

Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Hiller GmbH – wir lösen Trennaufgaben seit 45 Jahren



Applied Physics of Life.



Qualität „Made in Germany“ – weltweit anerkannt



- Firmensitz und Fertigung in Vilsbiburg, Bayern
- 45 Jahre Erfahrung in Entwicklung, Forschung und Fertigung
- Etwa 40 Mio. Umsatz/Jahr mit ca. 200 Mitarbeitern
- Über 5500 Hiller-Dekanter weltweit im Einsatz

Applied Physics of Life.

 **HILLER**
separation & process



ALLE ANLAGENKOMPONENTEN AUS EINER HAND

www.hillerzentri.de

Applied Physics of Life.

Dekantierzentrifugen – vielseitig und kundenoptimiert



Dekanter für explosionsgeschützte Anwendungen

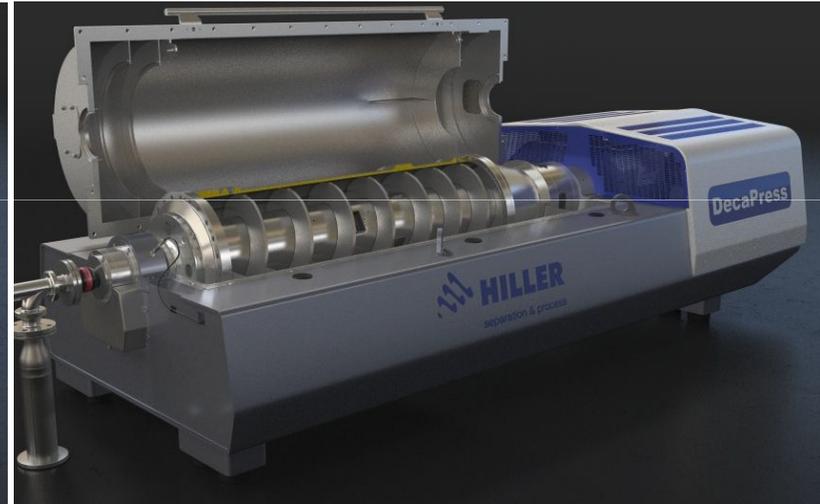


Dekanter für Industrieprozesse

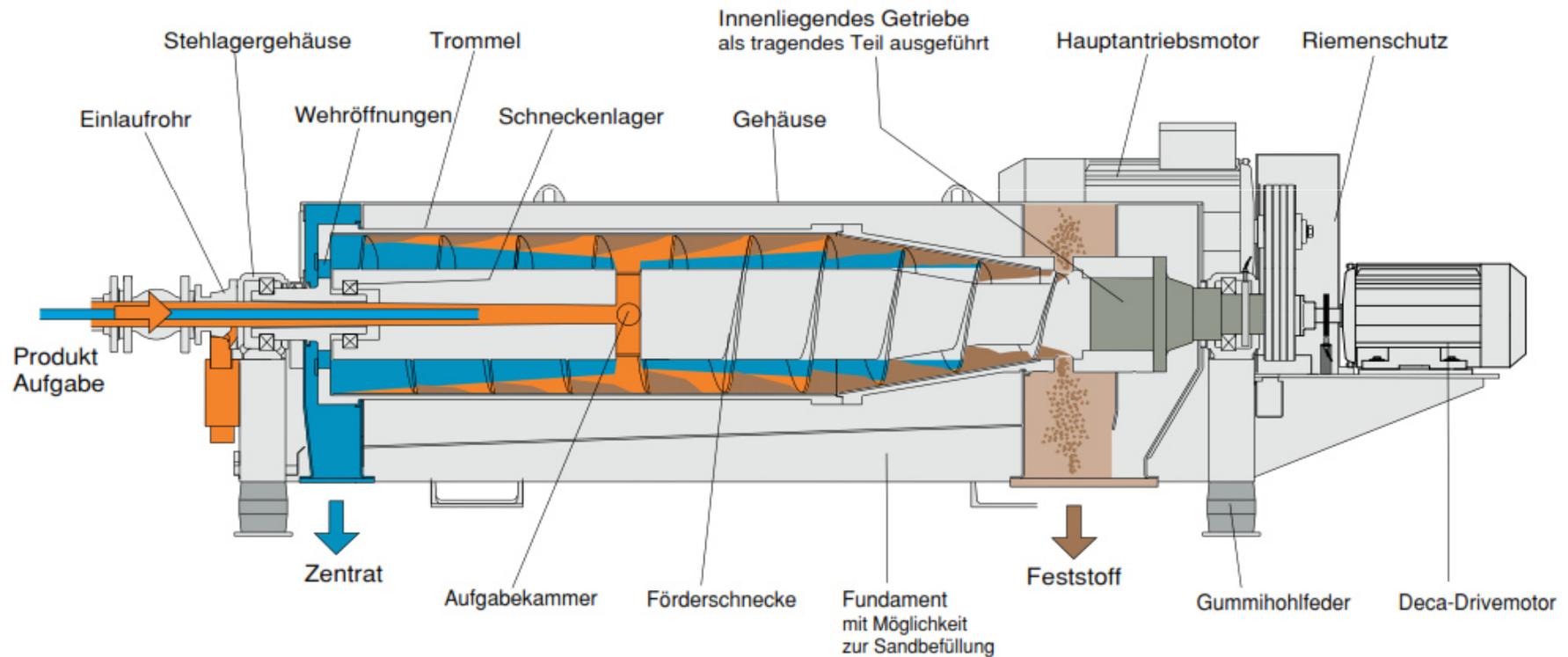


Dekanter für Umwelttechnik

Applied Physics of Life.

