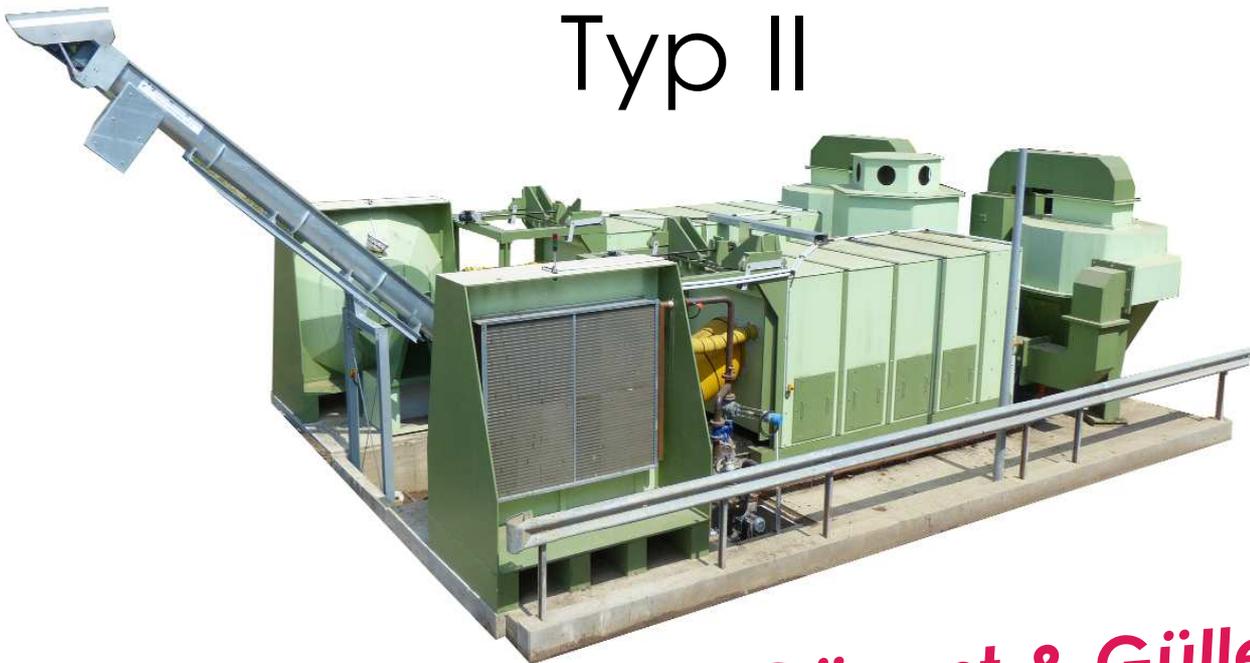


Stand: November 2013

Das intelligente Trocknungskonzept
zur Volumenreduzierung
von Gülle & Gärresten

Universal - Trommeltrockner Typ II



**Flüssigen Gärrest & Gülle
direkt trocknen!**

- ▶ Minimierung von Emissionen
- ▶ Produktion von Wirtschaftsdünger
 - ▶ massive Reduzierung von Lager- & Transportkosten durch Volumenreduzierung

Produktinformation

Inhaltsverzeichnis

Seite

- 3 1 Konzept**
 - Die intelligente Trocknung & Volumenreduzierung -
für flüssige Gärreste & Gülle

- 4 2 Nutzungsvorteile**
 - 2.1 Ökonomischer Nutzen
 - 2.2 Ökologischer Nutzen

- 5 3 Erfahrungspotential**
 - 3.1 Ein besonderes Material (Werkstoff Mineralit)

- 6 4 Technischer Aufbau & Funktionsweise**
- 7** 4.1 Das thermodynamische System der Saug- Druck- Luft-
Wärmezufuhr
 - 4.1.1 Vorwärmer
 - 4.1.2 Wärmetauscher
- 8**
- 9** 4.2 Trommeltrockner mit einzigartiger Trommelgeometrie
- 10** 4.3 Entstaubung durch den mineralit®- Luftfeinstaubreiniger
- 11** 4.4 Ammoniak- Bindung

5 Technische Daten

1. Konzept

- Die intelligente Trocknung und Volumenreduzierung -
für flüssige Gärreste & Gülle

Ökonomische und **ökologische** Fragen müssen gezielt beantwortet werden. Emissionen verringern oder gar vermeiden und gleichzeitig die Nährstoffe gewinnen und gezielt einsetzen, das sind die entscheidenden Zielstellungen!

