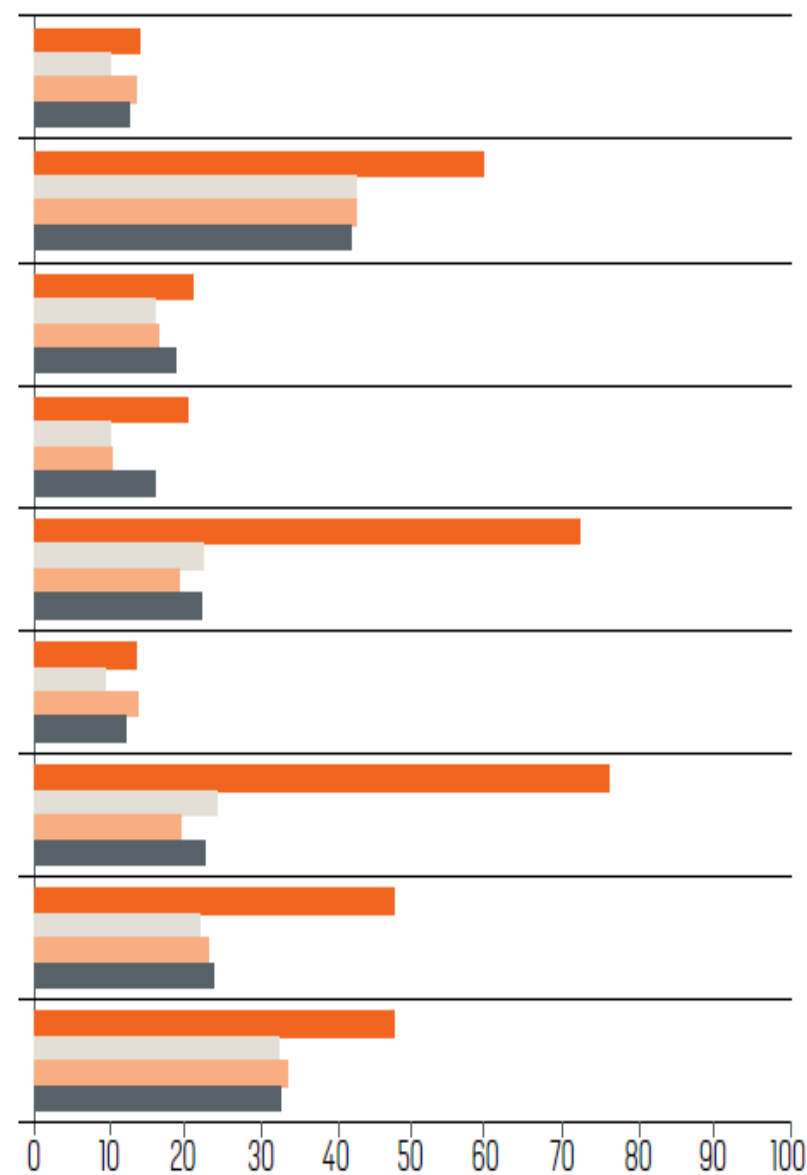
Abscheidegrad Feststoff in %

GÄRREST



Abscheidegrad Feststoff in %

RINDERGÜLLE



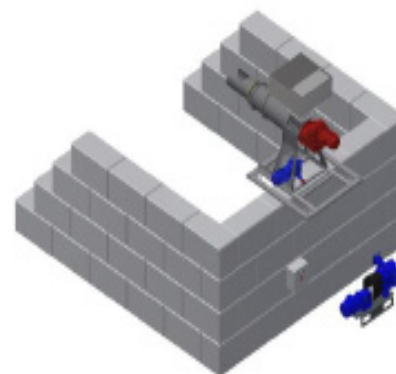
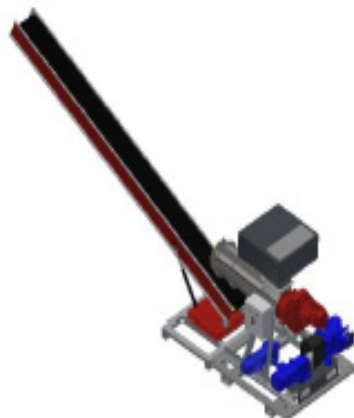
Beispiel-Ergebnis: Schweinemastgülle

aus Absetzverfahren (ca. 4 Wochen)