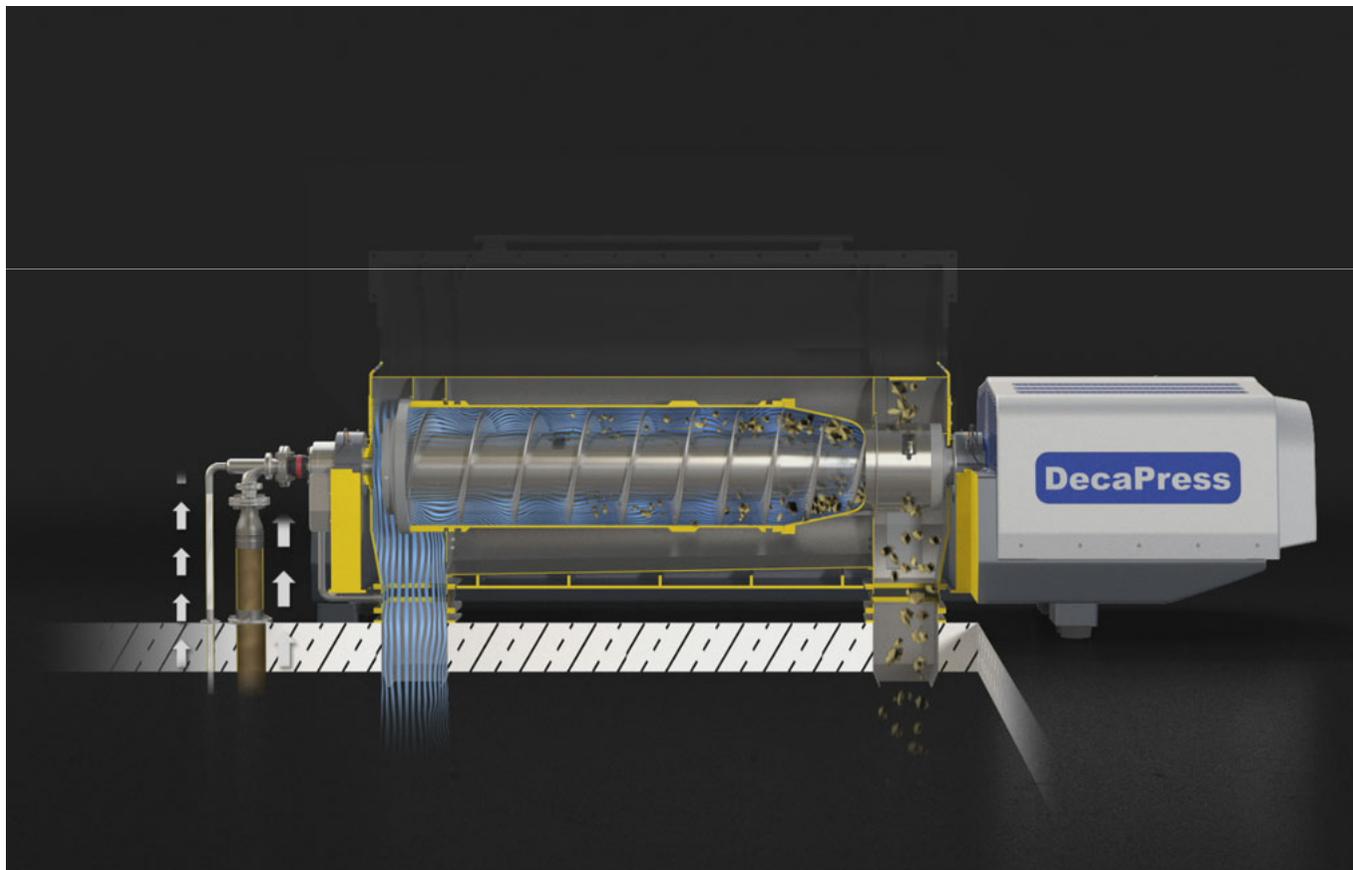


Schnittbild 2-Phasen Dekanter mit elektrischem Schneckenantrieb



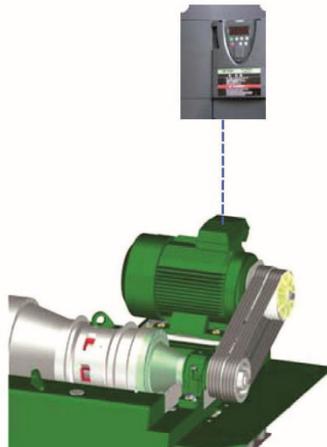
Applied Physics of Life.

Schnittbild 2-Phasen Dekanter

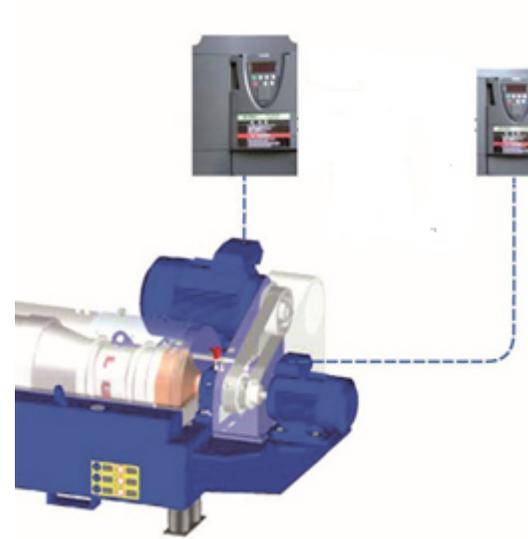


Applied Physics of Life.

Hiller Antriebe – Antriebslösungen für Dekanter



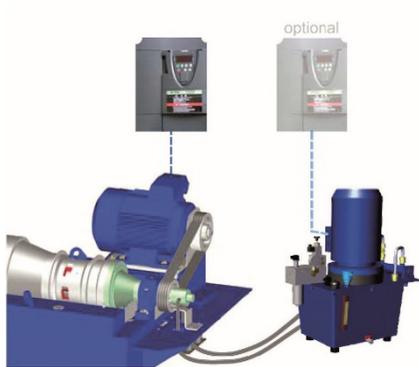
Festgetriebe



Deca – Drive

Applied Physics of Life.

Hiller Antriebe – Antriebslösungen für Dekanter



Hydraulik-
Schneckenantrieb



Vollhydraulik für Trommel
und Schneckenantrieb

SEE-Control: ein System für alle Antriebsvarianten

- einfache und übersichtliche Bedienung
- Permanentanzeige aller wichtigen Betriebsdaten
- individuell programmierbares Regelverhalten
- klare Schnittstelle von Zentrifuge und Anlage
- Fernüberwachung möglich



Applied Physics of Life.

 **HILLER**
separation & process



UMWELTTECHNIK & ABWASSERKLÄRUNG

Applied Physics of Life.

Umwelttechnik im kommunalen und industriellen Bereich

Wirtschaftlichkeit

- geringer Energieverbrauch
- hoher Feststoffanteil im Austrag
- geringer Polymerverbrauch



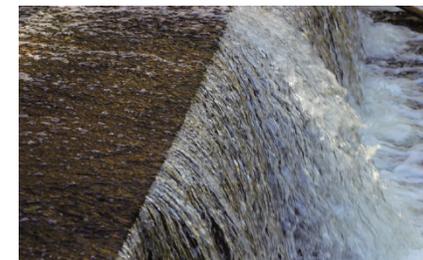
Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Schlammwässerung & Eindickung



Hiller-Dekanter werden zur industriellen und kommunalen Abwasserreinigung eingesetzt



www.hillerzentri.de

Applied Physics of Life.