Genau dafür ist unser **innovatives Trocknungskonzept**, das sich aus dem Gesamtprozess selbst definiert, so zukunftsweisend. Nur ein solches Konzept gibt der Gesamtanlage ihre Bestimmung und hat einen gigantischen positiven Einfluss auf die Energiebilanz, egal ob Biogas- oder Schweinemastanlage.

Wir haben bereits **langjährige Erfahrungen** im Bereich von Entwicklung, Bau und Vermarktung von Gärresttrocknern und sind stolz, eine Trocknungsanlage anbieten zu können, die in der Lage ist, den **täglich anfallenden Gärrest** einer Biogasanlage herunter zu trocknen.

Bei diesem Verfahren, das wir Permanenttrocknung nennen, werden die **flüssige Substrate direkt aus dem Fermenter in den Trockner** eingeführt und in der einzigartigen mineralit[®]-Trommelkonstruktion **getrocknet, ohne dabei zu verkleben**. Im Ergebnis müssen keine riesigen Mengen an Wasser mehr über hohe Distanzen transportiert werden, wodurch sich die **Lager- und Transportkosten deutlich reduzieren** und sich die Energiebilanz ganz neu darstellt.

Die Anlage **reduziert die Emissionen der Biogas- oder Mastanlagen**. Durch Abschirmung von Geräusche erzeugenden Aggregaten können **Geräuschemissionen ganz vernachlässigt** werden. Der konstruktive Aufbau ermöglicht es, den **Staub zu minimieren** und die Abluft über eine hoch effektive Luftwäsche zu reinigen. Das Ammoniak wird mittels Eisen III - Chlorid Sulfat Lösung gebunden und der getrocknete Gärrest aufgewertet, was ihn dann anschließend wiederum als Wirtschaftsdünger nutzbar macht.

Der mineralit[®] Universal- Trommeltrockner Typ II ist die Lösung für die ökonomischen und ökologischen Herausforderungen bestehender und neuer Anlagen.

2. Nutzungsvorteile

Die Nutzungsvorteile des mineralit[®]- Trommeltrockners ergeben sich grundsätzlich aus der Verschmelzung von spezifischen Eigenschaften eines besonderen Werkstoffes Mineralit mit einer alt bekannten aber effizient gestalteten Trocknungstechnologie. Diese Effizienz wird zum einen durch einen besonderen konstruktiven Aufbau der Trommel und zum anderen durch das thermodynamische Regime des Trockners bestimmt. Daraus lassen sich die Nutzungsvorteile in zwei Bereiche gliedern.

2.1 Ökonomischer Nutzen

Grundsätzlich besteht das Problem bei den Übermengen von Gülle und Gärresten darin, dass auf eine intelligente Art und Weise das Wasser aus diesen Medien raus muss, um dadurch zunächst das Volumen dieser Stoffe deutlich zu reduzieren und darüber einen deutlichen Einfluss auf die Lager- und Transportkosten zu nehmen. Das Wasser aus diesen Medien bekommt man aber nur durch Trocknung oder Separation heraus. Das bisher simpelste Trocknungssystem ist die Trocknung in einer Trommel. Die Trommeltechnologie auf Basis des Werkstoffes mineralit, sichert hohe Beständigkeit bei geringsten Wartungskosten. Der mineralit[®]-Trommeltrockner kann problemlos im Außenbereich aufgestellt werden und benötigt keine zusätzliche Überdachung. Natürlich bietet der mineralit[®]-Trommeltrockner auch die Möglichkeit der Inanspruchnahme des sogenannten KWK-Bonus gemäß dem geltenden EEG.

Zusammengefasst bedeutet also die Investition in einen mineralit[®]-Trommeltrockner deutliche Kostenreduzierungen, mehr echte Einnahmen und im Ergebnis die Verbesserung der wirtschaftlichen Gesamtsituation des Unternehmens.