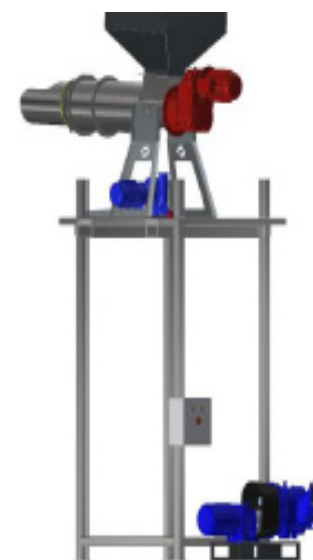
Gülleart: Schweinemastgülle	Separator						Reduzierung	Mikro-Separator				Reduzierung
Beschreibung	Rohgülle		Filtrat		Feststoff		%	Dickphase		Filtrat		%
	%	kg/m ³	%	kg/m ³	%	kg/m ³	Rohgülle - Dünnphase (kg/m ³)	%	kg/m ³	%	kg/m ³	Rohgülle - Dünnphase (kg/m ³)
Trockensubstanz	7,9	79	5,5	55	32,4	324	-30,38	10,7	107	3,9	39	-50,63
Stickstoff (N) ges. in FS	0,52	5,24	0,51	5,18	0,82	8,2	-1,15	0,69	6,91	0,53	5,1	-2,67
Amonium - N (NH ₄ -N)	0,26	2,62	0,28	2,61			-0,38	0,4	3,95	0,22	2,23	-14,89
Phosphor (P ₂ O ₅) ges. in FS	0,58	5,8	0,52	5,2	0,95	9,51	-10,34	1,27	12,7	0,3	3	-48,28
Kalium (K ₂ O)	0,24	2,4	0,24	2,38	0,25	2,47	-0,83	0,24	2,4	0,23	2,3	-4,17
Magnesium (MgO)	0,3	3	0,274	2,74	0,47	4,72	-8,67	0,705	7,05	0,149	1,49	-50,33
Calcium (CaO)	0,506	5,06	0,445	4,45	1,12	11,24	-12,06	0,811	8,11	0,338	3,38	-33,20
Schwefel (S) ges.	0,072	0,716	0,058	0,577	0,2	2	-19,41	0,08	0,803	0,052	0,524	-26,82