 **HILLER**
separation & process



NAHRUNGSMITTEL & GETRÄNKE

Applied Physics of Life.

 **HILLER**
separation & process



ÖL-, GAS- UND ENERGIEERZEUGUNG

www.hillerzentri.de

Applied Physics of Life.



CHEMIE-, PROZESS-, und PHARMAINDUSTRIE

Applied Physics of Life.

**HILLER**
separation & process



**BERG- UND TUNNELBAU, BOHRSPÜLUNGEN,
MINERALISCHE GRUNDSTOFFE**

www.hillerzentri.de

Applied Physics of Life.

 **HILLER**
separation & process



**Biogasanlagen, Recyceln von Abfallstoffen,
Wertstoffe Rückgewinnen**

www.hillerzentri.de

Biogasanlagen, Behandlung der Gülle

Es gibt zwei unterschiedliche Art des Betriebes einer Biogasanlage (Nassvergärung), welche auch unterschiedlich subventioniert werden.

Die NaWaRo Anlagen, welche ausschließlich nachwachsende Rohstoffe wie zuu Beispiel Mais, Roggen, Weizen etc . sowie Gülle den Fermentern zuführen dürfen.

Der Betrieb eines Co – Fermenter erlaubt die zusätzliche Fütterung der Fermenter mit Speiseresten, Schlachtabfällen, Trester, Bleicherde etc., also alle zusätzliche Stoffe die noch ein hohes Potential an biologisch abbaubaren Stoffen beinhalten, jedoch werden diese nicht so hoch subventioniert.

Als Ausgangsstoffe für die technische Produktion von Biogas eignen sich:

- > vergärbare, biomassehaltige Reststoffe wie Klärschlamm, Bioabfall oder Speisereste,
- > Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist),
- > gezielt angebaute Energiepflanzen (Nachwachsende Rohstoffe NaWaRo).

Dabei stellt die Landwirtschaft mit den beiden letztgenannten Möglichkeiten das größte Potenzial für die Produktion von Biogas.

Biogasanlagen, Behandlung der Gülle

In der Regel wird das anfallende Gärsubstrat, wenn eine Entwässerung existiert, mittels so Schneckenpressen entwässert. Bei den kleineren Anlagen wird ein zum Beispiel FAN Separator eingesetzt, der in etwa wie eine Rechengutpresse einer Kläranlage funktioniert. Hierbei handelt es sich um eine sehr preiswerte Lösung, die jedoch langfristig dazu führt, dass sich die Fermenter mit Feinsteilen, hervorgerufen durch den hohen Siebdurchschlag, an Feststoffen aufkonzentrieren.

Auf großen und industriell betriebenen Anlagen oder kalte Rotte werden schwere Schneckenpressen eingesetzt.

Die Probleme mit dem hohen Siebdurchschlag kann auch mit den hochwertigen Schneckenpressen nicht gelöst werden.

Die Zeit der Aufkonzentration beträgt in der Regel 2 bis 4 Jahre, sodass dieses als schleichender Prozess zu bezeichnen ist.

Desweiteren konzentriert sich unter anderem der Anteil an Phosphaten in der Anlage, weil dieses, wenn auch als Kristall vorliegend ist, wegen des feinen Kornes in die Flüssige Phase rückgeführt wird.

Biogasanlagen, Behandlung der Gülle

Einsatz von Dekanter zur Behandlung des Gärsubstrates

Die wesentlichen Vorteile der Zentrifuge sind, dass auch Feinsteile aus dem System ausgeschleust werden können, d.h die Abscheideleistung ist wesentlich höher.

Die Phosphatabtrennung aus der flüssigen Phase ist ein weiteres Argument die Entwässerung mittels Zentrifuge durchzuführen. Das aus der flüssigen Phase abgetrennte kristalline Phosphat gelangt überwiegend in die feste Phase. Das kann für die Zukunft eine bedeutende Rolle bei der Behandlung des Gärsubstrates darstellen, weil u.a.:

- Phosphat ein wertvoller Rohstoff und nicht unendlich vorhanden ist
- Phosphat nicht wie Nitrat innerhalb einer Vegetationsperiode durch die Pflanzen komplett aufgenommen wird und sich folglich im Boden anreichert.

