

ULTRAWAVES

Wasser und Umwelttechnologien



ULTRAWAVES

Innovative Umwelttechnologie aus Deutschland

Ultrawaves GmbH

Die Ultrawaves GmbH entwickelt und vermarktet innovative Hochleistungs-Ultraschallsysteme für die Wasser- und Umwelttechnik. Neben der Desintegration von Biomasse in Klär- und Biogasanlagen werden die Systeme auch in industriellen Anwendungen eingesetzt.



Dr.-Ing. Klaus Nickel
Gründer von Ultrawaves

Erfolgreich für die Umwelt

Diesem Leitsatz folgen wir, indem wir unsere Technologie und Produkte für Anwendungen in der Umwelttechnik stetig weiterentwickeln. Wir streben organisches, kontinuierliches Wachstum an. So entstehen zukunftsorientierte Arbeitsplätze sowohl im Inland als auch im Ausland bei unseren weltweiten Vertriebspartnern.

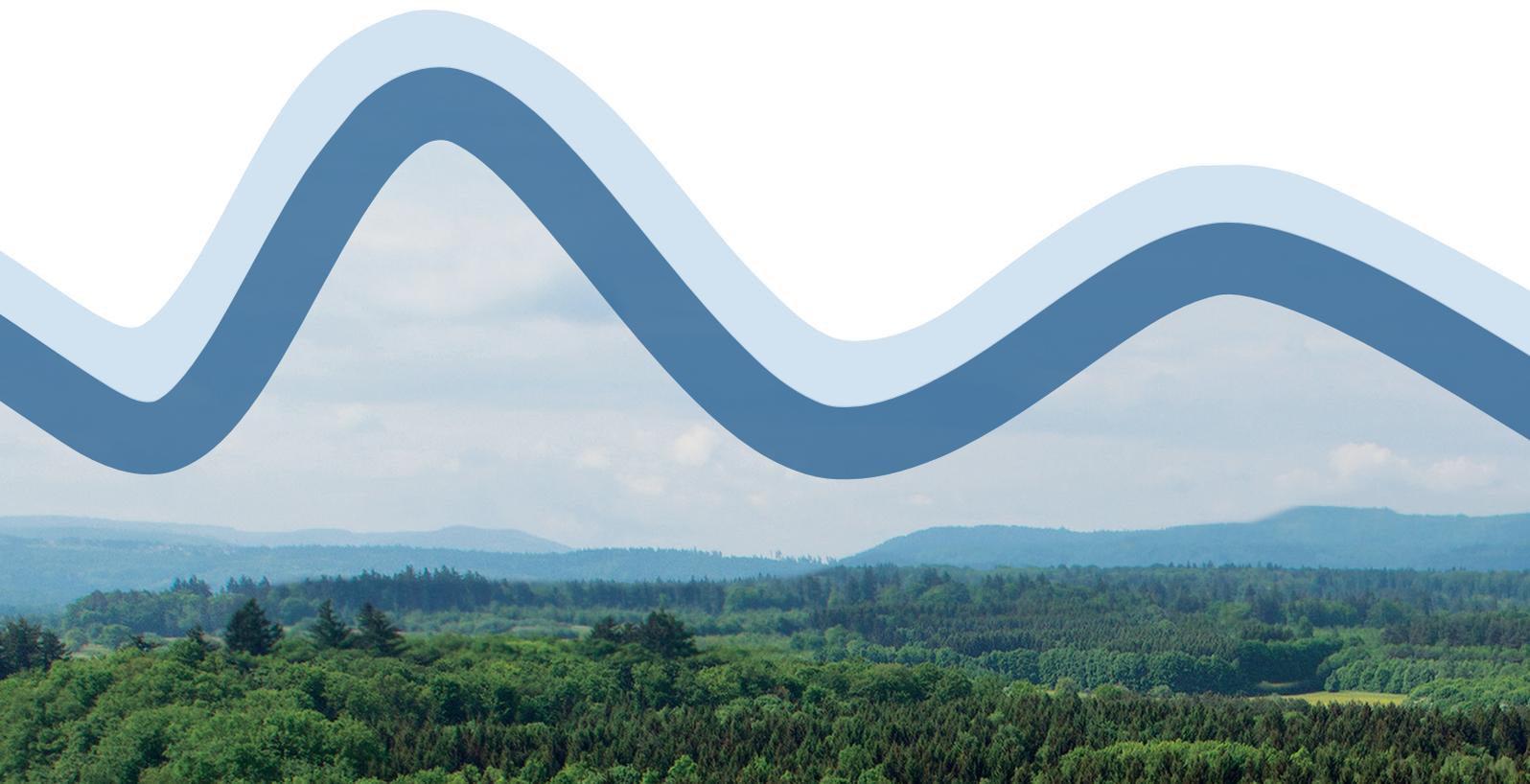
Unser Know-how

Ultraschall ist eine spezielle Technologie. Unser Know-how hierzu stammt aus langjährigen Forschungsarbeiten an der Technischen Universität Hamburg (TUHH). Hier wurde an der Erforschung von physikalischen, chemischen und biologischen Wirkungen unterschiedlicher Ausprägungen des Ultraschalls auf wässrige Medien gearbeitet. Schwerpunkt der Forschung war die Intensivierung biologischer Abbauprozesse zur Behandlung von Wasser, Abwasser und Biomassen.

Die Anfänge

Im Jahre 2001 wurde die Ultrawaves GmbH gegründet. Seither werden die patentierten Hochleistungs-Ultraschallsysteme auf Basis des langjährig erarbeiteten Wissensschatzes entwickelt. Heute ist Ultrawaves der weltweite Marktführer für Ultraschallanwendungen in der Umwelttechnik.

