

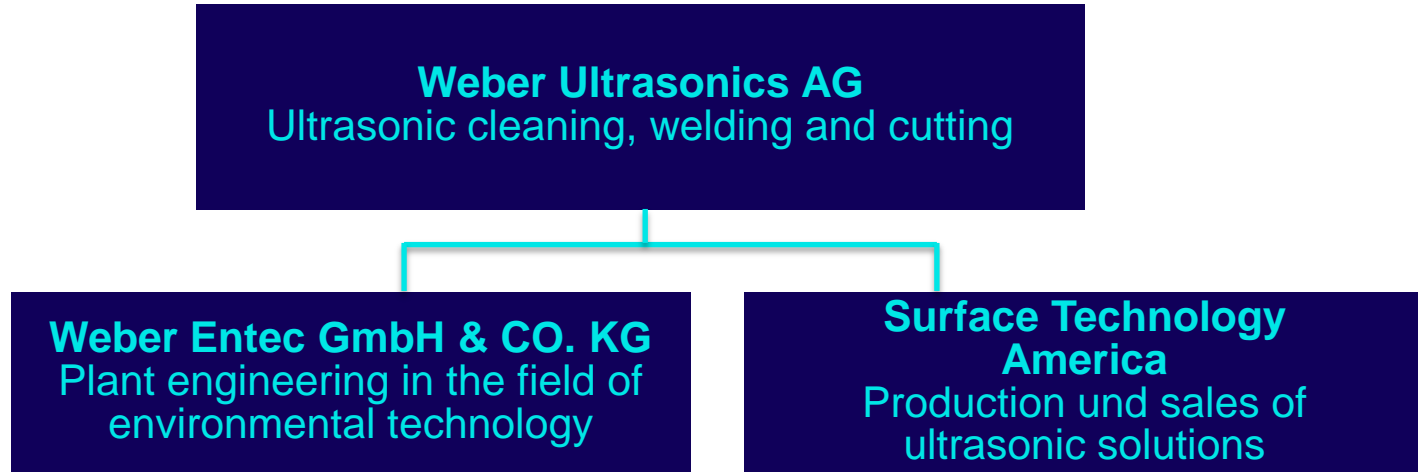


**WEBER
ENTEC**

INCREASE OF BIOGAS YIELD THROUGH ULTRASOUND



STRATEGY: UNITED COMPETENCE IN ULTRASOUND





WEBER ULTRASONICS PORTFOLIO





APPLICATION OF ULTRASOUND DISINTEGRATION

BIOGAS PLANTS



- Increase of biogas production
- Reduction of feed stock at equal performance
- Acceleration of organic degradation
- Consistent decrease of viscosity
- Reduction of pump- and stirring energy demand

WWTPs



- Increase of biogas production
- Reduction of sludge to be disposed
- Consistent decrease of viscosity
- Improved decanting
- Elimination of foam / fibrous bacteria

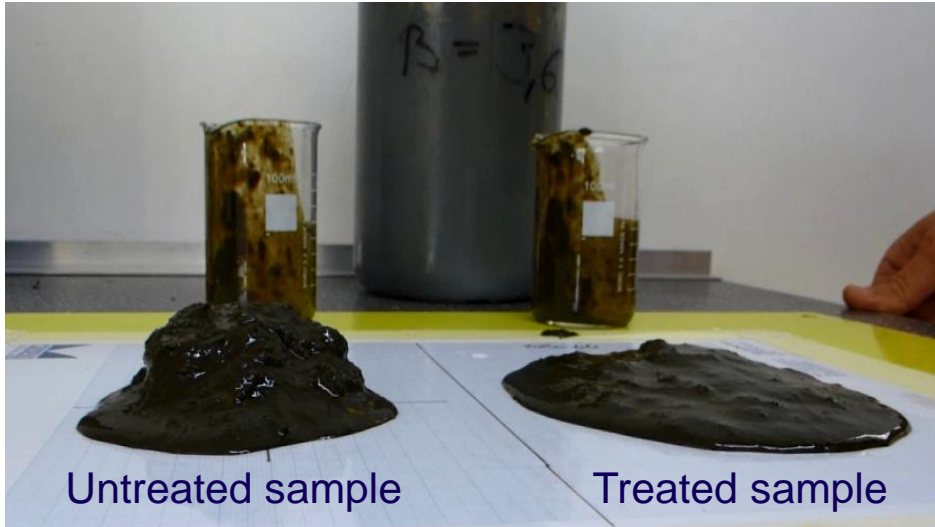


EFFECTS OF THE ULTRASOUND DISINTEGRATION

Increase of biogas yield		8 - 25%
Decrease of sludge to be disposed		8 - 25%
Decrease retention time in fermentation		8 - 15%
Decrease of energy consumption (pumping, stirring)		5 - 20%
Increase of dewaterability		5 - 20%



IMPROVED FLOW PROPERTIES



Direct comparison of the untreated and treated sample just after operation of the disintegration machine

After BioPush Treatment:

- Reduced viscosity
- Improved flow properties
- Decrease of energy consumption (pumping, stirring)
- More stable biology
- Higher proportion of difficult substrate usable (grass, manure,...)



PHYSICAL PRINCIPLE – CAVITATION

Ultrasound liberates enzymes and shears up the substrates

Physical principle: Cavitation

Short term local μm -radius

- Extreme high temperature (up to 5.000 C°)
- Extreme high pressure (up to 1.000 bar)
- Extreme high acceleration → Shear forces