Erhöhte Phosphatwerte in den Böden können in den Regionen, in denen eine größere Anzahl an Biogasanlagen installiert sind, bereits ein Problem darstellen. Dies macht die Aufbringung von Gärsubstraten auf die Felder immer schwieriger.

Biogasanlagen, Behandlung der Gülle

Einsatz von Dekanter zur Behandlung des Gärsubstrates

- Die Fa. Hiller hat sich unter anderem zur Aufgabe gemacht zu untersuchen, wie hoch die Abscheidung des kristallinen Phosphates ist. Hierfür wurden mehrere Anlagen beprobt. Bei den Anlagen handelte es sowohl um NaWaRo wie auch um Co- Fermenter Anlagen. Das Ziel der Untersuchungen ist zu ermitteln, in wie weit sich das Phosphat durch Einsatz der Zentrifuge aus der flüssigen Phase mechanisch ohne Zugabe von Polymeren trennen lässt. Zugrunde gelegt wurden folgende Typen von Biogasanlagen:

• NaWaRo	Anlage 1	Abscheideleistung 82%	ohne Polymer
• NaWaRo	Anlage 2	Abscheideleistung 85%	ohne Polymer
• Co- Fermentation	Anlage 3	Abscheideleistung 78%	ohne Polymer
• NaWaRo	Anlage 4	Abscheideleistung 84%	ohne Polymer
• Co. Fermentation	Anlage 5	Abscheideleistung 79%	ohne Polymer
• NaWaRo	Anlage 6	Abscheideleistung 84%	ohne Polymer

Zentrifugen zu Behandlung der Gülle

Generell gilt Zentrifugenauslastung:

Die Fragestellung ist, wie legt man die Zentrifuge richtig aus um unter anderem dieses Ziel zu erreichen ?
Dazu muss man wissen !!!

Die Zentrifugen haben 2 physikalische Grenzen der Leistungsfähigkeiten unten der Berücksichtigung einer optimalen und wirtschaftlichen Trennung. Dieses sind:

- der Anteil der Feststoffe in dem zu trennenden Medium in kgTS/h sowie
- die Menge des Mediums in m³h.

Weiterhin sind die Verfahrenstechnischen Parameter zu beachten :

- welche Abscheideleistung
- welcher TR im Austrag
- polymeres Flockungsmittel verwendet werden.

Die Auslegung der Zentrifuge sollte immer alle 5 Parameter berücksichtigen, damit eine optimale Leistung bzw. ein wirtschaftliches betreiben möglich ist.

Betrachtet man diese Parameter so gibt es eine **direkte Abhängigkeit** von **Abscheideleistung**, **Durchsatz** und **Wirtschaftlichkeit**.

Zentrifugen zu Behandlung der Gülle

Abscheideleistung: Versuche auf einer Vergärungsanlage (NaWaRo)

Die Abscheideleistung ist immer mit davon Abhängig wie hoch die Zentrifuge belastet wird. Legt man großen Wert auf die Abscheideleistung, d.h. man möchte möglichst die Rückbelastung gering halten, dann wird die Durchsatzleistung und / oder die Fracht der Zentrifuge gering sein.

Ein Beispiel an der Versuchsanlage DP 45 welche hier auf der Anlage im Aussenbereich vorgeführt wird.

Die Durchsatzleistung ist mit 3,0 m³/h sehr gering, Die Abscheideleistung ist mit 2,0 – 2,8% TR sehr gut. Zu berücksichtigen ist, das in diesem Substrat ca. 1,5% TS an gelösten Stoffen enthalten war, ergibt in TS eine Belastung von 0,5 – 1,3% TS.