2.2 Ökologischer Nutzen

Mit der Produktion von Gülle oder Gärresten sind oftmals große Belastungen für die Umwelt verbunden. Diese dürfen durch einen Trockenprozess dieser Medien nicht weiter verstärkt werden. Die technische Konzeption des mineralit[®]- Trommeltrockners greift diese Fragestellung ganz gezielt auf. Zur Bindung des Ammoniaks wird über eine automatische Dosieranlage Eisen III Chlorid Sulfat Lösung in der Phase, wenn sich die Medien noch im flüssigen Zustand befinden, dazu gegeben. Das Ammoniak im Gärrest, bzw. in der Gülle, wird als Ammoniumsulfat dann im getrockneten Substrat gebunden. Es entsteht somit ein hochwertiger Handelsdünger.

Der während der Trocknung entstehende Staub wird aus der Luft ausgewaschen und danach wieder in die Trommel zurückgeführt. Neben der Senkung der Emissionen im Trockenprozess, ist zusätzlich zu erwähnen, dass Emissionen, die während des Transportes oder durch nicht abgedeckten Endlager freigesetzt werden, minimiert und aufgehoben werden.

3. Erfahrungspotential

3.1 ein besonderes Material unser Werkstoff - *Mineralit* -

Mineralit ist ein Hochleistungs- Verbundwerkstoff, der zu 94 % aus natürlichen Quarzsanden besteht (s. Bild), die mit einem hochwertigen, selbstvernetzenden Acrylharz gebunden werden. Aus diesem Material werden hochverschleißfeste Formelemente gegossen.



mineralit[®] ist absolut gas- und wasserdicht, beständig auch gegen aggressive chemische Einflüsse und seine mechanischen Kennwerte liegen bis zu 6 mal höher als bei Beton. Das ermöglicht die Konstruktion von vergleichsweise schlanken und leichten Einzelelementen.

Die Kernkompetenz der mineralit[®] GmbH besteht in der Entwicklung, Produktion und Vermarktung von dünnwandigen Konstruktionsbauteilen, die als freitragende Balkonplatten, Fassadenplatten für vorgehängte hinterlüftete Fassaden und freitragende Treppenstufen eingesetzt werden. Für all diese Anwendungen verfügt die Firma über die erforderlichen bauaufsichtlichen Zulassungen. Damit liegen in der Firma umfangreiche Langzeiterfahrung zum Tragverhalten und zur Beständigkeit von Mineralit vor.

