

2021

**BANDELIN**  
Ultraschall seit 1955

# Hochleistungs-Ultraschall für Labor und Verfahrenstechnik



Reinigung – Dispergierung – Homogenisierung  
Zellaufschluss – Probenvorbereitung



# Inhalt

Unternehmensportrait.....	2
<b>SONOREX Ultraschallbäder .....</b>	<b>4 – 12</b>
Anwendungsgebiete der SONOREX Ultraschallbäder .....	4
SONOREX Ultraschallbäder – analog oder digital .....	5
SONOREX SUPER Ultraschallbäder mit klassischen Bedienelementen .....	6
SONOREX DIGITEC Ultraschallbäder mit Schnellentgasung.....	7
SONOREX DIGIPLUS Ultraschallbäder mit Schnellentgasung und Leistungseinstellung .....	8
SONOREX Zubehör für die Reinigung .....	9
SONOREX Zubehör – Konfigurationsbeispiele.....	10
SONOREX Spezialzubehör für die Prozesstechnik.....	11
SONOREX Zubehör .....	12
<b>Ultraschallbäder für spezielle Anforderungen .....</b>	<b>13 – 17</b>
SONOREX DIGITEC DT...F Ultraschallbäder mit flachen Schwingwannen .....	13
<b>SONOSHAKE</b> Set Ultraschallbäder mit Schüttelaufsatz für die Probenvorbereitung.....	13
SONOREX Ultraschallbäder für die Reinigung von Analysensieben.....	14
SONOREX Ultraschallbäder <b>PR 140</b> DH für Volumenmessgeräte.....	15
<b>SONOCOOL</b> Ultraschallbäder mit Kühlung für Pathologien und Analysenlabore .....	16
<b>BACTOSONIC</b> Ultraschall-Spezialbäder zur schonenden Ablösung von Biofilmen .....	17
<b>TICKOPUR und STAMMOPUR Reinigungs- und Desinfektionspräparate.....</b>	<b>18 – 19</b>
<b>SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren .....</b>	<b>20 – 33</b>
SONOPULS Applikationen .....	22
SONOPULS Anwendungsbeispiele und Auswahl-Aspekte .....	23
SONOPULS Aufbau und Arbeitsweise.....	24
SONOPULS Serie 4000, mini20 und 2000.2 im Vergleich.....	25
SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren HD Serie 4000 .....	26
SONOPULS Sonotroden für Serie HD 4000 .....	27
SONOPULS Ultraschallhomogenisator Serie HD 2000.2 und mini20 .....	28 – 29
SONOPULS Sonotroden für Serie HD 2000.2.....	29
<b>SONOPULS Zubehör .....</b>	<b>30 – 33</b>
SONOPULS Stufen- und Boosterhörner, Durchflusshörner und Adapter .....	30
SONOPULS Beschallungsgefäße für die direkte Beschallung.....	31
SONOPULS Beschallungsgefäße für die indirekte Beschallung .....	32
SONOPULS Haltegestelle, Fußschalter, Temperaturfühler, Lärmschutzboxen.....	33
<b>FAQs .....</b>	<b>34 – 35</b>
<b>Unser Produktspektrum.....</b>	<b>36</b>

# BANDELIN Ultraschall seit 1955

## Unternehmensportrait

Wir – ein Berliner Familienunternehmen in dritter Generation – sind spezialisiert auf die Entwicklung, Herstellung und den Vertrieb von Ultraschallgeräten, entsprechendem Zubehör sowie anwendungsspezifischen Reinigungs- und Desinfektionspräparaten.

Die hohe Fertigungstiefe, eine moderne Produktionsstätte und motivierte Mitarbeiter zeichnen uns aus und sind Garanten für ständig neue Qualitätsprodukte. Unsere Geräte tragen zum Erfolg unserer Kunden in den Bereichen Labor, Medizin, Dental, Pharmazie, Industrie, Handwerk und Service bei.

Bereits im Jahr 1955 wurde in unserem Unternehmen mit der Entwicklung und Fertigung von Hochleistungs-Ultraschallgeräten begonnen. Die ständige Erweiterung der Produktpalette und stark gestiegene Verkaufszahlen führten 1985 zu einer Erweiterung der Fertigungsfläche. Im Jahr 1992 erfolgte die Markteinführung von Ultraschallhomogenisatoren und regelbaren, leistungskonstanten Ultraschallgeneratoren. Der Zeitraum von 1996 bis 2004 war geprägt durch die Entwicklung und Produktion innovativer Ultraschall-Reinigungsbäder und -Tauchschwinger sowie Rohrreaktoren für Anwendungen im Industriebereich.

In den darauf folgenden Jahren wurde die Produktvielfalt von BANDELIN durch neue labortechnische Ultraschallgeräte erweitert. Nach der Einführung des Ultraschallbades zur gleichzeitigen Reinigung und Spülung von MIC-Instrumenten erfolgte 2016 dessen Weiterentwicklung für Robotik-Instrumente.

Heute steht die Bekanntheit unserer Marken SONOREX, SONOPULS, SONOMIC und TRISON für das hohe Qualitätsbewusstsein unserer Mitarbeiter und wird in Fachkreisen mit Ultraschall gleichgesetzt.

Zu den wichtigsten Produktgruppen gehören:

- SONOREX – Ultraschallbäder und -reaktoren
- SONOPULS – Ultraschallhomogenisatoren
- SONOMIC – Ultraschallbad für spülbare MIC- und Standardinstrumente
- TRISON – Ultraschallbad für Robotik-, spülbare MIC- und Standardinstrumente
- TICKOPUR – Reinigungspräparate
- STAMMOPUR – Reinigungs- und Desinfektionspräparate

Wir sind Innovationsträger bei der Entwicklung neuer Ultraschallgeräte und der Erschließung neuer Anwendungsbereiche und haben in der Vergangenheit 79 Patente / Gebrauchsmuster sowie 68 Marken angemeldet. Unsere Mitarbeit in verschiedenen Gremien bei der Erarbeitung neuer Normen und Richtlinien dient der Sicherung höchster Standards für Ultraschallanwendungen.

Als einziger Komplettanbieter von Ultraschallgeräten, Zubehör sowie Reinigungspräparaten mit Zulassungen und Zertifizierungen nach ISO 9001 und ISO 13485 ist BANDELIN der Marktführer. Über eine Million Geräte wurden bereits an unsere Kunden geliefert.