Maschinenparameter						
Trommeldrehzahl	1/min	2500	3000	3500	3500	3500
Schleuderziffer		1563	2250	3063	3063	3063
Differenzdrehzahl	rpm	10,0	10,0	10,0	15,0	15,0
Hydraulikdruck	bar	34	44	48	38	49
Produkt						
Einlauf- Menge	m³/h	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Einlauf- Konz.	M%/TR	13,40	13,81	13,50	12,90	13,00
Feststoffmassenstrom	kg/h	402	414	405	387	390
Ergebnisse						
Austrags- Konz.	M% TR	30,02	32,00	31,44	28,09	31,76
Austrags- Aussehen		krümlig	"	"	"	"
Zentrat- Aussehen		trüb	"	"	"	"
Zentrat - Konz. Waage	M% TR	2,41	2,46	2,34	2,08	2,83
Abscheidegrad	%	93,5	93,5	93,3	93,4	92,8

Für Betreiber einer Biogasanlage, der auf die **Abscheideleistung angewiesen** ist, ist die **verminderte** Durchsatzleistung ein **wirtschaftliches Kriterium**, große Zentrifuge, kleine Leistung

Zentrifugen zu Behandlung der Gülle

Abscheideleistung: Versuche auf einer Vergärungsanlage (NaWaRo)

Legt man keinen Wert auf die Abscheidung, d.h. man möchte nur eine Volumenreduzierung durchführen, dann kann für größere Mengen eine kleinere Zentrifuge ausgewählt werden.

Bei diesen Versuche wurde die Grenze der Zentrifuge ermittelt.

Die Durchsatzleistung wurde dann von 3,0 auf bis zu 11,0m³/h erhöht, was einer Fracht von ca. 1,43 toTR entsprach.

Die Abscheideleistung ist Analog der erhöhten Belastung immer schlechter geworden.

Bei 5,0 m³/h betrug diese 69,9 %, bei 11,0m³/h Reduzierte sich dieser auf 53,4%

Maschinenparameter				
Trommeldrehzahl	1/min	3500	3500	3500
Schleuderziffer		3063	3063	3063
Differenzdrehzahl	rpm	15,0	19,0	19,0
Hydraulikdruck	bar	49	75	75
Produkt				
Einlauf- Menge	m³/h	5,0	8,0	11,0
Einlauf- Konz.	M ^o /TR	7,77	13,10	13,00
Feststoffmassenstrom	kg/h	389	1048	1430
Ergebnisse				
Austrags- Konz.	M% TR	32,86	41,26	40,88
Austrags- Aussehen		"	"	"
Zentrat- Aussehen		"	"	"
Zentrat - Konz. Waage	M ^o TR	4,30	7,20	8,80
Abscheidegrad	%	69,9	65,5	53,4

Sollte die Abscheideleistung nur eine untergeordnete Rolle spielen, dann reicht eine relativ kleine Zentrifuge für große Durchsätze aus und ist damit die wirtschaftlichere Lösung.

Zentrifugen zu Behandlung der Gülle

Abscheideleistung: Versuche auf einer Vergärungsanlage (NaWaRo)

Die Versuche wurden mit folgender Zentrifuge, installiert auf der Versuchsanlage wie hier vorgeführt.

■ Maschinendaten

Trommelinnendurchmesser	450 mm
Trommellänge	1948 mm
max. Trommeldrehzahl	3600 min ⁻¹
max. Betriebsdrehzahl	3500 min ⁻¹
Beschleunigung	3610 x g
Durchmesser-Längen-Verhältnis	4.2

Länge	3200 mm
Breite	1480 mm
Höhe	1150mm
Maschinengewicht	38.9 kN
Maschinengewicht (ohne Quarzsandfüllung)	32.3 kN

■ Trommelantrieb

Der Antrieb der Zentrifugentrommel erfolgt über Keilriemen und einen Elektromotor, der über einen anlagenseitig installierten Frequenzumrichter die variable Trommeldrehzahl erzeugt (der Frequenzumrichter ist nicht im Standard-Lieferumfang enthalten!).

Der Hydraulikantrieb erzeugt die Differenzdrehzahl zwischen Trommel und Schnecke. Dadurch ist eine stufenlose Verstellung der Differenzdrehzahl, unabhängig von der Trommeldrehzahl möglich. Der Hydromotor ist an die Trommel angeflanscht und die Abtriebswelle des Motors ist mit dem Schneckenflansch verbunden.

Der mit Trommeldrehzahl rotierende Hydromotor wird über eine hydrostatische Drehdurchführung mit Hydrauliköl beaufschlagt, das von einem neben der Zentrifuge aufgestellten Hydraulikaggregat gefördert wird.

Der Motor der Hydraulikaggregates wird ebenfalls über einen anlagenseitig installierten Frequenzumrichter betrieben (der Frequenzumrichter ist nicht im Standard-Lieferumfang enthalten!).

