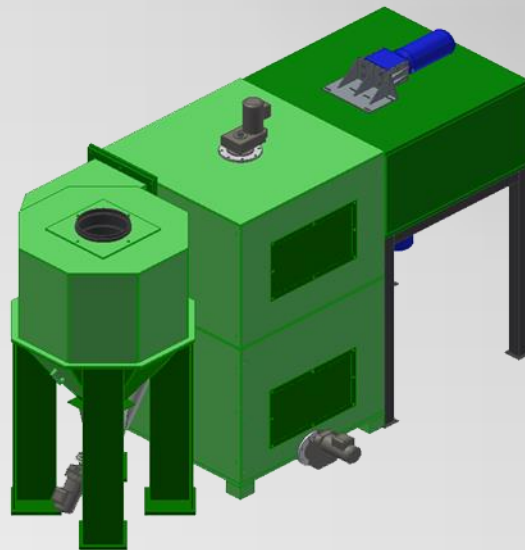


mineralit<sup>®</sup> GmbH Laage/ Rostock

**Der mineralit<sup>®</sup> Wirbelschichttrockner**  
*neue Einkommenschancen für Biogasanlagen,  
weit über den kwk Bonus hinaus*

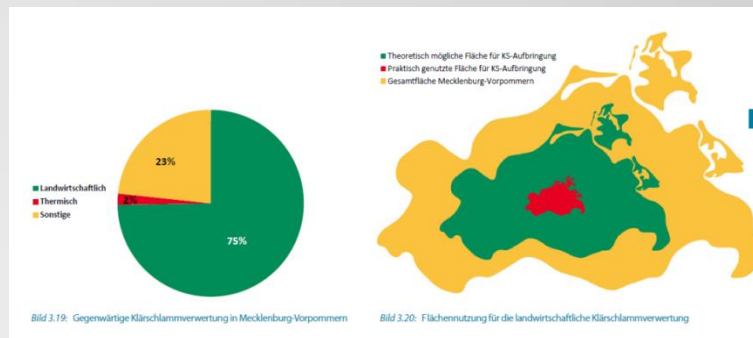


*Osnabrück, 02. Juni 2015*

# Ausgangssituation

## Wachsende Bedeutung der Klärschlammverwertung Problemstellung

- Diskussion und Wegfall der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung aufgrund der Novellierung von:
  - Düngemittelverordnung (Grenzwerte und Verbot von Polymeren)
  - Klärschlammverordnung (Grenzwerte, Hygienisierung)
- Stetiger Anfall von großen Mengen an Klärschlämmen
  - Beispiel Mecklenburg Vorpommern: ca. 41.000 t TS/a
  - ca. 30 % dürfen bereits ab 2015 (Qualität und Zusammensetzung des Klärschlammes) nicht mehr landwirtschaftlich verwertet werden



# Ausgangssituation

## Wachsende Bedeutung der Klärschlammverwertung Problemstellung

- Erhalt der Entsorgungssicherheit von Klärschlämmen
- Aufbau langfristiger und sicherer thermischer Verwertungswege mit der benötigten Behandlungskapazität
- Klärschlamm durch Trocknung als erneuerbaren Brennstoff nutzen
- Durch Verbrennung Wärme nutzen
- Ressourcen, wie bspw. Phosphor für die Landwirtschaft sichern
- Schlammaufkommen und die Schlammverwertung, bzw. -beseitigung entkoppeln
- Nicht „irgend ein Abfall“, sondern Endprodukt als Wertstoff variabel einsetzbar, unbegrenzt lagerfähig gestalten

# mineralit<sup>®</sup> Wirbelschichttrockner

## Wachsende Bedeutung der Klärschlammverwertung Problemstellung

- Durch mechanische Entwässerung erzielte TS Gehalt ist für eine Verbrennung nicht ausreichend
- Suche nach technologischer Möglichkeit, um mit Hilfe von thermischer Energie das im Klärschlamm enthaltene Wasser zu verdunsten
- Die zur Trocknung erforderliche Wärme muss aus bestehenden Prozessen abgeleitet werden können → kein Energiebezug von Dritten

