

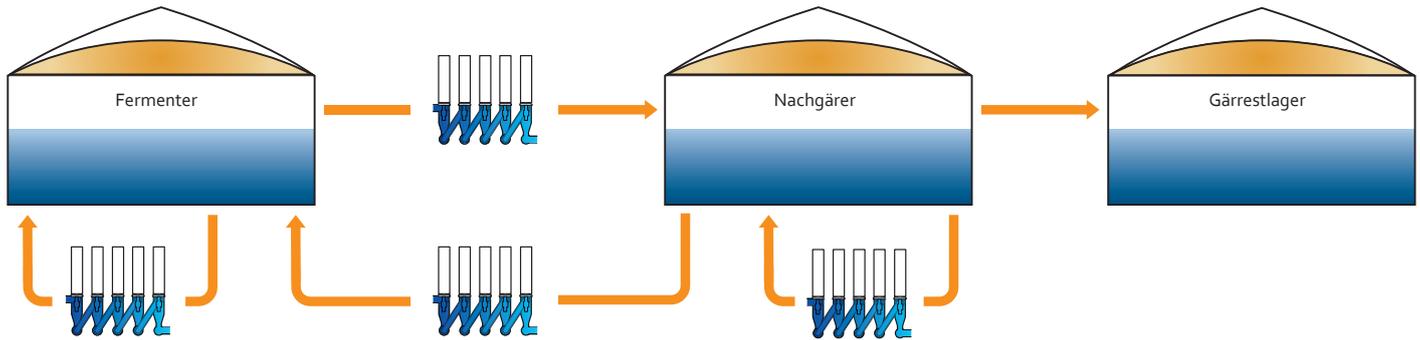
Biogasanlagen

Ultraschallsysteme zur Desintegration



Ultraschallsysteme in Biogasanlagen

Einsatzbereiche und Vorteile



Einbindung der Ultraschalltechnologie in Biogasanlagen

Die Ultraschallsysteme von Ultrawaves werden auf landwirtschaftlichen Biogasanlagen (BGA) zur Intensivierung des anaeroben biologischen Abbaus aller Arten zugeführter Biomassen eingesetzt, wie z.B. NaWaRos, Mais, Grünschnitt, Gülle etc. Dadurch ergibt sich ein breites Anwendungsspektrum für die Ultraschalltechnologie. Ultraschall ermöglicht in der Regel entweder die Steigerung der Biogasproduktion bei unveränderter Substratzufuhr oder die Einsparung zugeführter Biomasse ohne Einbuße bei der Biogasproduktion.

Technische Grenzen der Fermentation und deren Überwindung mit Ultraschall

Die anaerobe Fermentation von organischem Substrat (Biomasse) ist eine ausgereifte Technologie. Die Biomasse wird im Fermenter bei Temperaturen um 37°C durch Bakterien zersetzt. Dabei fällt Biogas als Stoffwechselprodukt an, dessen Hauptkomponente und eigentlicher Energieträger Methan ist.

„Hochleistungs-Ultraschall zur Desintegration von Biomasse.“

Der anaerobe biologische Abbauprozess verläuft, bedingt durch die für Bakterien schwer aufzulösende feste Biomasse, allerdings sehr langsam. Der erste Schritt in der Abbaukette ist die sogenannte Hydrolyse, welche eine Reduktion der Partikel- bzw. Molekülgröße bewirkt und damit die Geschwindigkeit des gesamten Abbauprozesses bestimmt.

Bei der Hydrolyse setzt die Wirkung unseres Ultraschalls an. Die Ultraschallschwingungen wirken sowohl auf die Struktur der Substrate (Aufschluss der Zellen) als auch auf die aktiven Mikroorganismen (Stimulierung durch Schallwechseldruck und Kavitation, Vermeidung von Agglomeratbildung, Freisetzen von Enzymen). Die biologische Hydrolyse wird somit durch den Einsatz der Ultraschallsysteme unterstützt oder gänzlich substituiert, sodass ein beschleunigter und erweiterter Abbau erfolgt.

