

# Kompostwerk Leonberg

Erhöhung von Durchsatz und Effizienz  
im Kompostwerk Leonberg

durch Einbau einer Vergärungsstufe mit  
Blockheizkraftwerk

**Vergärung / Gasnutzung**

# Kompostwerk Leonberg - Zielsetzung der Anlage

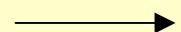
## Erhöhung von Durchsatz und Effizienz im Kompostwerk Leonberg durch Einbau einer Vergärungsstufe mit Blockheizkraftwerk

- Erhöhung der Kapazität der Kompostierungsanlage auf Nennleistung
- zukünftige Vermeidung der Fremdentsorgung von 5.000 t/a
- Erfüllung der vertraglichen Verpflichtungen mit dem Kompostwerk Kirchheim (11.000 t/a)
- Reduktion der Betriebskosten der Kompostierungsanlage
- Kosten für die Generalrevision des Tafelmietenumsetzers nach 8 Jahren Betrieb
- EEG-Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 29. März 2000:
  - Strom aus Biomasse      bis 500 kWel installiert    10,23 ct/kWh      Degression 9,9 ct/kWh in 2004
  - ab 500 kWel installiert    9,21 ct/kWh      Degression 8,9 ct/kWh in 2004

# Kompostwerk Leonberg - Vergleich Anlagenteile alt/neu

## Anlagenbestand seit 1994

Annahme/Aufbereitung



## Neugestaltung 2003/2004

Annahme/Aufbereitung

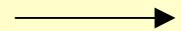
Kompostierung



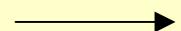
Vergärung

Entwässerung/Trocknung der  
Gärreste

Nachrotte der Gärreste



Kompost-Feinaufbereitung



Kompost-Feinaufbereitung

Abluftbehandlung

Abluftbehandlung

# Kompostwerk Leonberg - Übersicht Anlagenteile nach Umbau

- |                                                |                                                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. Annahme/Aufbereitung                        | Siebung/Zerkleinerung/<br>Störstoffauslese                  |
| 1. Vergärung                                   | trockener, thermophiler<br>Gärprozess                       |
| 2. Gasnutzung                                  | Verstromung mittels Gasmotoren<br>Abwärmennutzung           |
| 3. Entwässerung der Gärreste                   | Trocknungsanlage                                            |
| 4. Abluftbehandlung                            | bestehender Biofilter                                       |
| 5. Nachbehandlung<br>der entwässerten Gärreste | Nachrotte und Feinaufbereitung<br>in Kirchheim und Leonberg |

# Kompostwerk Leonberg - Genehmigungssituation

## Genehmigung seit 1994

Planfeststellung für 18.350 t/a

## neue Genehmigung 2003/2004

Immissionsschutzrechtl. Änderungsgenehmigung für 29.900 t/a

### **Antragstellung gemäß Anhang zur 4. BImSchV:**

1.4 Spalte 2 b) aa) **Gasmotoren** – 2 BHKW mit einer Feuerungswärmeleistung von insg. < 3MW

8.1 Spalte 2 a) **Notfackel**

8.5 Spalte 2 Anlage zur Erzeugung von **Kompost** mit < 30.000 t/a

8.10 Spalte 2 b) **Trocknungsanlage** für Gärreste mit < 50 t/d

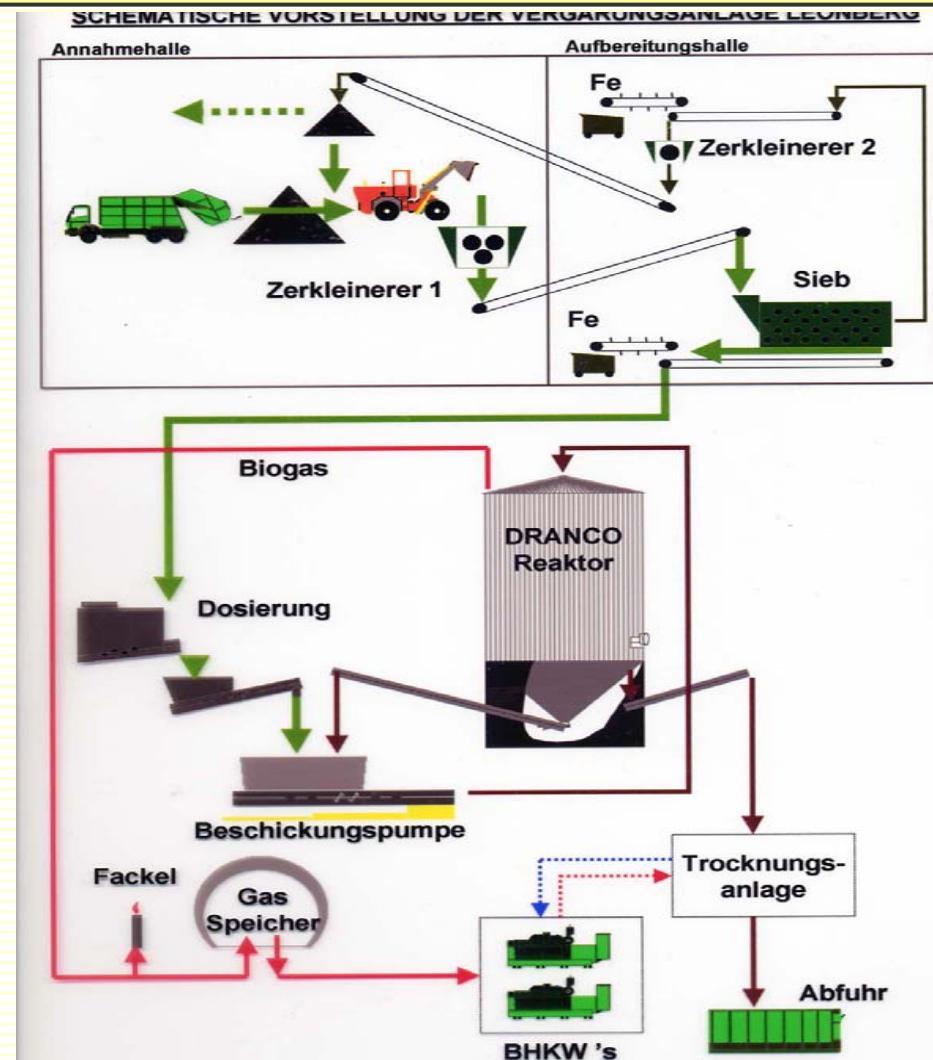
### **Antragstellung gemäß Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie und UVPG**