**„Erfolg durch Forschung
und Entwicklung“**



Eine besondere Partnerschaft

Um die Forschung in die Praxis umzusetzen, ist Ultrawaves eine Partnerschaft mit der südwestdeutschen Sonotronic Nagel GmbH (Karlsbad) eingegangen, einem der international führenden Herstellern von industriellen Ultrashallanlagen. Seither werden die Hochleistungssysteme in enger Zusammenarbeit weiterentwickelt. Die Herstellung der Systeme findet durch hoch qualifizierte Mitarbeiter in Karlsbad statt. Die Ultrashallkomponenten werden vor Ort entwickelt und in eigenen Werkstätten gefertigt.

Das Wachstum

Die stetig zunehmende Nachfrage nach Ultrashallsystemen, die internationale Verbreitung und unsere kontinuierlich steigende Mitarbeiterzahl sind Spiegel des Wachstums von Ultrawaves. Unsere unternehmerischen Leistungen und Produkte finden Aufmerksamkeit in führenden Medien wie TV (ARD) und Presse (DIE ZEIT) und wurden darüber hinaus mit den Innovationspreisen der Deutschen Industrie (Kategorie Umwelttechnik) und des Landes Baden-Württemberg (Dr.-Rudolf-Eberle-Preis) ausgezeichnet.

Weltweite Vernetzung

Das Interesse und die Märkte für innovative Umwelttechnologien sind nicht nur in Deutschland groß. Seit dem Jahr 2002 werden unsere Ultrashallsysteme mit Erfolg auch über internationale Vertriebspartner vermarktet. Heute sind wir in über 20 Ländern vertreten – Tendenz steigend.

Ihr Vorteil

Profitieren auch Sie von dem technischen Fortschritt, der intensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeit und den intelligenten Lösungen, die unsere Ultrashallsysteme ermöglichen.



Beratung und Service

Spitzentechnologie aus erster Hand

Ultrawaves begleitet Sie von der Idee bis zum Betrieb Ihres Ultraschallsystems. Mit der jahrelangen Erfahrung, der Kompetenz aus zahlreichen Projekten und unserem leistungsstarken Team sind Sie bei Ultrawaves in den besten Händen, wenn es um den Einsatz innovativer Ultraschalltechnologie in der Umwelttechnik geht.

Projektberatung

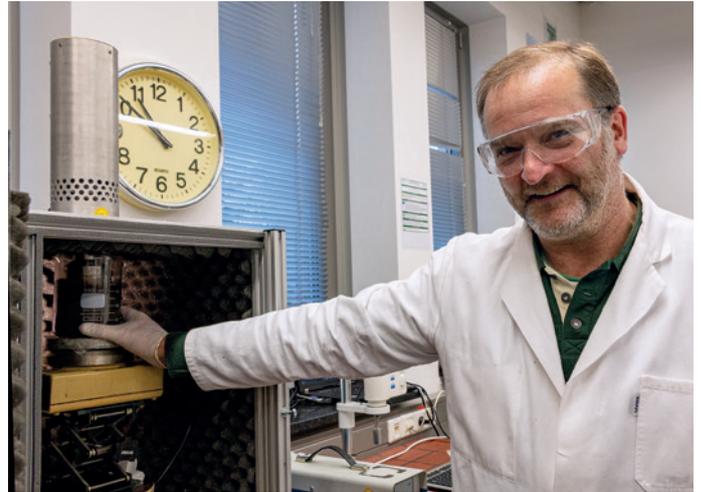
In Beratungsgesprächen gehen wir auf Ihre Projektanforderungen ein und analysieren Ihren individuellen Bedarf. Im Mittelpunkt steht dabei die Steigerung der Effizienz und Effektivität Ihrer Anlage. Wir schöpfen alle Möglichkeiten aus, um optimale und flexible Lösungen für Ihre Anwendung zu finden.

