



# We think in Solutions



## Ultrafiltration & Umkehrosmose, Hightech für die GÜlleaufbereitung

Ulrich Brüß

Tel.: +49(0)209-98099-809

Email: [ulrich-bruess@a3-gmbh.com](mailto:ulrich-bruess@a3-gmbh.com)



## Inhalt des Vortrages



- **Motivation zur Gülle / Gärrestaufbereitung**
- **MPS Process zur Aufbereitung von Gülle und Gärresten aus Biogasanlagen**
- **Ausführungsbeispiele**





## Motivation der Gärproduktaufbereitung



- Durch die Diskussion zum Thema erneuerbare Energien gewinnt die **Vergärung von NAWAROS und Bioabfällen stark an Bedeutung**
- **Stoffe wie Gülle, Fette, Flotate, überlagerte Lebensmittel, Produktionsrückstände** werden zur **Verbesserung der Wirtschaftlichkeit** mittlerweile in großem Umfang eingesetzt
- Durch das EU-weite **Verfütterungsverbot für Speisereste** drängen weitere organische Inputmaterialien auf den Markt





## Motivation der Gärproduktaufbereitung



- Unabhängig von den eingesetzten **Inputmaterialien** und der Anlagentechniken fällt ein **Gärrest** an, der entsorgt / verwertet werden muss
- Die heute meist angewandte **Entsorgungsstrategie** ist die **Ausbringung** der Gärreste auf landwirtschaftlichen Flächen
- Aufgrund der vielfältigen Inputmaterialien, der steigenden Anlagenbaugrößen und den hohen Viehbestandsdichten kommt es zunehmend zu einem **Wettbewerb um Ausbringungsflächen** zwischen Gülle und Gärresten





## Motivation der Gärproduktaufbereitung



- Dieser **Wettbewerb** erklärt sich unter anderem **durch** die **hohen Gehalte an Nährstoffen** wie **Stickstoff, Phosphor** und **Kalium** die Gärreste und Gülle i. d. R. enthalten
- In den **Biogasanlagen** werden lediglich die organischen Frachten eliminiert, eine **Reduktion der Nährstoffe erfolgt nicht**
- **Aufgrund des Flächenbedarfs** werden **Gülle- und Gärrestüberschüsse** mittlerweile **über weite Strecken transportiert**, um sie auf Flächen mit einem Nährstoffbedarf ausbringen zu können





## Motivation der Gärproduktaufbereitung



- Ziel aller **Behandlungsverfahren** ist daher die **Reduzierung** des unwirtschaftlichen und ökologisch bedenklichen **Transportaufwandes**
- Ziel unserer Aufbereitung ist die **Erzeugung nährstoffreicher und transportwürdiger Düngerfraktionen** und von örtlich **direkt einleitfähigem Ablaufwasser bzw. Erzeugung eines Brauchwassers**





# MPS Prozess: Multi – Phase - Separation





# Zusammensetzung von Gülle und Gärresten



## Typische Gärrest-Zusammensetzung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage

Parameter	Abkürzung	Einheit	Konzentration
Trockenrückstand	TR	%	3 - 7,5
Chemischer O <sub>2</sub> Bedarf	CSB	kg/m <sup>3</sup>	22 - 70
Biochemischer O <sub>2</sub> Bedarf	BSB <sub>5</sub>	kg/m <sup>3</sup>	6 - 15
Gesamt-Stickstoff	N <sub>ges.</sub>	kg/m <sup>3</sup>	3 - 7
Ammonium-Stickstoff	NH <sub>4</sub> -N	kg/m <sup>3</sup>	2,5 - 6,5
Gesamt-Phosphor	P <sub>ges.</sub>	kg/m <sup>3</sup>	1,0 - 2,5
Kalium	K	kg/m <sup>3</sup>	0,8 - 4,2
Viskosität		mPas	4 - 15
Leitfähigkeit		mS/cm	20 - 30
Faserstoffe / Kunststoffe			





# Hauptkomponenten der MPS Gärproduktaufbereitung



- **Dekanter und Schwingsieb: Vorreinigung (Abtrennung grober Feststoffe)**



- **Mikro-/Ultrafiltration: Rückhalt feiner Feststoffe (organisch + anorganisch)**