## Standard- und Sonderlösungen





# Anwendungsgebiete der **SONOREX** Ultraschallbäder

## Prozesstechnik

- Entgasen von Bierproben zur Bestimmung von Alkoholgehalt, Stammwürze, Farbe, pH-Wert
- Entgasen von Lösungsmitteln für HPLC
- Entgasen von Lebensmittelproben aus Konservendosen zur Bestimmung des Zinngehaltes
- Frost-Tausalz-Widerstandsprüfung (CDF-Test)
- Extrahieren von quartären Ammoniumverbindungen (QAV) aus Holz
- Extrahieren von Kräuterproben zur Bestimmung von Aflatoxinen
- Extrahieren von Bodenproben zur anschließenden Bestimmung von Kohlenwasserstoffen
- Herstellen von Emulsionen, Mischen von Plasmen und Seren
- Homogenisieren von Proben zur Rückstandsanalyse in pflanzlichen Lebensmitteln
- Beschleunigen chemischer Reaktionen
- Beschleunigen von Aufschlammprozessen
- Aufbereiten von Trink- oder Abwasserproben für die Schadstoffanalyse
- Aufbereiten von Liposomenpräparationen in Kosmetik und Pharmazie
- Probenvorbereitung zur Bestimmung des THC-Gehaltes, z. B. in Hanf
- Probenvorbereitung für anschließende Analysen, z. B. Haaranalyse



## Reinigung

- Laborglas wie z. B. Büretten, Pipetten, Petrischalen etc.
- Analysensiebe
- Tablettierstempel
- Schutzbrillen, Atemschutzmasken
- Metall- und Elektronikbauteile aller Art
- medizinisches Instrumentarium
- Filter

Produktinformationen, EG-Sicherheitsdatenblätter und Dosiertabelle als PDF-Datei im Download unter: [www.bandelin.com/downloads](http://www.bandelin.com/downloads) ↓

Hilfreiche Anwendungsfilme über Reinigung, Desinfektion und Entgasung finden Sie auch hier: [www.sonorex.info](http://www.sonorex.info) ▶

## Ultraschallbäder – analog oder digital

Detailliertere Informationen zu den Ultraschallbädern auf den Seiten 5 – 8 finden Sie in den jeweiligen Datenblättern zum Download: [www.bandelin.com/downloads](http://www.bandelin.com/downloads) ↓



	SUPER RK ...	DIGITEC DT ...	DIGIPLUS DL ...
Inhalt [l]	0,9 – 90,0	0,9 – 90,0	3,0 – 28,0
Zeiteinstellung [min]	1–15, ± 5 % Dauerbetrieb (∞)	1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30, ± 5 % Dauerbetrieb (∞)	1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30, ± 5 % Dauerbetrieb (∞)
Sicherheitsabschaltung	–	nach 12 Stunden	nach 12 Stunden
Heizung	optional, H-Version	optional, H-Version	✓
Einstellbarer Temperaturbereich [°C]	30 – 80 RK 31 H: 65 fest	20 – 80	20 – 80
Übertemperaturwarnung	–	✓	✓
Schutz vor Siedeverzug	–	✓	✓
Einstellgenauigkeit der Badtemperatur	± 5 K	± 2,5 K	± 2,5 K
Wannenstärke [mm] / Material C-Version:	0,8 / 1.4301 2,0 / 1.4404	0,8 / 1.4301 2,0 / 1.4404	0,8 / 1.4301 –
Füllhöhenmarkierung zur sicheren Dosierung	✓	✓	✓
Hartverchromung	RK 102 H	DT 102 H / H-RC	DL 102 H
Einteiliger Ablauf, geschweißte	✓, ab RK 102 H	✓, ab DT 102 H	✓
Schutzgrad	IP 32	IP 33	IP 33
Ultraschallfrequenz [kHz]	35	35	35
SweepTec	✓	✓	✓
Pulsfunktion	✓	✓	✓
Leistungseinstellung	–	–	20 – 100 % in 10 %-Schritten
Schwingsysteme	✓	✓	✓
Schnellentgasung DEGAS	–	✓	✓
Betriebsspannung: 230 V~ (± 10 %) 50/60 Hz 115 V~ (± 10 %) 50/60 Hz	✓	✓	✓
Programmspeicher	–	nein, bei Typ H-RC: WINSONIC®-Software	–
Schnittstelle / PC-Software	–	RS 232 bei Typ H-RC / ✓	–
Medizinprodukt Klasse I	✓	✓	–

# SONOREX SUPER

## Ultraschallbäder mit klassischen Bedienelementen

### Vorteile:

- festes Netzkabel: Vermeidung von Kurzschlussgefahr
- geschweißter Auslauf für bessere Dichtigkeit
- Drehgriffe mit bedienerfreundlichem Quersteg: leichte Kraftübertragung und kein Abrutschen bei feuchten Händen



Typ	Innenmaße Schwingwanne L x B x T [mm]	Inhalt [l]	Best.- Nr.	Außenmaße L x B x H [mm]	Ultraschall- Spitzen- leistung* [W]	Ultraschall- Nenn- leistung [W]	Heiz- leistung [W]	Ablauf Kugel- hahn
RK 31			329		160	40	–	–
RK 31 H	190 x 85 x 60	0,9	7523	205 x 100 x 180	160	40	70	–
RK 52			311		240	60	–	–
RK 52 H	150 x 140 x 100	1,8	164	175 x 165 x 225	240	60	140	–
RK 100			301		320	80	–	–
RK 100 H			312		320	80	140	–
RK 102 H	240 x 140 x 100	3,0	303	260 x 160 x 250	480	120	140	G ½
RK 103 H	240 x 140 x 150	4,0	326	260 x 160 x 310	560	140	200	G ½
RK 106	∅ 240 x 130	5,6	306	∅ 265 x 270	480	120	–	G ½
RK 156	500 x 140 x 100	6,0	305	530 x 165 x 245	640	160	–	G ½
RK 156 BH	500 x 140 x 150	9,0	646	530 x 165 x 300	860	215	600	G ½
RK 170 H	1000 x 200 x 200	39,0	7506	1050 x 250 x 385	1520	380	1600	G ½
RK 255			3066		640	160	–	G ½
RK 255 H	300 x 150 x 150	5,5	316	325 x 175 x 295	640	160	280	G ½
RK 510			327		640	160	–	G ½
RK 510 H	300 x 240 x 150	9,7	321	350 x 265 x 300	640	160	400	G ½
RK 512 H	300 x 240 x 200	13,0	795	325 x 265 x 350	860	215	400	G ½
RK 514			277		860	215	–	G ½
RK 514 H	325 x 300 x 150	13,5	207	355 x 325 x 305	860	215	600	G ½
RK 514 BH	325 x 300 x 200	18,7	263	355 x 325 x 385	860	215	600	G ½
RK 1028			322		1200	300	–	G ½
RK 1028 H	500 x 300 x 200	28,0	324	535 x 325 x 400	1200	300	1300	G ½
RK 1028 C	500 x 300 x 300	45,0	661	540 x 340 x 500	2000	500	–	G ½
RK 1028 CH	500 x 300 x 300	45,0	143	540 x 340 x 500	1200	300	1450	G ½
RK 1040	∅ 500 x 195	39,5	319	∅ 540 x 500	1520	380	–	G ½
RK 1050	600 x 500 x 200	58,0	323	640 x 540 x 425	2400	600	–	G ½
RK 1050 CH	600 x 500 x 300	90,0	184	640 x 540 x 530	2400	600	1950	G ½

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung

# SONOREX DIGITEC

## Ultraschallbäder mit Schnellentgasung

### Vorteile:

- geschlossene Front: hygienisch, einfach und schnell zu reinigen
- festes Netzkabel: Vermeidung von Kurzschlussgefahr
- geschweißter Auslauf für größtmögliche Dichtigkeit



