

**SONOTRONIC Nagel GmbH**  
Karlsbad-Ittersbach



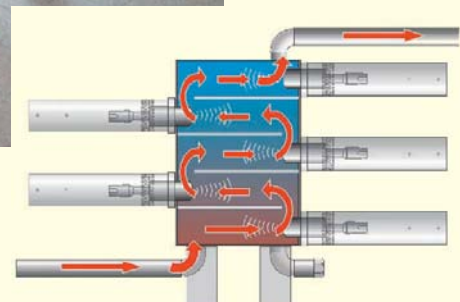
# Ultraschallreaktor zur Behandlung von Biofeststoffen

Durch Anlagen zur Abwasserreinigung oder zur Erzeugung von energetisch verwertbaren Biogasen wird das Ziel der Umweltfreundlichkeit und der Nutzung erneuerbaren Energien bereits nachhaltig verfolgt. Die Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen wird jedoch durch ihre teilweise mangelnde Effizienz in Frage gestellt. Während zu entsorgende Klärschlämme die Betriebskosten von Kläranlagen in die Höhe treiben, ist es bei Biogasanlagen der tatsächliche, zu niedrige Ertrag an Biogas, der das Betriebsergebnis negativ beeinflusst.

Mit einem innovativen Verfahren können beide Anwendungen optimiert werden. Die Verwendung von Ultraschall-Technik ermöglicht, die Wirtschaftlichkeit und das Ergebnis beider Anlagen deutlich zu verbessern. Durch die Behandlung der Klärschlämme mit Ultraschall wird die Restmenge reduziert, wobei gleichzeitig Biogas entsteht, das die Energieversorgung der Anlage abdeckt. In einer Biogasanlage bewirkt der Ultraschallreaktor eine Effizienzsteigerung, indem der Vergärungsprozess intensiviert wird und der Methangehalt im Biogas zunimmt. Dabei ist die Einbindung des Ultraschallreaktors in bestehende Anlagen durch die kompakte Bauweise sehr einfach durchführbar.



Anlage mit zwei installierten Ultraschallreaktoren



Ultraschallreaktor (Prinzipskizze)

## Die Ausgangslage

Anwendungsbereich Kläranlagen:

Als Produkt der mechanisch-biologischen Reinigung kommunaler und gewerblicher Abwässer fallen Biofeststoffe, sogenannte Klärschlämme, an. Diese Klärschlämme weisen unerwünschte Eigenschaften auf, so dass sie nicht unmittelbar verwertet oder durch eine umweltverträgliche Ablagerung beseitigt werden können. Die Klärschlämme müssen daher zunächst in Faulbehältern ausgefault werden. Die Faulung der Biofeststoffe unter Ausschluss von Luft ist anerkannte Regel der Technik und führt zu einem Teilabbau der organischen Bestandteile. Das dabei entstehende Biogas wird zur Energiegewinnung genutzt und versorgt damit den Energiebedarf der Kläranlage. Gleichzeitig reduziert sich die zu entsorgende Schlammmasse. Darüber hinaus wird die Abtrennbarkeit von vorhandenem Wasser verbessert und eine Verminderung darin enthaltener Keime erzielt.

Der Nachteil der biologischen Klärschlammfäulung liegt in der geringen Umsatzleistung, weshalb große Faulsysteme benötigt werden. Des Weiteren werden durch einseitiges Wachstum fadenförmiger Organismen im Schlamm zunehmend Betriebsprobleme in der Abwasserreinigung beobachtet. Diese sogenannte Bläh- und Schwimmschlamm-Bildung kann zu einer signifikanten Verschlechterung des Faulungsergebnisses führen.

