

# Ökonomische und ökologische Bewertung von zwei Gärrestaufbereitungssystemen

Ein Überblick

von

**Ralf Block**

BIGATEC

Ingenieurbüro für Bioenergie

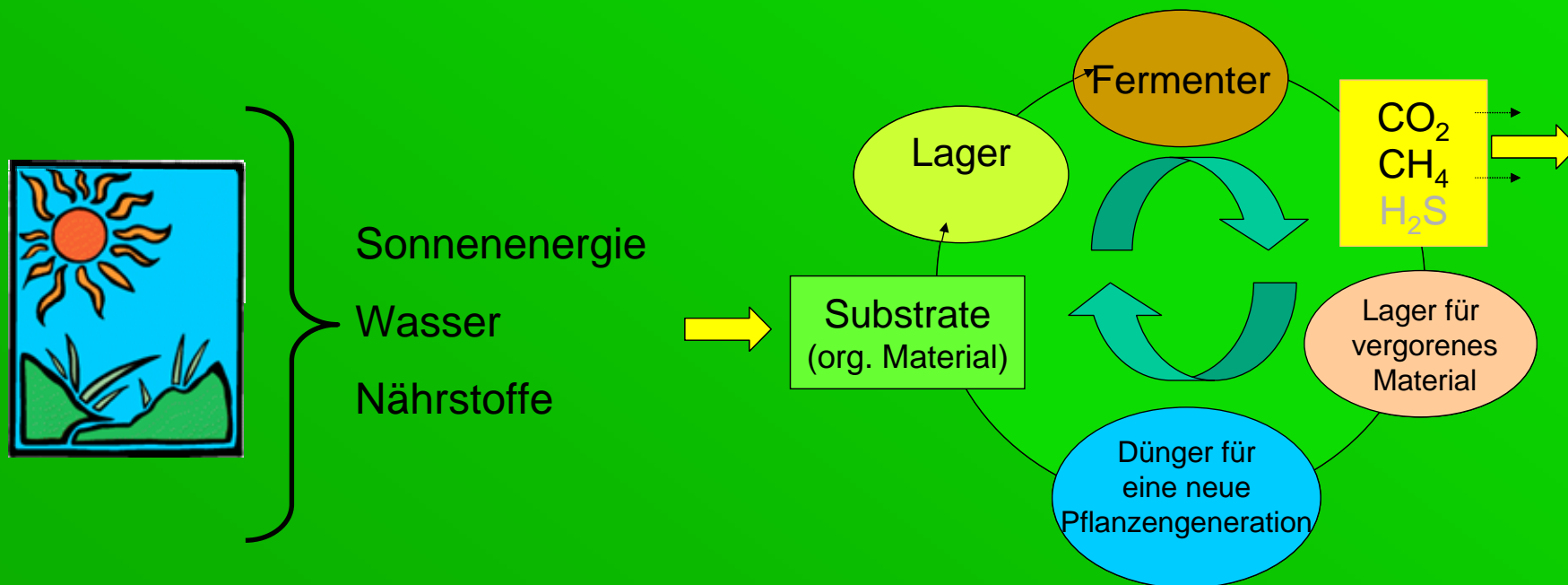


## Inhalt

- Warum Gärrestaufbereitung
- Technik der betrachteten Gärrestaufbereitung
- Daten der betrachteten Systeme zur Gärrestaufbereitung
- Beispiele



## Biogasgewinnung: ein geschlossener Kreislauf





## Warum Gärrestaufbereitung?

1. Gartenbauunternehmen können in Biogasanlagen anfallende Wärme und das CO<sub>2</sub>-Gas optimal verwerten (geschlossene Kreislaufwirtschaft).
2. Gartenbauunternehmen verfügen nicht über ausreichende Flächen zur Verwertung der Nährstoffe aus dem Gärrest rentabler Biogasanlagen (> 300 kWel).
3. Der durchschnittliche landwirtschaftliche Betrieb (35 ha am Niederrhein) lässt eine nur unrentable Biogasnutzung mit max. 50 kWel zu.
4. Landwirtschaftliche Betriebe mit intensiver Viehhaltung verfügen über keine ausreichenden Flächen zur Nährstoffverwertung aus dem Gärrest von Biogasanlagen.