Intensivierung der Fermentation durch Ultraschall

Ultraschall intensiviert die Fermentation in Biogasanlagen. Die fermentierenden Mikroorganismen produzieren die zum Abbau der organischen Substanz notwendigen Enzyme (Exoenzyme). Bei Anwendung unseres Hochleistungs-Ultraschalls führt bereits geringer



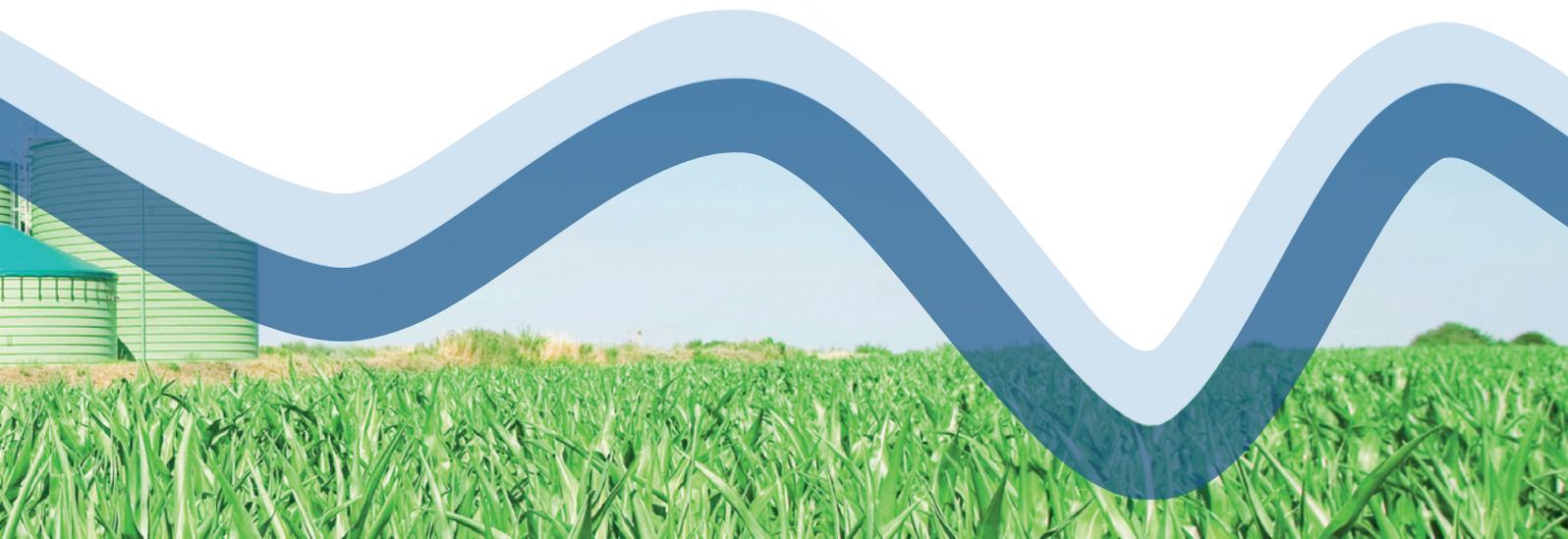
Energieeintrag zu verstärkter Freisetzung dieser Enzyme, sodass die Aktivität der Mikroorganismen gesteigert wird. Beschallung führt auch immer zur Erhöhung der Grenzfläche zwischen flüssiger und fester Phase (Partikel und Flocken werden zerlegt), was den enzymatischen Angriff erleichtert. Weitere Energiezufuhr zerstört auch Wände von pflanzlichen und bakteriellen Zellen und führt damit zur Freisetzung von organischen gelösten Zellinhaltsstoffen, die nun wiederum sehr gut fermentativ abbaubar sind. Im Endeffekt entsteht ein intensivierter Faulprozess mit weitergehendem Abbau der organischen Substrate und erhöhter Biogasproduktion. Bei gleicher Biomassefütterung kann durch den Einsatz von Ultraschall damit einerseits mehr Biogas produziert werden, andererseits ist die Reduktion der Fütterungsmenge bei unveränderter Biogasproduktion möglich. Darüber hinaus verbessert sich die Qualität des Biogases

„Ultraschalltechnik – Intensivierung des anaeroben Abbaus.“

durch Erhöhung des Methangehaltes. Aufgrund der schwer abbaubaren landwirtschaftlichen Biomassen liegt der Methananteil auf herkömmlichen Biogasanlagen teilweise unter 50%. Zusätzlich wird durch Beschallung des zugeführten Volumenstroms die Viskosität des Fermenterinhaltens reduziert und somit fließfähiger. Damit sinkt die Leistungsaufnahme an Rührwerken und Pumpen und infolgedessen der Strombedarf der Biogasanlage.

Design und einfache Einbindung

Üblicherweise genügt es, eine Teilmenge des Fermenter- oder Nachgärerinhaltens mit Ultraschall zu behandeln und in die Fermentation zurückzuführen. Dieser Volumenstrom entspricht gewöhnlich 30 bis 50% der täglich zugeführten Substratmenge. Das Standard-Ultraschallsystem (Anschlussleistung 5 kW) ist bei einer Grundfläche von 1,45 m x 0,25 m sehr kompakt und benötigt somit nur wenig Platz. Vor Ort sind lediglich Zu- und Ablaufanschlüsse sowie ein Strom- und Wasseranschluss erforderlich. Die Ultraschallsysteme selbst sind in der Regel 24 Stunden im Betrieb.