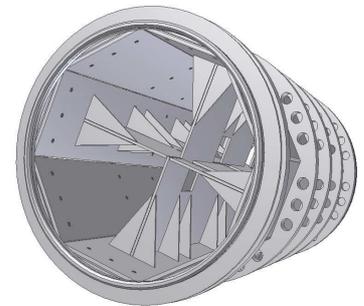
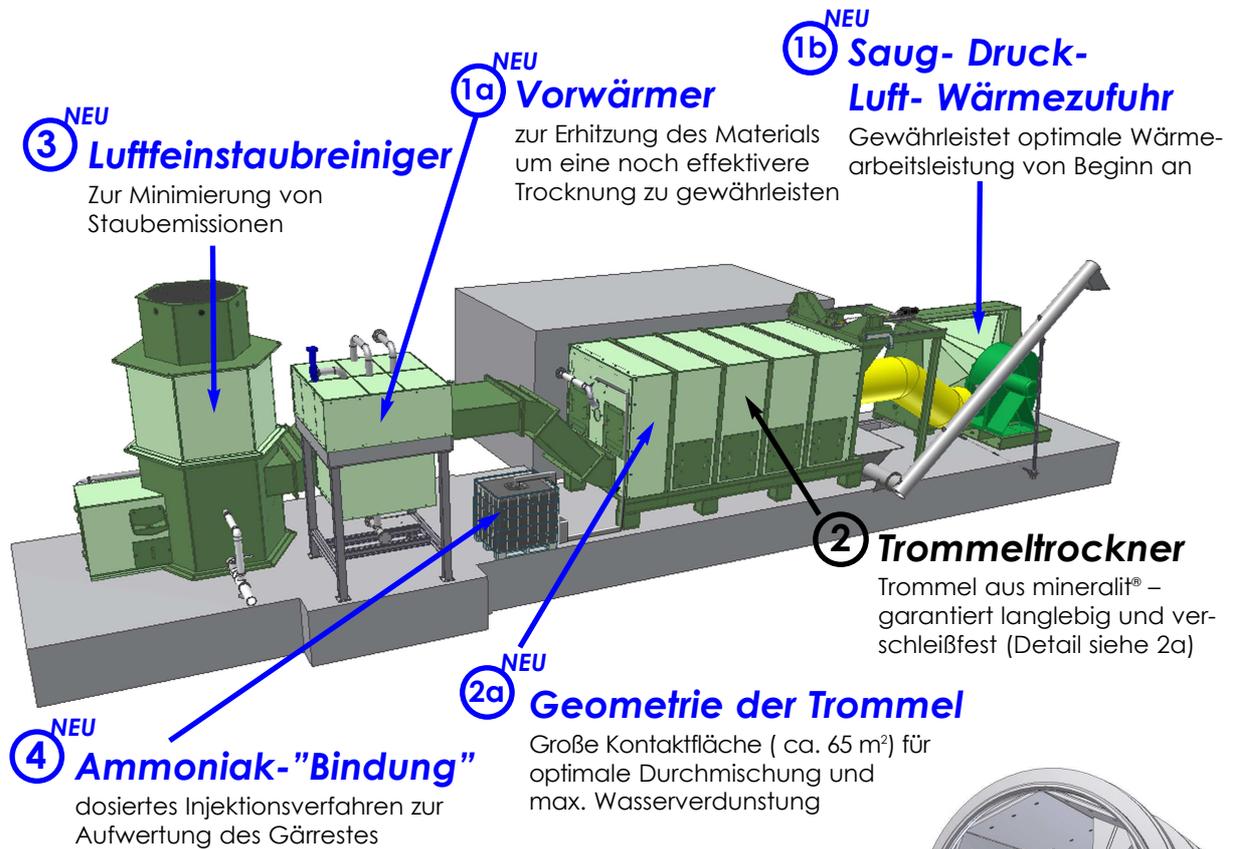
Im Jahre 2007 nahm die Firma auf dem eigenen Betriebsgelände eine Biogasanlage in Betrieb, über die quasi der komplette Jahreswärmebedarf abgedeckt wird. Seit dieser Zeit beschäftigt sich die Firma mit dem Thema der Gärresttrocknung und betreibt dazu seit mehreren Jahren eine eigene Trocknungsanlage.

Seit dem Jahre 2010 werden in der Firma Gärresttrockner in Serie gebaut. Somit konnte die Firma auch auf diesem Gebiet eine Menge an Know-How in den letzten Jahren sammeln.

4. Technischer Aufbau & Funktionsweise

Der mineralit[®] Trommeltrockner Typ II löst die Anforderungen an die Gülle- und Gärresttrocknung durch vier Innovationen!

1. Das thermodynamische Regime wird über eine Saug-Druck-Luft-Wärmezufuhr gelöst, welches durch einen Vorwärmer (1a) & einen Wärmetauscher (1b) einen noch höheren Wirkungsgrad erreicht
2. Die Geometrie & Einzigartigkeit der Trommel
3. Entstaubung über den mineralit[®]- Luftfeinstaubreiniger
4. Ammoniak-"Bindung" über Eisen III - Chlorid Sulfat Lösung



Die Standardanlage in der Übersicht.

①^{NEU} Das thermodynamische Regime

Verdunstungsprozesse rein physikalisch betrachtet sind durch sehr komplexe Prozesse bzw. Einflussfaktoren gekennzeichnet. Sehr bedeutsame Faktoren sind:

- Die Temperatur des zu trockneten Substrates
- Die Trocknungsfläche
- Der Luftvolumenstrom und die Lufttemperatur
- Druck

Aus umfangreichen Praxisanwendungen wissen wir, dass die Temperatur über zwei Wege dem Trocknungsprozess zugeführt werden sollte. Damit kann sichergestellt werden:

- Eine hohe Effektivität des Verdunstungsprozesses
- Der Trocknungsprozess funktioniert auch weiterhin optimal bei wechselnden Wärmeleistungen