**Was bietet das technische Konzept der mineralit<sup>®</sup> GmbH einem landwirtschaftlichen Biogasanlagenbetreiber?**

# mineralit® Wirbelschichttrockner

## Die Trocknung als Antwort und Lösung zur Problemstellung:

- Technische Trocknerkonzeption des mineralit® Trockners so, dass die Abwärme des BHKW genutzt werden kann
- Trocknung von Klärschlamm („kompliziertes Substrat“) mit hohen Durchsatzleistungen
- Effektive Trocknung im Temperaturbereich zwischen 70-80°C
- Einzigartiger Werkstoff Mineralit
- Klärschlamm als erneuerbarer Ersatzbrennstoff
- Betriebswirtschaftliche Nebeneffekte weit über den kwk Bonus hinaus mit ökonomischen und ökologischen Vorteilen

# mineralit® Wirbelschichttrockner

## Betriebswirtschaftliche Effekte Beispiel:

### Einflussfaktoren:

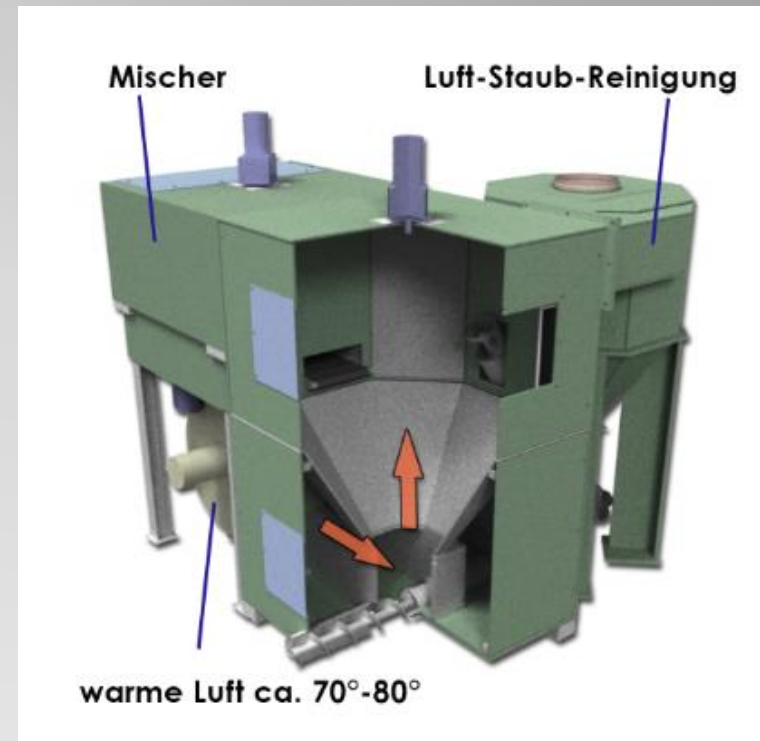
- Thermische Energie
- Elektrische Energie
- Kapitaldienst

Angaben zur Trockneranlage	
<b>Investitionskosten</b>	
Investitionskosten, inkl. Montage in €	485.000,00
Transport und Krankkosten in €	5.000,00
Fundamentplatte	5.000,00
Verlegen von Wärme- und Gülleleitungen in €	5.000,00
optional Abluftreinigung	0,00
Investitionskosten total in €	500.000,00
Nutzungsdauer in Jahren	10
Betriebsstunden	8.000,00
zu trocknender Klärschlamm in Tonnen pro Jahr mit TS Gehalt 25%	8.000,00
Auslastung in %	91
<b>Laufende Kosten</b>	
durchschnittliche Zinskosten 4%, 10 Jahre	20.000,00
Abschreibung in €/ a	50.000,00
Bedienung/ Wartung (180h/ a bei 17 €/ h)	3.060,00
Wartung (Hersteller)	2.000,00
Verschleißteile	2.000,00
Elektrische Energiekosten (Ø 20kWh bei 0,13 €/kWh)	20.800,00
Betriebsstoffe	500,00
laufende Kosten in €/ a	98.360,00
<b>Einnahmen</b>	
8.000 Tonnen Annahme Klärschlamm/ Jahr bei angenommenen 15 Euro/ Tonne	120.000,00
kWK Bonus (3 Cent *350kW/h)	84.000,00
Erlös pro Jahr	204.000,00
<b>jährlicher Überschuss mit Trockneranlage</b>	<b>105.640,00</b>