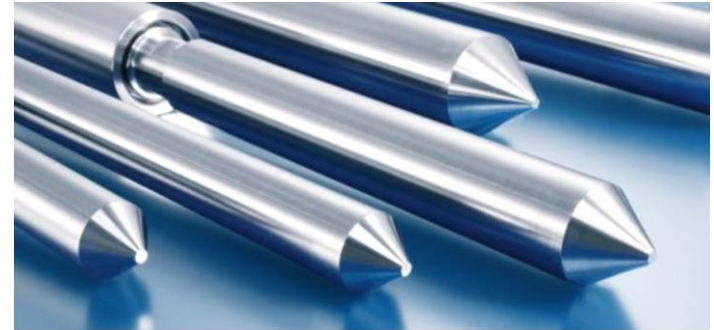


Multiply enlarged cavitation bubble
in the moment of implosion



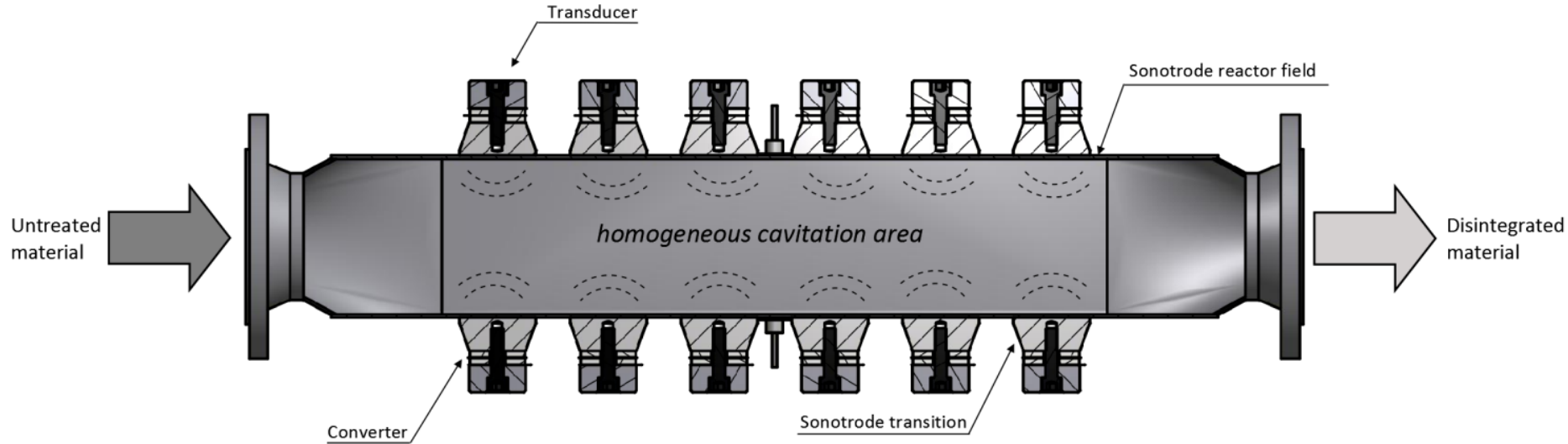
TRADITIONAL ULTRASOUND TECHNOLOGY

- ▶ High erosion
- ▶ Inhomogeneous ultrasound field, due to spot irradiation
- ▶ Significant performance decrease due to erosion
- ▶ Thereby higher maintenance because permanent rinsing is necessary
- ▶ Reactors obstruct easily
- ▶ Higher operating and maintenance costs
- ▶ Direct contact between ultrasound transducer and medium



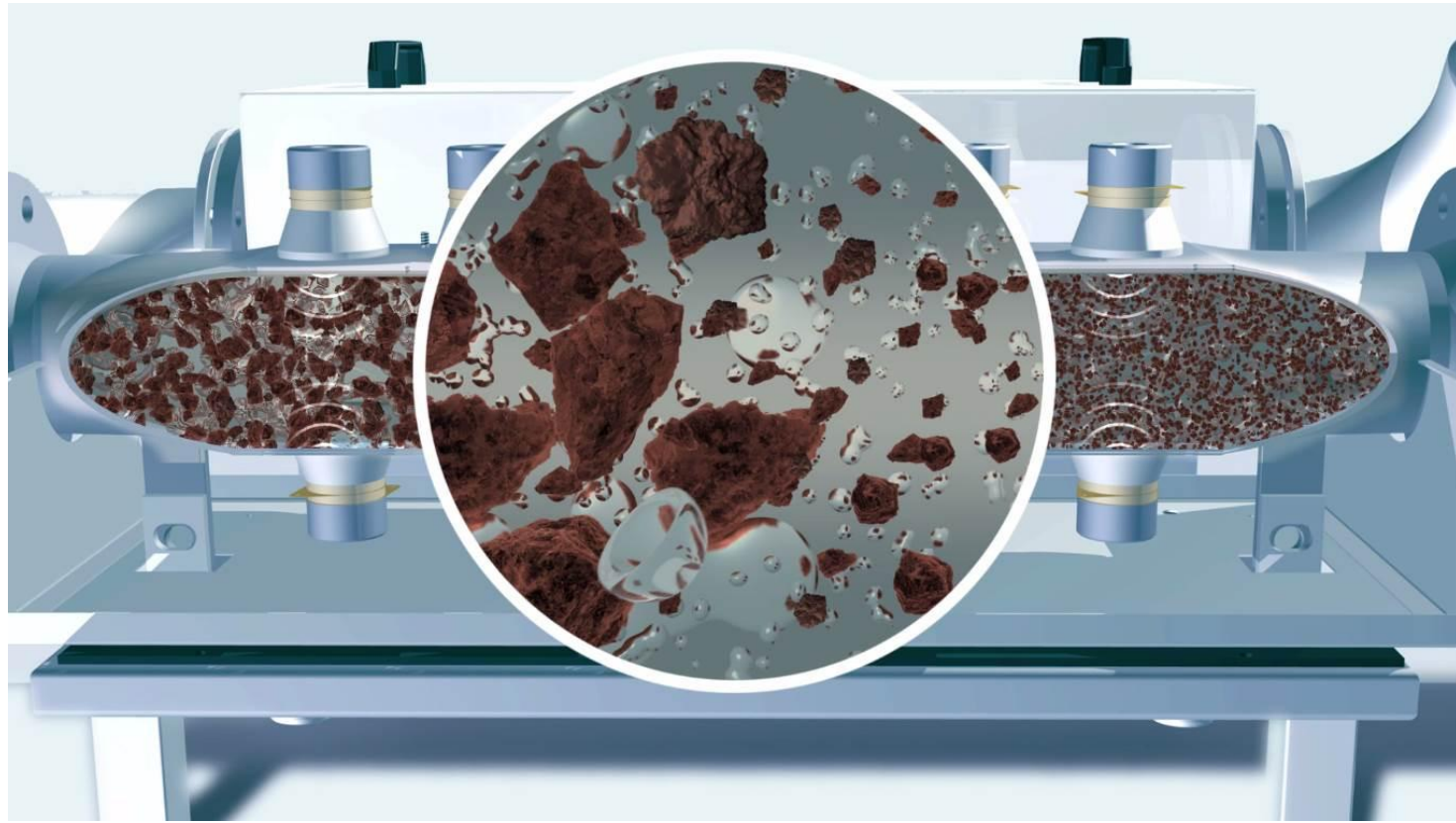


ULTRASOUND REACTOR BIOPUSH – THE NEXT GENERATION ULTRASOUND





ULTRASOUND REACTOR BIOPUSH – THE NEXT GENERATION ULTRASOUND





ULTRASOUND REACTOR BIOPUSH – THE NEXT GENERATION ULTRASOUND

- ▶ Designed specifically for agricultural and industrial biogas plants
- ▶ Treatment of non homogenous substrates with high demand of total solids (up to 15% DM)
- ▶ 2.000 W ultrasonic energy input per flow cell
- ▶ Optimized energy input because of homogenous ultrasonic field
- ▶ Absolutely maintenance free
- ▶ High operational safety – 100% clogging free
- ▶ High durability (up to 3 years and more)





ULTRASOUND REACTOR BIOPUSH – THE NEXT GENERATION ULTRASOUND

Enables continuous processes

- ▶ Continuous processes (Inline process instead of batch process)
- ▶ No stirring necessary → Lower maintenance costs and energy consumption