## Warum Gärrestaufbereitung?

5. **Transportfähige Nährstoffe aus dem Gärrest sind die Voraussetzung für eine umweltverträgliche, flächenverteilte Düngung.**
6. **Transportfähige Nährstoffe aus Gärresten entschärfen den Wettbewerbsdruck im regionalen Pachtmarkt.**
7. **Gärrestaufbereitung ist somit Voraussetzung für eine Anwendungserweiterung der Biogastechnologie als Beitrag zur Erfüllung klima-, umwelt- und energiepolitischer Ziele.**
  - Z.B. werden durch die Kombination von Milchviehhaltung und Biogasanlagenbetrieb der Ausstoß klimarelevanter Gase (Methan, Lachgas, Ammoniak) um 59 % gesenkt – in Schweinebetrieben um ca. 20 %.
  - Strom und Wärme aus Biogas beinhaltet das größte ökonomische und ökologische Zukunftspotenzial für die Nutzung regenerativer Energien.

# Flächenbedarf einiger Biogasanlagen



**BIGATEC**  
Ingenieurbüro für Bioenergie

## Biogasanlagen Nährstoffrückführung auf die Flächen im Rahmen einer umweltfreundlichen Produktion

		Nährstoffe im System	Ausbringung	Flächenbedarf
<b>BGA 100 kW</b> Getreide-Monovergärung	N	11.173 kg	120,0 kg/ha	<b>93 ha</b>
	P	4.966 kg	118,0 kg/ha	42 ha
	K	3.724 kg	375,0 kg/ha	10 ha
<b>BGA 320 kW</b> Reststoffverwertung	N	33.327 kg	200,0 kg/ha	<b>167 ha</b>
	P	13.945 kg	118,0 kg/ha	118 ha
	K	36.703 kg	375,0 kg/ha	98 ha
<b>BGA 470 kW</b> NawaRo - Anlage	N	69.294 kg	200,0 kg/ha	<b>346 ha</b>
	P	30.477 kg	118,0 kg/ha	258 ha
	K	67.381 kg	375,0 kg/ha	180 ha
<b>BGA 940 kW</b> NawaRo - Anlage	N	113.682 kg	200,0 kg/ha	<b>568 ha</b>
	P	53.132 kg	118,0 kg/ha	450 ha
	K	90.173 kg	375,0 kg/ha	240 ha