Training

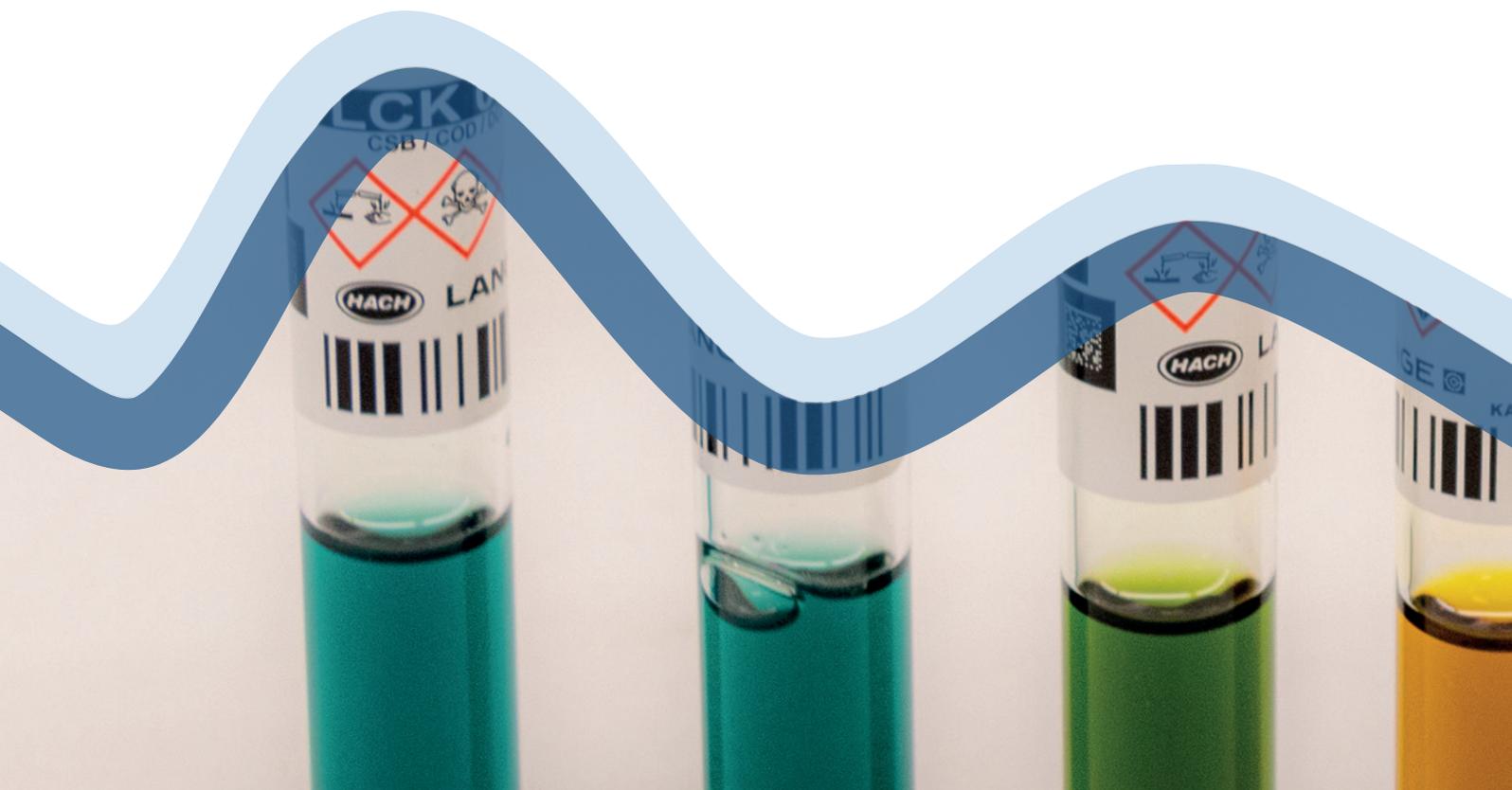
Wir unterrichten die Anwender für den bestimmungsgemäßen Einsatz der Ultraschallanlage: Sie verstehen das Prinzip und die Funktion unserer Ultraschalltechnologie und erhalten anwendungsorientiertes Wissen. Dabei profitieren Sie von unseren fachübergreifenden Kenntnissen zu allen denkbaren Anwendungsgebieten.

Analytische Betreuung

Ultrawaves bietet eine begleitende analytische Betreuung und Beurteilung während des Einsatzes seiner Ultraschallsysteme an. Relevante Parameter werden bestimmt und so die Effizienzsteigerung durch den Ultraschall ermittelt.



„Gemeinsam erfolgreich.“



Praxisorientierte Forschung und Entwicklung

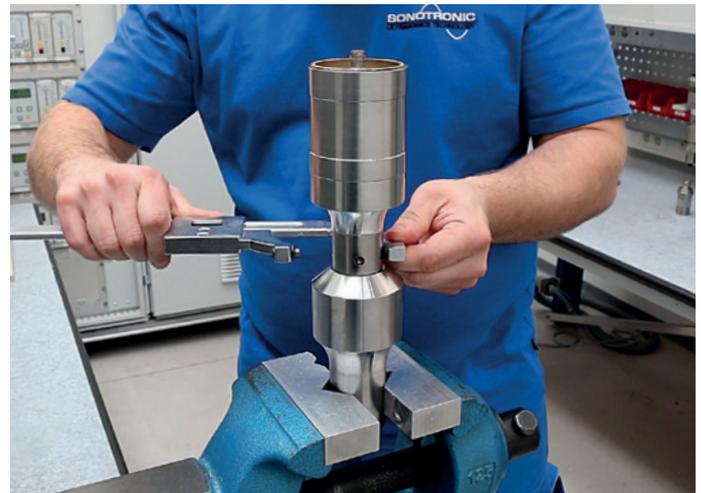
In unserem Labor führen wir routinemäßig physikalische, chemische und biologische Analysen über die Wirkungen des Ultraschalls durch. Wir erforschen neue Anwendungsbereiche für den Einsatz der Ultraschallsysteme und verbessern die bestehenden Verfahren ständig. Darüber hinaus führen wir spezifische Untersuchungen für unsere Kunden durch und begleiten sie bis zur idealen Lösungsfindung.