Typ	Innenmaße Schwingwanne L x B x T [mm]	Inhalt [l]	Best.-Nr.	Außenmaße L x B x H [mm]	Ultraschall-Spitzenleistung* [W]	Ultraschall-Nennleistung [W]	Heizleistung [W]	Ablauf Kugelhahn
DT 31	190 x 85 x 60	0,9	3200	205 x 100 x 180	160	40	–	–
DT 31 H			3220		160	40	70	–
DT 52	150 x 140 x 100	1,8	3205	175 x 165 x 230	240	60	–	–
DT 52 H			3225		240	60	140	–
DT 100	240 x 140 x 100	3,0	3210	260 x 160 x 250	320	80	–	–
DT 100 H			3230		320	80	140	–
DT 102 H			3235		480	120	140	G ¼
DT 103 H	240 x 140 x 150	4,0	3201	260 x 160 x 310	560	140	200	G ¼
DT 106	∅ 240 x 130	5,6	3270	∅ 265 x 270	480	120	–	G ¼
DT 156	500 x 140 x 100	6,0	3275	530 x 165 x 245	640	160	–	G ¼
DT 156 BH	500 x 140 x 150	9,0	3221	530 x 165 x 300	860	215	600	G ¼
DT 255	300 x 150 x 150	5,5	3215	325 x 175 x 295	640	160	–	G ¼
DT 255 H			3240		640	160	280	G ¼
DT 510	300 x 240 x 150	9,7	3245	350 x 265 x 300	640	160	–	G ½
DT 510 H			3206		640	160	400	G ½
DT 512 H	300 x 240 x 200	13,0	3226	325 x 265 x 350	860	215	400	G ½
DT 514	325 x 300 x 150	13,5	3250	355 x 325 x 305	860	215	–	G ½
DT 514 H			3211		860	215	600	G ½
DT 514 BH	325 x 300 x 200	18,7	3216	355 x 325 x 385	860	215	600	G ½
DT 1028	500 x 300 x 200	28,0	3255	535 x 325 x 400	1200	300	–	G ½
DT 1028 H			3231		1200	300	1300	G ½
DT 1028 CH	500 x 300 x 300	45,0	3266	540 x 340 x 500	1200	300	1450	G ½
DT 1050 CH	600 x 500 x 300	90,0	3271	640 x 540 x 530	2400	600	1950	G ½

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung

## DT ... RC-Bäder mit Infrarotschnittstelle für die Prozessprotokollierung \*\*

Typ	Innenmaße Schwingwanne L x B x T [mm]	Inhalt [l]	Best.- Nr.	Außenmaße L x B x H [mm]	Ultraschall- Spitzen- leistung* [W]	Ultraschall- Nennleistung [W]	Heiz- leistung [W]	Ablauf Kugel- hahn
DT 102 H-RC	240 x 140 x 100	3,0	3071	260 x 160 x 250	480	120	140	G ¼
DT 255 H-RC	300 x 150 x 150	5,5	3081	325 x 175 x 295	640	160	280	G ¼
DT 510 H-RC	300 x 240 x 150	9,7	3091	325 x 265 x 305	640	160	400	G ½
DT 514 BH-RC	325 x 300 x 200	18,7	3095	355 x 325 x 385	860	215	600	G ½

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung

\*\* dazu erforderlich: WINSONIC DT-Fernsteuerung für MICROSOFT® WINDOWS®



### WINSONIC-DT-Fernsteuerung, bestehend aus:

Infrarot-Adapter IR 1 und Software-CD

Best.-Nr. 3090

Das PC-Programm ist für die Betriebssysteme MICROSOFT® WINDOWS®2000 und MICROSOFT® WINDOWS® XP in Verbindung mit dem Infrarot-Adapter IR 1 ausgelegt und ermöglicht eine komfortable Bedienung und Überwachung der DIGITEC DT ... RC Ultraschallbäder.

### Schnittstelle für Laborautomatisierung

Die RS 232-Datenschnittstelle zum Laborrechner erlaubt individuelle Steuerungs- und Kontrollaufgaben und die Einbindung in eine automatisierte Laborstrecke.

## SONOREX DIGIPLUS

### Ultraschallbäder mit Schnellentgasung und Leistungseinstellung

von 20 bis 100 % in 10 %-Schritten

#### Vorteile:

- mögliche Leistungsreduzierung: besonders geeignet für empfindliche Teileoberflächen
- festes Netzkabel: Vermeidung von Kurzschlussgefahr
- geschweißter Auslauf für größtmögliche Dichtigkeit
- geschlossene Front: hygienisch, einfach und schnell zu reinigen



Typ	Innenmaße Schwingwanne L x B x T [mm]	Inhalt [l]	Best.- Nr.	Außenmaße L x B x H [mm]	Ultraschall- Spitzen- leistung* [W]	Ultraschall- Nennleistung [W]	Heiz- leistung [W]	Ablauf Kugel- hahn
DL 102 H	240 x 140 x 100	3,0	7180	260 x 160 x 250	480	120	140	G ¼
DL 156 BH	500 x 140 x 150	9,0	7181	530 x 165 x 300	860	215	600	G ¼
DL 255 H	300 x 150 x 150	5,5	7182	325 x 175 x 295	640	160	280	G ¼
DL 510 H	300 x 240 x 150	9,7	7183	325 x 265 x 305	640	160	400	G ½
DL 512 H	300 x 240 x 200	13,0	7184	325 x 265 x 350	860	215	400	G ½
DL 514 BH	325 x 300 x 200	18,7	7185	355 x 325 x 385	860	215	600	G ½
DL 1028 H	500 x 300 x 200	28,0	7186	535 x 325 x 400	1200	300	1300	G ½