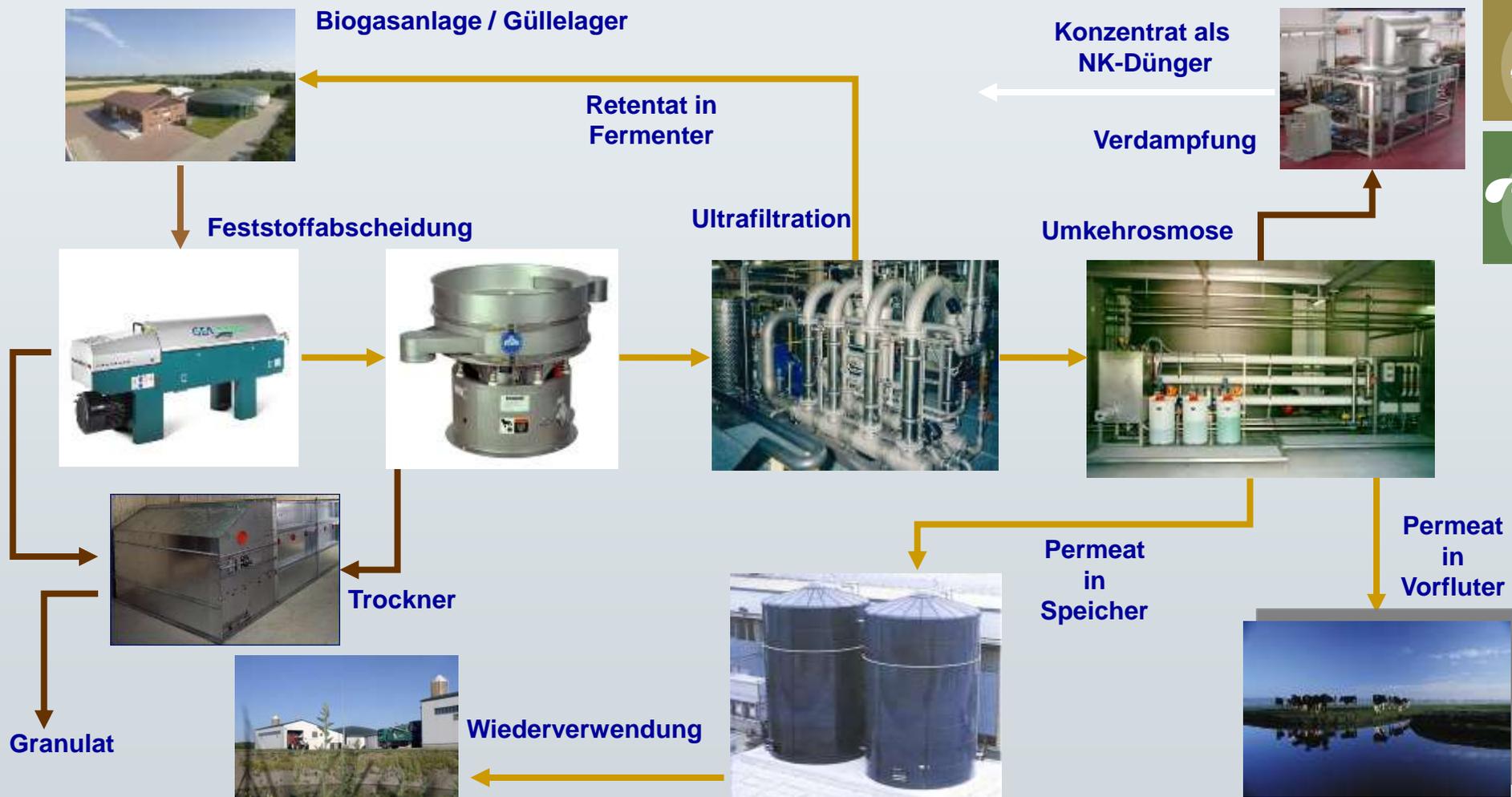


- **Umkehrosmose: Rückhalt gelöster Inhaltsstoffe und Ionen (Salze + Härte)**





# Verfahrensschema Gärproduktaufbereitung





## Verfahrensstufe Fest-Flüssig Separation



### Hochleistungs-Dekanter

- Feststoffkonzentration ca. 25 – 30 %
- Abtrennung und Entwässerung der groben Feststoffe



## Optimierte Fest-Flüssig Separation durch Flockung/Fällung



### Optimierte Fest-Flüssig Separation

- Zudosierung von Fällmittel bzw. FHM in den Zulauf des Dekanters
- Abtrennung der Feststoffe und Organikanteile
- Reduzierung des Fouling-Potentials im Zentrat



# Elimination feiner Fasern und von Kunststoffen mittels Schwingsieb



## Schwingsieb

- Ergänzung zum Dekanter
- Abtrennung der Feststoffe (> 75 µm)





## Verfahrensstufe Ultrafiltration

### Cross flow Ultrafiltration mit keramischen Multikanal-Membranen

- Abtrennung von Feststoffen und Makromolekülen im Crossflow-Betrieb
- Filtrat zur Einspeisung in Umkehrosmose
- Vollständige Elimination von Keimen und Bakterien
- vollständiger Rückhalt der Fermenter-Biomasse
- Rückhalt des partikulären CSB



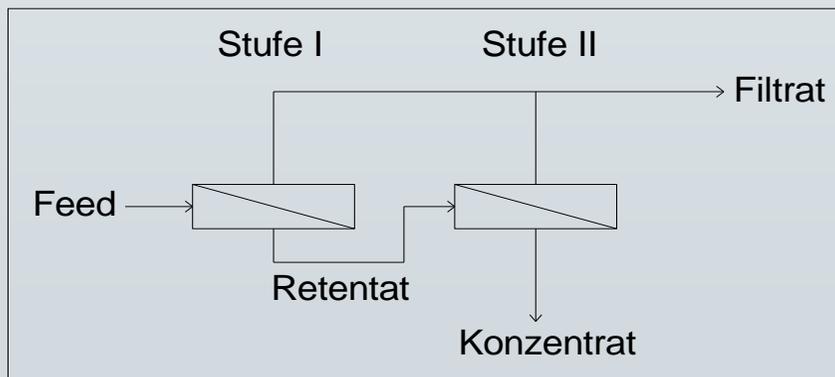


# Verfahrensstufe Ultrafiltration



## Retentat-gestufte Ultrafiltration

- Maximale Filtrat-Ausbeute durch 2-stufigen Betrieb von bis zu 85%
- Hohe Prozessstabilität und Membranstandzeit durch hohe Materialbeständigkeit