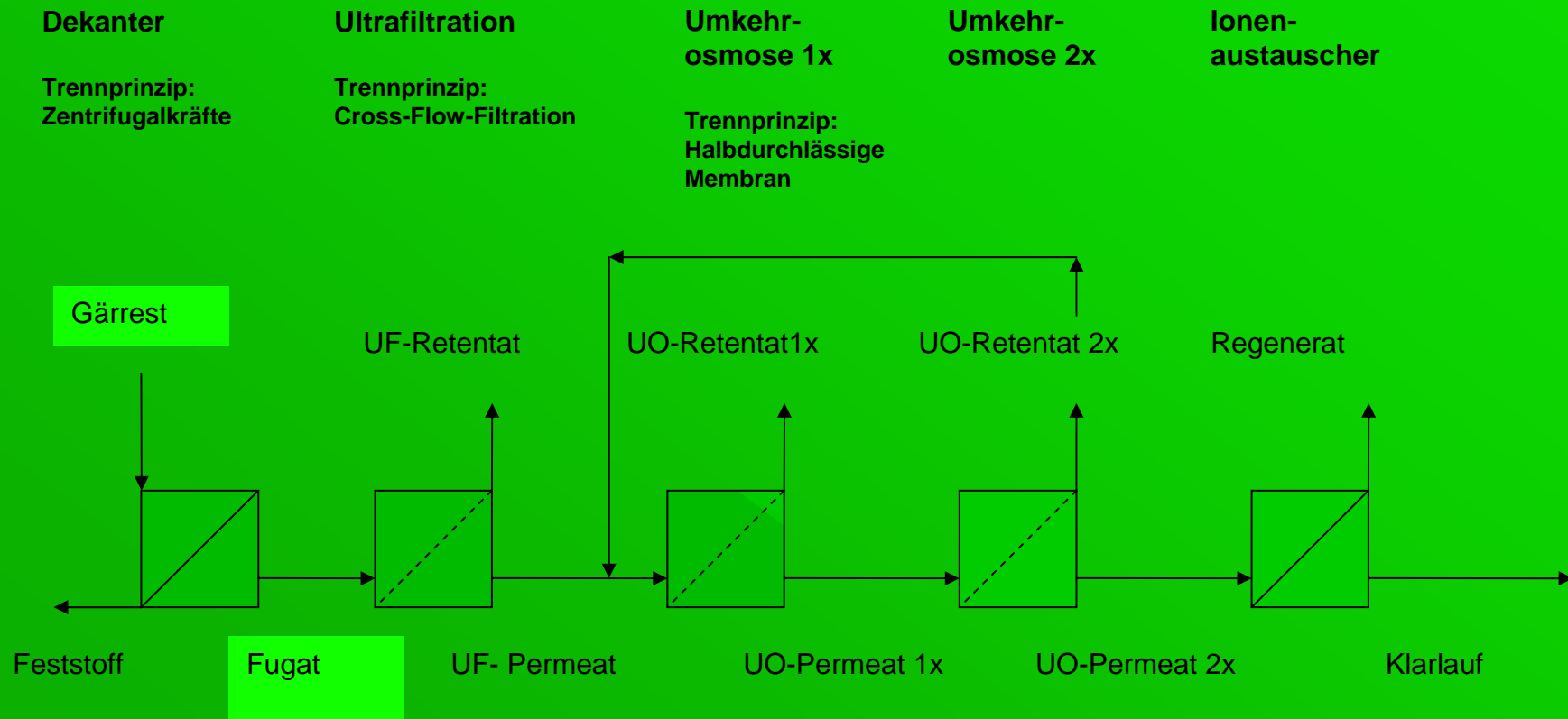
R. Block

BIGATEC  
Ingenieurbüro für Bioenergie

09.03.2005



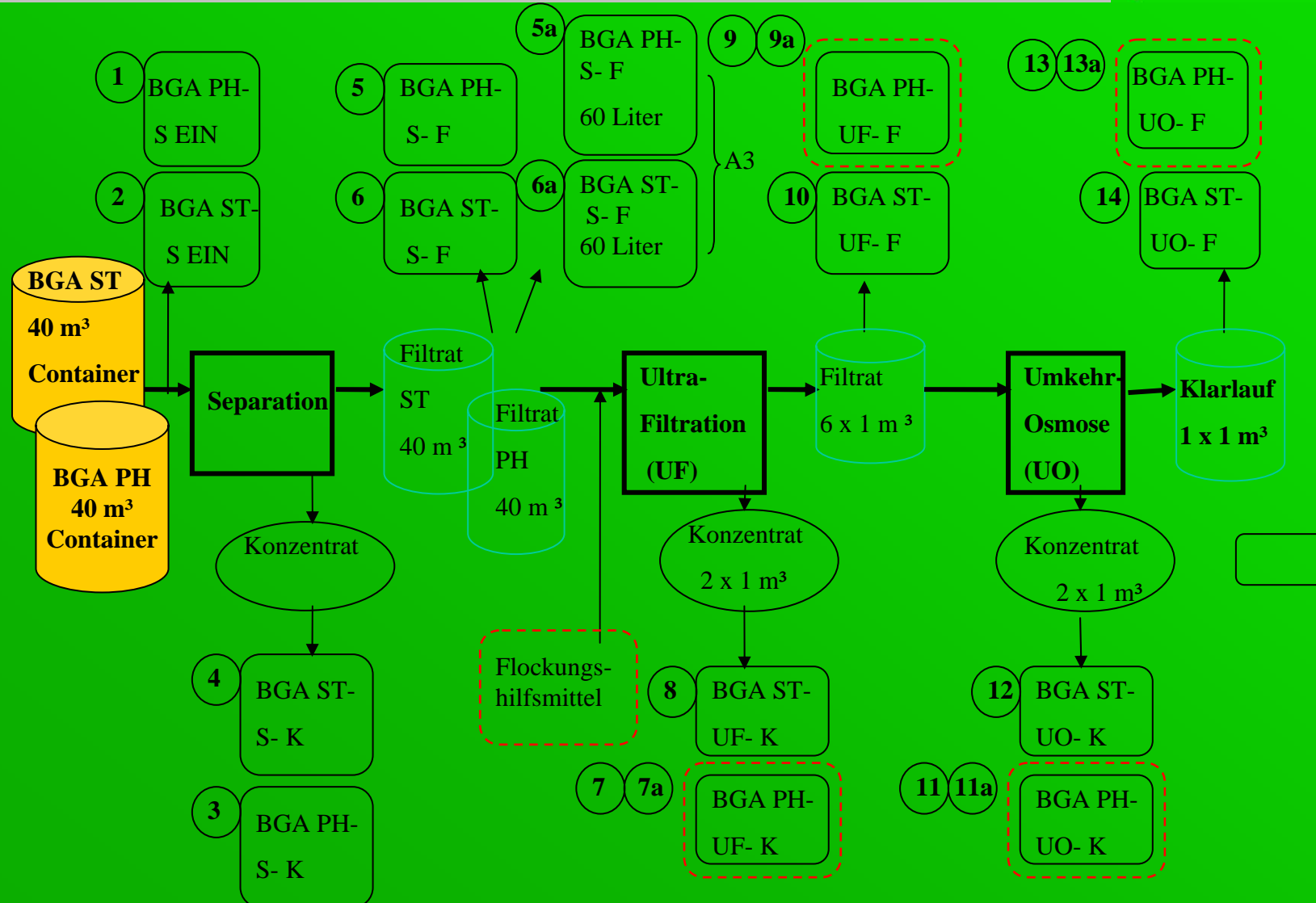
# Technik der betrachteten Gärrestaufbereitung



