

Herzlich Willkommen zur Präsentation:

# Hochleistungsverdampfung des Wasseranteils von Gülle und Gärresten

Referent: Drs. Jhr. Hans J.P. von Donop  
Bj.: 1951  
Studium: Dipl. oec. paed.  
Funktion: Unternehmer & Gesellschafter  
Unternehmen: VAPORA Unternehmensgruppe  
NL & DE (gegr. 1986)  
Fachgebiet/Branche: Biomasseverarbeitung & -Veredelung

## Qualitätsanforderungen:

1. Hygienisierung/Kerntrocknung zum Stoppen der biologischen Aktivität, Fliegenlarven- + Unkrautsamen- + Geruchs-Vernichtung
2. Herstellen der Lager- und Transportfähigkeit
3. Extraktion wertvollere Bestandteile wie NPK-Düngerkomponenten, Traubenkernöl, ASL-Dünger als Basis für „Neukompositionen“

# Rotationsverdampfung



[www.vapora.com](http://www.vapora.com)

## Die Technik:

- BHKW-Abgasstrom mit 460-510°C + KW 90°C oder Heißluftgenerator
- Abmischung auf ca. 380°C mit Kühlwasserluft und Direkteinleitung in die 1. Verdampferkammer
- Gärresteinbringung (7%TS oder 28% TS) in 1.Kammer
- Rückmischung Trockengut auf ca. 30%TS für Wurffähigkeit
- 3 oder 4-Kammersystem (Kleines Kammervolumen 2 m<sup>3</sup>, hohe Temperatur, vollsättigungsfähiges CO+CO<sub>2</sub>-Gas, sofortige Dampfabfuhr, flexibler Ablauf der Entfeuchtung)
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Einsprühung 1. Kammer zur sofortigen NH<sub>4</sub>-N-Bindung (NH-Emission < TA-Luft bis 0!)
- Leistungsklassen von 100kW nur Abgas bis 450kW Abgas-+Kühlwassernutzung
- **Sehr kompakt, nur 1/3 Platzbedarf wie bei Bandtrocknern (bei 450kW-Leistung nur 7,80m L x 3,0m B x 3,0m H**

# Rotationsverdampfung



[www.vapora.com](http://www.vapora.com)

## Die Technik: Rotationsverfahren:



## Luftreinigung:

- Zyklon pro Kammer gegen Feinstaub  $>10\mu\text{m}$

zusätzlich/alternativ  
Taschenfilter gegen  
Feinst-Staub  $<10\mu\text{m}$

- $\text{NH}_4\text{-N}$ -Reduktion durch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -Einsprühung

in die 1. Kammer mit TA-Luftgrenzwerte bis 0

- Geruchsneutralisierung durch Hochtemperatur



1 Zyklon pro Kammer

# Rotationsverdampfung



[www.vapora.com](http://www.vapora.com)

## Energieeffizienz:

- 100% Abgas -> CO und CO<sub>2</sub>-Edelgase
- 30% mehr Dampfaufnahme als Außenluft
- Wasserverdampfung auch im Winter durch großes Temperatur-Delta (10 zu 380°C) anstatt 10 zu 90°C
- Rotationsverfahren für mehr als 10.000 fache Materialoberfläche als z.B. Bandrockner
- Schockverdampfung mit Zellwand-Sprengung /Kerntrocknung /Zellwasserverdampfung
- Nur **600kWh**/m<sup>3</sup> Wasser = doppelte Effizienz zu allen Mitbewerbern



# Rotationsverdampfung



[www.vapora.com](http://www.vapora.com)

## Energieeffizienz:

Berechnungsbeispiel auf Basis eines 500kWel-BHKW:

1. **10.000 m<sup>3</sup>** Gärrest mit 7%TS = 700t atro 100% trocken
2. Nach Trocknung 80% TS /20% RF = 875 t pulvertrockenes Gut
3. Zu verdampfendes Wasser = 9125 m<sup>3</sup>
4. Bei 600kWh/m<sup>3</sup> Wasser = **5.475.000 kWh** Wärme nötig
5. Leistung = 1,0 m<sup>3</sup> / Std. bei zwei 3-Kammer-Verdampfern
6. 500kWel-BHKW = 1250kW Gasinput = **664 kW** Wärme,  
Abgas = 415kW (nach Datenblatt nur 250kW /AWT!!),  
Rest Strahlungswärme, Generatorverlust, Gemischtwärme)
6. Bei 8500 Bh = **5.644.000 kWh**, Rest = 169.000kWh
7. Für 60% Gärrestreduktion nötig = 3.285.00kWh **Rest: 4000 m<sup>3</sup>**
8. Rest für Fermenter/Stallheizung/Nahwärme = 2.359.00kWh  
gleich 277kW Nominalleistung bei 8500 Bh

# Rotationsverdampfung



[www.vapora.com](http://www.vapora.com)

## Wirtschaftlichkeitsaspekte:

### 3-fach-Effekt für echten Zusatzertrag!

1. Einsparung zusätzliches Gärrestlager durch Verlängerung der Bevorratungsdauer auf 9 Monate für ca. 6000 m<sup>3</sup> = ca. 35.000 €/Jahr incl. AfA
2. Verringerung der Ausbringungskosten für 6000 m<sup>3</sup> Gärrest á **5-13** € = 30-70 T€/J.
3. KWK-Bonus ganzjährig für die gesamte Wärme nach EEG 2009 = ca. 120.000 €/J.