Fertigung in Deutschland

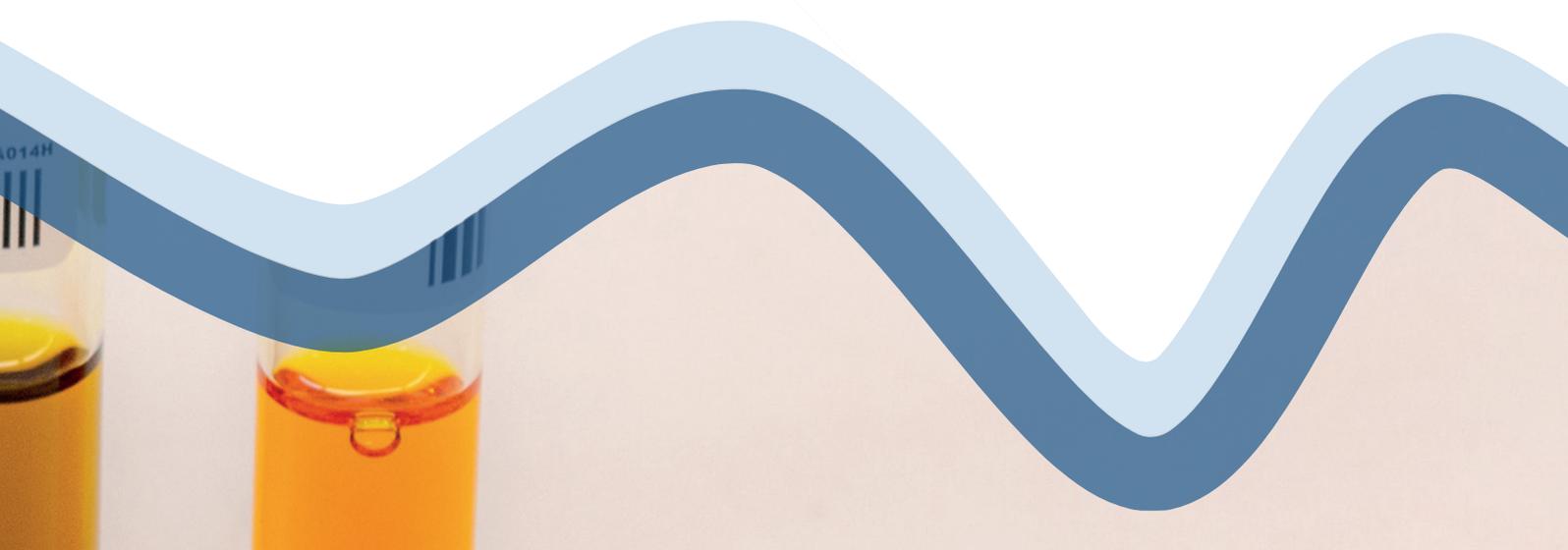
Am Standort Karlsbad werden jährlich zahlreiche Ultraschallsysteme gefertigt. Den hohen Qualitätsanforderungen der Kunden werden wir mit hochwertig verarbeiteter Spitzentechnologie gerecht. Die entscheidenden Komponenten der Ultraschallsysteme werden im hauseigenen Werkzeugbau sowie der Generatoren- und Konverterfertigung entwickelt und produziert.

Service

Durch das weltweite Service- und Vertriebsnetz stehen wir Ihnen überall und jederzeit zur Verfügung und können flexibel auf Anregungen und Wünsche reagieren. Unsere technischen Mitarbeiter sind ständig bereit, um Ihnen den optimalen und dauerhaften Betrieb zu gewährleisten.



„Individuelle Lösungen.“



Unsere Hochleistungs-Ultraschalltechnik

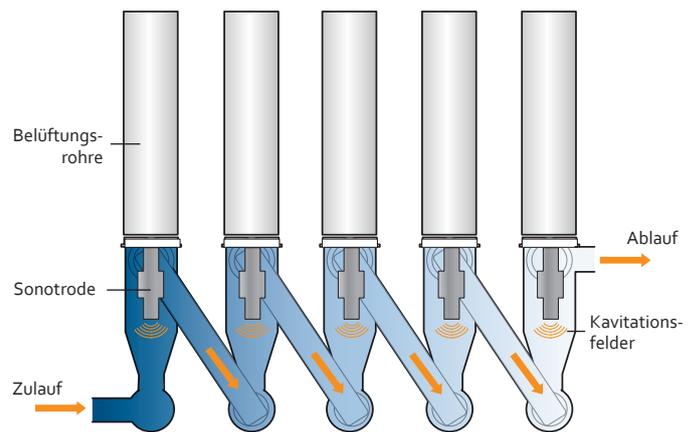
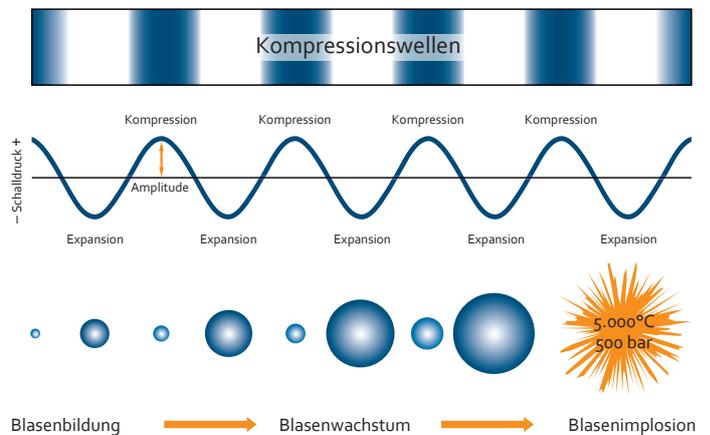
Aufschluss der Biomasse durch Kavitation

Das Prinzip

Ultraschall ist Schall mit Frequenzen jenseits des Hörschalls, also von 20 kHz bis in den Megahertzbereich. In wässrigen Medien bewirken Ultraschallwellen eine periodische Kompression (Druck) und Dehnung (Zug, Unterdruck) des beschallten Mediums. Ultraschall hoher Intensität führt in der Phase des Unterdrucks zum Aufreißen der Wasserphase, was zur Bildung von mikroskopisch kleinen Hohlräumen in der Flüssigkeit führt. Diese Bläschen füllen sich mit Wasserdampf oder Gas. Sie wachsen in Zugphasen und schrumpfen in Druckphasen, bis sie implodieren. Dieses Ereignis wird als Kavitation bezeichnet, ein Vorgang unter extremen (adiabatischen) Bedingungen. Im Mikromaßstab entstehen dabei Drücke von 500 bar und eine Temperatur von 5.000°C. Im Frequenzbereich von 20 bis 100 kHz werden besonders große Kavitationsblasen erzeugt, die beim Zerfall extreme mechanische Scherkräfte hervorrufen. Diese durch Ultraschall erzeugten Kräfte sind in der Lage, jede noch so robuste Oberfläche zu zerstören.