Antrag zur Feststellung der UVP-Pflicht gemäß § 3 a UVPG

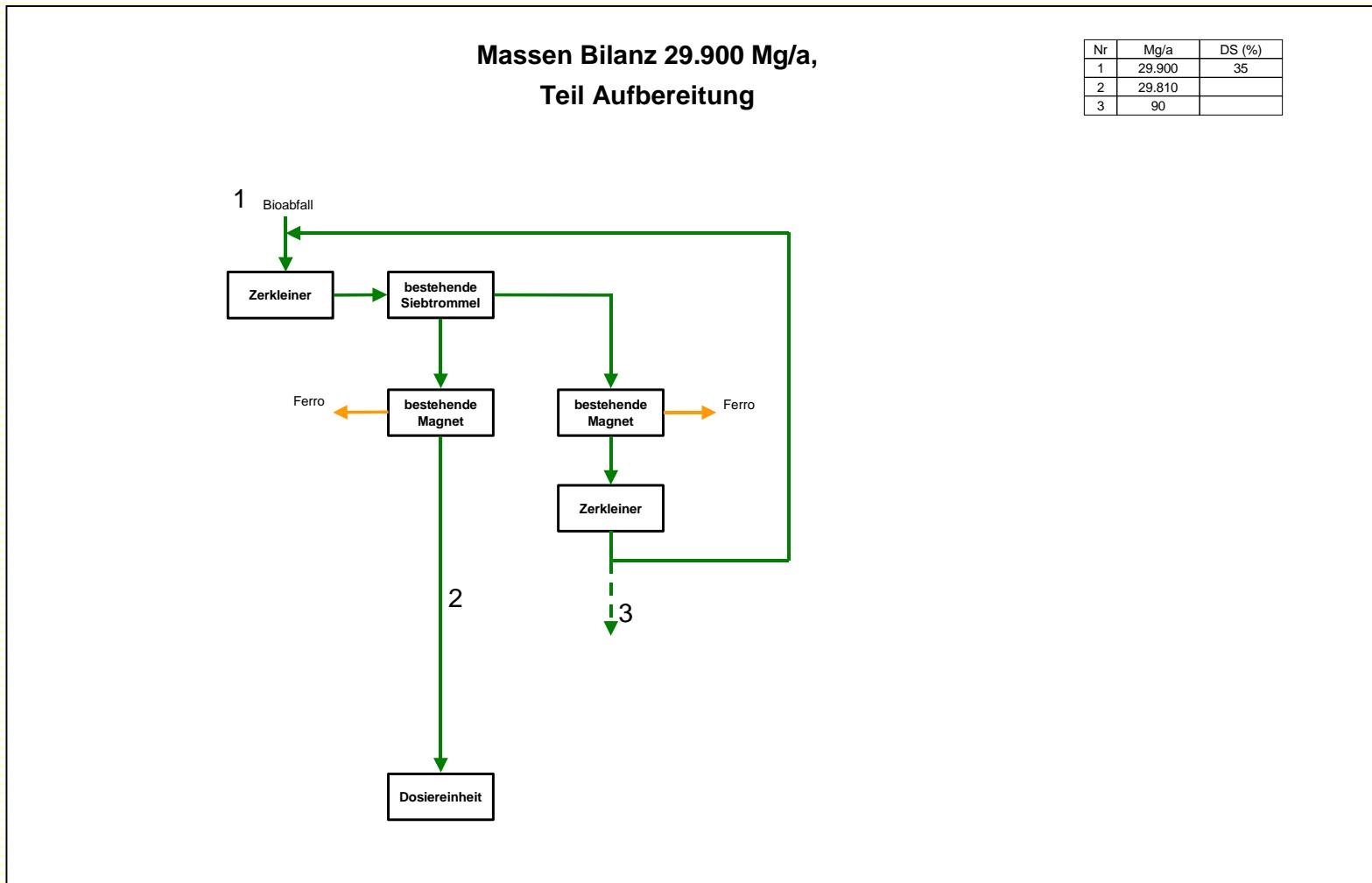
allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls für die Kompostierungsanlage einschließlich Vergärung  
standortbezogenen Vorprüfung des Einzelfalls für die Gasmotoren und Notfackel