Ergebnisse aus der Praxis

Fallbeispiel Biogasanlage Bordesholmerland

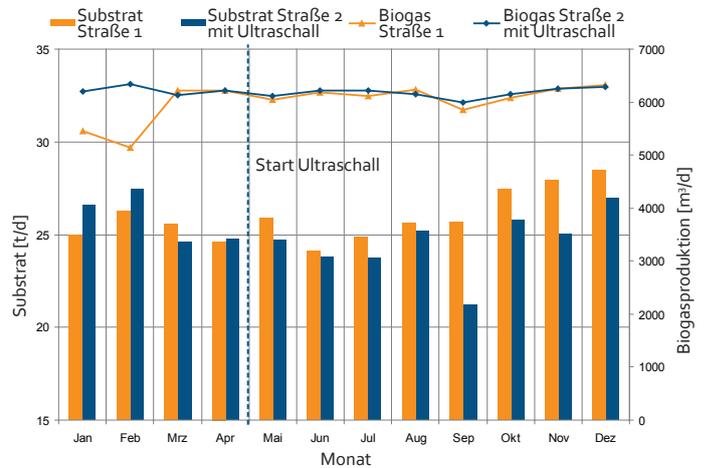
Im Dezember 2007 wurde die erste Biogasanlage mit der Ultraschall-technologie von Ultrawaves ausgestattet. Bis heute haben wir viele weitere Biogasanlagen mit Ultraschall erfolgreich ausgerüstet.

Als Beispiel aus der Praxis und Referenz wird die Biogasanlage Bordesholmerland vorgestellt, eine Maismonovergärungsanlage. Hier werden zwei parallele Straßen betrieben, eine davon (Straße 2) wurde mit unserem Standard-Ultraschallsystem bestückt. Mit dem Ziel, weniger Substrat bei gleicher Biogasproduktion einzusetzen (je Straße 6.150 m³ pro Tag), startete der Test im Mai 2011. Auf der Straße 2 wurden täglich 36 m³ des Nachgärerinhaltes beschallt und in den Fermenter zurückgeführt. Seit Inbetriebnahme des Ultraschallsystems sank bei unveränderter Biogasproduktion die tägliche Substratzufuhr um 4 t/d (17%) im Vergleich zur Straße 1. Gleichzeitig stieg der Methangehalt im Biogas um zwei Prozentpunkte auf 53%. Die Beschallung bewirkte ebenfalls eine Abnahme der Viskosität des

„Weniger Substrat bei gleicher Biogasproduktion.“

Fermenterinhalt, wodurch die Leistungsaufnahme für Rührwerke und Pumpen sank. Insgesamt stieg der betriebswirtschaftliche Nettutzen für die von Ultrawaves mit Ultraschall ausgerüstete Straße deutlich.

Weitere und ausführliche Beschreibungen von Fallbeispielen und unsere Referenzliste finden Sie auf unserer Webseite.



Täglich zugeführte Substratmenge und Biogasproduktion auf den Straßen 1 und 2 der BGA Bordesholmerland. Das Ultraschallsystem ist auf der Straße 2 installiert.

Vorteile im Überblick

- Intensivierung der Fermentation
- Erhöhung der Biogasproduktion
- Steigerung des Methangehalts
- Einsparung an Substraten
- Reduzierung der Viskosität
- Senkung der Leistungsaufnahme für Rührer und Pumpen

Über ULTRAWAVES

Die Ultrawaves GmbH entwickelt und vermarktet innovative Hochleistungs-Ultraschallsysteme für die Wasser- und Umwelttechnik. Neben der Desintegration von Biomasse in Klär- und Biogasanlagen werden unsere Systeme auch in industriellen Anwendungen eingesetzt. Das Unternehmen wurde 2001 als Ausgründung der Technischen Universität Hamburg (TUHH) gegründet und arbeitet seither eng zusammen mit Forschungseinrichtungen und Industriepartnern. Durch unser Vertriebs- und Partnernetzwerk sind wir international vertreten und bieten weltweiten Service.



ULTRAWAVES -
Wasser- und Umwelttechnologien GmbH
Becker-Göring-Straße 17
76307 Karlsbad
Tel: +49 7248 9166-0
info@ultrawaves.de
www.ultrawaves.de