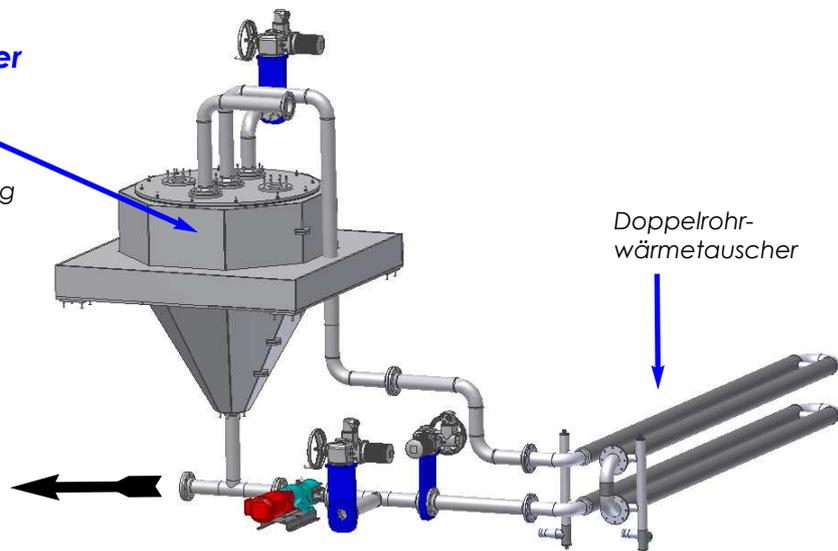
Daher steht das thermodynamische Regime des mineralit[®]-Trommeltrockners auf zwei Säulen

①a^{NEU} Der Vorwärmer

mineralit[®] Behälter für konstante Temperaturregulierung

Vorgewärmtes Material in den Trockner

Doppelrohrwärmetauscher

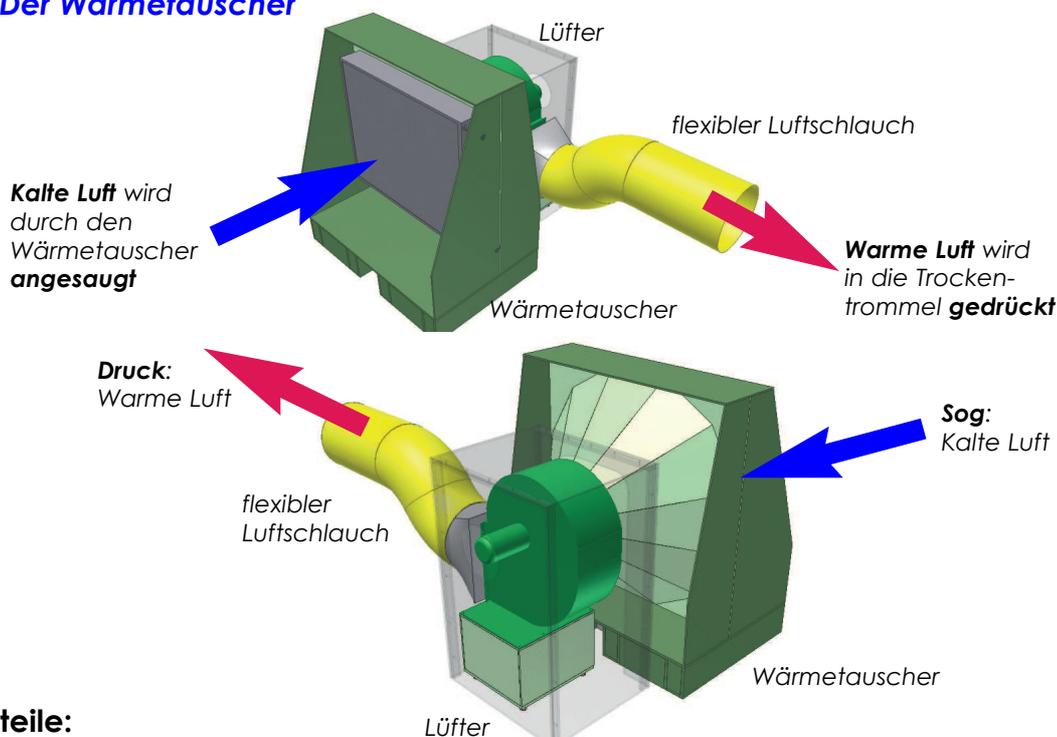


Die zu trocknende Gülle oder der Gärrest wird zunächst über eine Vorwärmanlage geleitet und hier bereits über 70 °C erwärmt. Dadurch erhöht sich sehr deutlich die Wasserabgabefähigkeit des Substrates. (es dampft bereits in dieser Phase)