Die Funktionsweise

Umfangreiche empirische Untersuchungen haben zur Entwicklung eines patentierten Hochleistungs-Ultraschallsystems geführt, das optimal auf die Desintegration von Biomasse abgestimmt ist. Unsere Ultraschallsysteme arbeiten als Durchlaufsystem mit hoher Intensität und Amplitude im unteren Frequenzbereich (20 und 35 kHz). Das wässrige Medium wird darin mit einer extrem kurzen Verweildauer von nur einer Minute beschallt. Eine Rezirkulation des Mediums ist nicht nötig. Die Ultraschallsysteme können für Volumenströme von bis zu 2 m³/h eingesetzt werden. Für weniger feststoffkonzentrierte Suspensionen kann der Durchsatz höher liegen.



Patentierte Ultrawaves Ultraschallsysteme

Effizienzsteigerung bei der Produktion umweltfreundlicher Energie

Kompakte Bauweise

Da das Medium selbst nur kurz in dem Ultraschallsystem verweilt, ist die Baugröße sehr kompakt. Über ein Zulauf- und ein Ablaufrohr kann es einfach und unkompliziert in bestehende Anlagen eingebunden werden (Plug & Play).

Die Ultraschallkomponenten

Das Standardgerät von Ultrawaves ist mit fünf Schwinggebilden, bestehend aus Booster, Konverter und Sonotrode, ausgestattet. Die Anzahl der Schwinggebilde kann entsprechend des zu behandelnden Volumenstroms variabel gewählt werden. Des Weiteren ist es möglich, die Zahl der eingesetzten Ultraschallsysteme beliebig zu erweitern und damit auf jede Anlagengröße anzupassen.

Nominell wird jedes Schwinggebilde mit 1 kW Leistung betrieben. In der Praxis wird diese Leistung jedoch nicht permanent abgerufen. Die äußerst robusten Geräte laufen in der Regel im Dauerbetrieb (24/7). Der Wartungsaufwand ist gering, lediglich die Sonotroden, die direkt mit dem beschallten Medium in Kontakt kommen, sind einfach austauschbare Verschleißteile.

Wirkung auf Bakterien-, Algen- und pflanzliche Biomasse

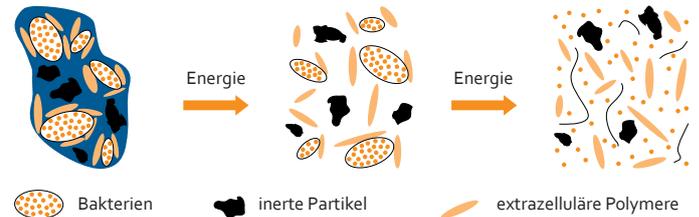
Ultraschall höherer Intensität bewirkt einen Aufschluss von Biomasse. Unsere neu entwickelten Ultraschallsysteme zerlegen bei kurzer Beschallzeit zunächst Agglomerate von Biomassen. Die Gesamtoberfläche der Biomassesuspension wird vergrößert. Weitergehende Beschallung öffnet die Biomassezellen, sodass die Zellinhaltsstoffe austreten und in Lösung gehen.

In Bakterien-Biomassen werden dabei Enzyme freigesetzt. Die beschallte Biomasse ist als Substrat für aktive Mikroorganismen leichter verfügbar und wird im biologischen Abbauprozess besser abgebaut. Biologische Abbauprozesse werden intensiviert, das heißt, es entstehen durch den Einsatz von Ultraschall ein größerer Ertrag des Endproduktes und weniger Reststoffe. Als Folge davon ergibt sich beispielsweise bei der anaeroben Schlammbehandlung eine erhöhte Biogasproduktion und weniger Restschlamm.

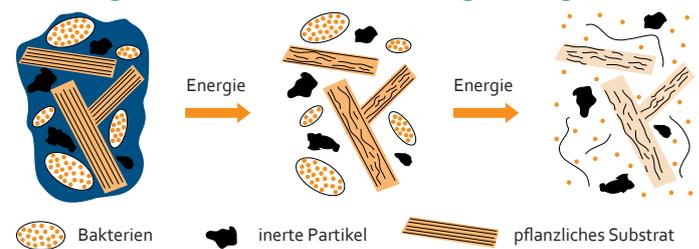


Maße (L x B x H) [mm]	1.450 x 250 x 1.126
Gewicht [kg]	101
Volumen [m³]	0,029
Anschlussleistung [kW]	5
Material	V2A-Stahl

Desintegration von Biomasse in Kläranlagen



Desintegration von Biomasse in Biogasanlagen



Anwendungen

Ultraschall-Desintegration in Kläranlagen

Ultraschall wird in kommunalen und industriellen Kläranlagen sowie in landwirtschaftlichen Biogasanlagen eingesetzt, um aerobe und anaerobe biologische Prozesse zu intensivieren.

Schlammbehandlung

Die konventionelle Ausfällung des Klärschlammes wird durch den Hydrolyseschritt begrenzt (technische Faulgrenze). Eine Behandlung des Überschussschlammes mit Ultraschall führt zur Überwindung dieser Grenze. Der Faulprozess wird intensiviert und ein weitergehender Abbau erzielt. Dadurch reduziert sich die Menge des ausgefällten Restschlammes, während sich die Biogasproduktion erhöht.

Abwasserreinigung

Bei der biologischen Stickstoffelimination muss Kohlenstoff für die Denitrifikationsstufe bereitgestellt werden. Normalerweise müssen hierfür Methanol oder andere Chemikalien eingekauft werden. Ultraschall schließt hingegen überschüssige Bakterien-Biomasse (Überschussschlamm) auf, wodurch Zellinhaltsstoffe als Kohlenstoffträger verfügbar gemacht und der Denitrifikation zugeführt werden. Gleichzeitig steigert sich der Stickstoffabbau.

