

Das Komplettsystem zur effizienteren Energiegewinnung auf Klär- und Biogasanlagen mittels Hochleistungs-Ultraschall



Abbildung: Hochleistungs-Ultraschallsystem
(exemplarisch mit fünf Schwinggebilden als Reaktormodell)

- + Neue Bauweise mit optimierter Strömungsführung
- + Modulare Konstruktion und flexibel erweiterbar
- + Leistungsfähigere Generatoren für noch mehr Effektivität
- + Kraftvollere Schwinggebilde mit längerer Lebensdauer
- + Plug & Play-Lösung für die einfache und schnelle Installation
- + Regelung und Automatisierung mit Fernwartung

Bei allen am Markt verfügbaren Anlagentechniken zur Desintegration mit Ultraschall sind einzig die Hochleistungs-Ultraschallsysteme von SONOTRONIC und der Tochterfirma Ultrawaves imstande, eine harte Kavitation zu erzeugen.

Nur durch harte Kavitation werden Biomasse-Agglomerate aufgeschlossen und eine Intensivierung der Fermentation erreicht.



BIOSONATOR

Einsatz auf Kläranlagen

Das Hochleistungs-Ultraschallsystem (HLUS) ist das Produkt langjähriger Entwicklungsarbeiten an der Technischen Universität Hamburg (TUHH). Seit 1995 arbeitet eine international bekannte Forschergruppe an der Entwicklung der innovativen Ultraschalltechnik zum Einsatz auf Kläranlagen. Ab dem Jahr 2002 wird das Hochleistungs-Ultraschallsystem über die Firma Ultrawaves international (in heute mittlerweile 20 Ländern) vermarktet und zur Klärschlammbehandlung eingesetzt.

Ultraschall stellt ein chemiefreies Verfahren zum Aufschluss von Klärschlamm dar. Ultraschallwellen erzeugen in der Klärschlamm suspension lokale Unterdruck- und Überdruckphasen. Bei ausreichend hohen akustischen Intensitäten wird Kavitation erzeugt (infolge lokaler Unterschreitung des Wasserdampf-sättigungsdrucks in der Unterdruckphase der Schwingung), d.h. es kommt zur Bildung mikroskopisch kleiner gas- und wasserdampfgefüllter Blasen. Bei der nachfolgenden Implosion lösen diese Blasen extrem hohe mechanische Scherkräfte auf die im Klärschlamm suspendierte Biomasse aus: Innerhalb kurzer Reaktionszeiten (ca. 1 bis 2 Minuten) führt das zur vollständigen Auflösung der Schlammflocken und fädigen Klärschlammstrukturen und zum Aufbruch der Schlammzellen. Folglich wird die Schlammviskosität gesenkt, Partikelgrößen verkleinert, Mikroorganismen zerlegt, ein Anstieg an gelöstem organischem Substrat erzeugt und aktive Enzyme aus der Zellmatrix freigesetzt. Die Faulung des ultraschallvorbehandelten Klärschlammes wird stimuliert und intensiviert, was zur gesteigerten Biogasproduktion und verringerten Restmasse an zu entsorgendem Klärschlamm führt.

Das Hochleistungs-Ultraschallsystem ist heute das einzige Ultraschallsystem auf dem deutschen Markt, welches speziell für die Klärschlammbehandlung entwickelt wurde. An der TUHH wurde hierfür die geeignete Ultraschallkonfiguration für die Klärschlammbehandlung bestimmt: Das patentierte Hochleistungs-Ultraschallsystem (Deutsches Patent Nr. 10 2013 206 492) arbeitet bei 20 kHz Ultraschallfrequenz und einer hohen akustischen Intensität von 25 bis 50 W/cm². Bei dieser niederfrequent-hochintensiven Ultraschallkonfiguration werden Klärschlammzellen mit kurzen Beschallzeiten (von nur 1 bis 2 Minuten) und sehr geringen Energieeinträgen aufgeschlossen. SONOTRONIC ist der einzige Ultraschallgerätehersteller, der diese spezielle Ultraschalltechnik produziert. Heute laufen die Hochleistungs-Ultraschallsysteme auf Kläranlagen in vielen Ländern der Welt (von Australien bis Brasilien), wobei ein wartungsarmer Betrieb nachgewiesen wurde (z.B. Einsatz auf Kläranlage Bamberg, 300.000 EW, seit dem Jahr 2002).

Das innovative und hocheffiziente Hochleistungs-Ultraschallsystem wurde im Jahr 2006 mit dem Innovationspreis des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (Kategorie Umwelttechnik) und 2007 mit dem Innovationspreis des Landes Baden Württemberg (Dr.-Rudolf-Eberle-Preis) ausgezeichnet.

Hochleistungs-Ultraschallsystem BIOSONATOR

Technische Eigenschaften:

- Durchflusssystem für kontinuierlichen Betrieb
- Reaktorvolumen 20 bis 50 l
(je nach Anzahl der Schwinggebilde und Reaktorkammern)
- Anzahl Schwinggebilde 3 bis 10
- Dauerleistung ca. 3 kW bis 10 kW
- Frequenz 20 kHz
- Automatische Amplitudenregelung bei Amplituden zwischen 12 bis 20 µm
- Intensität 25 bis 50 W/cm²
- Beschallzeit 1 bis 2 Minuten
- Beschalldosis 2 bis 5 kWh/m³
- Direkte Beschallung der Biomassesuspension, d.h. Schwinggebilde tauchen in die Biomassesuspension ein und erzeugen infolge der hohen Amplitude sogenannte transiente („harte“ = Wasserdampf-) Kavitation, die zu etwa 10 x höheren Biomasse-Aufschlussgraden als eine indirekte Beschallung (Schwinggebilde auf einer Reaktorwand fixiert) bei vergleichbaren Beschalldosen führt.

Welche Komponenten hat der BIOSONATOR?

- 1 Exzentrerschneckenpumpe
- 2 Nasszerkleinerer
- 3 Hochleistungs-Ultraschallsystem mit neuer Bauweise: modularer Aufbau mit 3 bis 12 Hochleistungs-Ultraschalleinheiten
- 4 Regelung und Automatisierung mit Fernwartung