①^{NEU} Das thermodynamische Regime der Saug- Druck- Luft- Wärmezufuhr

Ein Teil der Wärme wird über den vorhandenen Wärmetauscher geleitet, der mit einem Radialventilator verbunden ist und somit den gewünschten Luftvolumenstrom erzeugt. Der Luftvolumenstrom hat zwei Funktionen. Einerseits stellt er weitestgehend sicher, dass in der Trommel nur unwesentliche Temperaturverluste auftreten. Und zweitens die angewendete Luft, sehr schnell die freigesetzten Wassermoleküle aus dem Substrat bindet und diese aus dem Trockner heraus in die Atmosphäre führt.

①b^{NEU} Der Wärmetauscher



Vorteile:

1. Der Ansaugkegel mit dem dazwischen geschalteten Radiallüfter sichert die maximale Ausnutzung der Wärmetauscherfläche bei voller Leistungsabnahme des Radiallüfters.
2. Über einen flexiblen Schlauch wird die so erzeugte Warmluft in die Trockentrommel gedrückt. Dadurch wird von Anfang an die volle konzipierte Wärmearbeitsleistung gesichert.
3. Keine Wärmearbeitsleistungsverluste durch Druckverluste.

②^{NEU} Trommeltrockner mit neuer Trommelgeometrie

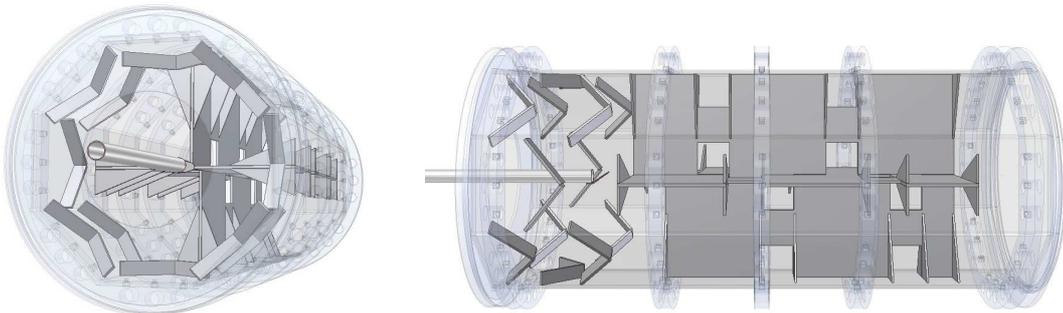
Die mineralit[®] Trockentrommel ist das Herzstück der Anlage. Ihre besondere Geometrie sorgt für eine sehr gute Verdunstung durch eine möglichst große Oberfläche (ca. 65 m²) und eine optimale Umwälzung und Durchmischung des Materials.

Die Verweildauer des Trockengutes ist individuell einstellbar und die Durchmischung mittels Drehrichtungsumkehr variabel.

Das fertig getrocknete Material wird mittels einer Austragsschnecke abtransportiert und kann nun abgefüllt, gelagert oder seiner weiteren Bestimmung zugeführt werden.