GENERAL MACHINE DESIGN – DESIUS

1 Ultrasound unit

Cell rupture and surface
augmentation

Mobilization of
Exo-Enzymes

Sustained decrease
of viscosity in fermenter

Ultrasonic power
2 kW per unit

High durability –
up to 3 years and more



2 Mechanical Pre- treatment

Improved sound efficiency
and machine protection
RotaCut 3.000

3 Feeding pump

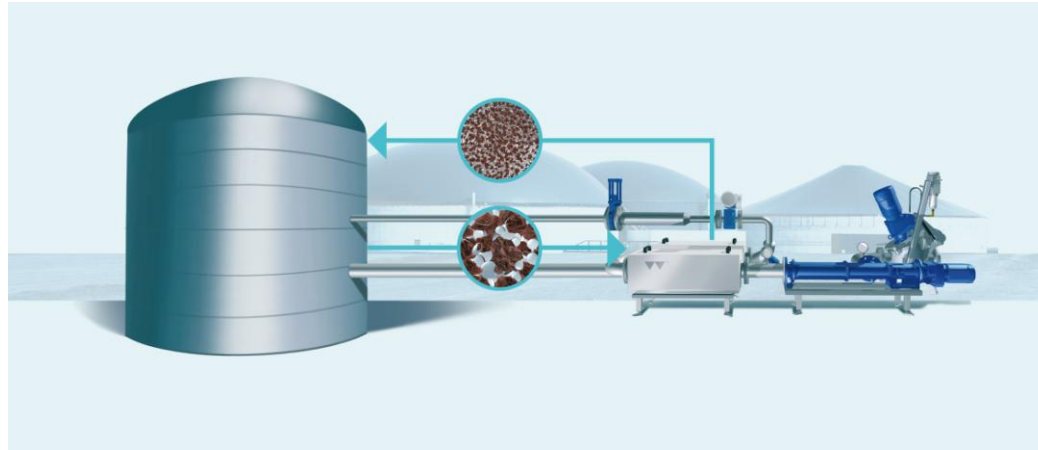
Excentric screw pump
0.5 to 2.6 m³/h

4 Sensors

2 x pressure gages,
2 x temperature sensor,
1 x flow meter



POSSIBLE INTEGRATION EXAMPLES IN BIOGAS PLANTS

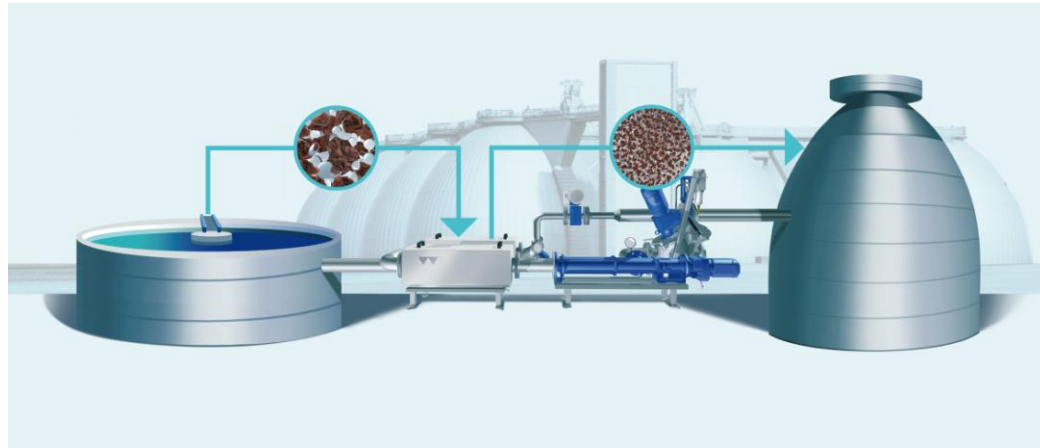


Main digester

Ultrasound unit



POSSIBLE INTEGRATION EXAMPLES IN WWTP



TWAS

Ultrasound unit

digester



YOUR BENEFITS

Increased gas yield / substrate savings

Significantly increased degree of degradation

Stabilisation of biology

Improved flow properties

Avoidance of floating layers

Reduced wear of stirring components

Reduced energy requirements for pumps and agitators

Use of substrates that are difficult to process but often cheaper can be increased, thus reducing the use of maize

Operational reliability of the biogas plant is increased



01 REFERENCE LIST CASE STUDIES



BIOGAS PLANT 716 kW BIOENERGIEDORF JÜHNDE

Jühnde is Germany's first bio-energy-village

- ▶ Founded in the year 2005
- ▶ 30.000 interested visitors until now
- ▶ Only in Germany 150 villages followed this model





BIOGAS PLANT 716 kW BIOENERGIEDORF JÜHNDE

Aim of ultrasound disintegration plant :

- ▶ Higher gas production
- ▶ Improved flow properties of biomass
- ▶ More stable biology
- ▶ Decrease of energy consumption
- ▶ Less wear and tear on pump and stirring aggregates





BIOGAS PLANT 716 kW BIOENERGIEDORF JÜHNDE

Location

D-Jühnde

CHP

716 kW

Ultrasound power

4 kW

Feed stock

Maize silage,
schredded
crops, manure

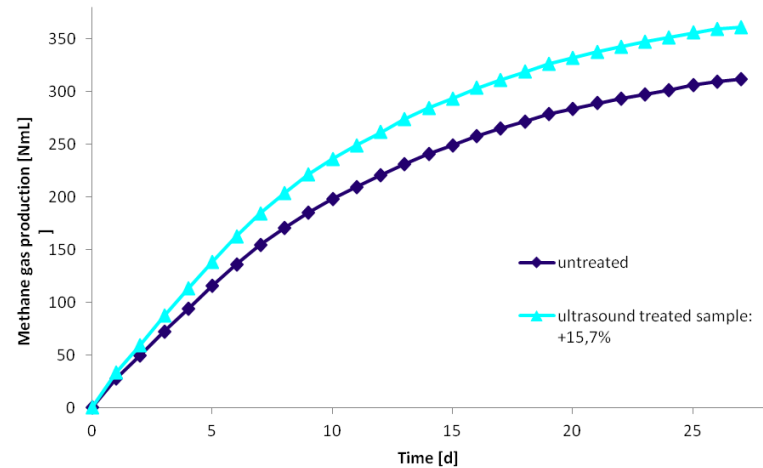




BIOGAS PLANT 716 kW BIOENERGIEDORF JÜHNDE

Result:

- ▶ 15% higher gas production
- ▶ Improved flow properties



→ The guaranteed performance improvement was clearly exceeded and the performance proof provided by an independent 3rd party laboratory.



WWTP– ALTENRHEIN SWITZERLAND

In the year 2013 a test plant with 2 kW ultrasound power was integrated at a Swiss WWTP with 80.000 population equivalents for a test period of one year. The effect of the ultrasound disintegration on the organic degradation of different substrates should be proved.





WWTP- ALTENRHEIN SWITZERLAND

After one year of testing, the full scale implementation with an ultrasound power of 12 kW for treating digested sludge and co- substratum takes place in the year 2016.





BIOGAS PLANT 250 kW VREDEN

Aim: The generator was operating only at 75% load. Target was to achieve 100% of generator load by reducing retention time. Afterwards successive substitution of maize silage with lower value like grass.