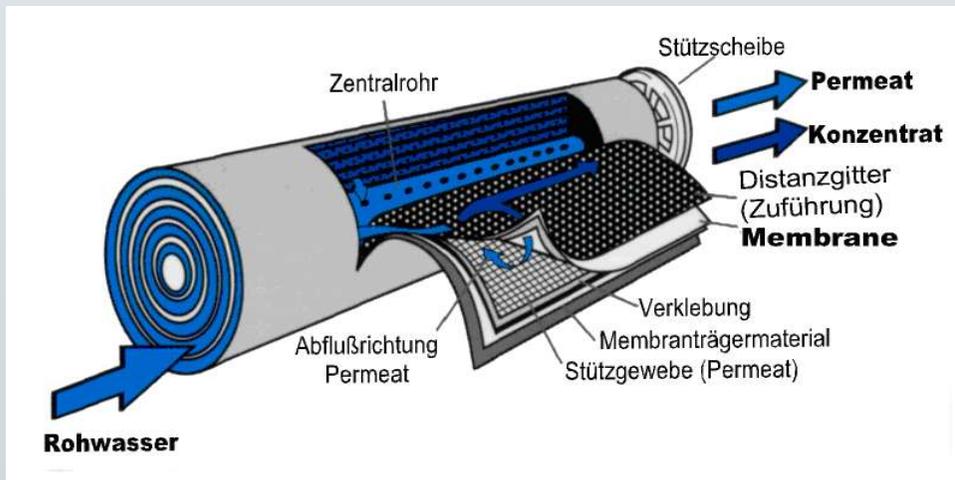




## Verfahrensstufe Umkehrosmose



- Abtrennung gelöster Inhaltsstoffe und Ionen
- Maximale Aufkonzentrierung der Nährstoffe
- Permeat mit VE-Wasser- bzw. Direkteinleitqualität