Blähschlamm und Schäume

Die Entstehung von Blähschlamm und Schäumen durch die Massentwicklung fadenförmiger Mikroorganismen ist ein weit verbreitetes Problem in Kläranlagen. Schaumbildung tritt oftmals auch als eigenständiges Phänomen im Faulbehälter auf. Stetige Beschallung eines geringen Teilstroms des Rücklaufschlammes mittels Ultraschall erzeugt Dauerstress auf die aktive Belebtschlamm-Biomasse. Als Folge werden die filamentösen Mikroorganismen dauerhaft eliminiert.



Ultrawaves Ultraschallsysteme im Einsatz



Ultraschall-Desintegration in Biogasanlagen

Biomassebehandlung

Die Gewinnung von Biogas als regenerativer Energieträger ist aktuell von hoher Bedeutung, weshalb die Anzahl von landwirtschaftlichen Biogasanlagen mit Vergärung von organischen Substraten (NaWa-Ros, Gülle etc.) stetig ansteigt. Obwohl Fermenter auf landwirtschaftlichen Biogasanlagen mit höheren Verweilzeiten dimensioniert werden, muss auch hier der geschwindigkeitsbestimmende Hydrolyseschritt überwunden werden. Dazu hat sich die Beschallung der aktiven Bakterien-Biomasse aus dem Fermenter oder Nachgärer mit Ultraschall bewährt. Daraus ergeben sich ein intensivierter anaerober Abbau mit erhöhter Biogasproduktion sowie in der Regel auch ein höherer Methangehalt.



Ultraschall-Desintegration in der Industrie

Entkeimung von Prozess- und Abwässern

Ultraschall bietet sich zur Entkeimung von Wässern mit hohen Feststoffkonzentrationen (Trübung) an. Klassische Verfahren wie beispielsweise mit UV oder Chlor sind in diesen Fällen unwirksam.

Organische Schadstoffe

Persistente organische Schadstoffe, die üblicherweise nur mit kostspieligen chemischen Verfahren behandelt werden können (z.B. Deponiesickerwässer), werden durch die Ultraschallbehandlung in ihrer chemischen Struktur verändert. Sie bewirkt den Aufbruch der chemischen Bindungen und die Reduktion der Molekülgröße mit dem Ergebnis, dass diese Substanzen biologisch verfügbar gemacht werden.

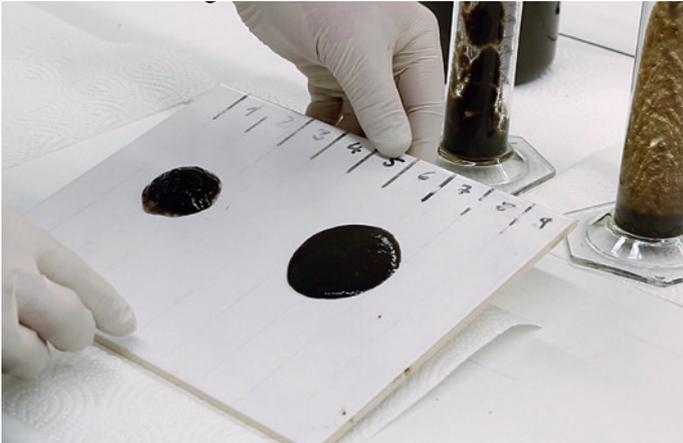


Ausführliche Beschreibungen von Fallbeispielen und unsere Referenzliste finden Sie auf der Webseite von Ultrawaves.



Dienstleistungen des ULTRAWAVES-Labors

Unsere Laboruntersuchungen



Ultrawaves hat ein eigenes Labor eingerichtet, um spezifischen Anforderungen der Kunden zu entsprechen. Dadurch können wir verlässliche Aussagen über die Wirkung unserer Hochleistungs-Ultraschallsysteme auf wässrige Suspensionen (z.B. Biomasse, Schlämme) oder andere denkbare Anwendungen in der Industrie für Sie treffen.

Dazu ist es in der Regel notwendig, in einer Vorbereitungsphase die entsprechenden Proben im Labor mit variablem Ultraschall-Energieeintrag zu beschallen, um die optimale Beschallungseinstellung für den geplanten Praxisbetrieb festzulegen. Normalerweise arbeiten die Ultraschallsysteme mit einer Frequenz von 20 kHz oder 35 kHz, da in diesem Frequenzbereich die gewünschte Wirkung durch Kavitation am effektivsten erzeugt werden kann.

