

# ULTRASCHALL LABORGERÄTE



**hielscher**  
Ultraschall-Technologie

## Kompakt, leistungsstark, robust



UP400S und UP200H mit Timer

Laborfläche ist teuer. Deshalb bieten wir Ultraschallprozessoren in kompakter Form an. Netzteil, Generator, Steuerung und Schallgeber befinden sich gemeinsam in einem formschönen Gehäuse. Es stören keine zusätzlichen Kabel. Dieses Konzept ist weltweit einmalig. Die Bedienung unserer Ultraschallprozessoren ist denkbar einfach. Die Amplitude und damit die Leistung sind zwischen 20% und 100% einstellbar. Zudem läßt sich der aktive Anteil innerhalb einer Sekunde im Bereich von 0,2s bis 1,0s (=Dauerbetrieb) variieren, z.B. um Erwärmungs- oder Aufschäumungsprobleme zu umgehen. Die automatische Bestimmung der idealen Eigenfrequenz erübrigt jede manuelle Feinabstimmung.

Die eingestellte Amplitude wird, unabhängig von der anliegenden Last, konstant beibehalten. Das garantiert reproduzierbare Bedingungen, aber auch ein hohes Maß an Robustheit, denn die Geräte sind dadurch dauerbetriebsfest und leerlauf sicher.

Die preisgünstigen Basisgeräte können jederzeit um das erforderliche Zubehör ergänzt werden. Dazu gehören diverse Sonotroden, Durchflußzellen, Schallschutzboxen und Timer. Mit Hilfe der PC-Steuerung können die Versuchsparameter vorgegeben werden und die Ergebnisse, insbesondere die in die Flüssigkeit eingetragene Leistung und Energie sowie die Temperatur protokolliert werden.

Die Auswahl des Ultraschallprozessors und der Sonotroden richtet sich hauptsächlich nach dem Volumen der zu beschallenden Proben. Die angebotenen Leistungen für das Labor von 50, 100, 200 und 400 Watt sind für kleine Tröpfchen, aber auch für mehrere Liter geeignet.

Für größere Volumina stehen unsere Industrieprozessoren mit Einzelleistungen bis 16kW zur Verfügung.

Falls Ihre Anforderungen über unser Standardangebot hinausgehen sollte, bieten wir Ihnen gern auch spezielle Entwicklungen an.

## Vielseitige Anwendungen

Die meisten Anwendungen der Ultraschallgeräte im Labor dienen der Vorbereitung von Proben für anschließende Analysen. Darüberhinaus gewinnt aber die Entwicklung neuer Verfahren, basierend auf der Wirkung des Ultraschalls, zunehmend an Bedeutung. Hier unterstützen wir die Forschung durch kostengünstige Ausleihe der Laborgeräte und bieten für das "scale up" unsere Erfahrungen und die erforderliche Technik an.

In der Medizin, der Biologie, Biochemie und der Biotechnologie wird Ultraschall zum **Zellaufschluß** und zur **Homogenisierung** von Proben verwendet. Muskel-, Leber- oder Nierengewebe, Blutkörperchen, Bakterien und auch pflanzliche Zellen können zur Analyse, aber auch zur Verwendung ihrer Inhaltsstoffe aufgeschlossen werden. Die Sonotroden lassen sich wegen ihrer einfachen Geometrie leicht reinigen und auch autoklavieren, so daß Verschleppungen vermieden werden. In speziellen Fällen kann

durch indirekte Beschallung die Probe isoliert bleiben.

Die Gewinnung von Viren aus Bakterien oder das **Extrahieren** von Wirkstoffen aus pflanzlichen Zellen sind Praxisbeispiele aus der pharmazeutischen Industrie.

Im Lebensmittelbereich dient die Homogenisierung von Fleisch-, Wurst- oder Käseproben, Obst und Gemüse der Qualitätskontrolle und somit dem Verbraucherschutz. Hier kann Ultraschall aber auch zum Herstellen von Öl/Wasser-Emulsionen genutzt werden. Dabei können sehr feine Tröpfchen bis unter 200nm erreicht werden. Das **Entgasen** von Getränken ist für die Analyse nützlich. Die **Reduzierung von Keimen** in Flüssigkeiten ist bereits bei niedrigen Temperaturen möglich.

