



**WEBER
ENTEC**

ULTRASCHALLDESINTEGRATION VIEL MEHR ALS NUR SUBSTRAT SPAREN

PETER SÖRRIES

GRÜNE KASKADE PROJEKTTREFFEN

NOVEMBER 2017

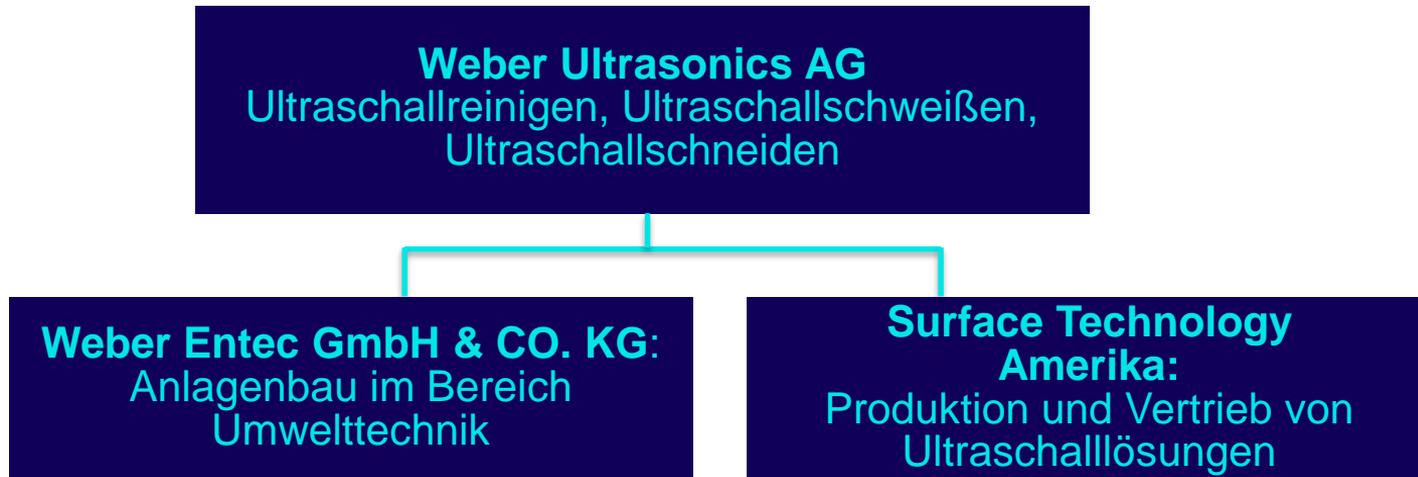


GLIEDERUNG

1. Allgemeine Vorstellung der Ultraschalltechnik
2. Nutzen anhand von Praxisbeispielen
 - Verbesserte Fließeigenschaften
 - Mehr alternative Einsatzstoffe
 - Einsparen von Enzymen
 - Gasqualität verbessern
 - BHKW Auslastung erhöhen
 - Raumbelastung erhöhen
 - Substratmenge reduzieren
3. Fazit
4. Ihre Fragen