Biogasanlagen, Behandlung der Gülle

Wirtschaftlicher Aspekt bei der Wahl der Zentrifuge

Die Wirtschaftlichkeit hängt davon ab ob:

- Wie weit sind meine Transportwege für die Aufbringung, muss aufgrund von überdüngten Böden (z.B.: Phosphat) große Transportwege in Anspruch genommen werden und / oder Felder an gepachtet werden. Kann durch Einsatz einer Zentrifuge und dadurch die Reduktion von Phosphaten die Wege verkürzt werden ??
- Muss die flüssige Phase, wie bereits teilweise in den Benelux- Länder praktiziert, in eine Weitere Wasseraufbereitung, wegen beispielsweise zu hohe Nitratbelastung der Böden, eingeleitet werden, dann ist eine sehr hohe Abscheideleistung notwendig.
- Soll die Zentrifuge nur die Volumenreduzierung durchführen, die Abscheideleistung spielt keine Rolle, wichtig ist der TR- Gehalt im Austrag.
- Ist die Menge generell hoch genug für eine stationäre Anlage oder eher im Verbund

Biogasanlagen, Behandlung der Gülle

Wirtschaftlicher Aspekt bei der Wahl der Zentrifuge

Wie wird Wirtschaftlichkeit ermittelt ?

- Wie hoch sind die Investitionskosten, Zentrifuge, Anlagenbau, EMSR-Technik ??
- Wie hoch sind die Betriebskosten wie Energie, Wasser, ggf. Fällmittel, Personal ??
- Wie hoch sind die Instandhaltungskosten ??
- Wie hoch ist die Verfügbarkeit ??
- Besser Mieten (Lohnentsorgung) oder Selbstanschaffung ??

Alle Diese Kosten sind mit den vorherigen Fragen in einer Vergleichsrechnung darzustellen.

Biogasanlagen, Behandlung der Gülle

Wie findet man die Wirtschaftliche Zentrifuge ??

Die Hiller GmbH verfügt über eine große Anzahl von Versuchsanlagen, die entweder Mobil, wie ausgestellt, oder als Semimobile Anlage zur Verfügung gestellt werden kann.

Der großer Vorteil einer Versuchsdurchführung ist, das, entsprechend der Aufgabenstellung des Betreibers, der Dekanter optimal und wirtschaftlich ausgelegt wird.

Die Versuche werden in der Regel durch unser Personal durchgeführt, ein entsprechender Abschlussbericht mit den Eckdaten der Verfahrenstechnik und den Betriebsmitteln sind darin enthalten, ggf liegt bereits ein Angebot vor, sodass der Betreiber anhand den laufenden Kosten ermitteln kann ob:

- Eigenbeschaffung oder
- in Lohnarbeit oder
- im Verbund mehrerer Betreiber

eine wirtschaftliche Lösung darstellt.

Nachfolgend einige Versuchsdurchführungen auf den unterschiedlichsten Anlagen die zum Auftrag für die Hiller GmbH führten

Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process



MOBILE Versuchsanlagen für Tests vor Ort

www.hillerzentr.de

Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Hiller semimobile Versuchsanlagen - eine sichere Entscheidung



- flexibler und schneller Einsatz
- geringer Platzbedarf
- hohe Wirtschaftlichkeit
- geringer Personaleinsatz
- einfache Handhabung
- maximaler Feststoffanteil im Austrag
- hohe Durchsatzleistung

VERSUCHS- UND MIETMASCHINEN

MAIL: rental@hillerzentri.de

BACKOFFICE: +49 8741 48-161

FAX: +49 8741 48-755

www.hillerzentri.de

Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Biogasanlagen, Behandlung der Gülle, Versuche in Belgien Anlage NaWaRo



**Anlage
wurde
Beauftragt**

www.hillerzentri.de

Applied Physics of Life.

Biogasanlagen, Behandlung der Gülle,



**Versuche
Co - Fermenter
Speisereste
Deutschland**



**Versuche
mit
Polymer**



**Anlage
wurde
Beauftragt**

Applied Physics of Life.

Biogasanlagen, Behandlung der Gülle,

**Versuche
Naßfermenter
Mülldeponie
Deutschland**



**Versuche
mit
Polymer**

**Anlage
wurde
Beauftragt**



Biogasanlagen, Behandlung der Gülle,

Fazit

Die Dekanter sind bestens geeignet, unter anderem Gärsubstrate und Gülle optimal, je nach Wahl der Aufgabenstellung, sehr gut zu Trennen.