Im Umweltbereich werden Wasser-, Abwasser- und Bodenproben homogenisiert, um Schadstoffe, wie Öle oder radioaktive Teilchen aufzuspüren oder den Gehalt an Düngemitteln festzustellen. Ultraschall ist aber auch zur

besseren Verwertung oder Beseitigung von Abfällen hilfreich, zum Beispiel beim **Desintegrieren** von Klärschlamm zur Erhöhung der Biogas-Ausbeute.

In der chemischen Industrie wird Ultraschall zum **Suspendieren, Emulgieren**, für die Beeinflussung der Kristallbildung oder der Polymerization und zur **Beschleunigung von chemischen Reaktionen** verwendet. Das **Desagglomerieren** und das **Sieben** mit Ultraschall ist besonders in der Farbenherstellung hilfreich. Beim Naßfärben oder Imprägnieren kann eine gleichmäßige Verteilung und eine bessere **Eindringen der Pigmente** erreicht werden.

Das **Reinigen** ist die bekannteste Ultraschallanwendung. Die nachfolgend beschriebenen Laborgeräte können auch für spezielle Reinigungsaufgaben eingesetzt werden, wo eine hohe Intensität auf kleinem Raum gefragt ist. So können zum Beispiel mit dünnen Sonotroden Bohrungen gereinigt werden.

## VialTweeter an UIS250v ideal für kleine Proben

Der VialTweeter ist die optimale Lösung für die Beschallung kleiner Gefäße, wie z.B. Eppendorfgefäße (1,5ml). Dafür müssen die Gefäße weder geöffnet noch in ein Wasserbad gegeben werden.

Der VialTweeter überträgt bis zu 10 Watt Ultraschall-Leistung je Gefäß. Es können zeitgleich bis zu sechs Proben mit hoher Intensität und zwei Proben mit geringerer Intensität beschallt werden. Die Leistungen ermöglichen auch anspruchsvolle Anwendungen. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen einer direkten Beschallung mit einem Ultraschall-Homogenisator. Ein größeres Reagenzglas oder Becherglas (max. 500ml) kann am Ende des VialTweeters für die Beschallung befestigt werden.

Die Leistung kann durch die Einstellung der Amplitude am Generator reguliert werden.

Das Gerät ist kompakt und kann sehr einfach aufgebaut und betrieben werden. Die Gefäße werden in die ent-

sprechenden Bohrungen gedrückt. Die Schwingungen werden durch die Gefäßwand auf das Gefäßvolumen übertragen. Daher können die Gefäße auch geschlossen bleiben und ein Verschleppen von Probenmaterial, wie es bei der direkten Beschallung vorkommen kann, wird vermieden. Dies ist insbesondere für bakteriöse oder toxische Proben von Vorteil. Durch den Einsatz des VialTweeters kann die notwendige Zeit je zu beschallender Probe deutlich gesenkt werden.

Der VialTweeter kann einfach gereinigt und desinfiziert werden. Der VialTweeter ist autoklavierbar, und der Schallwandler des UIS250v ist aus Edelstahl (IP65). Der Generator ist mit dem Schallwandler über ein Verbindungskabel (4m) verbunden. Alternativ zum VialTweeter kann der UIS250v auch mit Sonotroden für die direkte Beschallung von Flüssigkeiten verwendet werden. Auf diese Weise kann der UIS250v als Hand- oder Stativgerät (siehe Bild) eingesetzt werden.



VialTweeter (vorn) und Sonotrode (hinten) an Ultraschallprozessor UIS250v

## UP50H ideal für kleine Proben



UP50H mit Sonotrode MS7

Der Ultraschallprozessor UP50H (50 Watt, 30kHz) ist die kleinste Ausführung der formschönen Ultraschallgeräte, die so kompakt nur von Hielscher Ultrasonics angeboten werden. Er wird besonders in medizinischen, biologischen oder chemischen Labors verwendet, wo kleine Probenmengen beschallt werden sollen.