BIOGAS PLANT 250 kW VREDEN

Location

D-Vreden

CHP

250 kW

Ultrasound power

2 kW

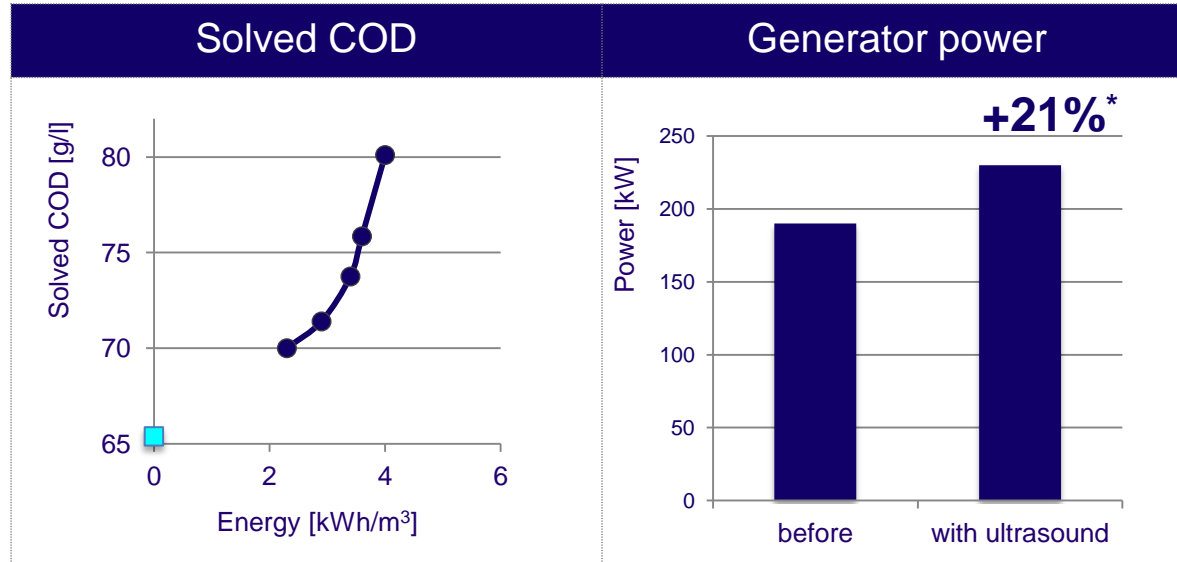
Feed stock

manure,
maize,
silage, grass,
corn





BIOGAS PLANT 250 kW VREDEN





BIOGAS PLANT 250 kW VREDEN

Result: The generator operated at 230 kW after 3 months (now under full load). Maize silage could be reduced and substituted by lower cost substrates.

Data	
Higher yield	> 20%
Power before	190 kW
Power after	230 kW
Operating time	8.300 h/a
Energy gain	332.000 kWh/a
Monetary gain	70.000 €/a
Op. costs	2.490 €/a
Maintenance	7.500 €/a max.
Depreciation (5 p.a.)	14.000 €/a
Profit	53.500 €/a



BIOGAS PLANT 395 kW KLEVE

Aim: Increase of biogas yield, reduction of feed stock

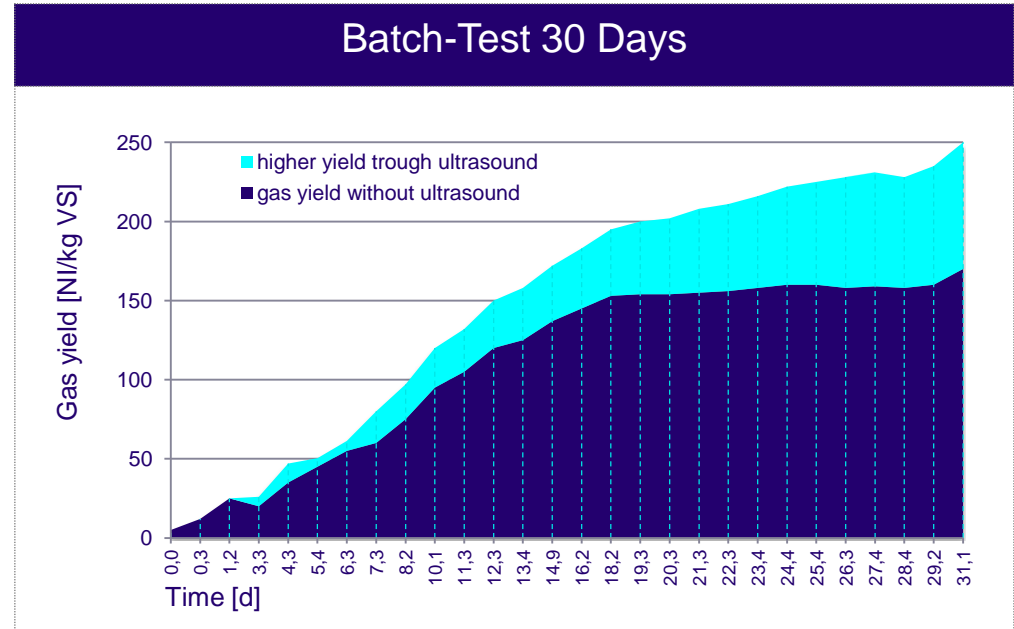
Location	D-Kleve
CHP	250 kW
Ultrasound power	2 kW
Feed stock	manure, maize silage, poultry manure





BIOGAS PLANT 395 kW KLEVE

Result: The generator operated at 450 kWh instead of 395 kWh before.





BIOMETHANE PRODUCTION PLANT 500 Nm³/h (~1MW_{EL}) MÜHLACKER

Aim: Increase of efficiency – More biogas, less feed stock

Location	D-Mühlacker
Biomethane Nm ³ /h	500 Nm ³ /h
Ultrasound power	4 kW
Feed stock	corn silage

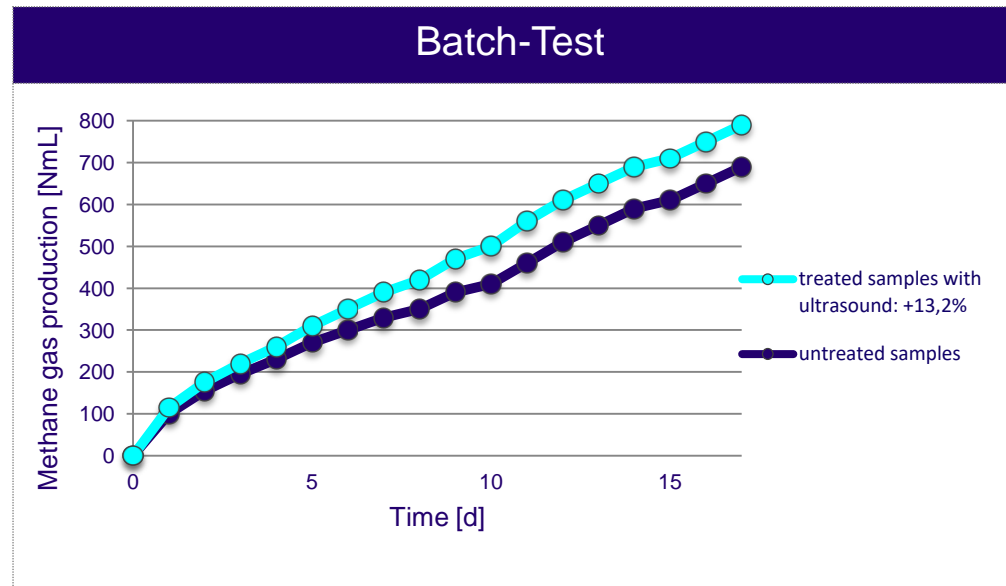




BIOMETHANE PRODUCTION PLANT 500 Nm³/h (~1MW_{EL}) MÜHLACKER

Result:

More than 13% higher
biogas production





BIOGAS PLANT 777 kW TECHENTIN

Aim: Increase of biogas yield, reduction of feed stock

Location D-Techentin

CHP 777 kW

Ultrasound power 4 kW

Feed stock maize silage

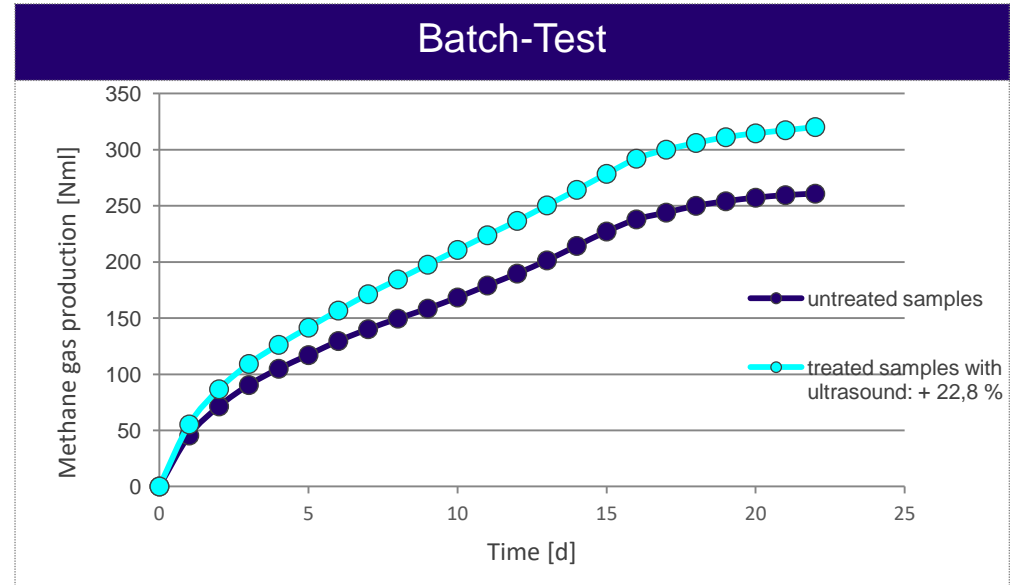




BIOGAS PLANT 777 kW TECHENTIN

Result:

22,8% higher biogas production





BIOMETHANE PRODUCTION PLANT KÖNNERN

Aim: Increase of efficiency – More biogas, less feed stock

Location	D-Könnern
Biomethane Nm ³ /h	150
Ultrasound power	4 kW
Feed stock	maize silage, liquid manure

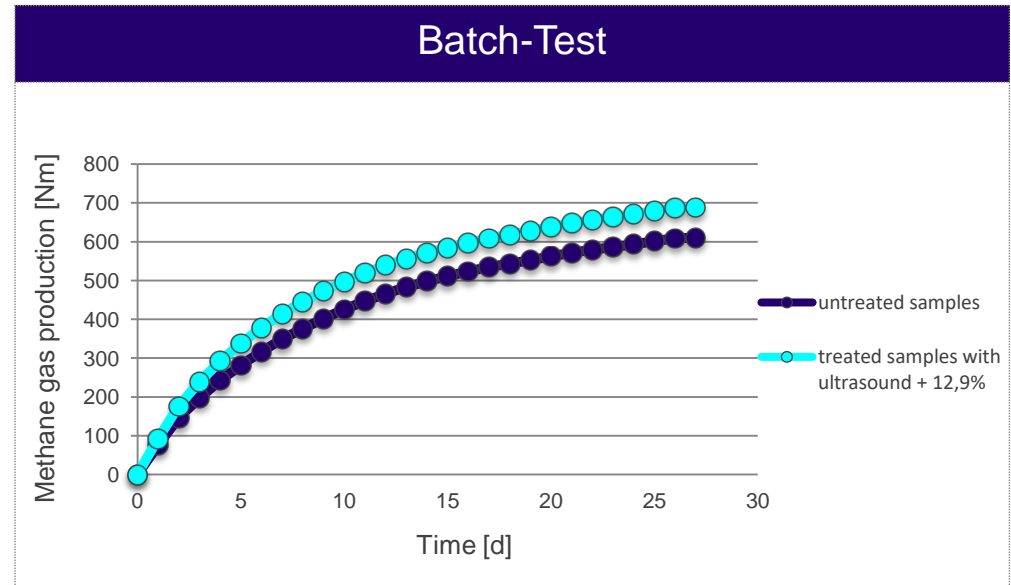




BIOMETHANE PRODUCTION PLANT KÖNNERN

Result:

More than 12% higher biogas production





BIOGAS PLANT 250 kW RASTDORF

Aim: Preparation of the difficult substrate mixture

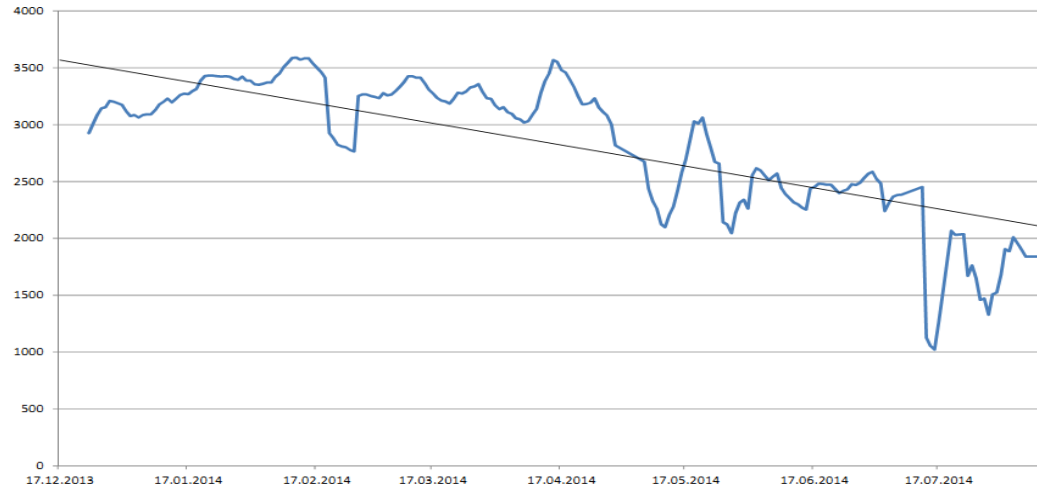
Location	D-Rastdorf
CHP	250 kW
Ultrasound power	4 kW
Feed stock	Cattle and horse manure, maize, catch crops