Die Wahl des Dekanters sollte durch vorherige Versuche nach fest gelegter Aufgabenstellung erfolgen um langfristig auch auf verschärfter Gesetzgebung gerüstet zu sein.

Ein weiterer und zukunftsorientierter Vorteil des Dekanters ist, dass das in kristalliner Form vorliegende Phosphat aus der Gülle / Gärsubstrat mechanisch – **ohne Zugabe von Polymer** – abtrennbar ist.

Biogasanlagen, Behandlung der Gülle,

Hieraus ergeben sich für den Betreiber einer Biogasanlage mehrere Möglichkeiten der Verwertung der Unterschiedlichen Fraktionen als Wirtschaftsdünger wie z. B.:

- > **phosphatarme** Fraktion (flüssige Phase) auf Felder aufbringen und zum Anmischen des neuen Inputstoffes einsetzen, soweit erforderlich.
- > **phosphatreiche** Fraktion (Feste Phase) entweder auf Felder die Phosphatarm sind und / oder in die Düngemittelindustrie etc,

Ggf. kann die Ausbeute der Phosphate noch durch einen weiteren Verfahrensschritt unter der Zugabe von $MgCl_2$ verbessert werden, wird bereits in der Abwassertechnik angewendet.

Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process



SERVICE & REPARATUR

www.hillerzentri.de

Service-Bausteine



Inbetriebnahme



Schulung



Modernisierung



Projektierung



Optimierung



Leihrotoren/
Anlagen



Beratung



Werksreparaturen



Gebraucht-
maschinen



Wartung



Ersatzteile

Applied Physics of Life.



Containeranlage DP484 für die Papierindustrie (Deutschland)



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Raffinerie (Kroatien)



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Raffinerie (Kroatien)



Applied Physics of Life.



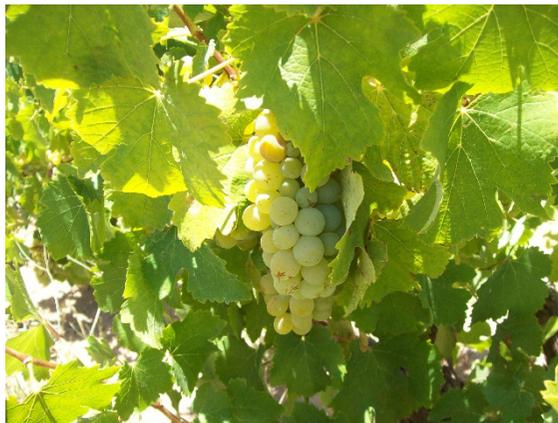
Dekanter zur Saftherstellung DF54-422 (Deutschland)



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Dekanter zur Weinherstellung DF76-422 (Südafrika)



Applied Physics of Life.

Olivenölproduktion (Spanien)



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Fischverarbeitung DP76-402 (Peru)



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Tunnelbohrung 3 Stück DP84-362



Applied Physics of Life.



Kläranlage Salzburg: 3x DP45-422 (Österreich)



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Kläranlage Zürich: 3x DP54-422 (Schweiz)



Applied Physics of Life.

Kläranlage Luzern: 2x DT66-422 (Schweiz)



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Kläranlage Fürth: DT58-422 (Deutschland)



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Chemieanwendung: DCH 37-422D VA HY (Deutschland)



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Kartoffelverarbeitung (Großbritannien)



Applied Physics of Life.



Stärke (Großbritannien)



Applied Physics of Life.



Stärke- und Karottenverarbeitung



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Entwässerung von Ölschlamm (Großbritannien)



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Industrieabwasser (Großbritannien)



Applied Physics of Life.



North British Distilleries (Großbritannien)



Applied Physics of Life.



Schlüsselfertige Dekanteranlagen



www.hillerzentri.de

Applied Physics of Life.



Schlüsselfertige Containeranlagen Perm Lukoil DO54-363 SB



Applied Physics of Life.



Mobile Skid-Einheit DO54-423 VA BD (Norwegen)



Applied Physics of Life.

HILLER
separation & process

Mobile Skid-Einheit „Megalit“ DP31-422



HILLER WELTWEITE PRÄSENZ