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung

## Zubehör für die Reinigung

	Abbildung (Beispiel)	Funktion
Einhängekorb K		Edelstahl, Aufnahme der zu beschallenden Teile, bei der Gerätewahl sind unbedingt die Abmessungen des Korbes zu beachten.
Einhängekorb PK		Für empfindliche Oberflächen, Boden gelocht, Polyethylen, Aufnahme der zu beschallenden Teile, bei der Gerätewahl sind unbedingt die Abmessungen des Korbes zu beachten.
Gerätehalter GH		Edelstahl, Aufnahme der zu beschallenden Teile, speziell zur Aufnahme größerer Laborkolben / Einzelteile.
Deckel D		Edelstahl, Kondenswasser wird in die Schwingwanne abgeleitet, Schlitze zur Durchführung der Korbbügel.
Einhängewanne KW		Mit Deckel. Bei Verwendung von Chemikalien, die die Edelstahl-Schwingwanne angreifen. KW 3/5 aus Polyethylen, übrige KW aus Polypropylen, temperaturbeständig bei Wasser bis 80 °C, bei Säuren bis 60 °C. Deckel von KW 14 aus Polycarbonat.
Lochdeckel DE		Edelstahl, zum Einhängen von Einsatzbechern SD 06, PD 06, EB 05 oder SD 09: DE 52 für 1 Einsatzbecher, DE 100 / 6 / 255 für 2 Einsatzbecher, DE 156 / 510 / 514 für 4 Einsatzbecher. DE 08 für 2 Einsatzbecher: SD 04, KB 04, SD 05
Einsatzstreifen ES 4		Edelstahl, zur Aufnahme von vier Einsatzbechern: SD 06, PD 06, EB 05 oder SD 09.
Einsatzbecher EB / KB / PD / SD		Einsatzbecher zur indirekten Reinigung von Kleinteilen, passend in DE / ES EB 05, Edelstahl, 600 ml } mit Ring GR 06 und Deckel DD 06 (Polyethylen) SD 06, Glas, 600 ml } PD 06, Polypropylen 600 ml } SD 09, Glas, 1000 ml mit Ring GR 06 Für DE 08: SD 04, Glas, 400 ml } mit Ring GR 04 SD 05, Glas, 600 ml } KB 04, Polypropylen, 400 ml }
Einsatzkorb KD 0 / PD 04		Einsatzkörbe KD 0 Edelstahl, Ø innen 75 mm, Siebgewebe, Maschenweite 1×1 mm Passend für Einsatzbecher SD 06, PD 06, EB 05 oder SD 09  PD 04 Polyethylen, Ø innen 60 mm, Boden Siebgewebe, Maschenweite 1×1 mm Passend für KB 04, SD 04, SD 05, SD 06, SD 09, EB 05, PD 06

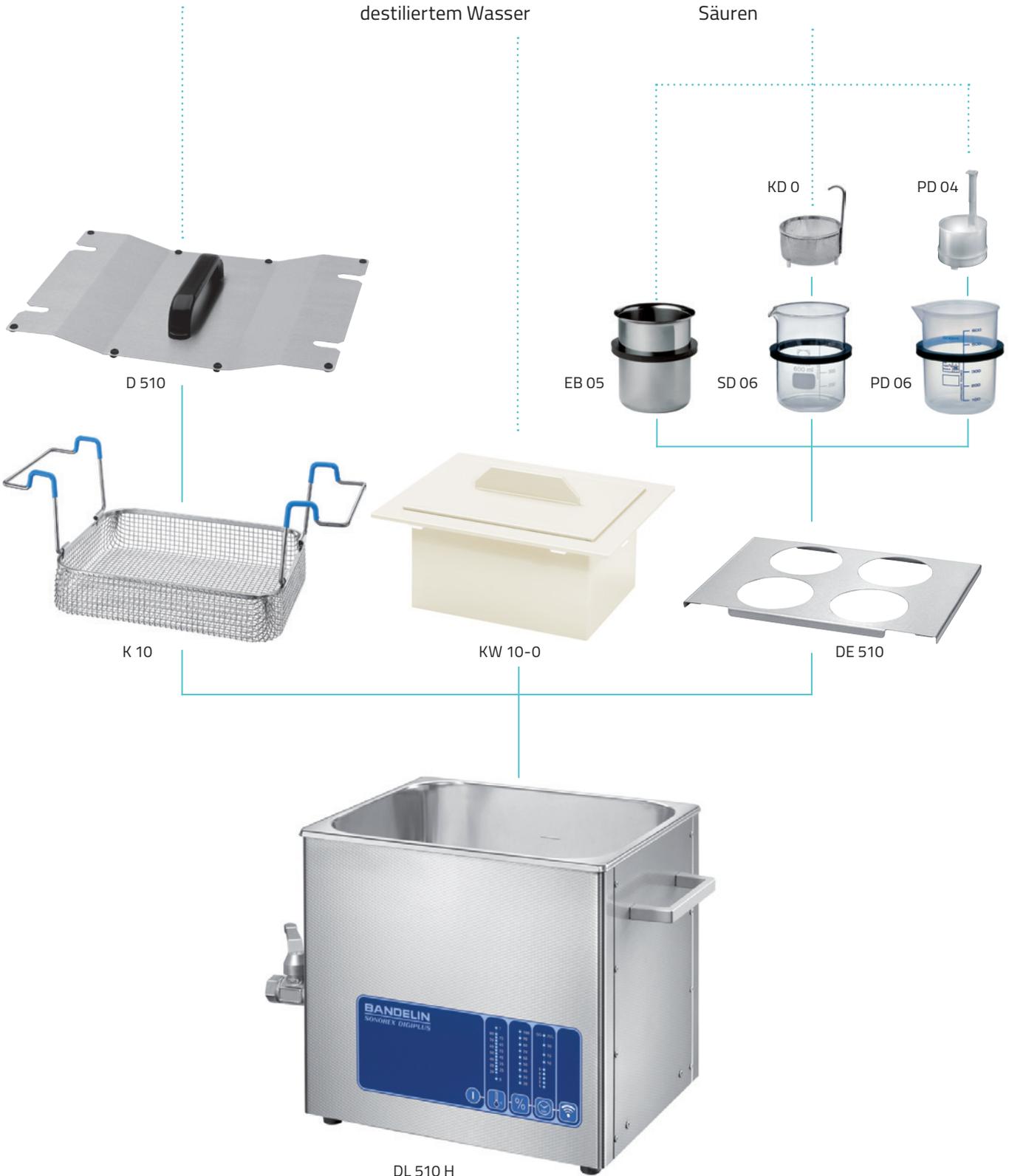
# SONOREX

## Zubehör – Konfigurationsbeispiele

Reinigung von Teilen im  
Einhängekorb direkt in der  
Schwingwanne

Indirekte Reinigung von Teilen in  
der Einhängewanne bei Verwendung  
von Lösemitteln, Säuren oder  
destilliertem Wasser

Indirekte Reinigung von Kleinteilen  
in Einsatzbechern, auch bei Ver-  
wendung von Lösemitteln oder  
Säuren





**Griffverstellung GV  
für Einhängkörbe und Gerätehalter**

Edelstahl,  
mit der Griffverstellung kann stufenlos die Eintauchtiefe der Körbe reguliert werden, kein Überfluten von Laborkolben.  
Schnell und einfach an Einhängkörben und Gerätehaltern zu befestigen.

GV 3: 2 Stück, passend für Körbe K 1 C, K 3 C/CL, K 5 C, K 6 BL  
GV 10: 2 Stück, passend für Körbe K 10/B, K 14/B, K 28/C,  
und in Gerätehalter GH 10, GH 14 und GH 28



**Aufnahmeklammer EK  
für Laborkolben**

Edelstahl,  
kein Aufschwimmen oder Kippen der Laborkolben. Zur Befestigung in Einhängkörben und Gerätehaltern mit einer Maschenweite bis  $12,5 \times 12,5$  mm.