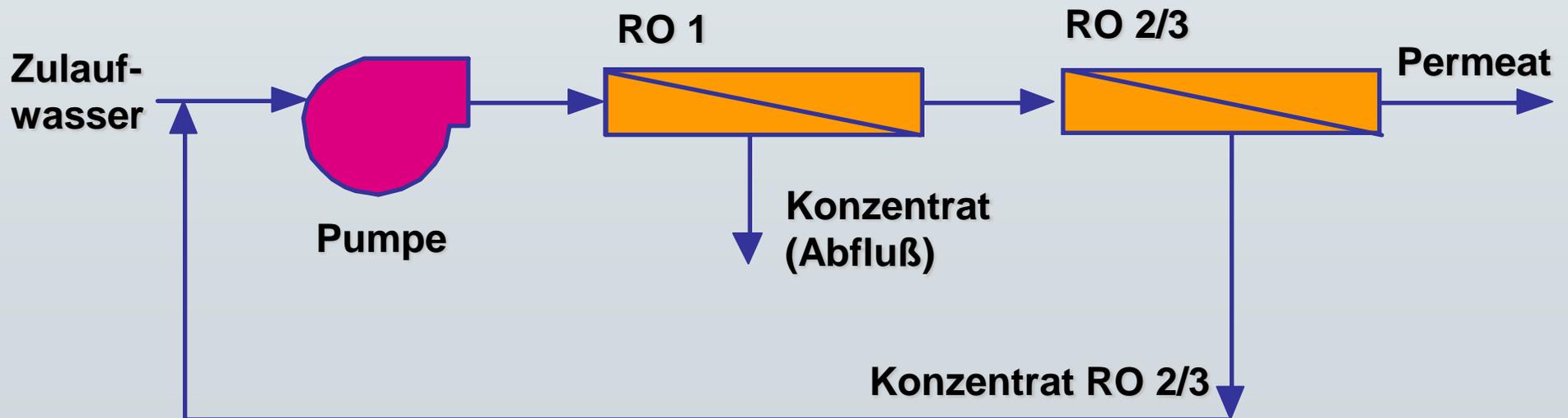


## Verfahrensstufe Umkehrosmose



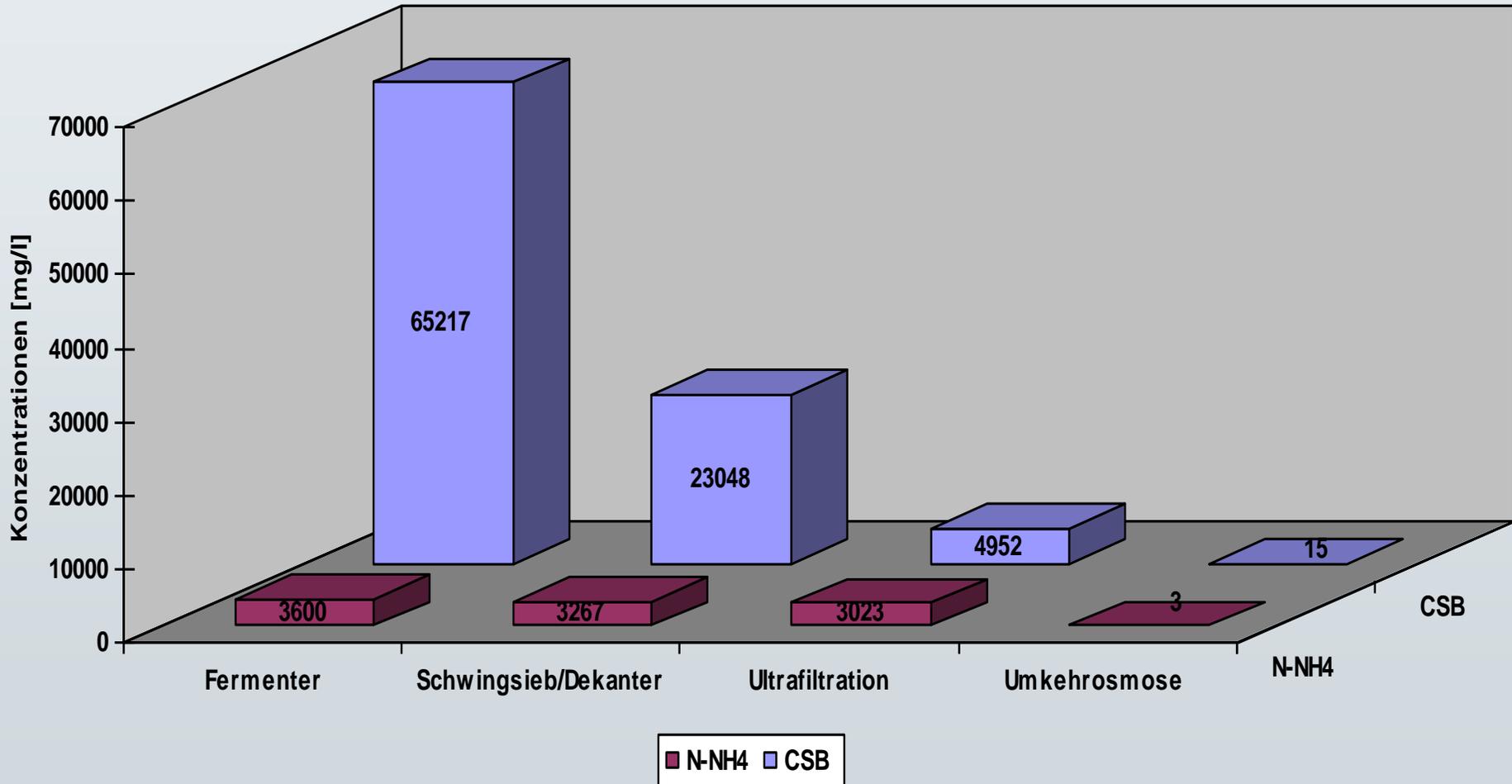
### Permeat-gestufte Umkehrosmose

- Permeat der 1. RO-Stufe fließt in die nächste RO-Stufe
- Rückführung des Konzentrats zur Erhöhung der Ausbeute & Membranüberströmung
- Maximale Aufkonzentrierung der Nährstoffe
- Verbesserung der Permeatqualität



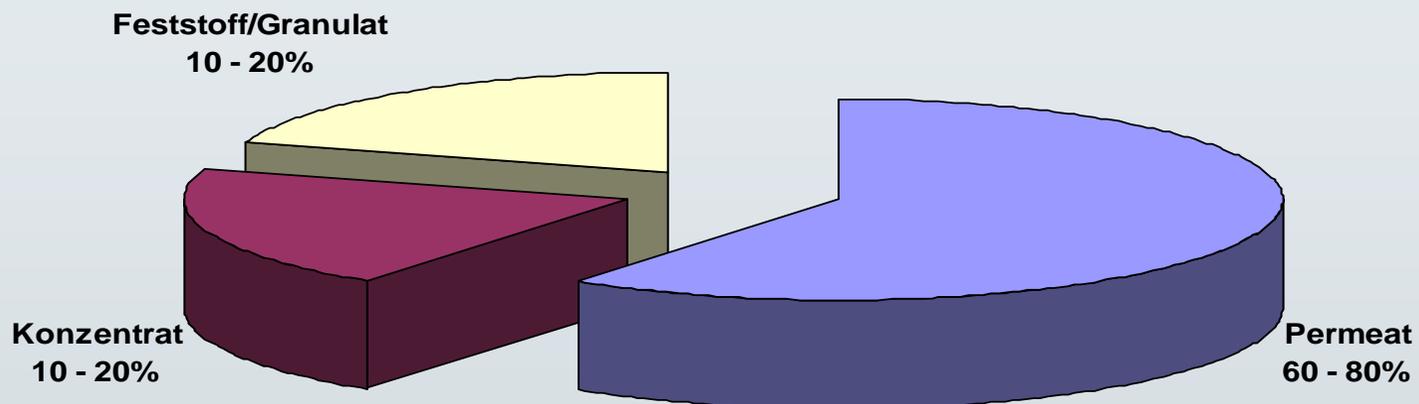


# Leistungsfähigkeit der Gärproduktaufbereitung





# Massenbilanz der Gärproduktaufbereitung







## Produkt Qualität der Aufbereitung

<b>Feststoff vom Dekanter:</b>	25% - 28% TS	
Phosphat		4.458 mg/kg FM
Kalium		1.432 mg/kg FM
Ammonium		2.507 mg/kg FM