Anwendungsgebiete sind vorwiegend im Analysebereich zu finden, so zum Beispiel das Aufschließen von Gewebe, das Aufbrechen von Bakterien, das Homogenisieren von Lebensmittelproben. Obwohl mit seinen nur 1,1kg Gewicht bestens als Handgerät geeignet, kann es aber auch am Stativ befestigt werden.

Für die Probenmengen von 10µl bis etwa 250ml stehen auswechselbare Sonotroden mit Durchmessern von 0,5mm bis 7mm zur Verfügung. Weiteres Zubehör wie Durchflußzellen aus Edelstahl oder Glas, Zeitschaltuhr und PC-Steuerung bis hin zur Schallschutzbox ergänzen das Angebot.

## UP100H doppelte Leistung für geringen Aufpreis



Durchflußzellen GD7K und D7K

Der Ultraschallprozessor UP100H (100 Watt, 30kHz) hat die gleichen Maße wie das UP50H, verfügt aber über die doppelte Leistung. Alle anderen funktionalen Merkmale und das Basiszubehör sind identisch mit denen des Ultraschallprozessors UP50H. Mit einer zusätzlichen 10mm-Sonotrode erweitert sich das Anwendungsfeld auf Probenmengen bis zu 500ml.

Daher ist dieses Gerät ideal für Anwendungen mit sehr kleinen oder mittelgroßen Proben wie z.B. die Homogenisierung von Bodenproben oder Abwasser, Emulgieren, Desagglomerieren, Entgasen oder die Reinigung von kleinen Bohrungen.

Eine Durchflußzelle und die passende Sonotrode ermöglichen den kontinuierlichen Betrieb und erlauben damit die Simulation und Analyse von Prozessen im kleinsten Maßstab.

Die optionale PC-Steuerung ist hilfreich, wenn Versuchsprotokolle nachweispflichtig sind oder um Prozesse zu optimieren.



UP100H mit MS3

## UP200H leistungsstark und formschön



Der Ultraschallprozessor UP200H (200 Watt, 24kHz) ist unser stärkstes Laborgerät für den Handbetrieb. Er kann auch am Stativ betrieben werden. Das ausnehmend progressive Design wurde 1995 mit dem Internationalen Designerpreis des **if** ausgezeichnet. Seitdem ist dieses Gerät das Flaggschiff unter den kompakten Laborgeräten von Hielscher Ultrasonics. Sonotroden mit einem Durchmesser zwischen 1 und 40mm beschallen Proben von 0,1 bis 1000ml. Die Leistung des Gerätes ist auch ausreichend für die indirekte Beschallung von Proben. Die Sonotrode wird dazu in einen Beschallungsbecher eingetaucht und überträgt die Schwingungen in destilliertes Wasser, wo sie an einem Titankegel reflektiert werden und dann in die Reagenzgläser, in welchen sich die Proben befinden, übertragen werden. Für das UP200H bieten wir umfangreiches Zubehör wie Durchflußzellen, Stativ, Schallschutzbox, Zeitschaltuhr und PC-Kontrolle an.



UP200H mit S7

## UP200S preisgünstig und robust



Kavitation unter S40

Der Ultraschallprozessor UP200S (200 Watt, 24kHz) unterscheidet sich vom UP200H nur durch sein Aussehen und seine Verwendung als reines Stativgerät. Auch das UP200S ist für Probenmengen von 0,1 bis zu etwa 1000ml geeignet. Damit reicht die Einsatzbreite von der Behandlung sehr kleiner Proben in der Medizin oder Biologie bis hin zu größeren Proben in der Chemie oder im Umweltbereich. Es wird aber auch für die Herstellung kleinerer Produktionsmengen, meist im kontinuierlichen Betrieb unter Verwendung von Durchflußzellen und den entsprechenden Sonotroden eingesetzt. Die 40mm-Sonotrode überträgt den Ultraschall schonend über eine relativ große Fläche und ist daher auch geeignet, das Naßsieben bei sehr feinen Maschenweiten zu unterstützen. Wie alle unsere Laborgeräte wird auch das UP200S weltweit exportiert und ohne Aufpreis auch an andere Anschlußspannungen (115V~) und Netzsteckdosen angepaßt.