# Gärrestaufbereitung - Versuchsablauf



**BIGATEC**  
Ingenieurbüro für Bioenergie







**BIGATEC**  
Ingenieurbüro für Bioenergie

## Bildschau Gärrestaufbereitung – Dekanter





**BIGATEC**  
Ingenieurbüro für Bioenergie

## Bildschau Gärrestaufbereitung – UF-Anlage





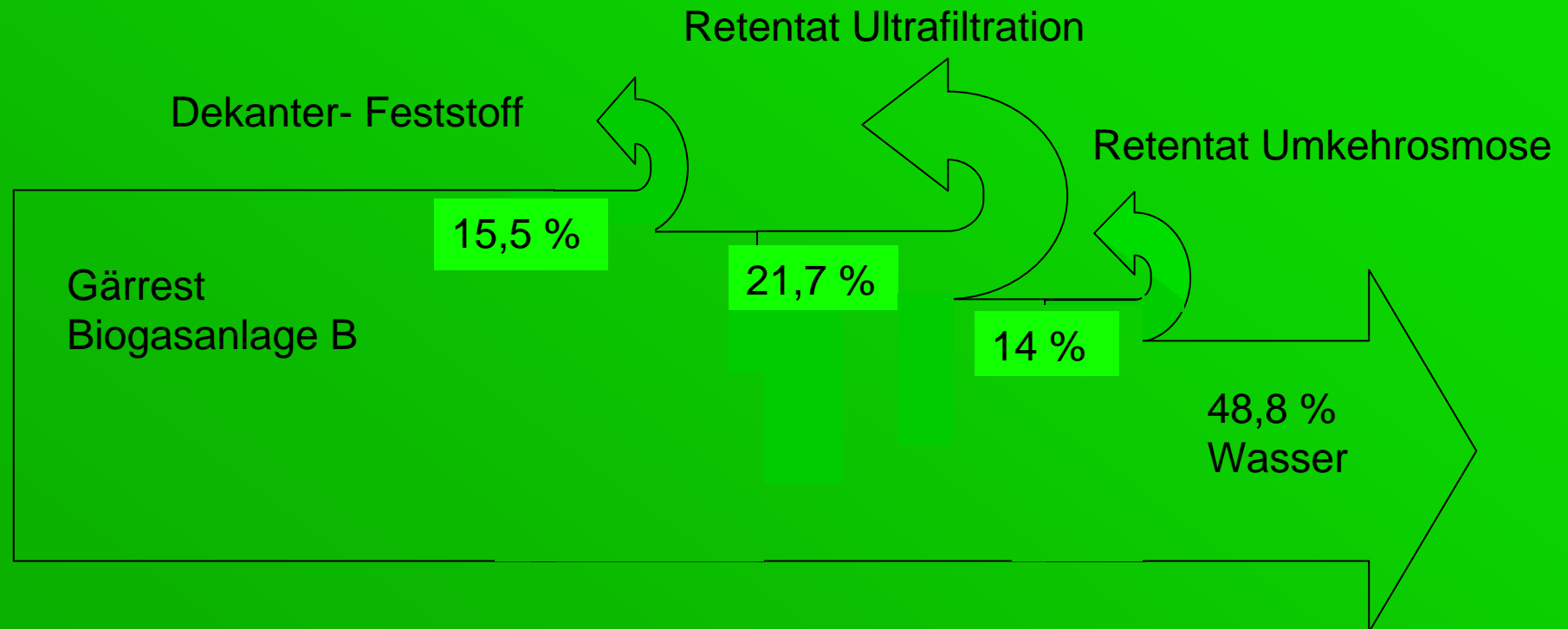
**BIGATEC**  
Ingenieurbüro für Bioenergie