EK 10 für 10-ml-Kolben bis max.  $\varnothing$  31 mm, mind.  $\varnothing$  23 mm  
EK 25 für 25-ml-Kolben bis max.  $\varnothing$  42 mm, mind.  $\varnothing$  30 mm  
EK 50 für 50-ml-Kolben bis max.  $\varnothing$  52 mm, mind.  $\varnothing$  35 mm  
EK 100 für 100-ml-Kolben bis max.  $\varnothing$  65 mm, mind.  $\varnothing$  40 mm  
EK 250 für 250-ml-Kolben bis max.  $\varnothing$  85 mm, mind.  $\varnothing$  55 mm

Passend in Körbe K 3 C/CL, K 5 C, K 6, K 10/B, K 14/B, K 28/C, an Gerätehalter GH 10, GH 14 und GH 28, Glashalter GL 510 F und Schüttelaufsatz SA 1028

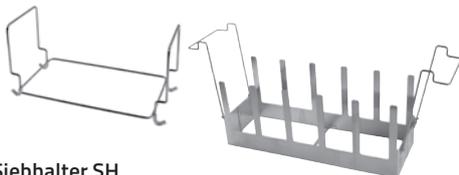


**Laborkolbenhalter ZF**

Edelstahl,  
Fixierung von Laborkolben in Einhängkörben,  
passgenauer Einsatz ohne zusätzliches Werkzeug und Aufwand,  
als Set erhältlich, insgesamt drei verschiedenen Längen; Quer- und Längsnutzung,  
unkomplizierte Montage am Korbrand durch kleine Häkchen,  
Fächergröße kann individuell bestimmt und schnell variiert werden,  
ergänzende Empfehlung: Griffverstellung GV 10 für Einhängkörbe

ZF 28 für Korb K 28 / K 28 C – 9 Laborkolbenhalter à 215 mm und  
4 Laborkolbenhalter à 420 mm

ZF 10 für Korb K 10 / K 10 B – 5 Laborkolbenhalter à 155 mm und  
3 Laborkolbenhalter à 215 mm



**Siebhalter SH**

Edelstahl,  
SH 7: Einzelsieb-Reinigung bis  $\varnothing$  200 mm für RK / DT 106,  
SH 28 C: Reinigung von 1 bis 5 Analysesieben bis  $\varnothing$  200 mm, für RK 1028 C



**Reagenzlashalter RG 2**

Edelstahl,  
zur gleichzeitigen Beschallung von bis zu 6 Reagenzgläsern bis  $\varnothing$  25 mm und bis zu  
8 Reagenzgläsern bis  $\varnothing$  16 mm. Auch als Ständer zum Halten oder Abtropfen der  
Reagenzgläser verwendbar - Inhalt bleibt sichtbar.  
Passend für Ultraschall-Reinigungsbäder RK/DT 52/H, RK/DT 100/H, RK/DT 102 H/H-RC,  
RK/DT 103 H, DL 102 H

# SONOREX Zubehör

	Deckel	Einhängekorb Edelstahl L x B x H [mm]	Einhängekorb Kunststoff L x B x H [mm]	Gerätehalter Boden- abmessungen L x B [mm]	Einhängewanne L x B x T [mm]	Lochdeckel Einsatzstreifen
RK 31 / H DT 31 / H	D 08	K 08 170 x 65 x 50	–	–	–	DE 08
RK 52 / H DT 52 / H	D 52	K 1 C 120 x 110 x 40	–	GH 1 129 x 117	–	DE 52
RK 100 / H RK 102 H DT 100 / H DT 102 H / H-RC DL 102 H	D 100	K 3 C 200 x 110 x 40	PK 2 C 187 x 90 x 56	GH 1 129 x 117	KW 3 195 x 115 x 88	DE 100
RK 103 H DT 103 H	D 100	K 3 CL 200 x 110 x 40	–	GH 1 129 x 117	KW 3 195 x 115 x 88	DE 100
RK 106 DT 106	D 6	K 6 Ø 215 x 50	–	–	–	DE 6
RK 156 DT 156	D 156	K 6 L 460 x 100 x 50	–	–	–	DE 156
RK 156 BH DT 156 BH DL 156 BH	D 156	K 6 BL 460 x 100 x 50	–	–	–	DE 156
RK 170 H	D 170	K 7 950 x 150 x 50	–	–	–	–
RK/DT 255 / H DT 255 H-RC DL 255 H	D 255	K 5 C 260 x 110 x 40	–	–	KW 5 254 x 96 x 130	DE 255
RK/DT 510 / H DT 510 H-RC DL 510 H	D 510	K 10 250 x 195 x 50	–	GH 10 260 x 200	KW 10-0 242 x 182 x 136	DE 510
RK 512 H DT 512 H DL 512 H	D 510	K 10 B 250 x 195 x 50	–	–	–	DE 510
RK 514 / H DT 514 / H	D 514	K 14 275 x 245 x 50	–	GH 14 280 x 250	KW 14 280 x 215 x 145	DE 514
RK / DT 514 BH DT 514 BH-RC DL 514 BH	D 514	K 14 B 275 x 245 x 50	–	–	KW 14 B 275 x 210 x 195	DE 514
RK 1028 / H DT 1028 / H DL 1028 H	D 1028	K 28 455 x 245 x 50	–	GH 28 455 x 250	KW 28-0 437 x 230 x 155	ES 4
RK 1028 C RK 1028 CH DT 1028 CH	D 1028 C	K 28 C 455 x 245 x 50	–	–	KW 28-0 437 x 230 x 155	ES 4
RK 1040	D 40	K 40 Ø 480 x 50	–	GH 28 455 x 250	–	–
RK 1050	D 1050 C	K 50 545 x 450 x 50	–	–	KW 50-0 517 x 445 x 184	ES 4
RK 1050 CH DT 1050 CH	D 1050 C	K 50 C 545 x 450 x 50	–	–	KW 50 B-0 520 x 445 x 284	ES 4

Weitere Informationen finden Sie in den Datenblättern der Ultraschallbäder auf [www.bandelin.com](http://www.bandelin.com) 

# SONOREX DIGITEC DT... F

## Ultraschallbäder mit flachen Schwingwannen



bestehend aus: SONOREX DIGITEC DT 510 F, 1 Glashalter GL 510 F, 250 ml TICKOPUR R 33  
SONOREX DIGITEC DT 1028 F, 2 Glashalter GL 510 F, 250 ml TICKOPUR R 33

- Gleichmäßige Beschallung aller Proben unabhängig von deren Größe und Anordnung
- Reproduzierbare Ergebnisse
- Homogenisieren oder Schnellentgasung der Proben
- Aufnahmeklammern EK 10 – 250 verhindern das Kippen oder Aufschwimmen von Laborkolben (weitere Informationen siehe Seite 12)

Typ	Innenmaße Schwingwanne L x B x T [mm]	Inhalt [l]	Best.-Nr.	Außenmaße L x B x H [mm]	Ultraschall-Spitzenleistung* [W]	Ultraschall-Nennleistung [W]	Ablauf Kugelhahn	Zubehör	auf GL 510 F passen	Best.-Nr.
DT 510 F	300 x 240 x 65	4,3	3242	325 x 265 x 195	560	140	G ½	GL 510 F EK 10 EK 25 EK 50	18 x 18 x 9 x	3262 7521 7519 7518
DT 1028 F	500 x 300 x 65	9,5	3243	535 x 325 x 205	1280	320	G ½	EK100 EK 250	6 x 5 x	7516 3259

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung

## SONOSHAKE Set

### Ultraschallbäder mit Schüttelaufsatz für Probenvorbereitung

Das SONOSHAKE bietet breite Einsatzmöglichkeiten bei der Probenvorbereitung in vielen Bereichen der Analytik, z. B. in der Umwelt- und Lebensmittelanalytik, sowie in der medizinischen Diagnostik. Eventuelle Bodensätze in der Probe können durch definiertes Schütteln gelöst werden. Durch den zusätzlichen Ultraschall erfolgt eine Homogenisierung.