UP200S mit S40

## UP400S für größere Proben und Anwendungsentwicklung



UP400S mit H22 in Schallschutzbox

Der Ultraschallprozessor UP400S (400 Watt, 24kHz) ist unser leistungsstärkstes Laborgerät. Mit Sonotroden von 3 bis 40mm Durchmesser ist es für Flüssigkeitsmengen von 5 bis 2000ml geeignet. Im Durchfluß können etwa 10 bis 50l/h behandelt werden. Das UP400S wird bei der Probenvorbereitung vorwiegend für größere Volumina eingesetzt. Es eignet sich für die praxisnahe Verfahrensentwicklung im Labor oder im Technikum und auch für die Herstellung kleinerer Produktmengen. Dabei erhöhen die PC-Steuerung oder der Anschluß an eine zentrale Steuerung die Prozeßsicherheit und die Reproduzierbarkeit. Mit speziellen Durchflußzellen und Flanschverbindungen können Flüssigkeiten auch unter höheren Temperaturen und Drücken beschallt werden. Hohe Leistung erzeugt neben der gewünschten intensiven Kavitation auch unerwünschten Lärm. Daher ist besonders beim UP400S eine Schallschutzbox empfehlenswert.

## Sonotroden

Sonotroden übertragen den Ultraschall in die Flüssigkeit. Die Auswahl der Sonotrode richtet sich nach der Probenmenge und nach der erforderlichen Ultraschallintensität.

Dünne Sonotroden ermöglichen sehr hohe Amplituden von bis zu 250µm und damit sehr hohe Schall-Leistungsdichten unter der Sonotrodenstirnfläche. Es entsteht eine kleine, aber sehr intensive Kavitationszone. Je größer der Durchmesser, desto mehr Ultraschall-Leistung kann über die somit größere Stirnfläche übertragen werden. Die Schall-Leistungsdichte, also das Verhältnis zwischen abgegebener Leistung und schwingender Fläche wird geringer. Damit wird die Kavitationszone zwar größer, aber weniger intensiv.

Als das am besten geeignete Sonotrodenmaterial hat sich eine Titanlegierung erwiesen, die sehr hohe Amplituden zuläßt und resistent gegen die meisten Flüssigkeiten ist. Diese Titanlegierung ist daher Standard bei

unseren Sonotroden, und unsere Ultraschallprozessoren sind darauf abgestimmt. Für spezielle Anwendungsfälle fertigen wir auch Sonotroden aus Edelstahl, Glas oder Keramik an.

Die Längen der Sonotroden werden durch die halbe Wellenlänge bestimmt. Bei einer Frequenz von 24kHz ist eine Titansonotrode etwa 100mm lang. Sie kann aber auch in mehrfacher Länge gefertigt werden.

Mit O-Ringen oder schwingungsfreien Flanschen versehene Sonotroden werden zum Eintrag von Ultraschall in Durchflußzellen oder geschlossene Systeme genutzt.

Da die Kavitation auch an den Sonotrodenflächen wirkt, kommt es hier zum Verschleiß. Dieser beträgt, wenn mit maximaler Amplitude Wasser beschallt wird, etwa 1mm pro 1000 Stunden. Das Frequenzbestimmungssystem unserer Ultraschallprozessoren erhöht automatisch die Frequenz, so daß ein Abtrag von bis zu 5mm ohne nennenswerte Leistungseinbußen möglich ist.