# mineralit<sup>®</sup> Wirbelschichttrockner

## Technisches Prinzip Wirbelschichttrocknung:

- 1. Durch- und Rückmischung
- 2. Trocknung
- 3. Staubfilterung
- 4. Wärmerückgewinnung

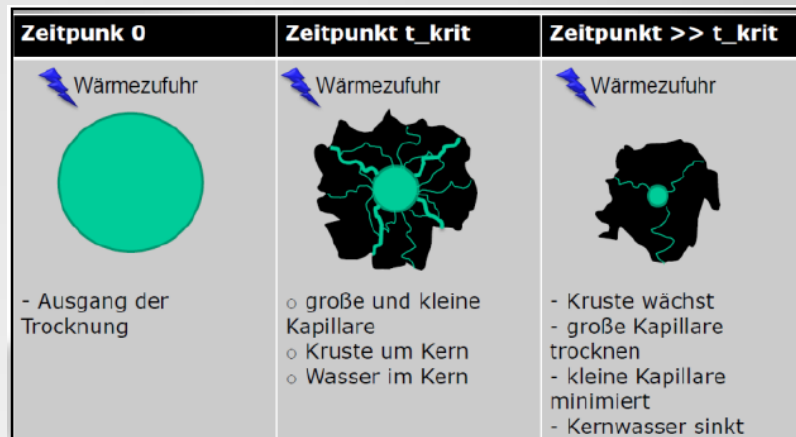


# mineralit® Wirbelschichttrockner

## Technisches Prinzip Wirbelschichttrocknung:

### 1. Durch- und Rückmischung

- Substrat mit einem TS Gehalt von 20-30% wird mit der Trockenmasse TS > 70% durchmischt
- mineralit® Behälter mit integriertem Rührwerk
- homogenes, granuliertes (kugelförmiges) Mischgut
- Korngrößen < 15mm



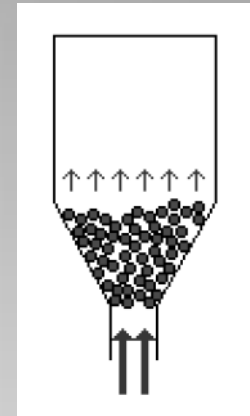


# mineralit<sup>®</sup> Wirbelschichttrockner

## Technisches Prinzip Wirbelschichttrocknung:

### 2. Trocknung

- Absetzen Substrat im Wirbelschichttrichter
- Bildung von Luftkanälen durch drucklosen Eintrag und ständiges Zerreißen des Substrates
- Warme Luft (70-80 °C) durch Zuluft von unten
- Ausnutzen der gesamten Oberfläche des Substrates
- Durch Trocknung wird das Material immer poröser
- Immer neue Luftkanäle werden geschaffen
- Anheben des Substrates und ständige Verwirbelung
- Absaugen des Substrates in den Trockengut- und Mischbehälter
- Ständige TS- Messüberwachung

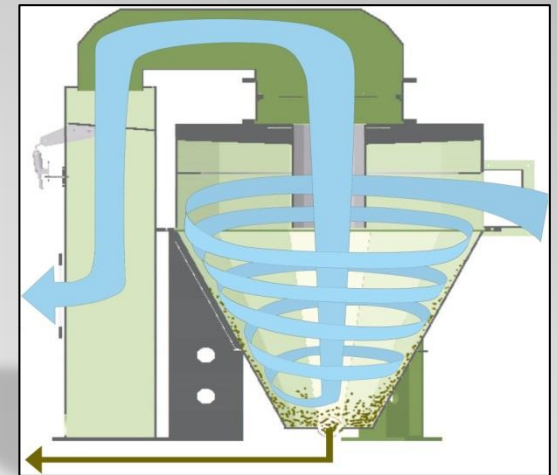


# mineralit<sup>®</sup> Wirbelschichttrockner

## Technisches Prinzip Wirbelschichttrocknung:

### 3. Staubfilterung

- Doppelte „Zyklonführung“
- Regelung der Luftgeschwindigkeiten, um das Mitreißen des Materials zu verhindern
- Abscheiden des Materials im Zyklon und Rückführung in den Mischbehälter
- max. Luft-Volumenstrom maximal 18.000 m<sup>3</sup>/h