# Kompostwerk Leonberg - Verfahrensschema

**Die abwasserfreie Behandlung  
von Bioabfällen durch eine  
Kombination von Vergärung  
und Trocknung**



# Kompostwerk Leonberg - Massenbilanz Aufbereitung

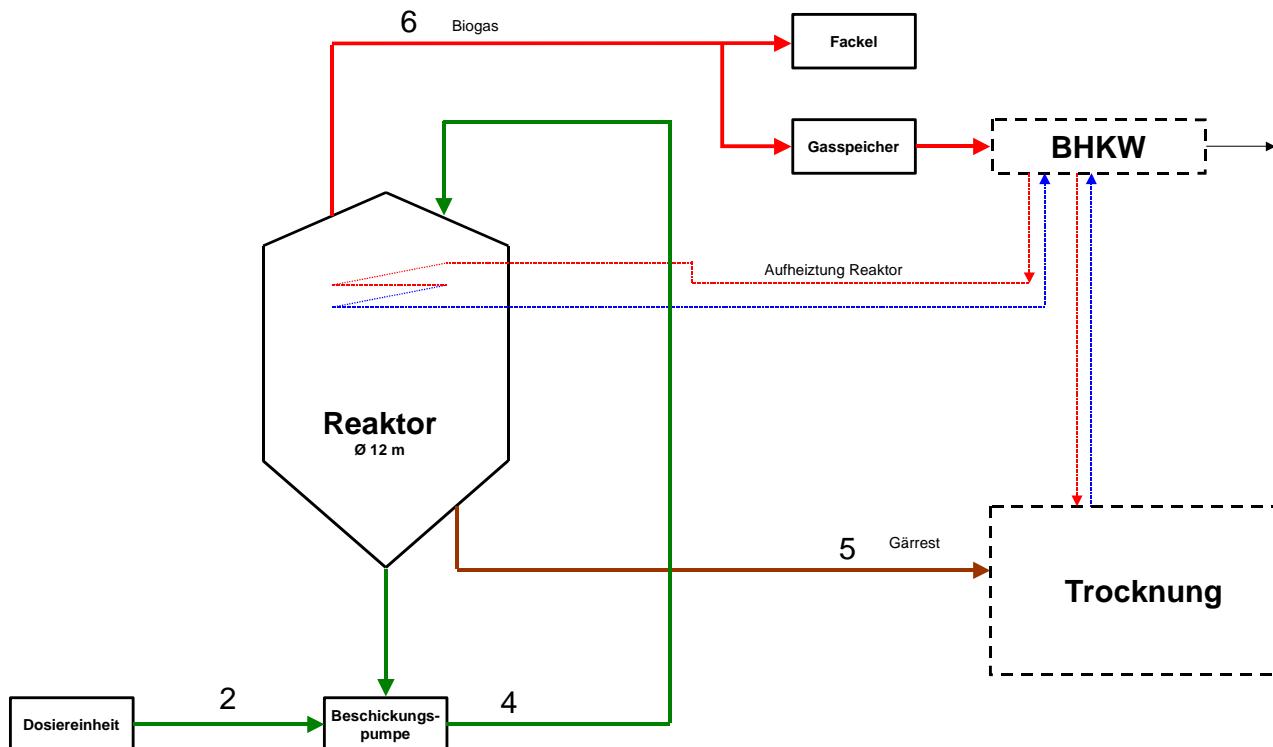


# Kompostwerk Leonberg - Massenbilanz Vergärung

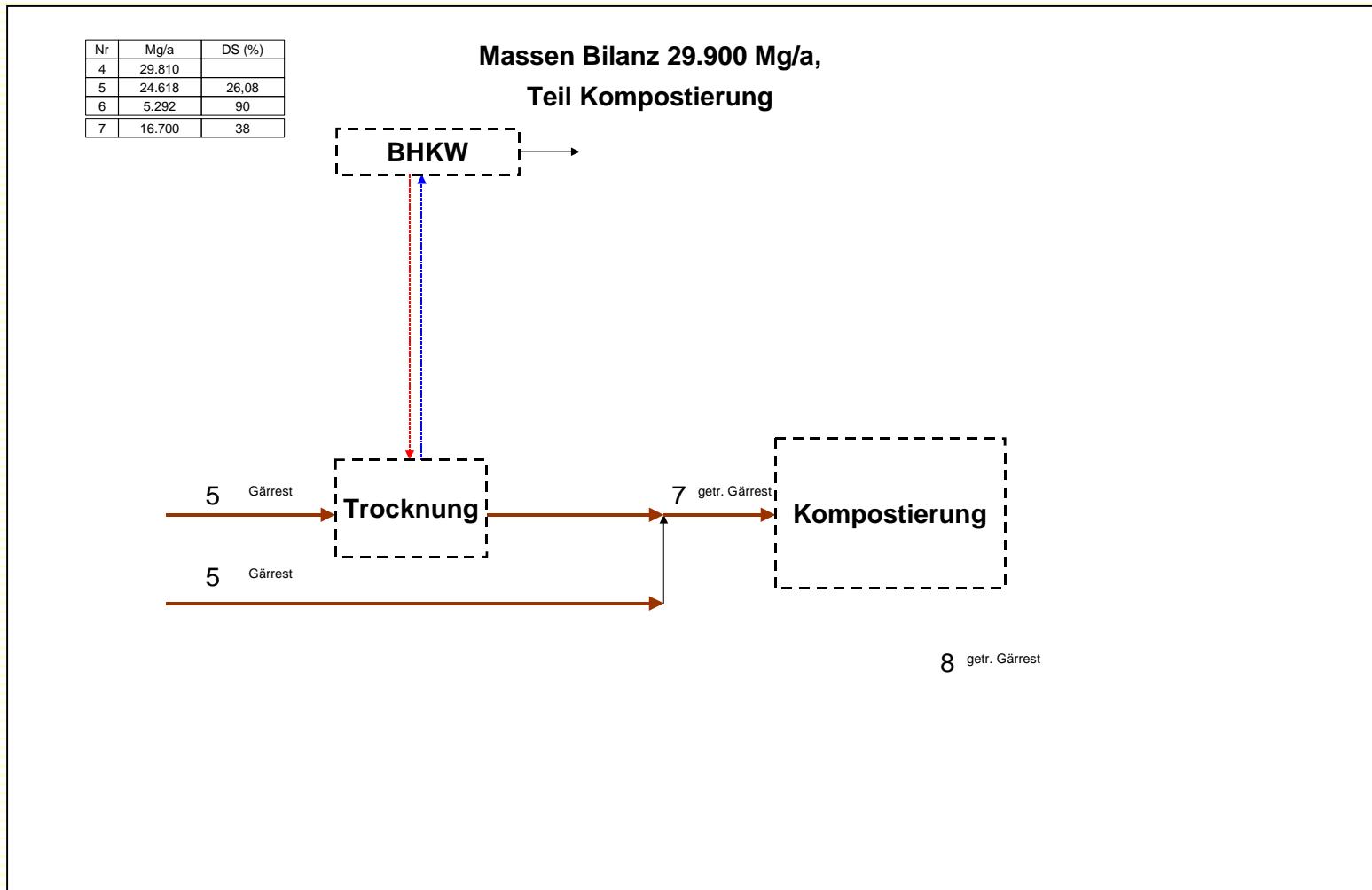
Nr	Mg/a	DS (%)
4	29.810	
5	24.618	26,08
6	5.292	90