BIOGAS PLANT 250 kW RASTDORF

Result: more homogenous substrate, reduced viscosity



Feeding VS after installation of disintegration plant in 7-days average



BIOGAS PLANT 999 kW MAGLIANO

Aim: Increase of efficiency – More biogas, less feed stock

Location	I-Magliano i. d. Toscana
----------	-----------------------------

CHP	999 kW
-----	--------

Ultrasound power	6 kW
------------------	------

Feed stock	sorghum, maize silage, field beans, oats, clover, pasture grass
------------	--

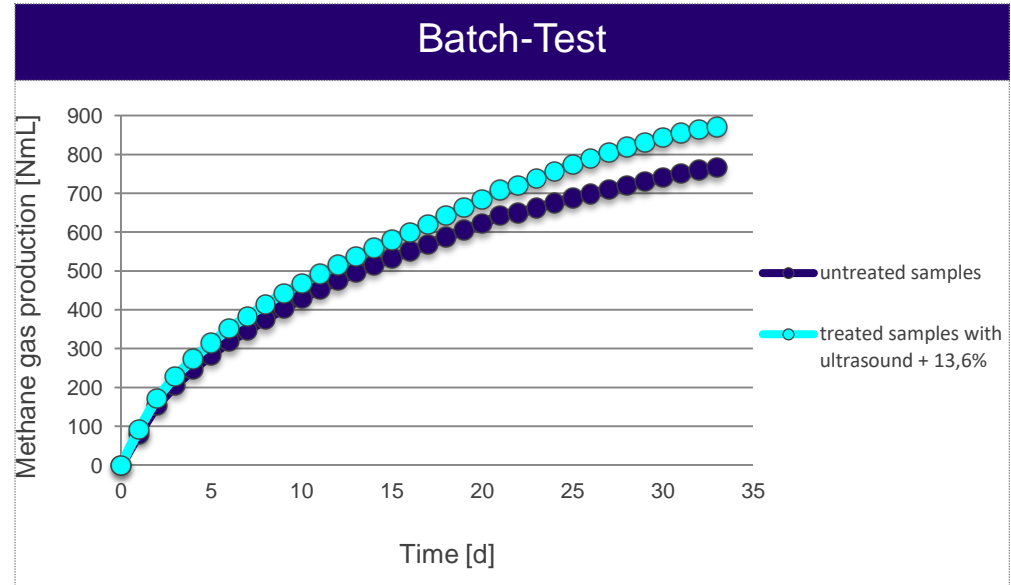




BIOGAS PLANT 999 kW MAGLIANO

Result:

More than 13% higher biogas production





BIOGAS PLANT 330 kW ROSENBACH

Aim: Increase of efficiency – More biogas, less feed stock

Location	D-Rosenbach
CHP	330 kW
Ultrasound power	2 kW
Feed stock	Maize silage, liquid manure

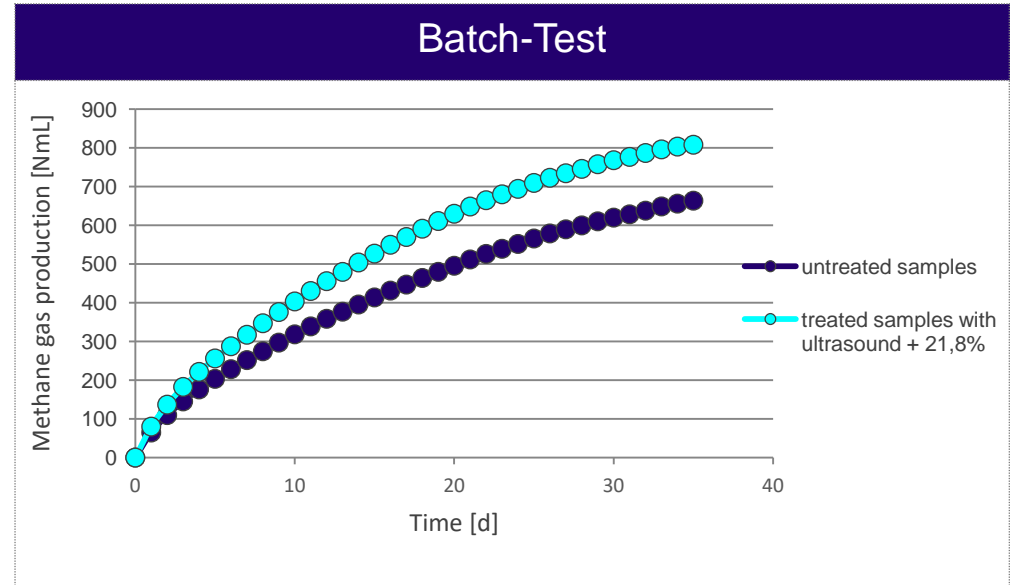




BIOGAS PLANT 330 kW ROSENBAACH

Result:

More than 21% higher biogas production





WWTP– MOSCOW, RUSSIA

Aim: More biogas, reduction of disposal costs (less sludge)

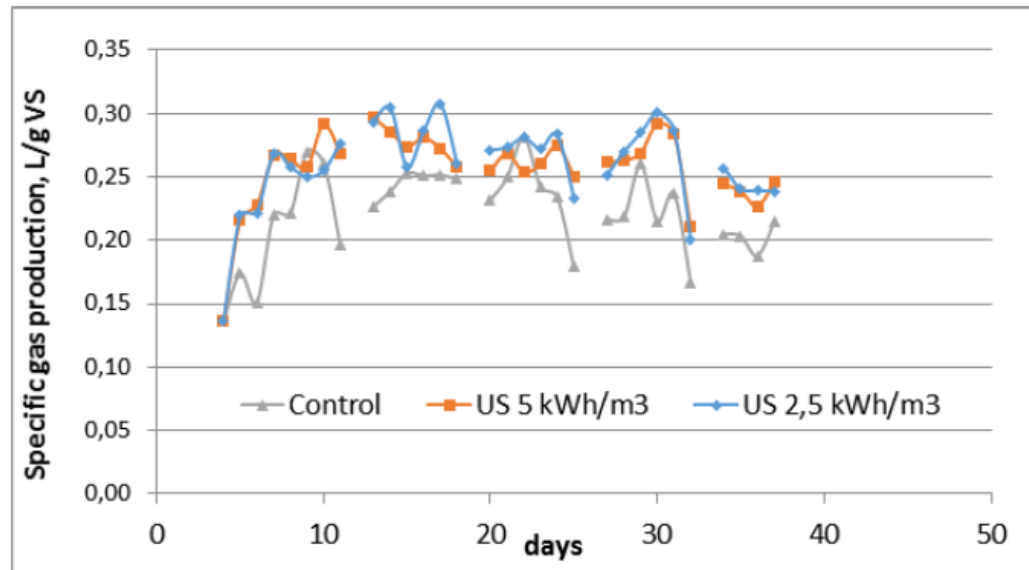
Location	RUS-Moscow
Population equivalents	12.000.000
Ultrasound power	2 kW test plant





WWTP– MOSCOW, RUSSIA

Result: The plant operator bought a test plant from Weber Entec. A laboratory in Moscow carried out tests and wrote a final report. An increase up to 17% of the gas yield of the ultrasound treated samples was confirmed.