Anwendungsbereich Biogasanlagen:

Die Bedeutung der Energiegewinnung durch die Vergärung von organischen Substraten (Biofeststoffen) in sogenannten Biogasanlagen nimmt stetig zu. Trotz der besonderen Vergütungsregelung des neuen Energieeinspeisegesetzes, das einen Bonus für die Verstromung von Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen vorsieht, arbeitet der Großteil der bestehenden Biogasanlagen aber an der Wirtschaftlichkeitsgrenze. Neben Verteuerungen der Rohstoffe, die einen erheblichen Anteil an der geringen Wirtschaftlichkeit der Anlagen haben, ist vor allem eine geringe Effizienz (geringer Biogasertrag pro eingesetzte Masse an Biofeststoffen) für ein schlechtes Betriebsergebnis verantwortlich. Der Anteil des zur Energiegewinnung verwertbaren Methans am gesamten Biogas kann stark variieren und liegt in der Praxis teilweise unter 50%. Die Intensivierung des Vergärungsprozesses und die Steigerung des Methangehalts im Biogas können die Wirtschaftlichkeit der Biogasanlagen entscheidend beeinflussen.

## Die Innovation

Die Behandlung von Biofeststoffen mit Ultraschall bewirkt eine periodische Kompression und Dehnung in der beschallten Substanz. Dabei entstehen enorme Scherkräfte, welche die Wände von organischen Zellen, Bakterien,

Pilzen etc. aufspalten. Zusätzlich werden die Fadenorganismen, die Betriebsprobleme verursachen, zerlegt. Der Zellinhalt der Biofeststoffe wird freigelegt und ist dadurch den abbauenden Mikroorganismen frei zugänglich. Die Faulung bzw. Vergärung läuft einfacher ab und wird intensiviert, was schließlich dazu führt, dass die Mikroorganismen mehr von den vorhandenen Biofeststoffen umsetzen. Folglich bleibt weniger Restschlammmenge (bei Kläranlagen) bzw. Gärrest (bei Biogasanlagen) zu entsorgen und es entsteht mehr verwertbares Biogas. Zielsetzung beim Bau des Ultraschallreaktors war es, hohe Effizienz und Ausbeute an aufgeschlossenen Materialien in den behandelten Biofeststoffen zu erzeugen. Dazu wurde der Reaktionsraum des Reaktors dahingehend optimiert, dass eine homogene Kavitation im gesamten durchströmten Raum erzielt wird. Mit dem Standardmodul sind Volumenströme für Schlämme von bis zu 30 m<sup>3</sup>/Tag möglich. Für weniger feststoffkonzentrierte Suspensionen kann der Durchsatz höher liegen. Bei der verwendeten 20 kHz-Ultraschall-Technik werden die größten Kavitationskräfte erzeugt. Zusätzlich wurde die Form der Ultraschallgeber für die Behandlung von Biofeststoffen optimiert und mit dem Reaktionsraum abgestimmt. Durch das damit erreichte kompakte Format des Systems kann der Reaktor sehr einfach in bestehende Anlagen eingebunden werden. Im praktischen Einsatz hat sich bereits mehrfach bestätigt, dass dadurch die Kosten einer Kläranlage in der Klärschlammbehandlung heute schon um etwa 50% reduziert werden und bei Biogasanlagen eine Mehrproduktion von bis zu 50% erreicht wird.

## Das Unternehmen

Seit über 30 Jahren entwickelt und realisiert Sonotronic erfolgreich Anlagen und Komponenten auf der Basis von Ultraschall-Technologie. Um zukunftssicher und krisenunabhängig agieren zu können, setzt das Unternehmen auf Vielseitigkeit und nutzt die technischen Vorteile von Ultraschall gegenüber vielen etablierten Systemen auf verschiedenen Märkten. Neben der Automobilindustrie gehören hierzu auch die Verpackungs-, Textil- und Nahrungsmittelindustrie. Seit dem Jahr 2002 ist das Unternehmen auch in der Umwelttechnik aktiv: Aus der Grundlagenforschung der Technischen Universität Hamburg-Harburg heraus entwickelte Sonotronic das Verfahren und den Reaktor zur Behandlung von Biofeststoffen mit Ultraschall, das sich binnen kürzester Zeit etabliert hat.

Starke Innovationsleistungen wie diese führten dazu, dass sich die Mitarbeiterzahl in den letzten Jahren auf 170 verzehnfacht hat. Gleichzeitig entstand ein globales Vertriebsnetz mit Niederlassungen in Deutschland, Spanien und den USA sowie mehreren Vertretungen weltweit, während der Standort Karlsbad stetig ausgebaut wurde.