**Massen Bilanz 29.900 Mg/a,  
Teil Vergärung**

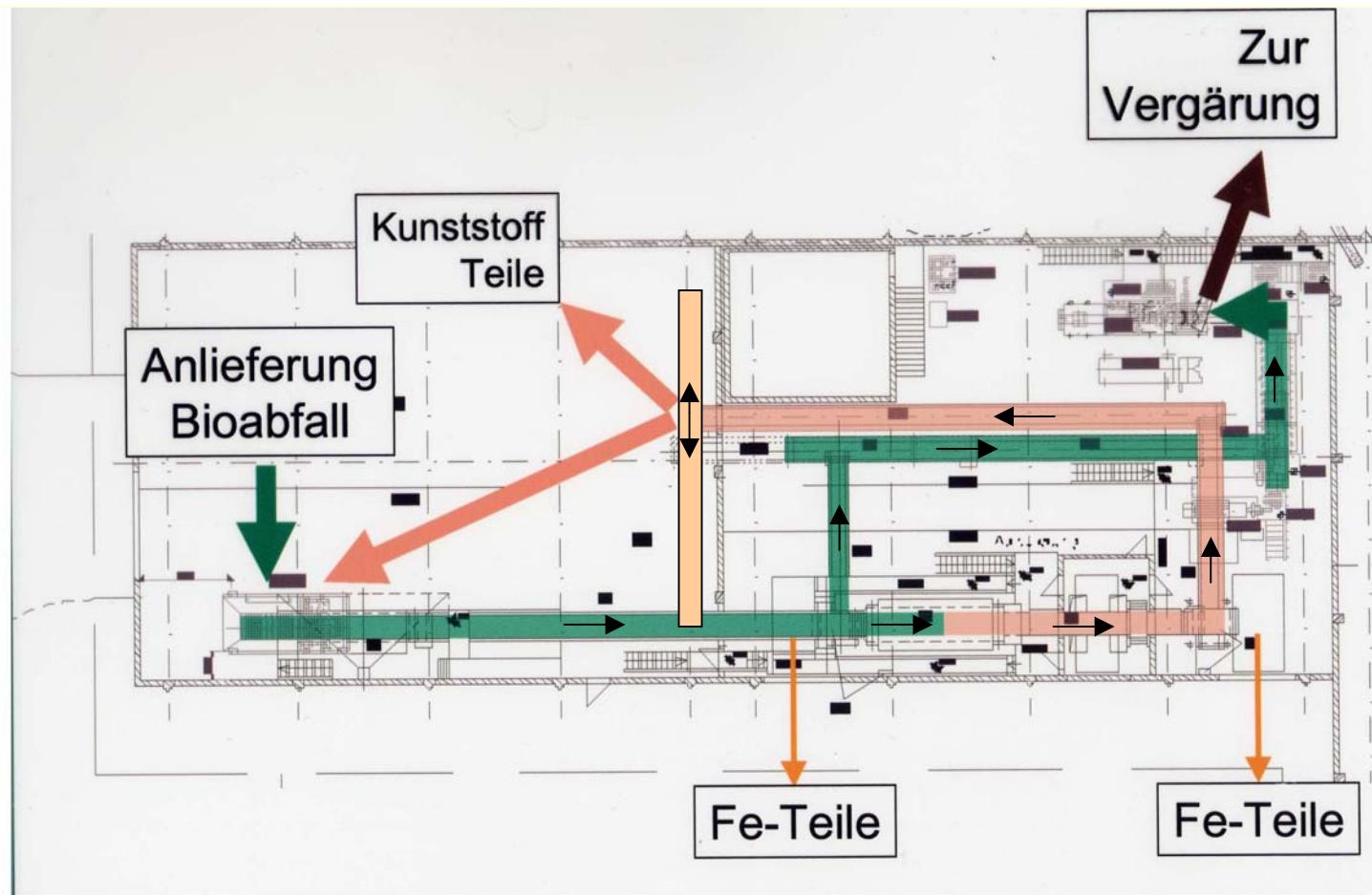
3,7 Mio m<sup>3</sup>/a garantiert



# Kompostwerk Leonberg - Massenbilanz Trocknung/Nachrotte



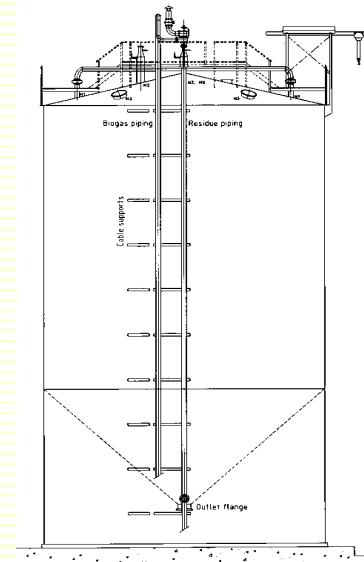
# Kompostwerk Leonberg – Annahme/Aufbereitung



# Kompostwerk