GEBÜNDELTE ULTRASCHALLKOMPETENZ ALS STRATEGIE



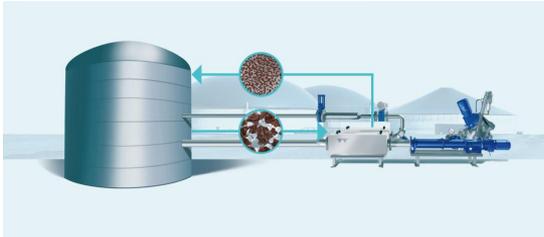


WEBER ULTRASONICS PORTFOLIO



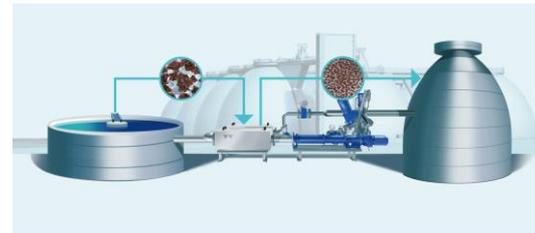
EINSATZ DER ULTRASCHALLDESINTEGRATION

BIOGASANLAGEN



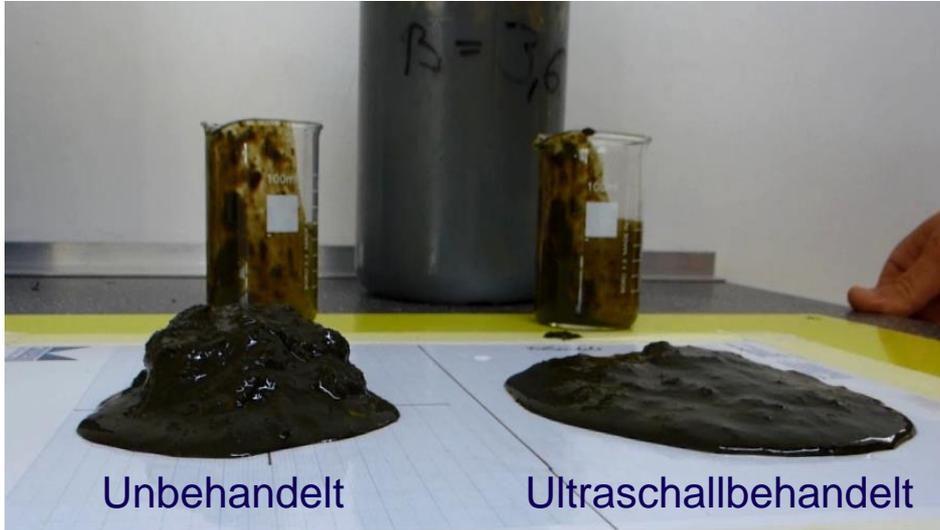
- Steigerung der Biogasproduktion
- Reduktion des Substrateintrags bei gleicher Leistung
- Beschleunigung des org. Abbaus
- Nachhaltige Absenkung der Viskosität
- Reduktion von Pump- und Rührwerksenergie

KLÄRANLAGEN



- Steigerung der Biogasproduktion
- Reduktion der zu entsorgenden Schlammmenge
- Nachhaltige Absenkung der Viskosität
- Verbesserung des Entwässerungsergebnisses
- Bekämpfung von Bläh-/ Schwimmschlamm

VORHER / NACHHER



Direkter Vergleich zwischen einer unbehandelten und ultraschallbehandelten Probe direkt nach der Inbetriebnahme

Nach BioPush Behandlung:

- Höhere Oberfläche
- Fließfähigeres Substrat
- Kleinere Partikel



AUFBAU ULTRASCHALL- DESINTEGRATIONSANLAGE DESIUS

1 Ultraschalleinheit

Zellaufschluss
und Oberflächen-
vergrößerung

Mobilisierung von
Exo-Enzymen

Dauerhaftes Absenken
der Viskosität im
Fermenter

Ultraschalleistung
2 kW je Ultraschalleinheit

Hohe Standzeit –
3 Jahre und länger



2 Mechanische Vorzerkleinerung

Verbesserte Schallwirkung
und Maschinenschutz
RotaCut 3.000

3 Beschickungspumpe

Exzentrerschneckenpumpe
0,5 bis 2,6 m³/h

4 Sensorik

2 x Drucksensor,
2 x Temperatursensor,
1 x Volumenstrommesser



PHYSIKALISCHES PRINZIP: KAVITATION

Ultraschall zerkleinert das Gärsubstrat und setzt Enzyme frei

Physikalisches Prinzip: Kavitation

Hohe Energieimpulse bei Kavitationsimplosion im μm -Bereich

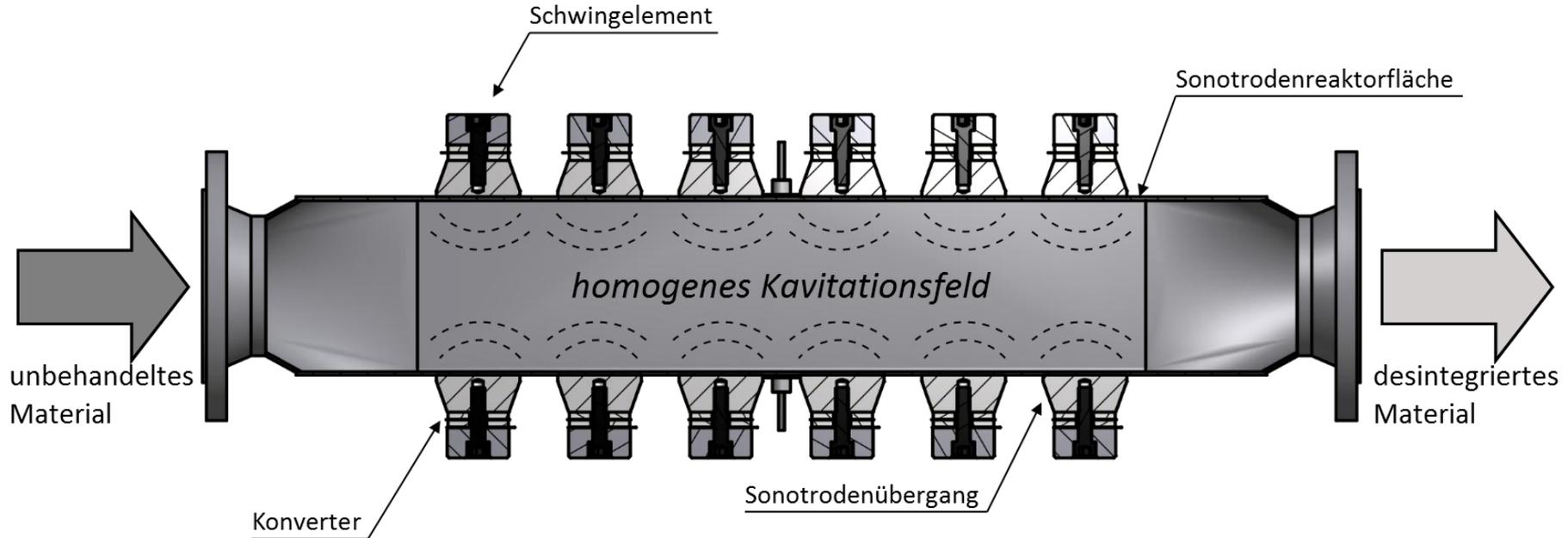
- Extrem hohe Temperaturen (bis zu 5.000 C°)
- Extrem hohe Drücke (bis zu 1.000 bar)
- Extrem hohe Beschleunigung \rightarrow Scherung