<b>Permeate RO:</b>	CSB	< 15,0 mg/l
	Stickstoff ges.	< 10,0 mg/l
	Ammonium	< 7,0 mg/l
	Phosphat	< 0,05 mg/l
	Kalium	< 10,0 mg/l

<b>Konzentrat von RO:</b>	4 - 6% TS	
	Phosphat	400 mg/l
	Kalium	> 15.000 mg/l
	Ammonium	> 25.000 mg/l





# Betriebskostenkalkulation



## Gärrest Aufbereitungsanlage: Variante mit 80.000 t/a, 4,5% TS, 2 stufiger UF

Betriebsdaten			EURO/a	EURO/m3 Gärrest
<b>Finanzierungskosten</b>				
Annuität	153.338 EURO/a	✓	153.338	1,92
<b>Fixe Betriebskosten</b>				
Ersatzteilkosten	15.916 EURO/a	✓	15.916	0,20
Rückstellung Membranersatz UF	11.533 EURO/a	✓	11.533	0,14
Rückstellung Membranersatz UO	14.560 EURO/a	✓	14.560	0,18
Rückstellung Membranersatz UO-C	16.240 EURO/a	✓	16.240	0,20
Betriebspersonal	0 EURO/a	✓	0	0,00
Wartungskosten 50 EURO/h	80 h/a	✓	4.000	0,05
<i>Zwischensumme</i>		✓	<b>62.249</b>	<b>0,78</b>
<b>Variable Betriebskosten **</b>				
Energiekosten	1.655.982 kWh/a	✓	165.598	2,07
Kosten für alkalischen Reiniger	984 l/a	✓	5.727	0,07
Kosten für sauren Reiniger	4104 l/a	✓	14.200	0,18
Antiscalent	465 l/a	✓	3.878	0,05
Schwefelsäure	470 t/a	✓	56.433	0,71
EisenIIIchlorid	274 t/a	✓	41.040	0,51
Polymer (Flocculant)	14,4 t/a	✓	54.864	0,69
PAC	0,0 t/a	✓	0	0,00
<i>Zwischensumme</i>		✓	<b>341.739</b>	<b>4,27</b>
<b>Gesamtkosten ohne Abschreibung</b>			<b>403.988</b>	<b>5,05</b>
<b>Gesamtkosten mit Abschreibung</b>			<b>557.326</b>	<b>6,97</b>



## Analysenergebnisse Gärrestauffbereitung

**BUNDESGÜTEGEMEINSCHAFT KOMPOST E.V.**

**UNTERSUCHUNGSBERICHT** Seite 3 von 3

Gärprodukt flüssig      Produktinformation      Labor N° 29  
 Probe-Nr.: 612 2006      TB-Nr.: 07-KG-00069

**Einhaltung RAL-Gütesicherung:**

- Produkt: Gärprodukt flüssig
- RAL-Gütezeichen Gärprodukt (RAL-GZ 256/1)
- Fremdüberwachung der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.

**Anerkennung**  
RAL-GZ 256/1

**Einhaltung Rechtsbestimmungen:**

- Düngemittelverordnung
- Bioabfallverordnung
  - gemäß § 4 Abs. 3 Satz 1
  - gemäß § 4 Abs. 3 Satz 2
- Bodenschutzverordnung (§12 Abs. 1)
- EU-Öko-Verordnung 2092/91

**Kennzeichnung nach Düngemittelverordnung <sup>1</sup>**

**Gärprodukt flüssig**

**Organischer NPK-Dünger flüssig 1,10 - 0,04 - 0,59**

1,10 % N Gesamtsickstoff  
 0,96 % N Ammoniumstickstoff  
 0,04 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Gesamtlphosphat  
 0,59 % K<sub>2</sub>O Gesamtkaliumoxid  
 1,69 % Organische Substanz

**Zusammensetzung/Ausgangsstoffe:**  
 Pflanzliche Rückstände aus der Lebensmittel-, Gär-, und Futtermittelherstellung  
 Küchen- und Kantinenabfälle mit Stoffen tierischer Herkunft  
 Pflanzliche Abfälle aus sonstigem Handel und Gewerbe  
 Blut  
 Rückstände aus der Milchverarbeitung  
 Fett und Fettsäureester  
 Wirtschaftsdünger (Gülle, Schlacke)  
 Wirtschaftsdünger (Gülle, Rind)

**Hinweise:**  
 Anrechnung der Nährstoffe:  
 Stickstoff im Anwendungsjahr<sup>2</sup>: 87 %  
 Phosphat und Kalium in der Fruchtfolge: 100 %

Lagerung: Vermeidung von Abtragungen und Auswaschungen

Bei einer Aufbringung auf landwirtschaftlichen Flächen sind Anwendungs- und Mengenbeschränkungen aus abfallrechtlichen Vorschriften (BioAbfV, AbfKlarV) zu beachten.