**Gesamtvorteil ca. 185.000 €/Jahr**

**Amortisation der Investition meist < 2 Jahre**



# Rotationsverdampfung



[www.vapora.com](http://www.vapora.com)

## Produktqualität des Trockengutes:

- Hygienisierung mit LUFA-Zertifikat  
**(extreme Keimarmut)**  
als Nebeneffekt ohne technischen Zusatzaufwand
- Keine Keimfähigkeit von Unkrautsamen
- Keine biologische Aktivitäten =  
**minimaler Geruch**
- Fast unbegrenzte Lager-, Transport- und Mixturfähigkeit
- Restfeuchte definierbar für Pelletierung/Granulierung



# Eine konsequente Veredelungs- und Nutzungskette am Beispiel Gärrest aus BGA



www.vapora.com

100% Gärrest aus BGA (mit 7% TS-Gehalt)



↓  
Separation

Flüssige Fraktion  
(1-2% TS)

Flotation, Ultrafiltration, UO  
(nur ca. 50 kW/m<sup>3</sup> Wasser)

60% reines Kondenswasser  
13% Nährstoffkonzentrat PK

Feste Fraktion  
(>28% TS)

Rotationstrocknung  
(nur 0,6 kW/Liter Wasser)

17% Wasserdampf  
10% nitratarmer Brennstoff (NO<sub>x</sub>!)  
**mit 4750 kWh/Tonne**

## Beispiele für das energetische Potential von ausgewählten Biomassen/-abfällen

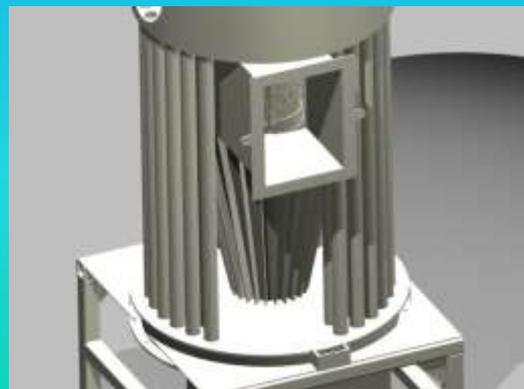
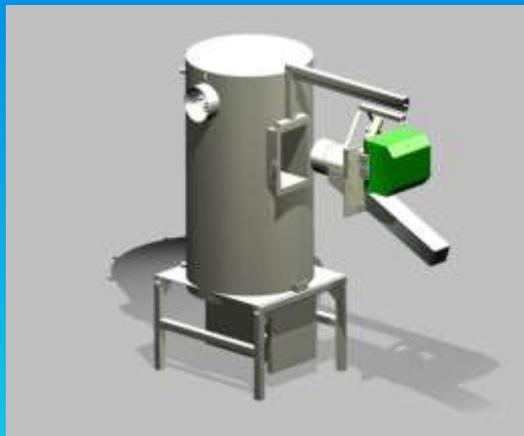
Biomasse	Einheit	Tonnen/ Einheit	Potential in Mio Tonnen	verwertbar mit 20% TS	MWh/ Tonne	Energie in GWh	Wärme für x Haushalte
Gärrest BGA	7100	8.800 t	62 Mio t	5,2 Mio t	4,6	24,1423	1.005.928
Pferde- mist	1.900.000	9 t	17 Mio t	9 Mio t	5	46,17	1.923.750
Wein- trester			0,15 Mio t	0,08 Mio t	6,5	0,4875	20.313
Stroh			10 Mio t	4 Mio t	4,8	19,2	800.000
							3.749.991

# Gärrest-Verbrennung



[www.vapora.com](http://www.vapora.com)

## Energetische Nutzung von nitratarmem Gärrest



- Pelletieren und Konfektionieren
- Verbrennung mit modernen Biomassekesseln wie z.B. mit VAPORA-Flammrohr-Zyklontechnik
- 0,0g CO
- 0,0g Feinstaub(Dekra)
- 25kW bis 1000kW



## Ökologische und volkswirt. Vorteile bei Gärrest

- 90% Verringerung Bodenkontamination NH<sub>3</sub>
- Grundwasserschutz
- 90% weniger Transportbelastung im Umfeld
- Keine Geruchsbildung bei Ausbringung von getrocknetem Gärrest
- Schonung der Wirtschaftswege
- Kein ungenutztes Abblasen von Wärme in die Umwelt
- Nur bei Wärmeverwendung ist Biogas ökologisch
- Bis zu 300% effektiver als fossile Brennstoffe

**Vortrag als PDF?**

Bitte bestellen unter:

**[duesse@vapora.com](mailto:duesse@vapora.com)**

**Mengen- und Energiebilanz für  
Ihre Anlage?**

**[www.vapora.com](http://www.vapora.com)**

**„Und nun sehen wir betroffen, den Vorhang zu und alle Fragen offen“ (B.Brecht)**

**Danke für Ihr Interesse  
und Ihre Aufmerksamkeit**

**Ihr Hans J.P. v.Donop**

**... und nun gern weitere Fragen...**

Motor Typ 500 kWel HO TL42 5G

Input Gesamtbrennstoffleistung  
1.250 kW