- Analoge Einstellung von Zeit und Schüttelfrequenz
- Horizontale Bewegung: einstellbar in 4 Stufen
- Konstante Amplitude 20 mm, unabhängig von der Beladung
- Einfache Entnahme des Rollenwagens
- Schnelle Montage der Aufnahmeklammern EK 10 – 250 für Laborkolben (separat bestellen)
- Stellfläche für Laborkolben ca. 410 x 280 mm (L x B)
- Aufnahme von ca. 36 x 10-ml-Kolben oder 36 x 25-ml-Kolben oder 18 x 50-ml-Kolben oder 12 x 100-ml-Kolben oder 10 x 250-ml-Kolben
- Gesamtstellfläche ca. 850 x 360 mm (L x B)

Der Schüttelaufsatz SA 1028 kann zu einem vorhandenen DT 1028 F nachgerüstet werden.

SONOSHAKE Set Best.-Nr. 3257  
SA 1028 Best.-Nr. 3249



Mehr unter:  
[www.sonoshake.info](http://www.sonoshake.info)

## Ultraschallbäder zur Reinigung von Analysensieben

Analysensiebe sind Prüfmittel mit sehr hoher Genauigkeit, die speziell in den Bereichen Qualitätskontrolle, Forschung und Produktionsüberwachung eingesetzt werden. Die sorgfältige Reinigung von Analysensieben ist Voraussetzung für genaue und reproduzierbare Ergebnisse, daher empfehlen alle Siebhersteller zur gründlichen Reinigung dieser Siebe den Einsatz von Ultraschallbädern. Durch eine Reinigung im Ultraschallbad werden die Verunreinigungen selbst aus sehr feinem Maschengewebe (< 500 µm) entfernt, eventuell verklemmte Partikel werden herausgelöst und eine Materialverschleppung in die nächste Probe wird verhindert. Maschenweite und Gewebespannung der Siebe bleiben unverändert.

Außer Analysensieben können auch Mahlgarnituren effektiv und gründlich gereinigt werden.

Die zur Analyse in Siebmaschinen eingesetzten Siebe werden innerhalb weniger Minuten intensiv und schonend gereinigt.

Die Siebe stehen innerhalb kurzer Zeit wieder für eine neue Analyse zur Verfügung.

Wir empfehlen das Universal-Reinigungskonzentrat TICKOPUR R 33 (siehe Seite 19) sowie einen passenden Siebhalter SH (siehe Seite 11).

Weitere Hinweise siehe Anwendungsvideo:

[www.siebe.bandelin.com](http://www.siebe.bandelin.com) 

### Für die Reinigung einzelner Siebe:

Typ	Innenmaße Schwingwanne [mm]	Inhalt [l]	Best.-Nr.	für Analysensiebe bis Ø [mm]	Ultraschall-Spitzenleistung* [W]	Ultraschall-Nennleistung [W]	Zubehör [mm]	Best.-Nr.
DT 106	Ø 240, 130	5,6	3270	200	480	120	SH 7	314
RK 106	Ø 240, 130	5,6	326	200	480	120	SH 7	314
RK 1040	Ø 500, 195	39,5	319	500	1520	380	GH 28	290

### Für die gleichzeitige Reinigung von bis zu fünf Sieben:

RK 1028 C	500 × 300 × 300	45,0	661	200	2000	500	SH 28 C	307
-----------	-----------------	------	-----	-----	------	-----	---------	-----

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung



RK 1028 C  
mit SH 28 C



DT 106 mit SH 7

# SONOREX PR 140 DH

## Ultraschallbad für die Reinigung von Volumensmessgeräten bis zu einer Länge von 755 mm

Saubere und vor allem fettfreie Glasoberflächen sind Voraussetzung für eine korrekte Volumenmessung: Die einzumessende Flüssigkeit muss gut an der Glaswand ablaufen und darf keine Tröpfchen bilden.

### Betriebsfertiges Set:

- Ultraschallbad Pipettenreiniger PR 140 DH
- Pipettenkorb K 140 B
- Deckel D 140 D
- Reinigungskonzentrate  
TICKOPUR R 33 – 5 Liter  
TICKOPUR TR 3 – 1 Liter

Best.-Nr. 2070



PR 140 DH mit K 140 B und D 140 D

### Merkmale

- Für Glas-Volumenmessgeräte sowie lange Teile bis 755 mm Länge
- Mit Heizung zur Unterstützung bei der Entfernung von fettigen Rückständen
- Frequenzmodulation „Sweep“ für ein sehr homogenes Ultraschallfeld; Oberflächen der Glasgeräte werden geschont; ein Angriff der Graduierung und ein Glasabtrag werden nahezu vermieden, der Prozess einer Volumenänderung des Glasgerätes, im Vergleich zur manuellen Reinigung mit rauen Schwämmen oder Bürsten, wird stark reduziert
- Platzierung auf dem Boden in der Nähe eines Abflusses möglich
- Gleichzeitige Reinigung und Desinfektion mit STAMMOPUR 24 bei Verunreinigung mit infektiösen Proben
- Biologisch abbaubare Präparate TICKOPUR zur schonenden Entfernung von hartnäckigen Fettrückständen (R 33) oder mineralischen Verunreinigungen (TR 3)
- Reinigungsflüssigkeiten können mehrfach verwendet werden
- Edelstahlwanne aus 1.4301 (1,5 mm Materialstärke)
- Klappgriffe für leichteren Transport
- Bedienfeld – Folientastatur – eben und bündig zur Gerätefront – einfache Wischreinigung der Geräteoberfläche
- Zeit, DEGAS und optional Temperatur, können – auch mit Handschuh – auf Knopfdruck gewählt werden
- Ablauf mit Kugelhahn für leichtes und schnelles Entleeren

Weitere Informationen erhalten Sie unter [www.pr140.bandelin.com](http://www.pr140.bandelin.com) ↓

# SONOCOOL

## Ultraschallbäder mit Kühlung für den Einsatz in Pathologien und Analysenlaboren

Überall dort, wo Temperaturkonstanz im Ultraschallbad gefragt ist, z. B. in der Qualitätskontrolle im Pharmabereich, der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, aber auch in der Pathologie, kommt das SONOCOOL häufig zum Einsatz.