Bei Anwendung dieses Düngemittels sind die Sperrfristen der Düngerverordnung in den Wintermonaten zu beachten.

Auf weitere abfall-, wasser- und düngemittelrechtliche Vorschriften wird verwiesen.

**Hersteller/Inverkehrbringer**  
 Biokraft Brensbach GmbH & Co KG  
 Ochsenweg 4  
 64395 Brensbach

**Nettogewicht**

**Inhaltsstoffe <sup>2</sup>**

Inhaltsstoffe	Trockenmasse	Frischmasse
N gesamt	28,00 % TM	1,10 % FM
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> gesamt	1,14 % TM	0,04 % FM
K <sub>2</sub> O gesamt	15,00 % TM	0,59 % FM
MgO gesamt	0,14 % TM	0,00 % FM
Bas. wirts. Stoffe	0,00 % TM	0,00 % FM
Org. Substanz	42,8 % TM	1,69 % FM

**Düngeberechnung <sup>2</sup>**

Inhaltsstoffe (in der Frischmasse)	je Tonne	je m <sup>3</sup>
N gesamt	11,0 kg/t FM	11,1 kg/m <sup>3</sup> FM
N organisch	1,43 kg/t FM	1,44 kg/m <sup>3</sup> FM
N löslich	9,57 kg/t FM	9,62 kg/m <sup>3</sup> FM
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> gesamt	0,40 kg/t FM	0,40 kg/m <sup>3</sup> FM
K <sub>2</sub> O gesamt	5,90 kg/t FM	5,93 kg/m <sup>3</sup> FM
MgO gesamt	0,00 kg/t FM	0,00 kg/m <sup>3</sup> FM
Bas. wirts. Stoffe	0,00 kg/t FM	0,00 kg/m <sup>3</sup> FM
Organische Substanz	16,9 kg/t FM	17,0 kg/m <sup>3</sup> FM

**Sonstige Angaben <sup>2</sup>**

Hygiene geprüft

C/N-Verhältnis: 1

Nutzwertindex: <sup>4</sup> 172

Düngewert <sup>5</sup> (N löslich, P, K, CaO)

	7,48 €/t FM
	7,52 €/t m <sup>3</sup>

**BUNDESGÜTEGEMEINSCHAFT KOMPOST E.V.**

**UNTERSUCHUNGSBERICHT** Seite 3 von 3

Gärprodukt flüssig      Produktinformation      Labor N° 29  
 Probe-Nr.: 612 2006      TB-Nr.: 06-KD-00068

**Einhaltung RAL-Gütesicherung:**

- Produkt: Gärprodukt flüssig
- RAL-Gütezeichen Gärprodukt (RAL-GZ 256/1)
- Fremdüberwachung der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.

**Anerkennung**  
RAL-GZ 256/1

**Einhaltung Rechtsbestimmungen:**

- Düngemittelverordnung
- Bioabfallverordnung
  - gemäß § 4 Abs. 3 Satz 1
  - gemäß § 4 Abs. 3 Satz 2
- Bodenschutzverordnung (§12 Abs. 1)

**Kennzeichnung nach Düngemittelverordnung <sup>1</sup>**

**Gärprodukt flüssig**

**Organischer NPK-Dünger flüssig 1,23 - 0,05 - 0,69**

1,23 % N Gesamtsickstoff  
 1,12 % N Ammoniumstickstoff  
 0,05 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Gesamtlphosphat  
 0,69 % K<sub>2</sub>O Gesamtkaliumoxid  
 1,78 % Organische Substanz  
 1,00 mg/kg TM Cd Cadmium

**Zusammensetzung/Ausgangsstoffe:**  
 Küchen- und Kantinenabfälle mit Stoffen tierischer Herkunft  
 Pflanzliche Rückstände aus der Lebensmittel-, Gär-, und Futtermittelherstellung  
 Blut  
 Wirtschaftsdünger (Gülle, Schlacke)  
 Wirtschaftsdünger (Gülle, Rind)  
 Fett und Fettsäureester  
 Wirtschaftsdünger (Gülle, Rind)  
 Wirtschaftsdünger (Gülle, Rind)  
 Glycerin

**Hinweise:**  
 Anrechnung der Nährstoffe:  
 Stickstoff im Anwendungsjahr<sup>2</sup>: 87 %  
 Phosphat und Kalium in der Fruchtfolge: 100 %

Lagerung: Vermeidung von Abtragungen und Auswaschungen

Bei einer Aufbringung auf landwirtschaftlichen Flächen sind Anwendungs- und Mengenbeschränkungen aus abfallrechtlichen Vorschriften (BioAbfV, AbfKlarV) zu beachten.

Bei Anwendung dieses Düngemittels sind die Sperrfristen der Düngerverordnung in den Wintermonaten zu beachten.

Auf weitere abfall-, wasser- und düngemittelrechtliche Vorschriften wird verwiesen.