WWTP SINGAPORE

Aim: More biogas, reduction of disposal costs (less sludge)

Location	Singapore
Population equivalents	1.500.000
Ultrasound power	32 kW



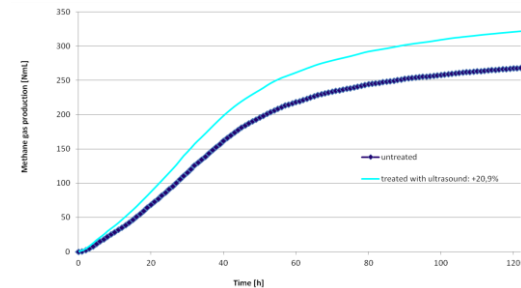
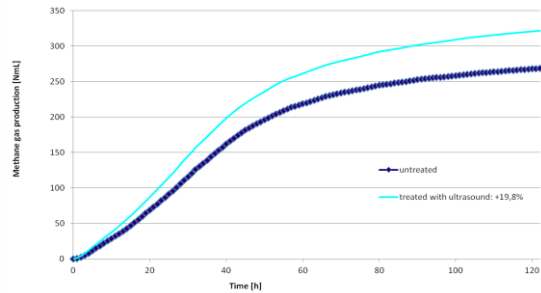
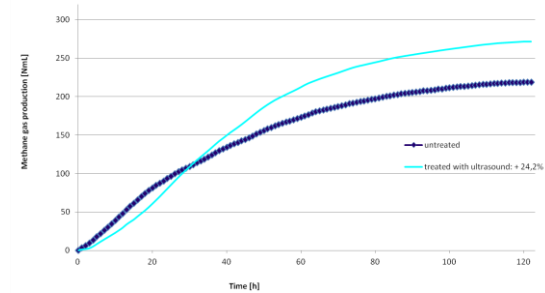
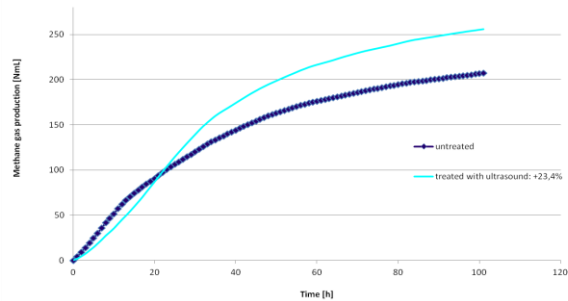
Over a period of 8 weeks, various samples were taken and the increase of gas yield of the ultrasound treated samples compared to the untreated samples.

A selection of these tests is to find on the next slide.



WWTP SINGAPORE

Result: An independent laboratory confirmed the average performance increase as 22%.







02 PRESS



„Turbo“ für Ihre Biogasanlage

„Jahre Biogas – weniger Entee“ | Im neuen integrierten Substratbunker für Biogasanlagen wird immer aufgeräumt, um ein geringeres Substratniveau als in älteren Bauweisen zu bewerkstelligen. Ein innovatives Substratbunkersystem erleichtert die Arbeit an der Biogasanlage.

Entec

Das neue Substratbunkersystem erleichtert die Arbeit an der Biogasanlage. Es ermöglicht eine schnelle und einfache Montage und Demontage. Das System ist für alle gängigen Biogasanlagen geeignet und kann in bestehende Anlagen integriert werden.

Entec

Das neue Substratbunkersystem erleichtert die Arbeit an der Biogasanlage. Es ermöglicht eine schnelle und einfache Montage und Demontage. Das System ist für alle gängigen Biogasanlagen geeignet und kann in bestehende Anlagen integriert werden.

Entec

Das neue Substratbunkersystem erleichtert die Arbeit an der Biogasanlage. Es ermöglicht eine schnelle und einfache Montage und Demontage. Das System ist für alle gängigen Biogasanlagen geeignet und kann in bestehende Anlagen integriert werden.

FirmenAktuell

Ultraschallintegration

Der Einsatz von Ultraschall zur Reinigung von Anlagen ist ein wichtiger Schritt zur Erreichung von 100% Bioethanol. Die Integration von Ultraschall in die Reinigungsprozesse ermöglicht eine effizientere Reinigung und eine Reduzierung des Energieverbrauchs.

Ultraschallintegration

Die Integration von Ultraschall in die Reinigungsprozesse ermöglicht eine effizientere Reinigung und eine Reduzierung des Energieverbrauchs. Dies führt zu einer höheren Ausbeute an Bioethanol und zu geringeren Kosten für die Anlagenbetreiber.

Ultraschallintegration

Die Integration von Ultraschall in die Reinigungsprozesse ermöglicht eine effizientere Reinigung und eine Reduzierung des Energieverbrauchs. Dies führt zu einer höheren Ausbeute an Bioethanol und zu geringeren Kosten für die Anlagenbetreiber.

Ultraschallintegration

Die Integration von Ultraschall in die Reinigungsprozesse ermöglicht eine effizientere Reinigung und eine Reduzierung des Energieverbrauchs. Dies führt zu einer höheren Ausbeute an Bioethanol und zu geringeren Kosten für die Anlagenbetreiber.

Feinste Partikel mit Ultraschall

EURO | **Feinste Partikel mit Ultraschall**

Das neue Ultraschall-System ermöglicht die Erzeugung von feinsten Partikeln für die Biogasproduktion. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.

Feinste Partikel mit Ultraschall

Das neue Ultraschall-System ermöglicht die Erzeugung von feinsten Partikeln für die Biogasproduktion. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.

Feinste Partikel mit Ultraschall

Das neue Ultraschall-System ermöglicht die Erzeugung von feinsten Partikeln für die Biogasproduktion. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.

Feinste Partikel mit Ultraschall

Das neue Ultraschall-System ermöglicht die Erzeugung von feinsten Partikeln für die Biogasproduktion. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.

Biogas-Produktion

Das neue Biogas-Produktionssystem ermöglicht eine effizientere Produktion von Biogas. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.

Biogas-Produktion

Das neue Biogas-Produktionssystem ermöglicht eine effizientere Produktion von Biogas. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.

Biogas-Produktion

Das neue Biogas-Produktionssystem ermöglicht eine effizientere Produktion von Biogas. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.

Biogas-Produktion

Das neue Biogas-Produktionssystem ermöglicht eine effizientere Produktion von Biogas. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.

Biogas-Produktion

Das neue Biogas-Produktionssystem ermöglicht eine effizientere Produktion von Biogas. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.