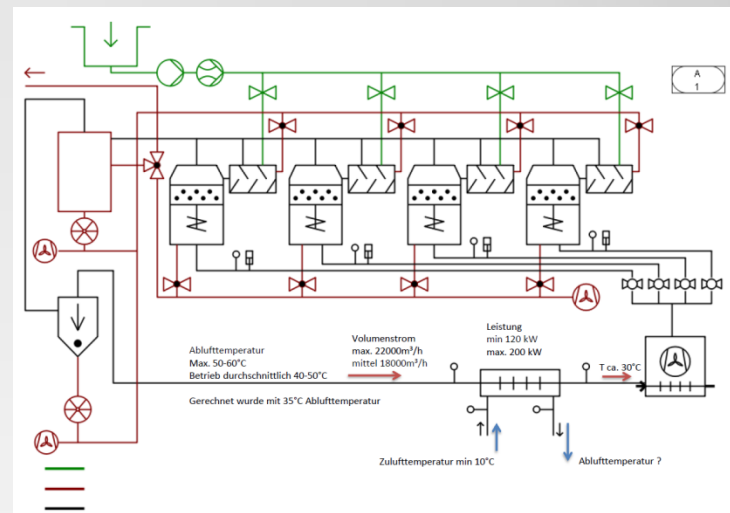


# mineralit® Wirbelschichttrockner

## Technisches Prinzip Wirbelschichttrocknung:

### 4. Wärmerückgewinnung

- Zur Substrattrocknung erwärmte Luft Ziel 70-95°C max.
- Wirkungsgrad der Anlage durch Wärmerückgewinnung verbessern
- Erwärmung der Zuluft, wodurch thermische Leistung zur Luffterwärmung reduziert werden kann
- Ständige Regulierung der Luftmengen



# mineralit® Wirbelschichttrockner

## Technisches Prinzip Wirbelschichttrocknung:

### Durchsatzleistung

- Klärschlamm trocknen mit der „Abwärme“ von Biogasanlagen
- hohe Durchsatzleistungen

### Beispiel:

<b>TS Gehalt Input:</b>	ca. 20- 30%
<b>TS Gehalt Output:</b>	> 75%
<b>Wärme:</b>	ca. 350 kW/h
<b>Menge/Jahr:</b>	<u>ca. 8.000 t</u>

**KLÄRSCHLAMM  
effektiv trocknen**

# mineralit® Wirbelschichttrockner

## Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit:

- Vor dem Hintergrund hoher Entsorgungskosten für entwässerte Klärschlämme insb. für Kommunen, ist die Klärschlamm-trocknung eine kostengünstige Alternative
- Wirtschaftlich interessantes Anwendungsfeld für sogenannte Abwärme von landwirtschaftlichen Biogasanlagen
- Physikalische Gesetzmäßigkeiten der Verdunstung nutzen und mit vorhandener Wärme hohe Durchsatzleistungen erzielen
- Klärschlamm-entsorgungskosten sinken analog zur Wasserreduzierung durch die Trocknung
- Durch Wasserentzug steigt der Heizwert des Klärschlammes
- Stabilisation der Energiebilanz
- Bedeutung des Klärschlammes erkennen und nutzen

## Fragen, Konzeptionen und Angebote über

Dipl.- Kffr.(FH) Katharina Krämer-Frenz

mineralit GmbH  
Heinrich-Lanz-Str. 4  
18299 Laage

Tel.: 038459 – 661 10  
Fax: 038459 – 661 23  
eMail: [kkf@mineralit.com](mailto:kkf@mineralit.com)  
Web: [www.mineralit.com](http://www.mineralit.com)