Mobil auf
z.B. Anhänger



Für den
Maueraufbau

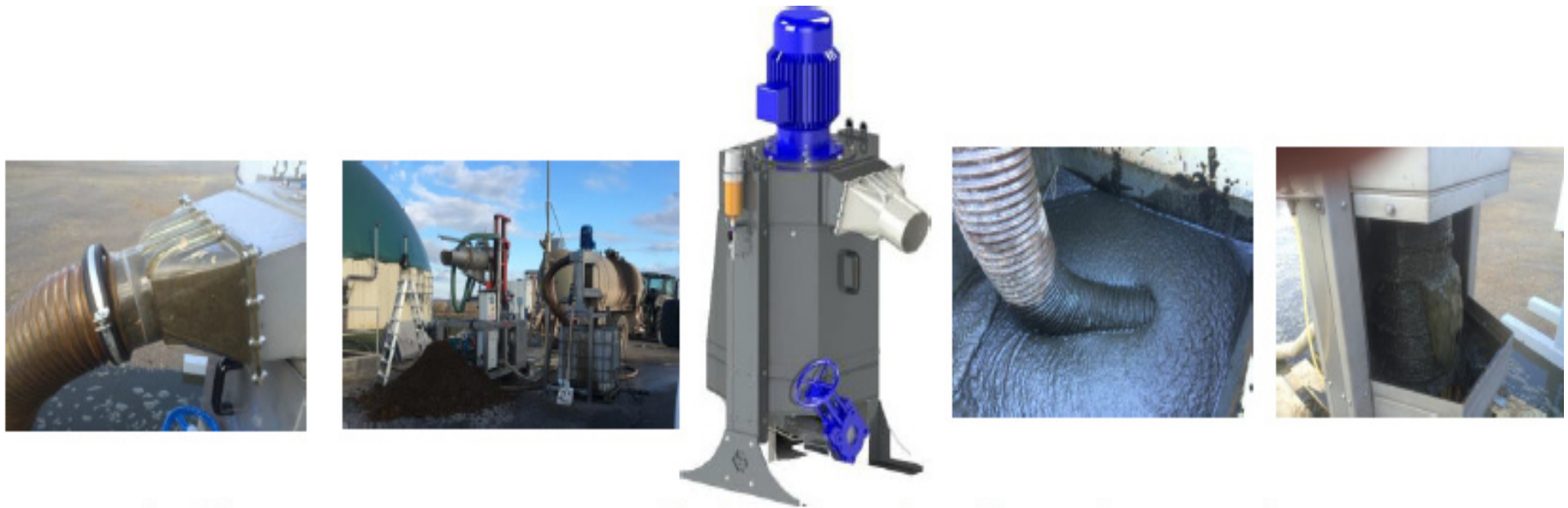


Mit eigenem
Aufstellgerüst

Die Sedimax® Vario Absetzanlage *!! Das Gerät für jeden Anwendungsfall !!*

- Flexibel einsetzbarer Edelstahlrahmen - abnehmbare Zufuhrpumpe
- innovative SPS Steuerung
- bewährte Sepcom® Separatoren
- komplett mit Zufuhr- und Filtratpumpe
- 1 Gerät 3 Anwendungen: mobil, stationär, auf Mauer





Der Mikrofilter ist ein System zur Nachbehandlung der Flüssigphase aus der ersten Separationsstufe.

- Durchsatz bis zu $10\text{m}^3/\text{h}$
- robustes Gehäuse aus Edelstahl
- Edelstahl-Sieb in $50\text{ }\mu\text{m}$, $25\text{ }\mu\text{m}$ oder $15\text{ }\mu\text{m}$
- Selbstreinigendes Spaltsieb
- bis zu 70% Phosphorabscheidung bei z.B. Schweinegülle möglich!



mobile Sedimax® Separationsanlage mit 10 Separatoren

- > 10 Sepcom® Separatoren,
- > SPS Steuerung mit Fernzugriff,
- > Mengenmessgerät und Stundenzähler
- > 200 kVA Strom-Generator,
- > 2 Vogelsang Drehkolbenpumpen 300 m³/h
- > Vogelsang RotaCut,
- > bis zu 200 m³/h Durchsatz
- > ausgelegt für Schweinegülle, Rindergülle und Gärreste
- > Einsatzgebiet Großraum Wangerland
- > Fertigstellung: Februar 2018





Betriebswirtschaftliche Aspekte

Voraussichtliche Kosten des Verfahrens

Fahrbarer Separator	200 000 €
Separieren	3 - (6) €/ t Gülle
	15 - 30 €/ t Feststoffe
Feststofftransport (150 km)	12 – 18 €/ t Feststoffe
Gärrestausbringung	1 - 2 €/ t Feststoffe

Wert der Feststoffe

Düngewert	18 – 22 €/ t Feststoffe
-----------	-------------------------

Kosten des Gülletransports in Nachbarregionen

	Transportkosten in €/m ³ bei Schlagentfernung von		
	20 km	40 km	80 km
15 m ³ Anhänger	5,50	9,00	12,00
24 m ³ Anhänger	5,00	8,00	10,50
27 m ³ LKW	4,50	7,00	9,00

Richtwerte							Nährstoffwert [€/kg]			
							1,11	1,14	0,73	
„Gülleart“		Inhaltsstoffe [kg/m³ FM]				wirksam	Nährstoffwert [€/m³ FM]			
	% TS	N _G	NH ₄ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	N _G	P ₂ O ₅	K ₂ O	Σ
Kuhgülle	10	5,2	2,9	2	7,3	60%	3,46	2,28	5,33	11,07
Bullengülle	10	4,8	2,6	2,2	5,4	60%	3,20	2,51	3,94	9,65
Rinderjauche	2	3	2,7	0,2	10	60%	2,00	0,23	7,30	9,53
Mastschweine	6	6	4,2	3,4	3,9	60%	4,00	3,88	2,85	10,72
Gärrest	8	4,3	2,8	1,41	4,55	70%	3,34	1,61	3,32	8,27

Düngerwert abgeleitet Februar 2012: KAS 30 €/dt, DAP 52,44 €/dt, 40er Kornkali 29.20 €/dt