Vielfach vergrößerte
Kavitationsblase zum Zeitpunkt der
Implosion

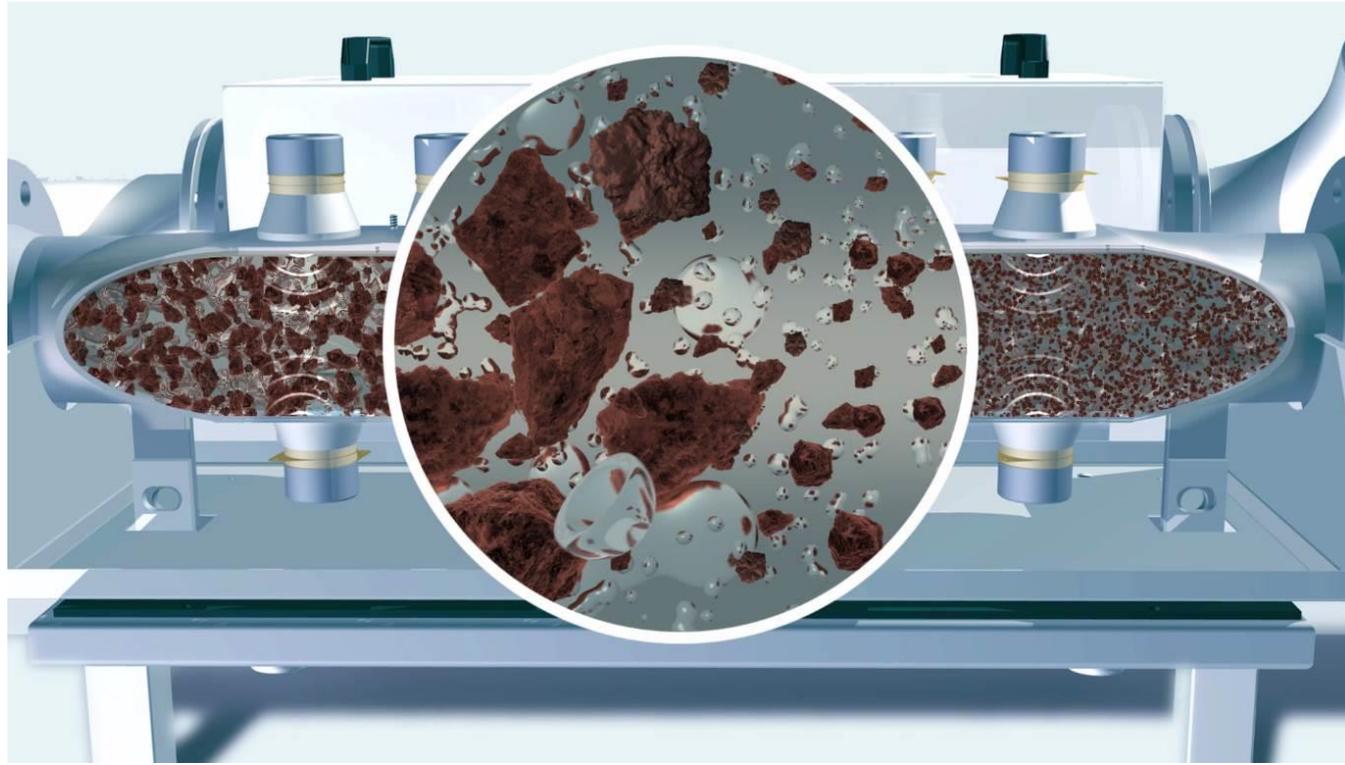


INNOVATIVE KERNTECNOLOGIE- ULTRASCHALLREAKTOR BIOPUSH





INNOVATIVE KERNTÉCHNOLOGIE- ULTRASCHALLREAKTOR BIOPUSH



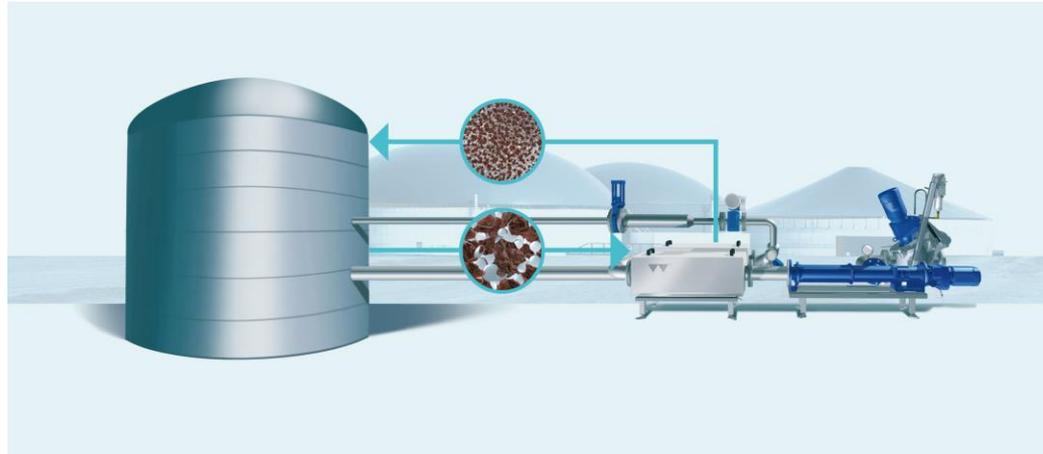


INNOVATIVE KERNTECNOLOGIE- ULTRASCHALLREAKTOR BIOPUSH

- ▶ Speziell entwickelt für landwirtschaftliche und industrielle Biogasanlagen
- ▶ Behandlung von inhomogenen Substraten mit hohen Feststoffkonzentrationen (bis zu 15% TR)
- ▶ 2.000 W oder 3.000 W Ultraschalleistung pro Durchflusszelle
- ▶ Optimierter Energieeintrag durch homogenes Schallfeld
- ▶ Absolut wartungsfrei
- ▶ Hohe Betriebssicherheit – 100% verstopfungsfrei
- ▶ Standzeit von bis zu 3 Jahren und mehr



MÖGLICHE EINBINDUNG IN BIOGASANLAGEN



Hauptfermenter

Ultraschalleinheit



Videos: - <https://weber-entec.com/media>
- [YouTube](#)