**Hersteller/Inverkehrbringer**  
 Biokraft Brensbach GmbH & Co KG  
 Ochsenweg 4  
 64395 Brensbach

**Nettogewicht**

**Inhaltsstoffe <sup>2</sup>**

Inhaltsstoffe	Trockenmasse	Frischmasse
N gesamt	28,00 % TM	1,23 % FM
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> gesamt	1,18 % TM	0,05 % FM
K <sub>2</sub> O gesamt	15,62 % TM	0,69 % FM
MgO gesamt	0,16 % TM	0,00 % FM
Bas. wirts. Stoffe	0,10 % TM	0,00 % FM
Org. Substanz	40,6 % TM	1,78 % FM

**Düngeberechnung <sup>2</sup>**

Inhaltsstoffe (in der Frischmasse)	je Tonne	je m <sup>3</sup>
N gesamt	12,3 kg/t FM	12,9 kg/m <sup>3</sup> FM
N organisch	1,11 kg/t FM	1,17 kg/m <sup>3</sup> FM
N löslich	11,2 kg/t FM	11,7 kg/m <sup>3</sup> FM
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> gesamt	0,50 kg/t FM	0,52 kg/m <sup>3</sup> FM
K <sub>2</sub> O gesamt	6,90 kg/t FM	7,23 kg/m <sup>3</sup> FM
MgO gesamt	0,00 kg/t FM	0,00 kg/m <sup>3</sup> FM
Bas. wirts. Stoffe	0,04 kg/t FM	0,05 kg/m <sup>3</sup> FM
Organische Substanz	17,8 kg/t FM	18,8 kg/m <sup>3</sup> FM

**Sonstige Angaben <sup>2</sup>**

Hygiene geprüft

C/N-Verhältnis: 1

Nutzwertindex: <sup>4</sup> 48

Düngewert <sup>5</sup> (N löslich, P, K, CaO)

	8,76 €/t FM
	9,16 €/t m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Wenn Abfallstoffe in Hinweise zur Lagerung und Anwendung können ggf. ergänzt werden. Nettogewicht, Inverkehrbringer oder Hersteller/Ausgangsstoffe, Nährstoffe sind jeweils abfall- zu ergänzen.

<sup>2</sup> Wenn nach Düngemittelverordnung zulässige befristete Angaben. Anwendungsbeschränkungen sind im Rahmen der Warendeklaration zu berücksichtigen.

<sup>3</sup> Anteil des löslichen Stickstoffs am Gesamtsickstoff

<sup>4</sup> Erläuterungen zum Nutzwertindex in Bestimmung des Nutzwertes organischer Sekundärdünger als Bodenverbesserungsmittel, Best-Nr. 259

<sup>5</sup> In diese äquivalente Kosten mineralischer Düngungen nach Landbaudüngemittelverordnung (600 €/t N, 6,51 €/t P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6,26 €/t K<sub>2</sub>O, 0,80 €/t CaO)

Magnesium, Kalium, Mischnährstoffe und organische Substanz sind nicht berücksichtigt

<sup>1</sup> Wenn Abfallstoffe in Hinweise zur Lagerung und Anwendung können ggf. ergänzt werden. Nettogewicht, Inverkehrbringer oder Hersteller/Ausgangsstoffe, Nährstoffe sind jeweils abfall- zu ergänzen.

<sup>2</sup> Wenn nach Düngemittelverordnung zulässige befristete Angaben. Anwendungsbeschränkungen sind im Rahmen der Warendeklaration zu berücksichtigen.

<sup>3</sup> Anteil des löslichen Stickstoffs am Gesamtsickstoff

<sup>4</sup> Erläuterungen zum Nutzwertindex in Bestimmung des Nutzwertes organischer Sekundärdünger als Bodenverbesserungsmittel, Best-Nr. 259

<sup>5</sup> In diese äquivalente Kosten mineralischer Düngungen nach Landbaudüngemittelverordnung (600 €/t N, 6,51 €/t P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6,26 €/t K<sub>2</sub>O, 0,80 €/t CaO)

Magnesium, Kalium, Mischnährstoffe und organische Substanz sind nicht berücksichtigt



# Anlagenbeispiel: Gärrestaufbereitung Vermue (NL)

**Projekt** Lieferung Gärrestaufbereitungsanlage

**Kunde** Vermue, Winsum (NL)

**Anwendung** Vergärung von Rindergülle und Hähnchenmist

**Kapazität** 23,500 t/a

**Input** Ablauf der Biogasanlage nach Endlager

**Beschreibung** Planung und Lieferung der Behandlungsanlage für die Rückstände der Biogasanlage. Die Biogasanlage wird mit Rindergülle und Hähnchenmist betrieben. Die Gärreste sind hoch belastet mit CSB, Stickstoff, Kalium und Phosphat. Der Ablauf der Anlage wird direkt in einen Vorfluter abgeleitet.