Leonberg – Gärreaktor OWS

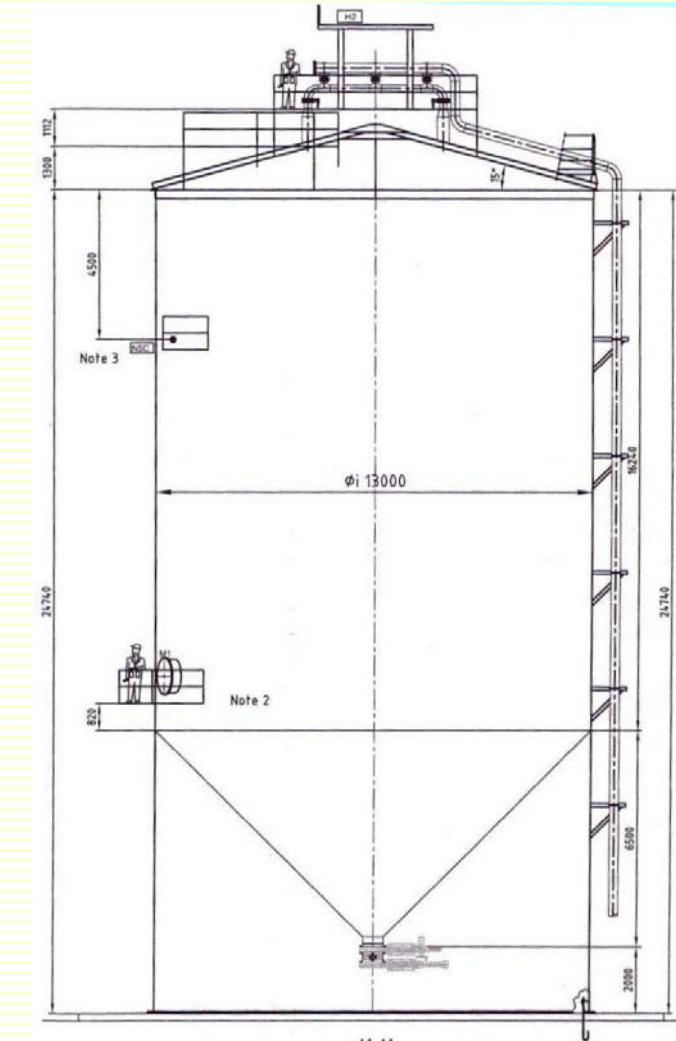
## OWS Reaktor – Konstruktionsgrundsätze

- stählerner, zylindrischer und isolierter Reaktor
- konischer Auslass
- keine angetriebene Bestandteile im Reaktor
- leichter Zugang zu den Bestandteilen und Leitungen