### Vorteile

- Deutliche Reduzierung der Entkalkungszeiten im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren ohne negativen Einfluss auf die Qualität des Präparates
- Verbesserung der Schnittqualität der Präparate
- Individuelle Parametervariation (Zeit, Temperatur, Leistung) und somit Anpassung an den jeweiligen Probenkörper
- Einstellbare Badtemperatur: 15 – 40 °C bei 20°C Umgebungstemperatur

### Applikationen in Pathologie und Oralpathologie

- Entkalkung von Hüftkopfpräparaten (enthalten Spongiosa, Kortikalis, zum Teil Gelenkknorpel)
- Entkalkung von Schienbeinschaftpräparaten (enthalten Kompakta und Spongiosa)
- Entkalkung bei Osteosarkomen
- Entkalkung von Zahnhartgewebe für eine histopathologische Aufbereitung



In neun Schritten zum histologischen Präparat:

- **Probennahme,**
- **Fixieren,**
- **Wässern,**
- **Entkalken mit SONOCOOL,**
- **Entwässern,**
- **Paraffineinbettung,**
- **Schneiden,**
- **Färben und**
- **Diagnostik am fertigen Präparat**

### Betriebsfertiges Set:

- Ultraschallbad SC 255
- Probenhalter PH 255-11
- Deckel D 255 G
- Einsatzbecher SD 01.2 – 20 Stk.
- Kontaktflüssigkeit TICKOPUR TR 3 – 250 ml (Konzentrat)

**Best.-Nr. 3500**



Weitere Informationen erhalten Sie unter  
[www.sonocool.info](http://www.sonocool.info) ↓

# BactoSonic

## Ultraschall-Spezialbäder

### zur schonenden Ablösung von Biofilmen



BS 14.2

Schnelle mikrobiologische Diagnostik bei Implantatinfektionen

Der Therapieerfolg bei Implantatinfektionen ist abhängig von einer präzisen mikrobiologischen Diagnose. Weil Mikroorganismen auf körperfremden Teilen Biofilme bilden, sind sie oft schwierig im umgebenden Gewebe nachzuweisen. Mit Hilfe von BactoSonic können Biofilme schonend von der Oberfläche eines infizierten Implantats entfernt werden.

#### Wirkprinzip des BactoSonic

Das Implantat wird in die Flüssigkeit der entsprechenden Box gelegt und in dem für dieses Verfahren speziell entwickelte BactoSonic Ultraschallbad sonifiziert. Dieses Gerät arbeitet im Vergleich zu anderen Ultraschallbädern mit niederfrequentem Ultraschall bei **geringer Intensität und hoher Homogenität**. Ziel ist die Entfernung des Biofilms, ohne die Bakterien zu zerstören, die für die nachfolgende Analyse erhalten bleiben müssen.

Die erhaltene Flüssigkeit wird mikrobiologisch verarbeitet und die Bakterienmenge quantitativ angegeben. **Es können bis zu 10.000-mal mehr Bakterien nachgewiesen werden** als mit üblichen Methoden, wie zum Beispiel aus Biopsien von periprothetischem Gewebe. Mischinfektionen und unterschiedliche Bakterien-Morphotype können besser nachgewiesen werden. Die Sensitivität ist insbesondere bei Patienten mit vorangegangener Antibiotikatherapie verbessert.

#### BactoSonic 14.2, bestehend aus:

- Ultraschallbad BS 14.2
- Rahmen für Folientest FT 14
- Verfahrensanweisung
- Kontaktflüssigkeits-Konzentrat TICKOPUR R 33 – 250 ml
- Implantatboxen aus Polypropylen
  - 2 Stk. IB 5 0,52 l
  - 2 Stk. IB 6 0,6 l
  - 1 Stk. IB 10 1,0 l
  - 1 Stk. IB 18 1,8 l
  - 1 Stk. IB 20 2,0 l
- Boxenträger BT 5, BT 6, BT 10, BT 18 aus Polycarbonat, GH 14 aus Edelstahl

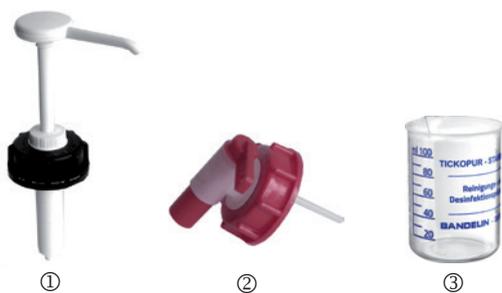
Best.-Nr. 3291



Weitere Informationen unter [www.bactosonic.de](http://www.bactosonic.de)

# TICKOPUR und STAMMOPUR

## Reinigungs- und Desinfektionspräparate



Dosierhilfen	verwendbar für	Best.-Nr.
Dosierpumpe ①	5-l-Kanister	268
Dosierpumpe ①	25-l-Kanister	266
Dosierhahn ②	25-l-kanister	252
Messbecher ③	100 ml	294



Für ein optimales Reinigungsergebnis im Ultraschallbad sind neben Ultraschallleistung, Temperatur und Zeit auch speziell abgestimmte Reinigungs- und Desinfektionspräparate notwendig.

BANDELIN bietet mit den Spezialpräparaten der DR. H. STAMM GmbH eine umfangreiche Palette von Reinigern an. Diese wurden speziell für Ultraschallanwendungen entwickelt. Mit ihren kavitationsfördernden Eigenschaften unterstützen die Präparate den Prozess und sind dabei gleichzeitig materialschonend. Je nach Reinigungsaufgabe werden alkalische, neutrale oder saure Reiniger verwendet. Alle Reiniger sind biologisch abbaubar und leicht zu entsorgen. Eine Spülung nach der Reinigung ist erforderlich.

**Vorsicht! Lösemittel nicht direkt im Ultraschallbad verwenden. Haushaltsreiniger, Säuren und viele gebräuchliche saure Reiniger sind ungeeignet und können zu Lochfraß und damit zum Geräteausfall führen.**

Alle TICKOPUR-Konzentrate sind auch im Tauch- und Wischverfahren anwendbar.

Produktinformationen, EG-Sicherheitsdatenblätter und Dosiertabelle als PDF-Datei unter: [www.bandelin.com/downloads](http://www.bandelin.com/downloads) ↓

## Demulgierende Reiniger

Fette und Öle schwimmen auf der Oberfläche auf und sind so leicht abzuscheiden.

## Emulgierende Reiniger

Von der Teileoberfläche entfernte Fette und Öle werden durch den Reiniger gebunden und in Schwebelage gehalten. Bei Entnahme der gereinigten Teile aus der Badflüssigkeit findet keine Rekontamination statt.