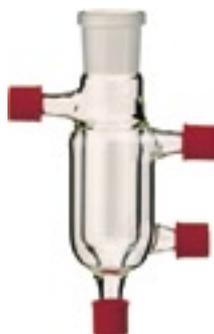
Proben- volumen (ml)	UP50H	UP100H	UP200H	UP200S	UP400S
0,01 - 0,50	0.5	0.5			
0,1 - 5,0	1	1	1	1	
2 - 50	2	2	2	2	
5 - 100	3	3	3	3	3
10 - 250	7	7	7	7	7
20 - 500		10			
50 - 1000			14	14	14
100 - 2000					22

Richtwerte für die Auswahl der Ultraschallprozessoren und Sonotroden Durchmesser in Abhängigkeit vom Probenvolumen

## Durchflußzellen für die kontinuierliche Beschallung



Edelstahldurchflußzelle D7K mit MS7D



Glasdurchflußzelle für UP100H

Für jeden Ultraschallprozessor bieten wir Durchflußzellen aus Glas oder Edelstahl an. Die Flüssigkeit wird von unten zugeführt und durchquert die unter der Sonotrode erzeugte Kavitationszone. Die Sonotroden sind mit O-Ringen ausgestattet, die dicht in der Durchflußzelle bzw. im Teflonadapter sitzen. Bei höheren Drücken und Temperaturen können Sonotroden mittels schwingungsfreiem Flansch auf die Edelstahl-Durchflußzellen geschraubt werden. Die Durchflußrate richtet sich nach dem notwendigen Energieeintrag. Die Temperatur des Mediums kann mit Hilfe des Kühlmantels beeinflusst werden. Zusätzlich fertigen wir kundenspezifische Ausführungen der Durchflußzellen, so z.B. mit Zuführung mehrerer Phasen beim Emulgieren oder mit zusätzlichem Auslaß für das Entgasen. Neu im Angebot ist eine Mini-Durchflußzelle, bei welcher das Medium hermetisch abgeschlossen ist und damit berührungs- und kontaminationsfrei beschallt wird.



kontaminationsfreie Durchflußzelle Dmini

# PC-Schnittstelle

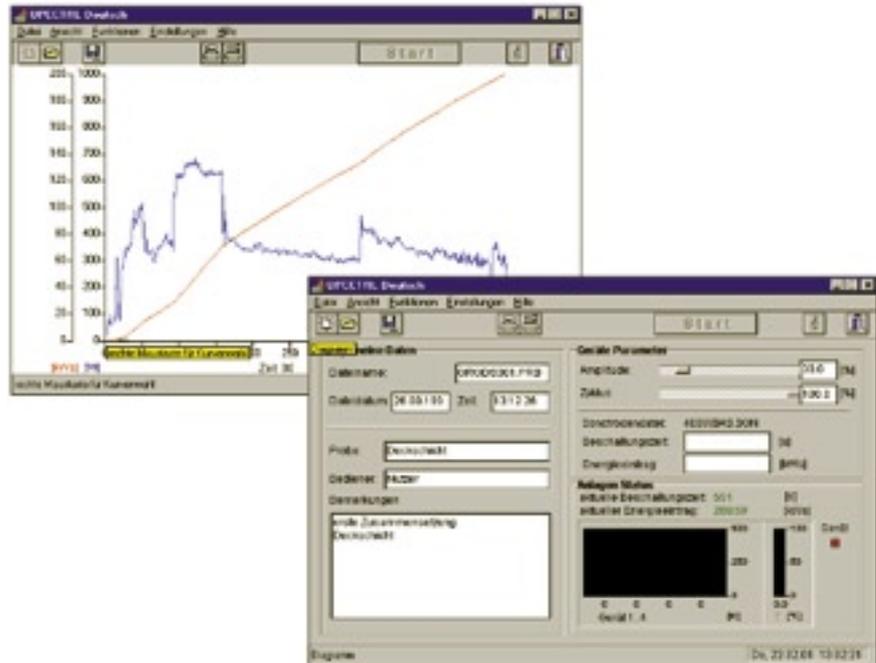
Die Ultraschallprozessoren können mit einer PC-Steuerung ausgerüstet werden. Diese dient der Vorgabe der Arbeitsparameter und der Erfassung und Protokollierung von Prozeßwerten. Vorgegeben werden können die Amplitude, der Puls sowie die Bearbeitungszeit oder der gewünschte Energieeintrag.