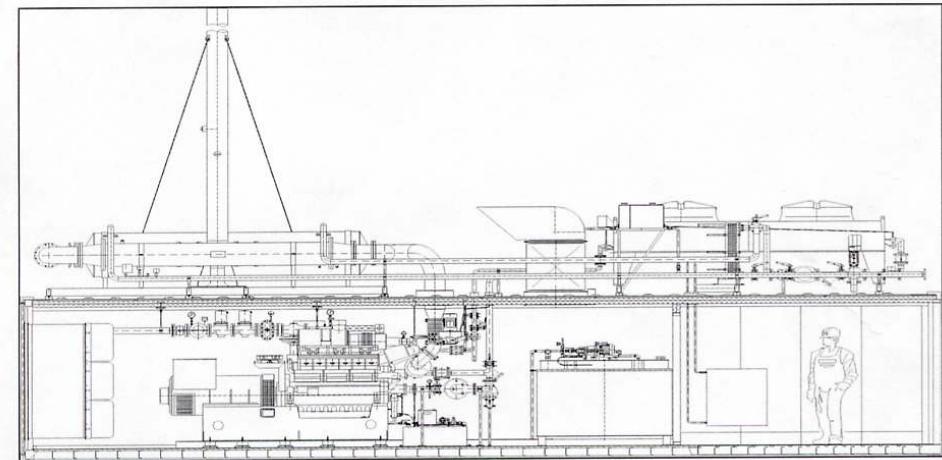
# Kompostwerk Leonberg – Gärreaktor Leonberg

- Kapazität: 2.400 m<sup>3</sup>
- Durchmesser: 13 m
- Höhe: 24,74 m
- Eigengewicht Stahlkonstr.: 110 t
- Nutzlast: 2460 t (zzgl. Wind-, Erdbebenlasten)
- Betriebstemperatur: 50-60°C
- Beheizung: Rohrleitungen in Mantelfläche
- Betriebsdruck: 0 bis +70 mbar
- TS-Gehalt: 20 bis 40 %
- pH-Wert: 6,5 bis 9



# Kompostwerk Leonberg - Gasnutzung

- CH4-Gehalt: +- 55 %
- CO2-Gehalt: +- 45 %
- 124 Nm<sup>3</sup>/t Input
- 3,7 Mio m<sup>3</sup>/a Biogas
- Motorenaggregat 1: 944 kWel,  
2.454 kW Feuerungswärmeleistung  
38,5 % el. Wirkungsgrad
- Motorenaggregat 2: 469 kWel,  
1.282 kW Feuerungswärmeleistung  
36,6 % el. Wirkungsgrad
- Stromproduktion: 8,3 Mio kWh/a
- Erlös aus Stromeinspeisung: 700.000 €/a



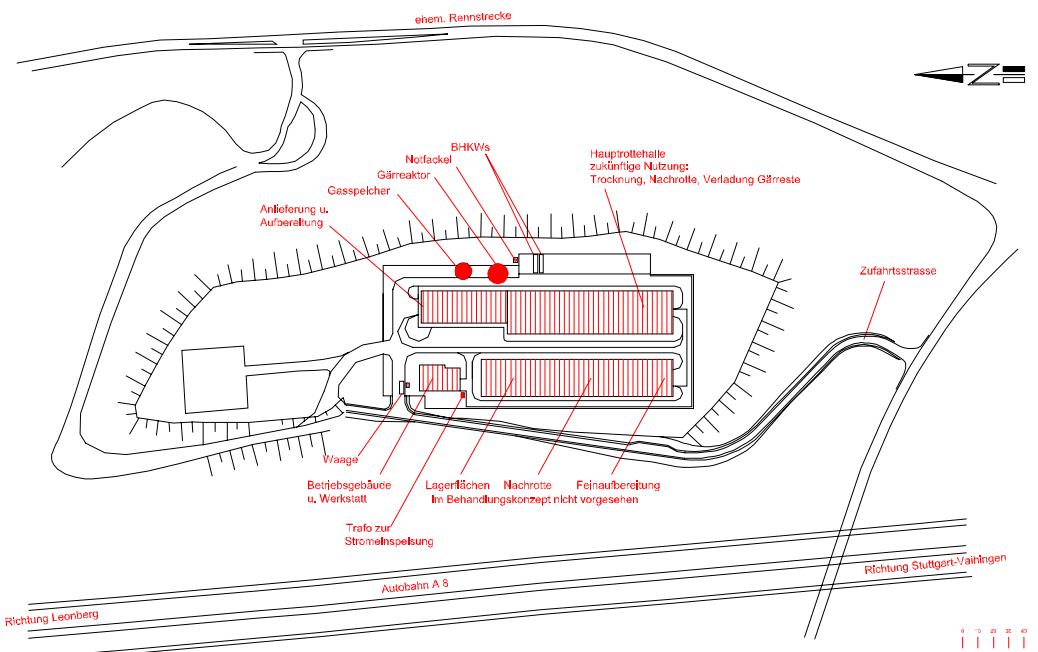
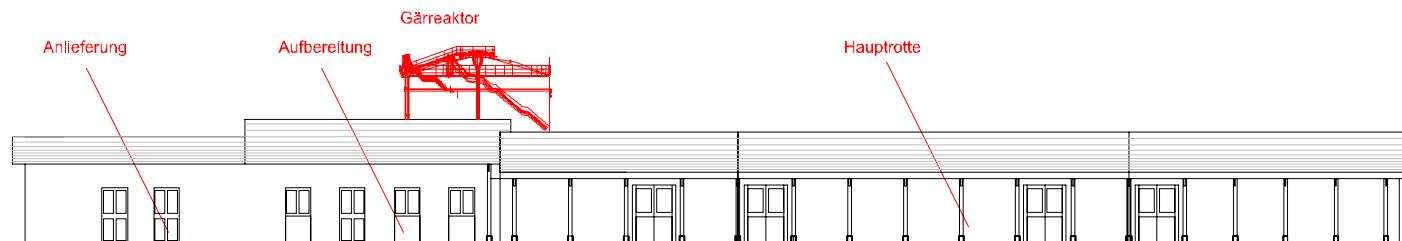
# Kompostwerk Leonberg – Entwässerung Gärreste