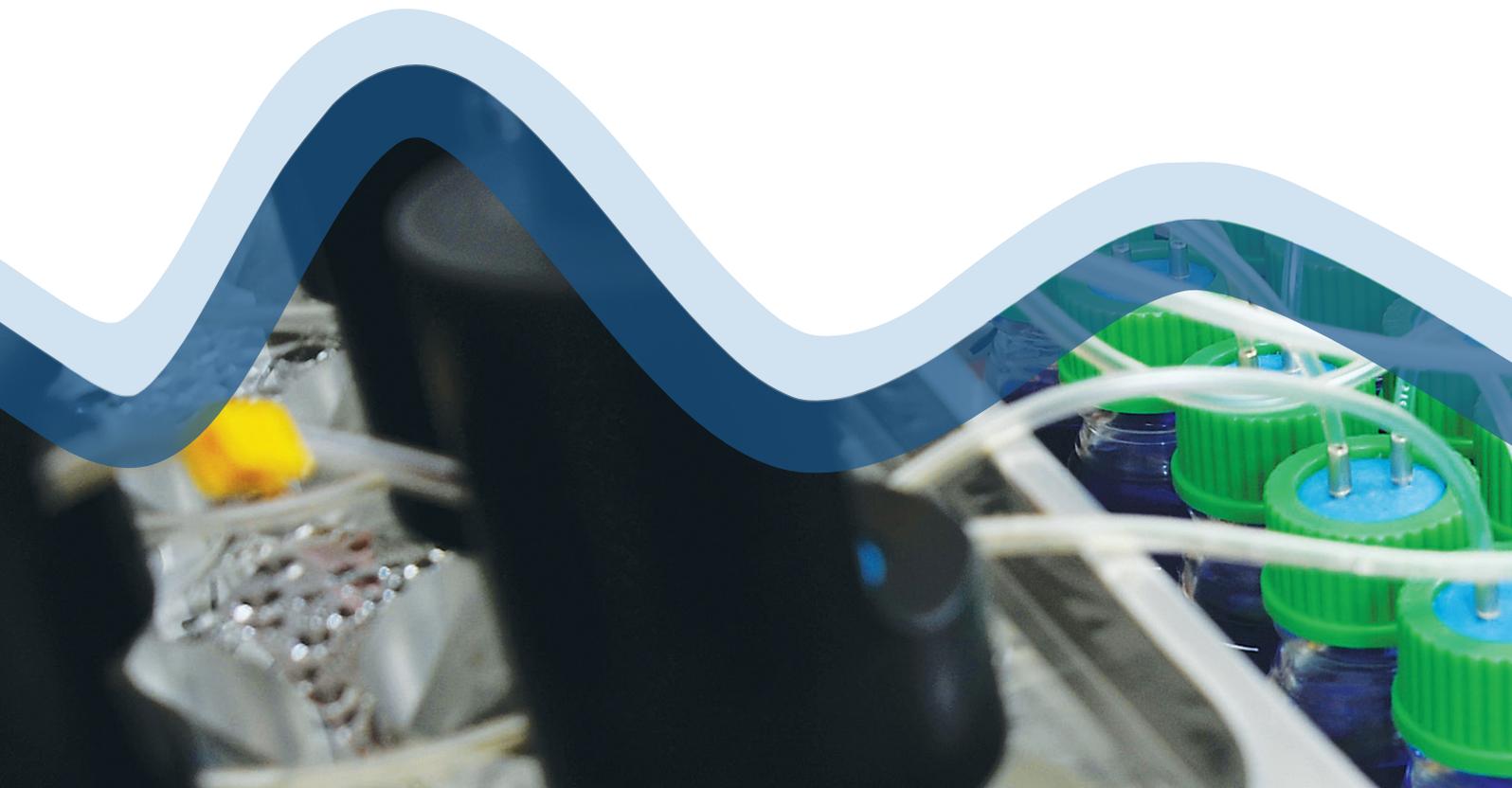
Ultraschall

Dementsprechend stehen in unserem Labor folgende Ultraschalleinheiten ständig zur Verfügung:

- Ultraschallschwinggebilde 20 kHz Frequenz, 1 kW Leistung, 25-50 W/cm² Intensität
- Ultraschallschwinggebilde 35 kHz Frequenz, 0,8 kW Leistung, 60-120 W/cm² Intensität

Diese Schwinggebilde entsprechen denen, die in den Ultrawaves Standardgeräten eingebaut sind.

Besondere Anwendungen im Sinne grundlegender Untersuchungen erfordern eine breitere Palette von Frequenzen. Hierfür sind wir ausgerüstet mit einer Serie von Labor-Ultraschalleinheiten, die den breiten Frequenzbereich zwischen 40 kHz und 3.200 kHz abdecken.



Bestimmung der optimalen Ultraschalleinstellungen

Viskosität

Die Beschallung von Suspensionen jeder Art führt zur Reduktion der Viskosität der Suspension. Oftmals ist dies ein sehr willkommener Effekt, da so die Durchmischung in Faulbehältern oder Fermentern von Biogasanlagen deutlich verbessert wird. Wir verwenden zum Nachweis dieser positiven Wirkung ein Rotationsviskosimeter (Fa. Malvern Instruments).