Der Verlauf der folgenden Werte wird protokolliert und als Tabelle oder als Grafik angezeigt:

- die Brutto-Ultraschall-Leistung,
- die effektive Ultraschall-Leistung, welche in die Flüssigkeit eingebracht wird,
- der effektive Energieeintrag, und
- die Temperatur (optional).

Der Anschluß des zu steuernden Gerätes erfolgt über die serielle Schnittstelle oder den USB-Anschluß eines Laptop oder PC (MS Windows®).

Die PC-Steuerung ist eine effiziente Hilfe zur Optimierung von Prozessen und zur Protokollierung nachweispflichtiger Tests.



# Zubehör im Überblick

Ultraschallprozessor	UP50H	UP100H	UP200H	UP200S	UP400S	UIS250v
Leistung (W)/Frequenz (kHz)	50/30	100/30	200/24	200/24	400/24	250/24
Sonotroden Durchmesser (mm)						
- Titan	0,5 - 7	0,5 - 10	1 - 40	1 - 40	3 - 40	3 - 10
Durchflußzellen						
- Glas Durchflußrate (l/h)	GD7K 1 - 5	GD7K 1 - 5	GD14K 5 - 25	GD14K 5 - 25	GD22K 10 - 50	
- Edelstahl Durchflußrate (l/h)	D7K 1 - 5	D7K 1 - 5	D14K 5 - 25	D14K 5 - 25	D22K 10 - 50	
Normschliffadapter	NSA1	NSA1	NSA2	NSA2	NSA3	
Beschallungsbecher			BB1	BB1	BB1	
Stativhalterung	STH-16	STH-16				ST1-Clamp
Stativ	ST1-16	ST1-16	ST1-16	ST1-16	ST1-16	ST1-16
Schallschutzbox	SB2-16	SB2-16	SB3-16	SB1-16	SB1-16	spezial
Zeitschaltuhr	T1	T1	T1	T1	T1	T1
PC-Steuerung	UPC-Lab oder UPCT-Lab (mit Temperatursensor)					

Bitte schildern Sie uns Ihre geplanten Anwendungsfälle. Wir unterbreiten Ihnen gern das passende Angebot. Falls unser Standardangebot nicht ausreicht, entwickeln wir gern mit

Ihnen das für Ihren Einsatzfall passende Gerät oder Zubehör. Nutzen Sie auch die Möglichkeit der Ausleihe unserer Standard-Geräte.

## Unser Geräte- und Anwendungsspektrum



Beschallung geschlossener Vials



Ultraschallprozessoren für das Labor



Industrie-Ultraschallprozessoren



Ultraschallsieben im Labor



Ultraschallsieben im Industriebereich



Schneiden und Schweißen



Ultraschalldispersionanlagen



Draht-, Band- und Profilreinigung



Intensivreinigung

Bitte besuchen Sie unsere Homepage [www.hielscher.com](http://www.hielscher.com), fordern Sie die entsprechenden Unterlagen an und lassen Sie sich beraten.



**Ihre Kontaktadresse:**

Hielscher Ultrasonics GmbH (Vertrieb)  
Am Dobelbach 19  
D-70184 Stuttgart

Tel +49 (0) 711 2348 199  
Fax +49 (0) 711 2348 198  
E-Mail [info@hielscher.com](mailto:info@hielscher.com)  
Web [www.hielscher.com](http://www.hielscher.com)

**oder:**

Hielscher Ultrasonics GmbH  
Warthestraße 21  
D-14513 Teltow

Tel +49 (0) 3328 437 3  
Fax +49 (0) 3328 437 444  
E-Mail [info@hielscher.com](mailto:info@hielscher.com)  
Web [www.hielscher.com](http://www.hielscher.com)