- Entwässerung der Gärreste
- Abluftbehandlung

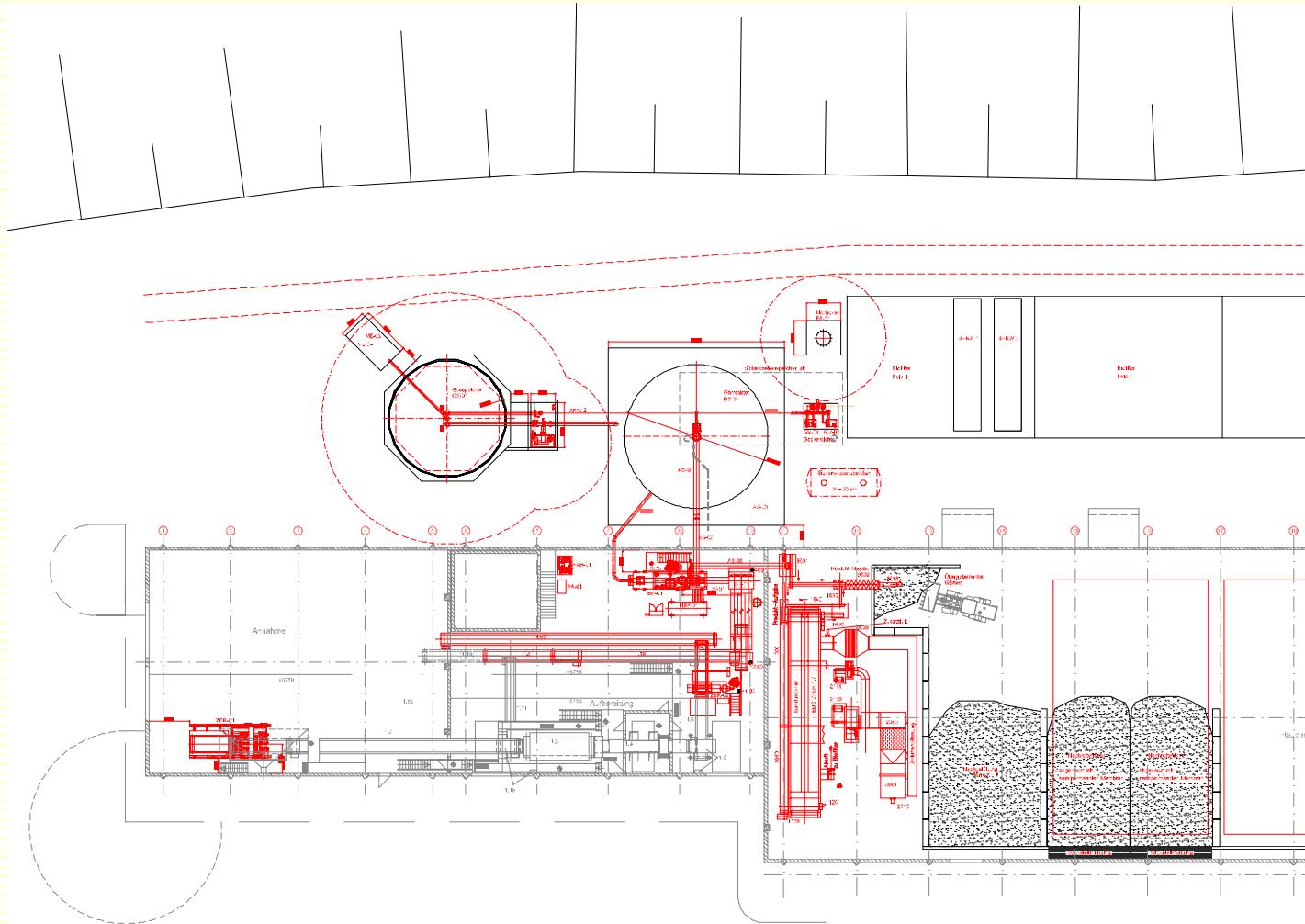
# Kompostwerk Leonberg – Nachbehandlung Gärreste

- Kompostierbare Gärreste: 16.700 t/a
  - davon 11.000 t/a zum KW Kirchheim –vertragliche Bindung
  - davon 5.700 t/a zur Nachrotte in Leonberg
    - belüftete Mietenrotte in der Hauptrottehalle
    - Rottegrad II → IV
    - Hygienisierung