Meine Gülle	5,8	4,8	3,25	3,15	3,68	63%				9,99
--------------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	------------	--	--	--	-------------

laut LUFA-Analyse vom 22.04.2013 Prüfbericht-Nr. 17-069435

Weniger Gülle fahren – für den Landwirt

Weniger Mais zukaufen – für den Biogaser

Schnell gelesen

- Die Gülle-Separation trennt Feststoffe und Dünngülle.
- Das spart Lagerkapazität, erhöht die Transportwürdigkeit und ermöglicht den Nährstoff-Export.
- Die Feststoffe lassen sich als Boxeneinstreu, Dünger oder Substrat für Biogas nutzen. Die Dünngülle ist ein idealer Dünger für Grünland.
- Berater halten den Nährstoff-Export über Feststoffe für zu teuer. Zudem haben sie Bedenken hinsichtlich der Hygiene als Einstreu.
- Für Feststoffe als Einstreu gibt es in der EU noch Klärungsbedarf.

Was die Gülle-Separation in der Praxis bringt

Für Milcherzeuger bietet das Vorteile:

- Weniger Lagerkapazität: Bei einem TM-Gehalt von 25 % der Feststoffe reduziert sich das Volumen der Rohgülle um ca. 15 bis 20 %. Das lässt sich an Lagerkapazität einsparen.
- Nährstoff-Export: Etwa 15 bis 25 % des Stickstoffs, 35 bis 70 % des Phosphors und 10 bis 15 % des Kaliums gehen bei einem TM-Gehalt von 25 % in die Feststoffe (sog. Abscheidegrad). Das zeigen Untersuchungen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen. Diese Nährstoffe lassen sich exportieren, bspw. in Ackerbauregionen.
- Bessere Dünge-Wirkung: Die Dünngülle lässt sich sehr gut auf dem Grünland verwerten. Aufgrund der guten Fließfähigkeit zieht sie schnell in den Boden und verschmutzt das Futter weniger. Der erhöhte NH_4 -Anteil beschleunigt die Stickstoffwirkung. Mehr-erträge von über 10 % sind möglich.
- Einstreumaterial: Separierte Güllefeststoffe lassen sich als Liegeboxen-Einstreu verwenden. So sind Landwirte unabhängig vom Zukauf von Stroh und Sägespänen.

Hersteller	Einheit	FAN				AgriComp	Klingspohn	Börger
		ITE GmbH	Regenis	Separator	UTS	Quetschpro fi	GmbH Sedimax®	
Durchsatz	m³/Jahr	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000
Durchsatz*	m³/Stunde	9,47	4	16,6	11,2	9	15	9,5
Motorleistung inkl. Pumpen	kWh	20,2	8	15,2	12,4	12,5	13,5	13,5
Einsatzdauer	Stunde	1901	4500	1084	1607	2000	1200	1895
Abschreibungszeitraum	Jahre	10	10	10	10	10	10	10
Energiebedarf	kWh/m³	2,13	2,00	0,92	1,11	1,39	0,90	1,42
Reparatur - Wartung***	% der Investition	11	24	6	6	7	6	6
Zinssatz	%	2	2	2	2	2	2	2
Invest Kompletanlage inkl. Pumpen und Steuerung**	€	97.000,00 €	32.000,00 €	45.000,00 €	43.000,00 €	39.000,00 €	42.000,00 €	43.000,00 €
Fixkosten	€/Jahr	11.640,00 €	3.840,00 €	5.400,00 €	5.160,00 €	4.680,00 €	5.040,00 €	5.160,00 €
Reparatur - Wartung	€/Jahr	10.670,00 €	7.680,00 €	2.700,00 €	2.580,00 €	2.730,00 €	2.520,00 €	2.580,00 €
Energie	€/Jahr	8.446,88 €	7.920,00 €	3.626,02 €	4.384,29 €	5.500,00 €	3.564,00 €	5.627,37 €
Variable Kosten	€/Jahr	19.116,88 €	15.600,00 €	6.326,02 €	6.964,29 €	8.230,00 €	6.084,00 €	8.207,37 €
Betriebskosten	€/Jahr	30.756,88 €	19.440,00 €	11.726,02 €	12.124,29 €	12.910,00 €	11.124,00 €	13.367,37 €
Spezifische Betriebskosten	€/m³	1,71 €	1,08 €	0,65 €	0,67 €	0,72 €	0,62 €	0,74 €