## Bildschau Gärrestaufbereitung – Umkehrosmose





## Massenbilanz



15,5 Massen%  
16,5% N  
67,5%  $P_2O_5$   
14%  $K_2O$

21,7 Massen%  
39,1 % Nges  
36,36%  $P_2O_5$   
23,1 %  $K_2O$

14 Massen%  
34,4 % Nges  
4,3 %  $P_2O_5$   
28,3 %  $K_2O$



## Kosten

		12.000 m <sup>3</sup> /a	18.000m <sup>3</sup> /a	36.000m <sup>3</sup> /a
<b>Anlage 1: Dekanter und Ultrafiltration</b>	€/a	100.041	109.476	127.672
	€/m <sup>3</sup>	<b>8,34 €/m<sup>3</sup></b>	<b>6,08 €/m<sup>3</sup></b>	<b>3,55 €/m<sup>3</sup></b>
<b>Anlage 2: Dekanter+ UF+ UO</b>	€/a	163.936	182.906	211.466
	€/m <sup>3</sup>	<b>13,66 €/m<sup>3</sup></b>	<b>10,16 €/m<sup>3</sup></b>	<b>5,87 €/m<sup>3</sup></b>
<b>Anlage 3: Dekanter+ UF+ UO+ IT</b>	€/a	163.936	182.906	211.466
	€/m <sup>3</sup>	<b>13,91 €/m<sup>3</sup></b>	<b>10,33 €/m<sup>3</sup></b>	<b>5,96 €/m<sup>3</sup></b>