# Kompostwerk Leonberg - Standortübersicht



# Kompostwerk Leonberg - Anordnung Prozesstechnik



# Kompostwerk Leonberg - Anlagendimensionierung 1

Einsatzstoffe		
getrennt erfasste Bioabfälle, Marktabfälle, Garten- und Parkabfälle		29.900 t/a
Aufbereitung		
Abtrennung Störstoffe(ohne Fe)		90 t/a
Input Vergärung		29.810t/a
Biogas		3.700.000 m <sup>3</sup> /a
Input Betriebseinheit Trocknung		24.600 t/a
davon werden getrocknet		12.700 t/a
davon werden ungetrocknet		
zur Beimischung vor der		
<u>Nachrotte verwendet</u>	<u>11.900 t/a</u>	
	24.600 t/a	
Input Bandtrockner		12.700 t/a
<u>davon Wasserverdampfung</u>	<u>-7.900 t/a</u>	
Output Bandtrockner		4.800 t/a
Mischung nach Trocknung		
Output Bandtrockner		4.800 t/a
<u>ungetrock. zur Beimischung</u>	<u>11.900 t/a</u>	
Gesamt zur Kompostierung		16.700 t/a
	getrockneter und gemischter Gärrest zum KW Kirchheim	11.000 t/a
	getrockneter und gemischter Gärrest zur Kompostierung	5.700 t/a
	Input Kompostierung im KW Leonberg	5.700 t/a
	produzierter Fertigkompost im KW Leonberg (60 %)	3.500 t/a

# Kompostwerk Leonberg - Anlagendimensionierung 2

## Betriebszeiten

Annahme und Verarbeitung der Bioabfälle :	7.00 und 19.00 Uhr.
Betriebszeit Vergärung	24 h/d, 8.760 h/a
Betriebszeiten der Trocknungsanlage:	24 h/d von Montag 12.00 Uhr bis Samstag 18.00 Uhr.
Betriebszeiten der BHKW	24 h/d, entsprechend Biogasdargebot
Kompostierung der Gärreste	24 h/d

## Betriebspersonal

4 Arbeiter und 1 Betriebsleiter, 2 überlappende Schichten

## Kapazitäten

Input 100 t/d nominal (13,3 t/h bei 7,5 h/d), 130 t/d Spitze (13,3 t/h bei 9,75 h/d)

## Biogasdaten

124,8 Nm<sup>3</sup>/t Input > 3.700.000 Nm<sup>3</sup>/a

## Stromverbrauch

Aufbereitung, Vergärung, Trocknung, Gasverwertung  
**2,4 Mio kWh/a**

## Stromproduktion

**8,3 Mio kWh/a**

## Erlös aus Stromeinspeisung

700.000 €/a

# Kompostwerk Leonberg - Baustelle Leonberg



# Kompostwerk Leonberg - OWS Anlage



# Kompostwerk Leonberg - Wirtschaftlichkeit

Kompostwerk Leonberg		Gesamtkosten nach Einbau der Vergärung		Kosten Neubau, ohne Kirchheim und Bestand	
		[in EUR, brutto]		[in EUR, netto]	
Bauleistungen		2.047.651		1.765.216	
Maschinentechnik		7.229.621		6.232.432	
<b>GESAMTINVESTKOSTEN</b>		<b>9.277.272</b>		<b>7.997.648</b>	
<b>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</b>		[in EUR pro Jahr, brutto]			
Annuität aus Neuinvestition (Angebote)		1.053.906	908.540	908.540	
Annuität aus zus. Maßnahmen		74.391	64.130	64.130	
Demontage und Umbau Haupttrotte, Aussenanlagen, Anpassung Elektrotechnik, Gebühren, Planungshonorare					
Betriebskosten		1.002.193	863.960	863.960	
Betriebsmittel, Personalkosten, Wartung/Instandhaltung, Kompostierung in Leonberg					
Annuität aus Bestand		696.570	600.491		
Jahreskosten Umbau ohne Stromvergütung		2.827.061	2.437.121	1.836.630	61 €/t
Erlös durch Stromvergütung		-697.528	-	697.528	- 23 €/t
<b>Jahreskosten Umbau inkl. Stromvergütung</b>		<b>2.129.532</b>	<b>1.835.804</b>	<b>1.139.102</b>	<b>38 €/t</b>
Fixe und variable Kosten Kompostwerk Kirchheim		1.603.684	1.382.486		
<b>Gesamtaufwendungen Bioabfallbehandlung</b>		<b>3.733.216</b>	<b>3.218.290</b>	<b>1.139.102</b>	
		[in EUR pro Mg, brutto]		[in EUR pro Mg, netto]	
<b>Spez. Kosten Umbau</b>		<b>124,44</b>	<b>107,28</b>		
<b>Vergleich Ertüchtigung Kompostwerk Leonberg</b>		<b>136,10</b>			
<b>spezifische Einsparung durch Umbau</b>		<b>11,66</b>			
		[in EUR pro Jahr, brutto]			
<b>Einsparungen pro Jahr</b>		<b>349.784</b>			