Blick ins Trommelinnere

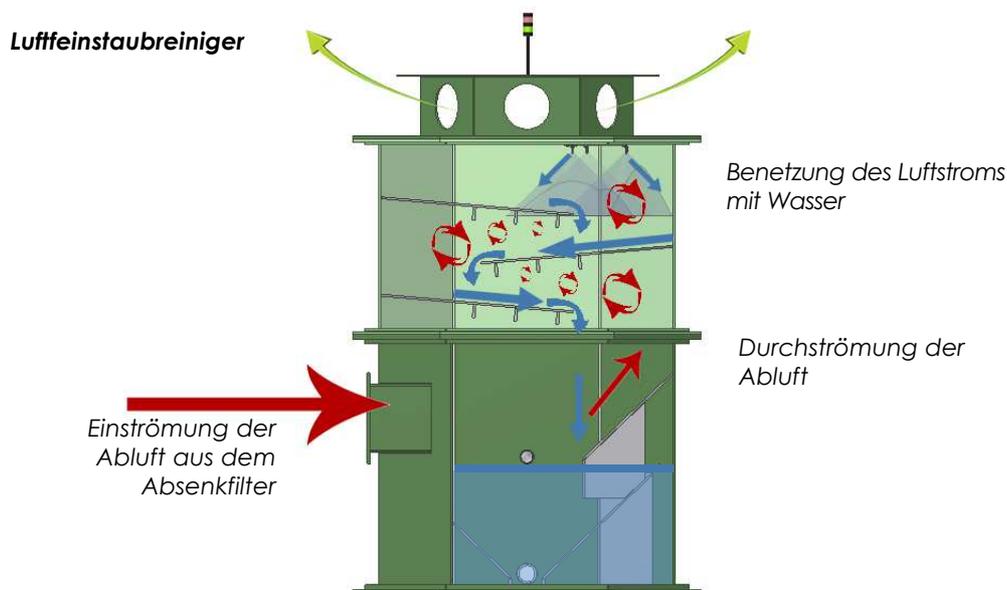


Vorteile:

1. Der Gärrest wird unabhängig seiner Konsistenz (Trockengehalt) ständig über ein Plattenkreuz geschaufelt und bildet dabei eine maximale Oberfläche für eine maximale Wasserbindung.
2. Es kommt zu keinen Verklebungen oder übermäßigen Verschmutzungen in der Trommel durch ein verwendetes Oberflächenharz auf PMMA-Basis auch bei Dauerbeanspruchung.
3. Die Geometrie der Trommel sichert eine optimale Aufheizung des Substrates und kann dabei erforderliche Hygienisierungen sicherstellen.
4. Die Trommel verfügt über einen problemlosen Austrag.

③^{NEU} Luffeinstaubreiniger

Die Vermeidung von Staub- bzw. Feinstaubemissionen ist bei der Trocknung von Gärresten und Gülle ein sehr anspruchsvolles Problem. Im mineralit[®]- Trommeltrockner wird das so gelöst, dass der Luftvolumenstrom aus der Trommel kommend in einen Turm geblasen wird. Dabei wird über die mit Staubpartikeln gesättigte Luft ein Sprühnebel aus Wasser geleitet. In diesem werden dann auch feinste Staubpartikel gebunden. Diese setzen sich mit dem Wasser im unteren Teil des Turms ab. In regelmäßigen Abständen wird das Wasser-Staubpartikelgemisch wieder in die Trommel gepumpt und einem weiteren Trockenprozess unterzogen.



Vorteile:

1. Bei dem mineralit[®]- Luffeinstaubreiniger handelt es sich um eine extrem dauerbeständige (durch Verwendung des Werkstoffs mineralit[®]) Behälterkonzentration.
2. Die Vorgaben der TA Luft von max. 20 mg/m³ Staub werden eingehalten.

10 universal-
trommeltrockner typ II

NEU
④ Ammoniak- "Bindung"

Durch Eisen III Chlorid Sulfat Lösung.
 Höchste Sicherheit bei Transport
 und Lagerung durch komplett
 umschließende Kunststoffbox
 (Gewicht: ca. 90 kg),
 keine Korrosionsschäden durch
 aggressive Chemikalien da keine
 metallischen Teile verbaut werden.
 100% recyclebar.



Zur Bindung der Substrate & zur Herstellung eines handelsüblichen
 Wirtschaftsdüngers aus den getrockneten Gärresten.

5. Technische Daten

mineralit[®]- Universal- Trommeltrockner Typ II

Ausführung als Permanenttrockner ohne vorgeschaltete Separation.
 Für Gärrestetrockner relevante Anforderungen hinsichtlich der Emissionen stellen
 die TA Luft (Ammoniak und Staub) und die GIRL (Geruchsemissions-richtlinie) dar.

Emissionen

Ammoniak: Abluftkonzentration von max. 30 mg/m³ (ca. 40ppm) *1

*1 Dabei wird der Abstand gemäß Abstandsregelung zu Nachbarn, Pflanzen
 und Ökosystemen eingehalten.

Gerüche: < 500 GE *2

*2 Der Stand der Technik ist vollständig ausgeschöpft und eine Geruchs-
 wahrnehmung irrelevant. Im Rahmen der Gesamtkonzeption der
 Biogasanlage führt die Einbindung des Trockners zur Kompensation von
 Gesamtbelastungen.