## Beispiel: Gärrestaufbereitung an einer Biogasanlage mit Abfallbehandlungsanlage

Substrat Biogasanlage: 100 m<sup>3</sup>/d

Waschwasser: 50 m<sup>3</sup>/d

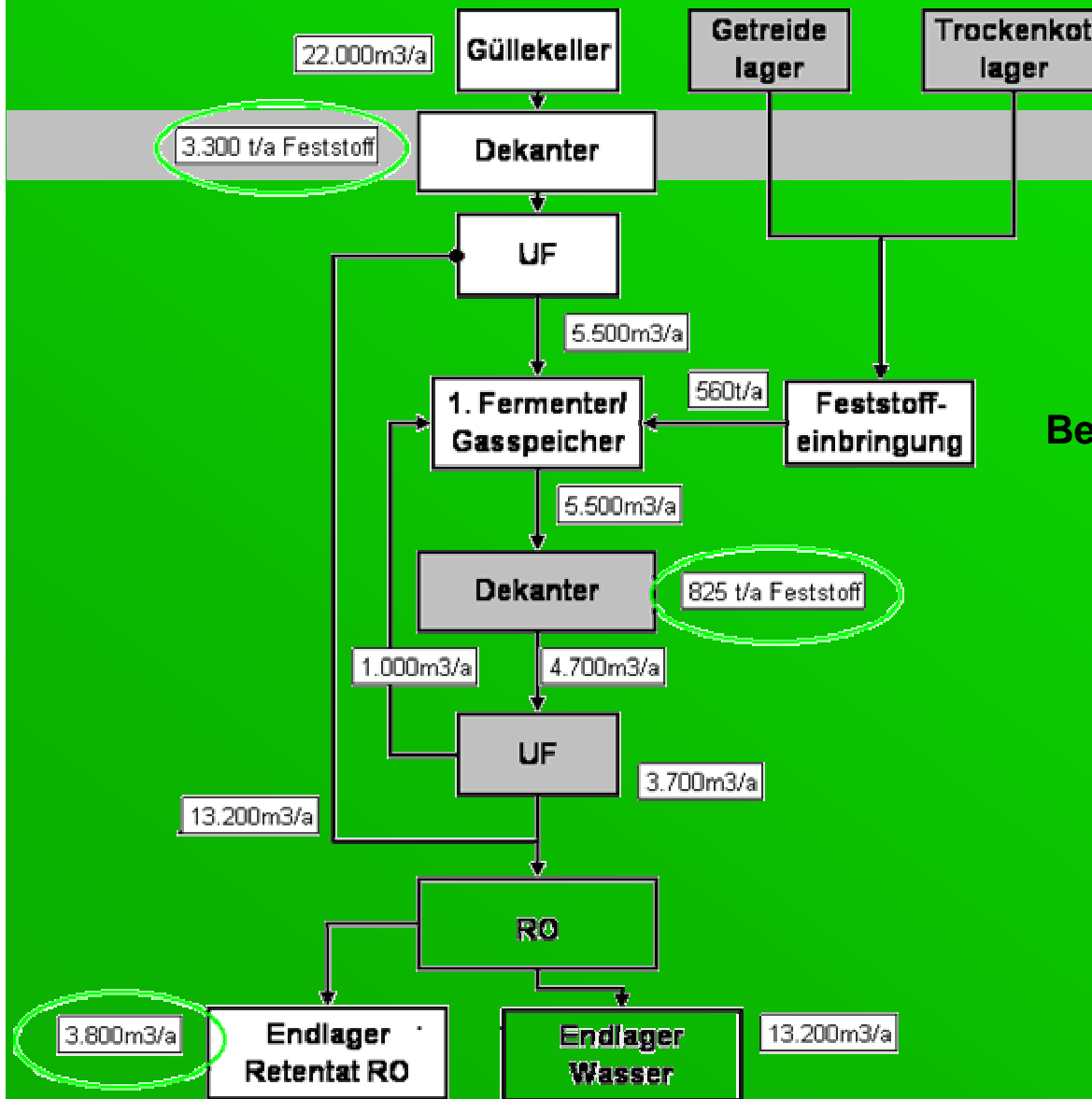
Aufgabe: Die 50 m<sup>3</sup> Waschwasser sollen täglich in der Gärrestaufbereitungsanlage erzeugt werden.

Resultat:

- 50 m<sup>3</sup> sauberes (keimfreies) Waschwasser pro Tag
- Wegfall der Wasserbeschaffungskosten
- Reduzierung der auszubringenden Gärreste von 50.000 m<sup>3</sup> p. a. auf 7.500 t Feststoff und 8.000 t "Flüssigdünger"



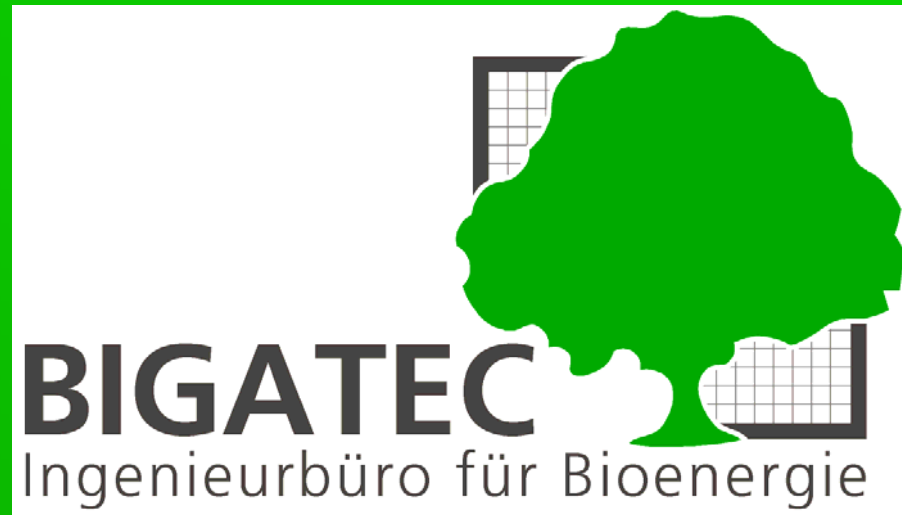
**BIGATEC**  
Ingenieurbüro für Bioenergie



**Beispiel: Biogasanlage an einem  
landwirtschaftlichen  
Betrieb mit hohem  
Gülleaufkommen**



**BIGATEC**  
Ingenieurbüro für Bioenergie



[www.bigatec.de](http://www.bigatec.de)