Gülle Separation in Luxembourg wird von Lohnunternehmern angeboten

- Sowohl luxemburgische als auch deutsche Lohnunternehmer haben mobile Separationstechnik im Angebot
- Preisniveau liegt bei 2– 6 €/m³
- Die angebotene Technik ist auf hohe P – Abscheidungsraten zu prüfen

Pflanzenbauliche Aspekte Dünngülleausbringung

- die **flüssige Phase** aus der Separierung enthält hohe Anteile an schnell verfügbarem $\text{NH}_4\text{-N}$
- geringeres Risiko von Ammoniakverlusten wegen besserer Fließfähigkeit
- Keine Futterverschmutzung
- dennoch ist auf eine verlustarme Ausbringung zu achten (Zeitpunkt, Witterung, Technik)
- dann kann der $\text{NH}_4\text{-N}$ als pflanzenverfügbar angerechnet werden

3. Ertragswirksamkeit separierter Gülle

**TS-Ertrag auf Grünland in Abhängigkeit von der Düngung
mit Rinder-Rohgülle und separierter Dünngülle
(Pain und Sneath 1991)**

ausgebrachte N-Menge	50 kg/ha	100 kg/ha	150 kg/ha	200 kg/ha
	TS-Ertrag (dt/ha)			
Rohgülle	20	25,2	30,5	35,2
Dünngülle	24,1	32,8	40,1	47,1
Ertragssteigerung	21 %	30 %	31 %	34 %

Was ist die feste Phase der Separation energetisch Wert?

- Eine t Silolmais kann durch 3 t festes R-Gülleseparat ersetzt werden
- Je nach Jahr/Situation liegt der Preis je t R-Güllen-Separat zwischen 9 – 11 €/t
- Dazu ist auf folgende Bedingungen zu achten:
 - Frische Rindergülle separieren
 - Separat sollte nicht älter als eine Woche sein
 - Richtige Separationstechnik auswählen
 - **dann hat sepatierte R-Gülle seinen energetischen WERT!!!!!!!!!!!!**

... festes Rinder-Güllenseparat für

- **.... als Handelsware für bestehende Biogasanlagen**
- **Als wertschöpfender Inputstoff für
Gemeinschafts-Biogasanlagen**
 - **z.B in einer 75 KW-Biogasanlage**
 - **oder einer 150 KW Biogasanlage**

75 kWel Gülle-Biogasanlagen –
verfahrenstechnische Konzepte, ökonomische
Betrachtung und Praxiserfahrung

Ansichten



Gründe für bzw. gegen die Errichtung einer 75 kW-Kleinbiogasanlage:

Pro:

- Zusätzliches Standbein mit relativ hoher, „sicherer“ Vergütung für den Landwirt
- energetische Nutzung der „kostenlos“ anfallenden Gülle/Mist
- Veredelung des Wirtschaftsdüngers
- Nutzung des energetischen Potentials von Restfutter
- Abstand von der Tank/Tellerdiskussion
- Abstand von der betriebsinternen Konkurrenz um die Nutzung von Silage
- Stabiler Gärprozess durch hohen Gülleanteil
- vergleichsweise hohe Vergütung

Contra:

- externe Wärmenutzung nur außerhalb der kalten Jahreszeit möglich
- Erweiterung der Anlage durch EEG begrenzt
- je nach Standort ist mind. eine Baugenehmigung, oder aber auch eine Genehmigung nach BImSchG notwendig
- vergleichsweise hohe Investitionskosten
- vergleichsweise hohe Betriebskosten

Wie viel Gülle bzw. Rohstoffe sind notwendig für eine 75 kW Anlage?

- Gas- bzw. Methanertrag der Gülle ist abhängig von der Tierart, der Haltungsform, der Fütterung usw.
- Gleiches gilt für Silagen, Getreide usw.
- Anhaltspunkte für den Methanertrag liefern
 - Biomasseverordnung (Fassung vom Januar 2012)
 - KTBL
- Ein Gärversuch ist in jedem Fall anzuraten!