Staub: Abluftkonzentration von max. 20 mg/m³

Schall: Radialventilator: ca. 76 db *3

*3 gemäß Herstellerangaben/ Messung direkt am Gebläse
 Hinweis: Angaben gelten bei freistehender Komponente/ Dämmung
 und mineralit[®] Schallschutz zur kompletten Geräuschreduzierung auf
 Anfrage/ Geräuschemissionen der anderen eingesetzten Komponenten
 können vernachlässigt werden

Heizmedium: Warmwasser
 Voraussetzung: mind. 85 °C Vorlauftemperatur

Wärmearbeitsleistung

Wärmetauscher: bis max. 500 kW/ h (bei 25°C Außenlufttemperatur) *4

*4 Voraussetzung sind die bauseitige kontinuierliche Wärmeleistungsbereitstellung von 500 kW/ h und einer Außenlufttemperatur von mindestens 15 °C.
 Hinweis: Ein Betreiben des Wärmetauschers kann nur mit geringen Abweichungen erfolgen. Die genaue Auslegung ist vor Baubeginn verbindlich zu definieren.

Radialventilator: ca. 30.000 m³/ h

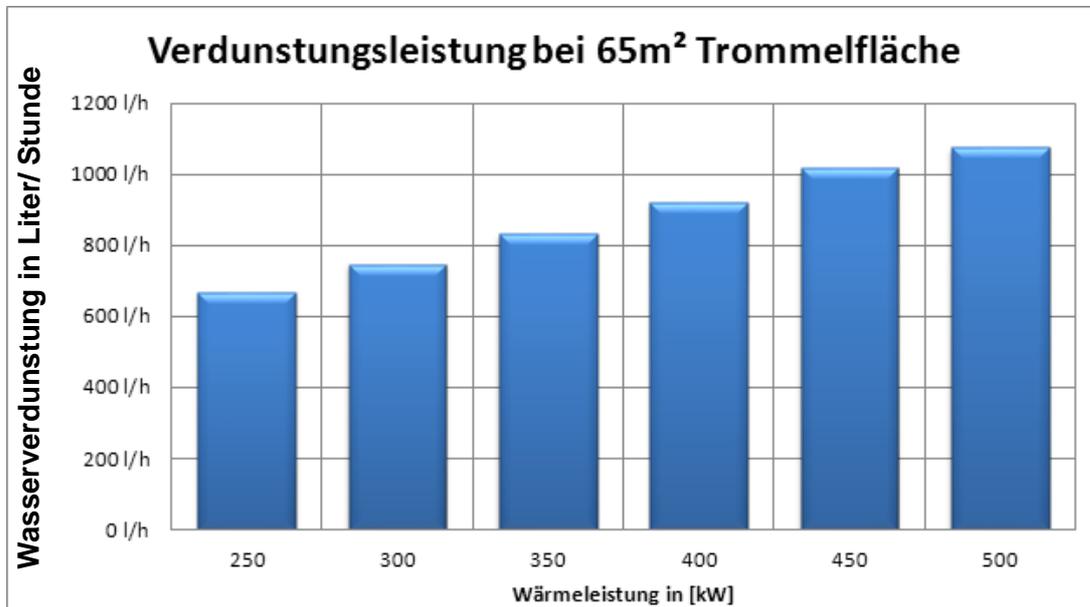
Trommelinnentemperatur: Voraussetzung: ≥ 70 °C

Elektrische Leistung: durchschnittlich 5 kW/h (max. 17 kW/h)

Maße: Trockner (LxBxH): ca. 4,70 m x 2,40 m x 2,35 m
 Fundamentplatte: ca.15,00 m x 8,00 m (L- Form) *5

*5 Das Aufstellen der Trockner kann individuell an die Gegebenheiten vor Ort angepasst und gestaltet werden.

Trocknungsleistung



Obige Angaben entsprechen dem aktuellen Stand unserer Kenntnisse und werden laufend an die aktuellen Erkenntnisse angepasst. Etwaige Änderungen sind projektspezifisch vorzunehmen. Hier angegebene Daten dienen nur der zusätzlichen Information und entbinden nicht davon, eigene Versuche durchzuführen.



universal- 13
trommelrockner typ II

Stand: 11/2013

mineralit® GmbH

Heinrich-Lanz-Strasse 4
18299 Laage

Tel.: 03 84 59/6 61-0
Fax: 03 84 59/6 61-23
eMail: info@mineralit.com
Web: www.mineralit.com