02

**VIEL MEHR ALS
NUR SUBSTRAT
SPAREN**

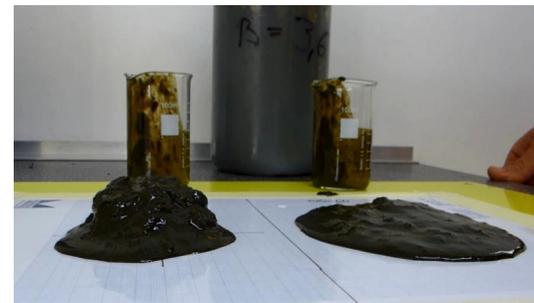
VERBESSERTE FLIEßEIGENSCHAFTEN

Problemstellung: Dickes Material, schwer zu rühren

Installierte BHKW
Leistung 1.300 kW

Ultraschalleistung 10 kW

Substrateinsatz
Mais,
Roggen-
schrot,
Geflügelmist,
Rindermist



Ergebnis: Durch den Einsatz der Ultraschall-desintegration wird die Fließfähigkeit deutlich verbessert, zudem wird weniger gefüttert.

VERBESSERTE FLIEßEIGENSCHAFTEN

Problemstellung: Hoher Eigenstromverbrauch

Installierte BHKW
Leistung 777 kW

Ultraschalleistung 4 kW

Substrateinsatz Maissilage



Ergebnis: Die Rührwerkzeit konnte um 70% reduziert werden.

VERBESSERTE FLIEßEIGENSCHAFTEN

Installierte BHKW
Leistung 750 kW

Ultraschalleistung 4 kW

Substrateinsatz Mais, Gülle,
Putenmist



Erkenntnis: DesiUS deutlicher Einfluss auf Fließeigenschaften

Stabiler Betrieb der BGA wäre heute ohne US nicht mehr möglich



VERBESSERTE FLIEßEIGENSCHAFTEN FÜHREN ZU:

Stabilisierung der Biologie

Vermeidung von Schwimmschichten

Reduzierter Rührwerkverschleiß

Reduzierter Pump- und Röhrenergiebedarf

Stabiler Betrieb der Biogasanlage gewährleistet

MEHR ALTERNATIVE EINSATZSTOFFE

Ziel: Änderung der Inputstoffe hin zu mehr Gras, GPS und Mist

Installierte BHKW
Leistung 295 kW

Ultraschalleistung 4 kW

Substrateinsatz
Rinder-,
Pferdemist,
Mais,
Zwischen-
früchte



MEHR ALTERNATIVE EINSATZSTOFFE

Ziel: Änderung der Inputstoffe hin zu mehr Gras, GPS und Mist

Installierte BHKW
Leistung 295 kW

Ultraschallleistung 4 kW

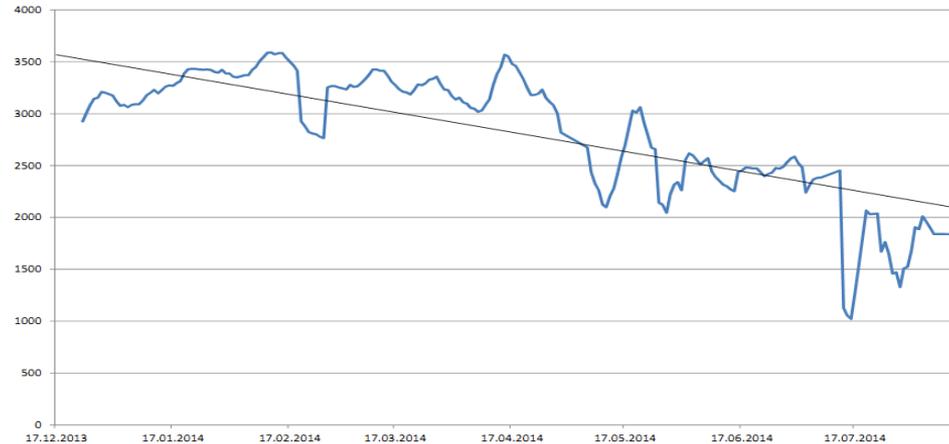
Substrateinsatz
Rinder-,
Pferdemist,
Mais,
Zwischen-
früchte





MEHR ALTERNATIVE EINSATZSTOFFE

Ergebnis: homogeneres Substrat, Viskosität sinkt spürbar, Mais fast vollständig ersetzt, reduzierte Gesamtfütterung



Fütterung oTS nach Installation der Desintegration im 7-Tage-Mittel

EINSPAREN VON ENZYMEN

Ziel: Verbesserung der Fließeigenschaften, dadurch Reduktion der Enzymkosten

Installierte BHKW
Leistung 560 kW

Ultraschallleistung 4 kW

Substrateinsatz
Maissilage,
Gras, Gülle,
HTK





EINSPAREN VON ENZYMEN

Ergebnis: Vollständiger Stop der Enzymzugabe

Ein unabhängiger Biologe bestätigte eine gesteigerte Biomasseverwertung bei gleichzeitigem absetzen der Enzyme durch die Ultraschallbehandlung. Es konnte eine Gesamterhöhung der Abbaurate der zugeführten Biomasse nachgewiesen werden.