„Individuelle Beschallungseinstellungen für die Praxis.“

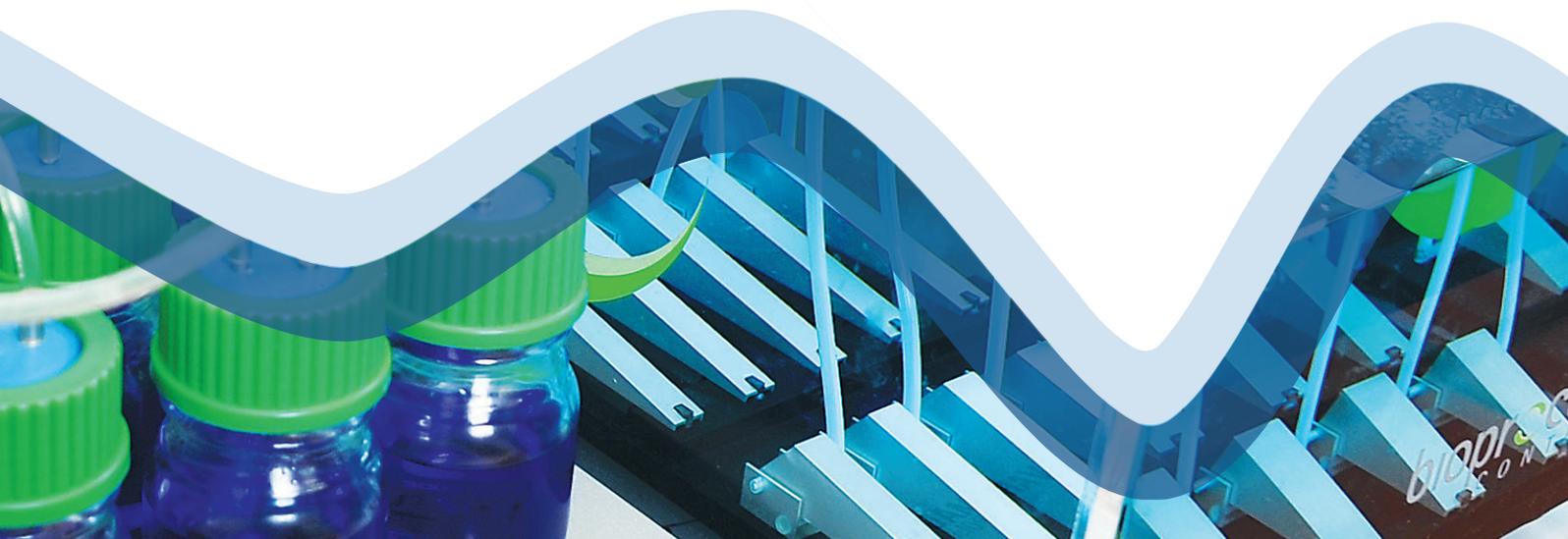
Partikelgrößenverteilung

Beschallung führt zur Veränderung der Größenverteilung der Partikel oder Flocken in Suspensionen. Auf Wunsch analysieren wir die Partikelgrößenverteilung mit einem Particle Analyzer CIS 100 (Fa. Galai).

Methanpotential

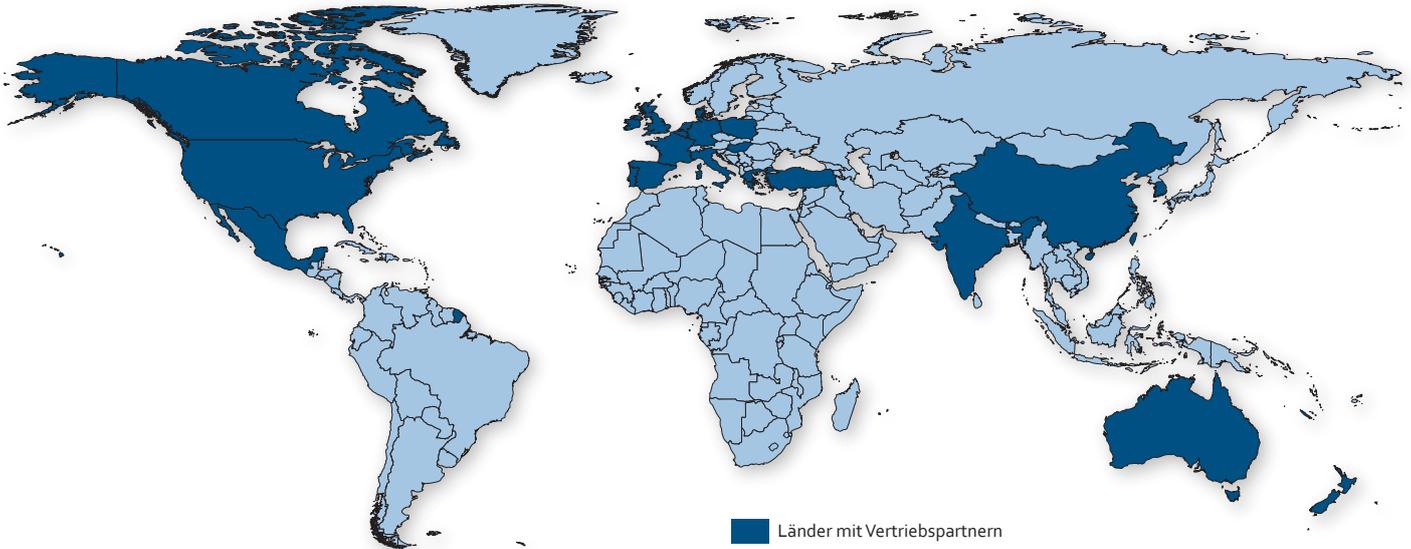
Das Methan Potential Test System AMPTS ermöglicht eine automatisierte Erfassung und Auswertung von Biogasvolumenströmen, die beim anaeroben Abbau unterschiedlicher Substrate entstehen. Als Parameter werden die Gasproduktion (Biogas bzw. Methan) und die Substrat-Abbaugeschwindigkeit gemessen. Daraus erhalten wir Aussagen über das Biogaspotential der Substrate und ermitteln so vergleichsweise die Steigerung der Biogasausbeute durch die Ultraschallbehandlung (AMPTS Fa. Bioprocess Control).

Routinemäßig bestimmen wir wichtige wasserchemische Kenngrößen der Proben nach Vorschrift DIN 38414: Trockenrückstand und Glühverlust. Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) und Stickstoffkonzentration werden photometrisch bestimmt.



Standorte und Partner

Weltweites Partnernetzwerk für Qualität aus Deutschland



Vom Firmensitz in Karlsbad liefert ULTRAWAVES die Hochleistungs-Ultraschallsysteme weltweit aus und koordiniert das internationale Partnernetzwerk. Neben Forschung und Entwicklung finden regelmäßig Partnertreffen, Schulungen und Projektberatungen statt.



Als unser Partnerunternehmen der ersten Stunde produziert die SONOTRONIC Nagel GmbH, am Firmensitz in Karlsbad inmitten der Technologieregion Karlsruhe, mit langjähriger Erfahrung im eigenen Fertigungszentrum die Hochleistungs-Ultraschallsysteme.



Ultrawaves - Wasser- und Umwelttechnologien GmbH
Becker-Göring-Straße 17
76307 Karlsbad
Tel: +49 7248 9166-171
info@ultrawaves.de
www.ultrawaves.de