Beispiele:

- ~ 10.000 m³/a Rindergülle
- ~ 12.000 m³/a Schweinegülle
- 4.000 m³/a Rindergülle und 1.800 t/a Rinderdung
- 6.000 m³/a Schweinegülle und 1.500 t/a Schweinemist
- 2.000 t/a Pferdemist
- 5.000 m³/a Rindergülle und 1.000 t/a Ganzpflanzensilage, Gras- bzw. Maissilage

Feststoffeintrag für 75kW BGA



Erwartete Vorteile des Feststoffeinsatzes in Biogasanlagen

Vorteile für die Biogasanlagen

- Kosteneinsparung beim Substrateinkauf
- Prozeßstabilisierung durch Mikronährstoffe ?
- weniger Flächenbedarf in Umgebung ?

Vorteile für die Ackerbaubetriebe

- Kosteneinsparung beim Düngereinkauf
- positiv für Humusversorgung der Böden ?

Vorteile für Veredlungsbetriebe

- Kosteneinsparung bei Abgabe von Nährstoffüberschüssen
 - weniger Flächenzupacht nötig ?
 - Düngewirkung der Dünngülle besser kalkulierbar
 - Geruchs- und Ammoniakfreisetzungen werden geringer
-

Beispielrechnungen:

	Variante A	Variante B	Variante C
Substrate	Rindergülle 10.000 m ³ /a	Rindergülle 4.000 m ³ /a Rindermist 1.800 t/a	Rindergülle 7.000 m ³ /a Maissilage 450 t/a
Substratkosten	---	---	35 €/t Maissilage
Gesamtinvestitions- kosten Biogasanlage (Netto)	550.000 €	600.000 € (inkl. Dosierer, Zerkleinerung, größere Rührwerke)	635.000 € (inkl. Dosierer, größere Rührwerke, gasdichte Abdeckung Bestands- gärrestlager)
Fixe Kosten (Abschreibung, Zinsen, Versicherung, Wartung, Personal usw.)	74.500 €/a	85.000 €/a	89.000 €/a
variable Kosten (Elektroenergiebedarf, Kosten Maissilage usw.)	5.300 €/a EEB 6,0%	8.000 €/a EEB 9,0%	22.400 €/a EEB 7,5%
Kosten gesamt	79.800 €/a	93.000 €/a	112.000 €/a
Einnahmen (23,73 cent/kWh; 8.400 VBh/a)	147.000 €/a	147.000 €/a	147.000 €/a
Gewinn vor Steuern	67.200 €/a	54.000 €/a	35.000 €/a
Amortisationszeit	5,5 Jahre	6,7 Jahre	8,6 Jahre

150 KW el. Biogasanlage

Wirtschaftlichkeit

- **Input Gülle & Mist**
- **Investitionsvolumen -> 1 Mio €**
- **8340 Stunden Laufzeit**
- **587.000 m³ Gasertrag**
- **BHKW elektr. Leistung 41,5 % -> 1.34 Mio KWh**
- **BHKW ther. Leistung 40,5 % -> 1.29 Mio. KWh**
- **Strompreis 0,2357 €/KWh**

Jährliche Kosten BGA 150 KW el.

• Jährl. Invest. Kosten	67.000
• Versicherungen	5.000
• Allg. Verwaltung, Prüfungen, Gutacht.	3.000
• Analysen, Prozess-begl. Beratung	4.000
• Personalkosten -> 0,5 AK separat	30.000
• Wartung & Reparatur	14.000
• Wartung BHKW	22.000
• Strom-Eigenstrom Agregate	12.000
• Rückstellungen Revision	10.000
• Zukauf Energie-Substrate	45.000

Summe der jährlichen Kosten	212.000
------------------------------------	----------------

150 KW el. Biogasanlage

Wirtschaftlichkeit

Erlös: 1,34 Mio KWh X 0,2357 €/KWh = 315.436 €

thermische Erlöse nicht berücksichtigt!

Wirtschaftlichkeit:

Erlös - Kosten = Gewinn vor Steuern

315.000 - 212.000 = **103.000 €**

Damit kann man auch Nährstoffüberhänge
im Unternehmen ökonomisch und ökologisch
sinnvoll verkraften z. B. über ...!!!

... Separation – Gärresttrocknung – Pelettierung