GASQUALITÄT VERBESSERN

Gasproduktion 500 Nm³/h

Ultraschalleistung 4 kW

Substrateinsatz Maissilage



Erkenntnis: Durch den verbesserten Substrataufschluss ist es möglich, die Raumbelastung bei gleichbleibendem Methangehalt zu erhöhen bzw. bei gleichbleibender Raumbelastung erhöht sich der Methangehalt.

→ **Bis zu 20% höhere Raumbelastung bei gleichbleibendem Methangehalt**

BHKW AUSLASTUNG ERHÖHEN

Problemstellung: Höchstbemessungsleistung kann nach zahlreicher Erweiterungen nicht erreicht werden -> Überlastung des Hauptfermenters

Installierte BHKW
Leistung 570 kW

Ultraschalleistung 4 kW

Substrateinsatz
Maissilage,
Grassilage



Ergebnis: Durch Verflüssigung des Substrats kann Raumbelastung gesteigert werden.
Bemessungsleistung steigt um 20%.



BIOGASANLAGE 716 KW BIOENERGIEDORF JÜHNDE

Jühnde ist das erste Bioenergiedorf Deutschlands

- ▶ Gründung 2005
- ▶ Bis dato 30.000 interessierte Besucher
- ▶ Alleine in Deutschland folgten 150 Dörfer diesem Vorbild



RAUMBELASTUNG ERHÖHEN

Bioenergiedorf 2.0 Konzept:

Winter flexibel wärmegeführt / Frühjahr und Sommer flexibel stromgeführt

Installierte BHKW Leistung	1250 kW
-------------------------------	---------

Ultraschalleistung	4 kW
--------------------	------

Substrateinsatz	Maissilage, Getreideschrot, Mist, Gülle
-----------------	---





BIOGASANLAGE 716 KW BIOENERGIEDORF JÜHNDE

Ziele der Ultraschalldesintegration:

- ▶ Bessere Ausnutzung des eingesetzten Substrates bzw. eine Mehrgasproduktion
- ▶ Verbesserte Fließeigenschaften der Biomasse
- ▶ Stabilere Biologie
- ▶ Rührwerksenergie sparen
- ▶ Reduzierter Verschleiß an Pump- und Rühraggregaten
- ▶ Gewährleistung des Winterbetriebs

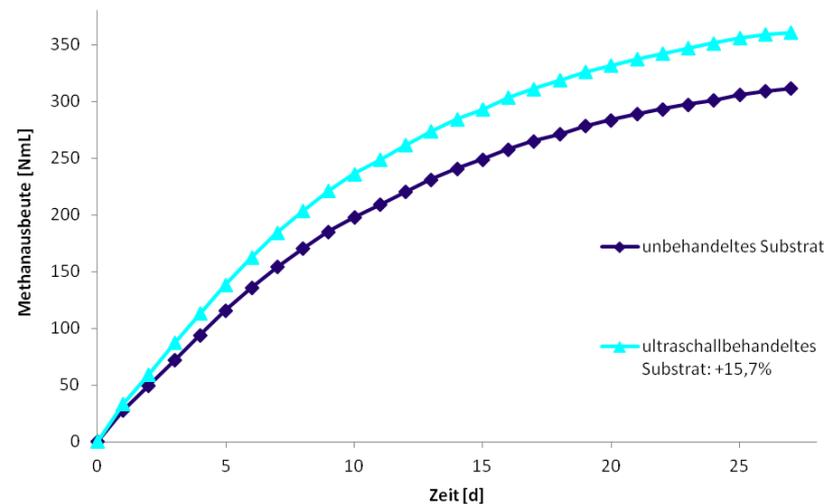




BIOGASANLAGE 716 KW BIOENERGIEDORF JÜHNDE

Ergebnis:

- ▶ 15% Leistungssteigerung
- ▶ Verbesserte Fließeigenschaften mit allen damit verbundenen Synergieeffekten



Ergebnis: Stabiler Betrieb der BGA jederzeit möglich, zusätzliche Steigerung der Effizienz

SUBSTRATMENGE REDUZIEREN

Ziel: „Nur“ Substrat einsparen

Durch den Ultraschallaufschluss wird das eingesetzte Substrat besser abgebaut. Zusätzlich werden Ligninstrukturen geöffnet, was zum Freisetzen zusätzlicher Organik führt.