<b>CSB Zulauf</b>	Bis zu 60,000 mg/l
<b>CSB Ablauf</b>	< 50 mg/l
<b>NH<sub>4</sub>-N Zulauf</b>	< 10 mg/l
<b>PO<sub>4</sub>-P Ablauf</b>	< 0,5 mg/l



# Anlagenbeispiel: Gärrestaufbereitung SFPI, Inwil (CH)

**Projekt** Lieferung Gärrestaufbereitungsanlage

**Kunde** SwissFarmerPower AG, Inwil (Schweiz)

**Anwendung** Vergärung von Grünabfällen, Fetten und Flotaten sowie Gülle

**Kapazität** 45,500 t/a

**Input** Ablauf der Biogasanlage nach Endlager

**Beschreibung** Planung und Lieferung der Behandlungsanlage für die Rückstände der Biogasanlage. Die Gärreste sind hoch belastet mit CSB, Stickstoff, Kalium und Phosphat. Der Ablauf der Anlage wird indirekt in die naheliegende ARA geleitet. Die Direkteinleitung ist in der Planung.



<b>CSB Zulauf</b>	Bis zu 60,000 mg/l
<b>CSB Ablauf</b>	< 50 mg/l
<b>NH<sub>4</sub>-N Ablauf</b>	< 10 mg/l
<b>PO<sub>4</sub>-P Ablauf</b>	< 0,5 mg/l



# Anlagenbeispiel: Gärrestaufbereitung BioEn Nord (D)

**Projekt** Lieferung Gärrestaufbereitungsanlage

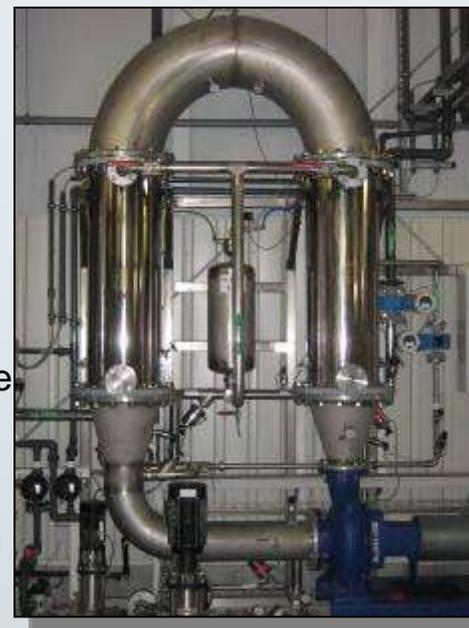
**Kunde** BioEN Nord GmbH & Co. KG

**Anwendung** Vergärung von Speiseresten und überlagerten Lebensmitteln

**Kapazität** 80,000 t/a

**Input** Ablauf der Biogasanlage nach Endlager

**Beschreibung** Planung und Lieferung der kompletten Aufbereitungsanlage. Die Biogasanlage verarbeitet überlagerte Lebensmittel, Reste der Lebensmittelindustrie, Braune Tonne Abfälle etc. Der Anlagenablauf wird als Prozesswasser verwendet oder direkt in den Vorfluter abgegeben.



<b>CSB Zulauf</b>	> 70.000 mg/l
<b>CSB Ablauf</b>	< 60 mg/l
<b>NH<sub>4</sub>-N Zulauf</b>	> 3.000 mg/l
<b>NH<sub>4</sub>-N Ablauf</b>	< 8 mg/l



# Anlagenbeispiel: Gärrestaufbereitung Geotexia (F)

**Projekt** Lieferung Gärrestaufbereitungsanlage

**Kunde** Geotexia, Bretagne

**Anwendung** Vergärung von Gülle, Flotaten, Fetten und Lebensmittelresten

**Kapazität** 80,700 t/a

**Input** Ablauf Nachgärer der Biogasanlage

**Beschreibung** Der MPS Prozess wird zur Behandlung der Gärreste eingesetzt. Es finden die Verfahrensstufen Fest/ Flüssig Separation, Ultrafiltration und Umkehrosmose Anwendung. Zusätzlich ermöglicht eine Konzentratstufe die Erzeugung eines NK Düngers.



<b>CSB Zulauf</b>	> 60.000 mg/l
<b>CSB Ablauf</b>	< 15 mg/l
<b>NH<sub>4</sub>-N Zulauf</b>	3.500 mg/l
<b>NH<sub>4</sub>-N Ablauf</b>	< 8 mg/l



# Anlagenbeispiel: Gärrestaufbereitung Sandhill (GB)



**Projekt** Lieferung Gärrestaufbereitungsanlage

**Kunde** GWE Biogas Ltd., UK

**Anwendung** Vergärung von Speiseresten und überlagerten Lebensmitteln

**Kapazität** 67,000 t/a

**Input** Ablauf des Endlagers der Biogasanlage



**Beschreibung** Die Gärrestaufbereitung besteht aus den Prozessschritten Fest/ Flüssig Separation, Ultrafiltration und Umkehrosmose. Der Anlagenablauf wird direkt eingeleitet. Das anfallende NK-Konzentrat wird als Düngemittel eingesetzt.



<b>CSB Zulauf</b>	> 60.000 mg/l
<b>CSB Ablauf</b>	< 15 mg/l
<b>NH<sub>4</sub>-N Zulauf</b>	4.500 mg/l
<b>NH<sub>4</sub>-N Ablauf</b>	< 8 mg/l



# We think in Solutions

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit  
und Ihr Interesse !**