Biogas-Produktion

Das neue Biogas-Produktionssystem ermöglicht eine effizientere Produktion von Biogas. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.

Biogas-Produktion

Das neue Biogas-Produktionssystem ermöglicht eine effizientere Produktion von Biogas. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.

Biogas-Produktion

Das neue Biogas-Produktionssystem ermöglicht eine effizientere Produktion von Biogas. Durch die Verwendung von Ultraschall können die Partikelgröße auf ein Minimum reduziert werden, was zu einer höheren Gasausbeute führt.



Foto: Weber Entec

Die Ultraschalleinheit Biopush von Weber, hier auf einer Anlage in Jena.

Gute Erfahrung mit Ultraschall

Der Einbau der Ultraschall-Desintegrationsanlage Biopush von Weber Entec in eine 700 kW-Biogasanlage der „Biogas Jena GmbH & Co KG“ beschert dem Betreiber eine Effizienzsteigerung von 12%. So lautet das Fazit einer sechsmontägigen Testphase, messtechnisch überwacht von der unabhängigen Eurofins Umwelt Ost GmbH. Auf dem Weg zwischen den Fermentern durchläuft ein Teilstrom des vorverorgenen Substrats den Ultraschallreaktor „Biopush“. Die Aufbereitung sorgt dafür, dass die Fermentationsdauer und der Eigenstrombedarf für die Rührwerke sinkt, so der Hersteller (www.weber-entec.com).

SUBSTRATAUFBEREITUNG Biogas 57

Weber Entec: Substratkosten minimieren – Gewinn maximieren

Während der Umgestaltung der Biogenergiehofes Jühnde zum Biogenergiehof 2.0 wurde als erste Maßnahme eine Ultraschall-Desintegrationsanlage von Weber

Entec in Betrieb genommen. Das technische Konzept „Biogenergiehof 2.0“ beinhaltet außerdem zusätzliche BHKWs, einen Wärmespeicher, eine ORC-Anlage und ein

- Das Biogenergiehof Jühnde setzt auf die Technik von Weber Entec.



Jühnde investiert ins Biogenergiehof 2.0



Mit dem zweiten Konzept gliedert die Genossenschaft „Jühnde“ für die Zeit nach dem EEG-Vorgang aufgetrennt in Jühnde. Es erfüllt sowohl eine Wasser- als auch eine energetische Funktion. „Dabei gewinnen wir Energie und Energieerzeugung wird eine zentrale Funktion erfüllt. Insofern dafür habe es durch einen Besuch in Bundesunternahmen angehen, erweist sich als Biogenergiehof 2.0. Die Genossenschaft, die die Energieerzeugung in Jühnde zu einem anderen Zeitpunkt zu realisieren, aber auch werden soll.“ In weiteren Jahren die EEG-Förderung für die Biogenergiehof 2.0.



Das neue Konzept wurde als Pilotprojekt entwickelt. Dazu wurden viele Gespräche mit Firmen, Betreibern der Energieerzeugung, insbesondere der ORC-Anlage, geführt. Die Energieerzeugung selbst erfolgt im Winter vorwiegend durch die Holzpellets, die im Sommer dagegen auf die ORC-Anlage übertragen werden. Die ORC-Anlage wird durch die Wärmeenergie der Biogas-Produktion gespeist. Die ORC-Anlage wird durch die Wärmeenergie der Biogas-Produktion gespeist.



Pushen mit Ultraschall

Die neue System-Desintegrator von Ultraschall-Technologie. Ein Beispiel für höhere Effizienz durch den Einsatz von Ultraschall-Technologie.

Die neue System-Desintegrator von Ultraschall-Technologie. Ein Beispiel für höhere Effizienz durch den Einsatz von Ultraschall-Technologie. Die neue System-Desintegrator von Ultraschall-Technologie. Ein Beispiel für höhere Effizienz durch den Einsatz von Ultraschall-Technologie.

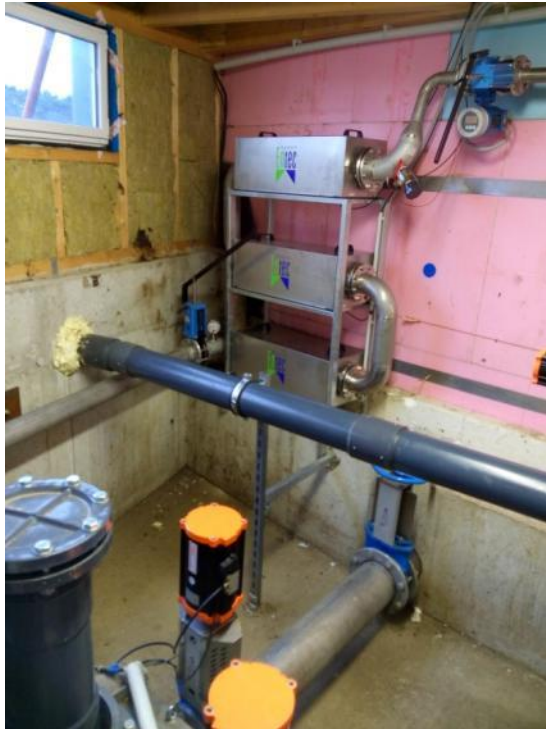


03 INDIVIDUAL SOLUTIONS, INSTALLATIONS







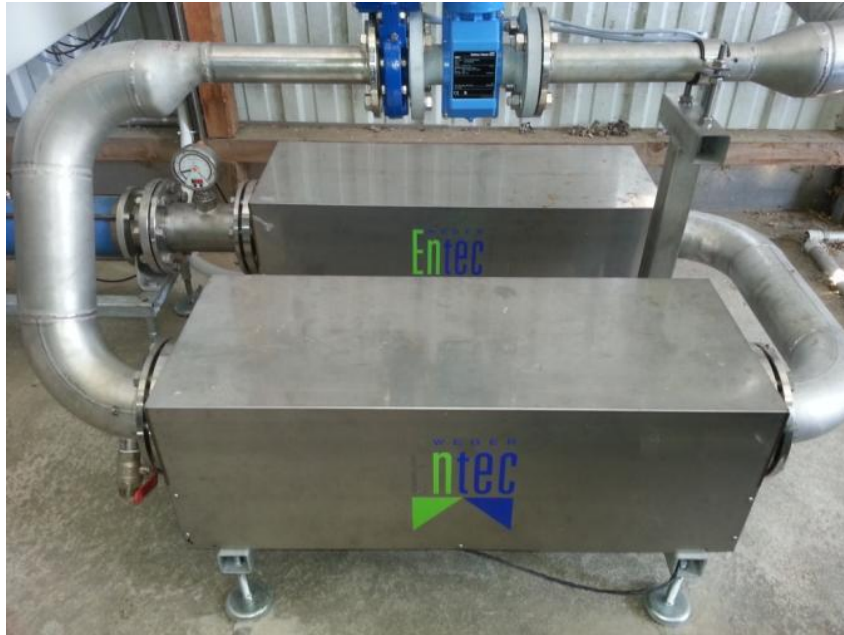




















THANK YOU