Zahlreiche Biogasanlage im In- und Ausland bestätigen dies.



FAZIT: ZAHLREICHE NUTZEN

Steigerung der Gasausbeute

Substrateinsparungen

Erhöhter Abbaugrad

Verbesserte Fließeigenschaften

Stabilisierung der Biologie

Vermeidung von Schwimmschichten

Mehr Profit / weniger Kosten

Reduzierter Rührwerkverschleiß

Reduzierter Pump- und Röhrenergiebedarf

Menge schwer umsetzbarer, aber oft günstigerer Substrate kann erhöht und dadurch der Maiseinsatz reduziert werden

Betriebssicherheit der Biogasanlage wird erhöht

CH₄-Gehalt steigern

Und, und, und...

STICKSTOFFREDUKTION

PROBLEM

- ▶ Stickstoffbelastung/
Überdüngung

RISIKO

- ▶ Hohe Entsorgungskosten
- ▶ Wirtschaftlichkeit der BGA
- ▶ Betriebsgenehmigung der BGA

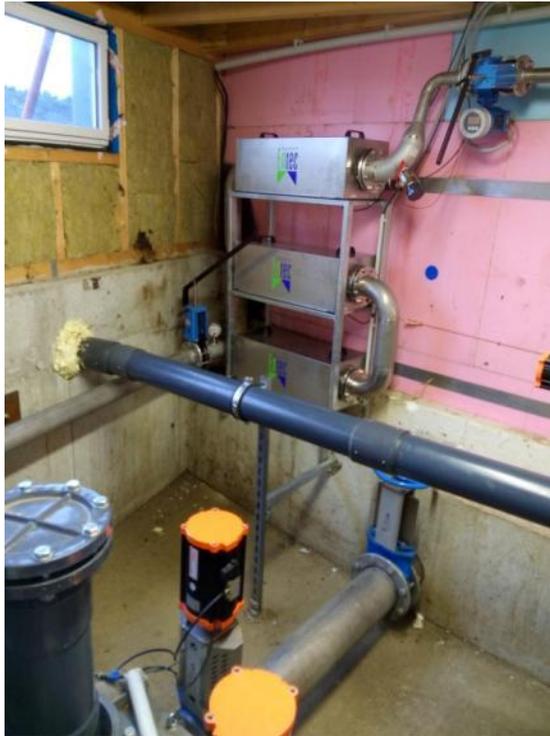


LÖSUNG

- ▶ Substratersparnis durch Ultraschall
- Geringere N-Gesamtmenge
- ▶ Verschiebung der N-Konzentration
von Flüssig- in Festphase durch
Oberflächenvergrößerung
- ▶ Erhöhte Ausbringungsmenge
an Flüssiggärrest
- ▶ Wertsteigerung des Feststoffdüngers











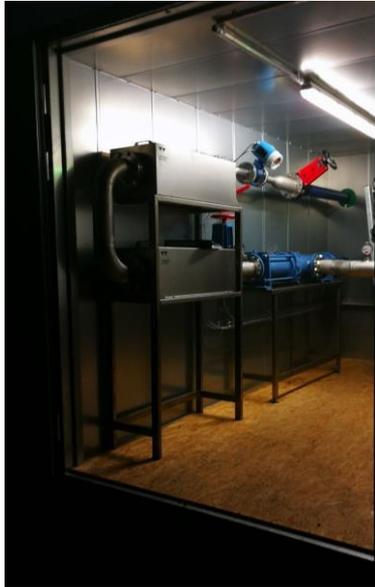












VIELEN DANK

Peter Sörries

p.soerries@weber-entec.com
Tel: 0049 7243 / 7288986

Weber Entec GmbH & Co. KG

Im Ermlisgrund 10
D-76337 Waldbronn
www.weber-entec.com