Verunreinigungen	Reinigungsobjekte	Konzentrat	Liter
Allgemeine Verschmutzungen, öl- und fetthaltige Rückstände, Ruß, Tinte, Bohr-, Schleif-, Polier- und Läpprückstände etc.	Glas, Keramik, Kunststoff, Stahl, Edelstahl, Gummi, Bunt-, Edel- und Leichtmetalle, Siebe, Pipetten, Atemschutzmasken, Leiterplatten, Brillen. Vorsicht bei Zinn und Zink.	<b>TICKOPUR R 33</b> Universal-Reiniger materialschonend, mit Korrosionsschutz mild-alkalisch, pH 9,9 (1 %), Anwendung 3–5 %, 1–10 min EXAM-begutachtet	1 2 5 25 200
Leichte Bohr-, Schleif-, Polier- und Läpprückstände, Staub, Ruß, öl- und fetthaltige Verschmutzungen etc.	Glas, Keramik, Kunststoff, Gummi, Stahl, Edelstahl, Bunt-, Edel- und Leichtmetalle.	<b>TICKOPUR R 30</b> Neutral-Reiniger materialschonend, mit Korrosionsschutz neutral, pH 7,0 (1 %), Anwendung 1–5 %, 1–10 min emulgierend	1 2 5 25 200
Starke mineralische Rückstände wie Kalk, Silikate, Phosphate, Rost, Zemente, Anlaufarben, Metalloxide, Fett- und Ölfilme etc.	Glas, Keramik, Kunststoff, Gummi, Stahl, Edelstahl, Edelmetall. Nicht für Leicht- und Buntmetalle, Zinn und Zink.	<b>TICKOPUR R 27</b> Spezial-Reiniger – Basis Phosphorsäure sauer, pH 1,9 (1 %), Anwendung 5 %, 1–10 min emulgierend	1 2 5 25 200
Verharzungen, Ruß, Fette, Öle, Wachse, Pigmente, Farbschleier, Silikonöl, Flussmittel, Oxide auf Bunt- und Edelmetallen.	Glas, Keramik, Kunststoff, Gummi, Stahl, Edelstahl, Bunt- und Edelmetalle, Prüfsiebe. Vorsicht bei Leichtmetallen.	<b>TICKOPUR RW 77</b> Spezial-Reiniger mit Ammoniak phosphatfrei, materialschonend mild-alkalisch, pH 9,9 (1 %), Anwendung 5 %, 1–10 min emulgierend	1 2 5 25 200
Verkokungsrückstände, Verharzungen, Ruß, Pigmente, Fette, Öle, Wachse, Silikonöl, Farbschleier, Bohr-, Schleif-, Polier- und Läpprückstände.	Glas, Keramik, Kunststoff, Gummi, Stahl, Edelstahl. Nicht für Leichtmetall, Zinn und Zink.	<b>TICKOPUR R 60</b> Intensiv-Reiniger verseifend, phosphatfrei alkalisch, pH 12,8 (1 %), Anwendung 2–20 %, 1–10 min emulgierend	1 2 5 25 200
Mineralische Rückstände, Flugrost, Fette, Öle, Wachse, Pigmente, Schleif-, Polier- und Läpprückstände.	Stahl, Edelstahl, Bunt-, Edel- und Leichtmetalle, Glas, Keramik, Kunststoff, Gummi.	<b>TICKOPUR TR 3</b> Spezial-Reiniger – Basis Zitronensäure materialschonend, phosphatfrei, mit Korrosionsschutz schwach sauer, pH 3,0 (1 %), Anwendung 5 %, 1–10 min emulgierend	1 2 5 25 200
Verkokungsrückstände, Verharzungen, Ruß, Fette, Öle, Wachse, Pigmente, Farbschleier, Bohr-, Schleif-, Polier- und Läpprückstände.	Stahl, Edelstahl, Glas, Keramik, Kunststoff, Gummi. Nicht für Zinn, Zink und Leichtmetalle! Buntmetalle können angegriffen werden.	<b>TICKOPUR TR 13</b> Intensiv-Reiniger – demulgierend für hartnäckige Verschmutzung, phosphat- und silikatfrei alkalisch, pH 11,9 (1 %), Anwendung 0,1–10 %, 1–10 min demulgierend	1 2 5 25 200
Verschmutzungen aus der Luft, Sekrete, Biofilme, Ruß, Pigmente, öl- und fetthaltige Rückstände etc.	Instrumente, Pipetten, Atemschutzmasken, Schutzbrillen, Laborzubehör etc.	<b>STAMMOPUR 24</b> Intensiv-Instrumentenreinigung und Desinfektion Rückstandsfrei abspülbar, geruchsneutral. Sehr hohe Materialverträglichkeit. Aldehyd-, chlor- und phenolfrei. Bakterizid, levurozid, viruzid gegen Vakzinia, BVDV, H5N1, HBV, HCV, HIV. mild-alkalisch, pH 9,9 (1 %), Anwendung mit Ultraschall: 1 % –15 min, 2 % –5 min VAH-zertifiziert, EXAM-begutachtet	2 5 25 200

■ Ausführliche Unterlagen, Beratung und technische Information unter Tel. +49 30 76880-258



# SONOPULS

## Ultraschallhomogenisatoren

Homogenisieren, Desagglomerieren, Emulgieren, Suspendieren, Beschleunigen von chemischen Reaktionen oder Aufschluss von Zellen, Bakterien, Pilzen oder Sporen sind die Haupteinsatzgebiete. Stark verkürzte Prozesszeiten und schnell zur Verfügung stehende reproduzierbare Ergebnisse machen SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren für moderne Verfahren und die Analytik unentbehrlich. Bestimmte Substanzen können gezielt zerstört werden,

langwierige Prozeduren lassen sich beschleunigen, das Ergebnis vieler Reaktionen wird verbessert. In der zu beschallenden Probe können Teilchengrößen nicht nur im  $\mu\text{m}$ -, sondern bis hin zum nm-Bereich erreicht werden!

BANDELIN unterstützt Sie mit seinem langjährigen Know-how auf dem Gebiet der Ultraschallhomogenisatoren bei der Lösung zu Ihrer speziellen Applikation.



1964

Fertigung der ersten Ultraschallhomogenisatoren mit Röhrentechnik, SONOREX HE 1



2020

SONOPULS Serie 4000 Ultraschallhomogenisatoren



Unseren **Applikationsguide** können Sie kostenlos anfordern: [info@bandelin.com](mailto:info@bandelin.com) 

Schauen Sie sich auch unser Anwendungsvideo an: [www.sonopuls.info](http://www.sonopuls.info) 

# SONOPULS

## Applikationen

### Typische Routineaufgaben

- Aufschluss von Zellen ohne Zerstörung der Inhaltsstoffe
- Aufschluss von Gewebe, auch Mischgewebe
- Emulgieren schwer mischbarer Flüssigkeiten, z. B. Öl und Wasser, Teilchengrößen im nm-Bereich
- Desagglomerieren von Nanopartikeln in der Materialforschung: (nanostrukturierte Materialien) in Medizin, Biotechnologie, Kfz-Industrie
- Beschleunigung chemischer Reaktionen
- Dispergieren

### Analytik

- Probenvorbereitung für die Korngrößen- oder Umweltanalyse, Homogenisieren von Keramiksclickern
- Homogenisieren von Käseproben zur Nitratbestimmung

### Biochemie – Biologie – Medizin

- Beschallung kleiner hochwertiger Probenmengen für die Analyse, z. B. EIA oder RIA
- Durch hohe Amplituden können widerstandsfähige Bakterien, Zellen oder Gewebe aufgeschlossen werden. Zur Vermeidung von Kreuzkontamination empfehlen wir eine indirekte Beschallung der Proben im Becherresonator BR 30 oder in den Beschallungsbechern BB 6
- Zyklische Amplifikation fehlerhafter Proteinfaltung (PMCA)

### Chemie – Sonochemie

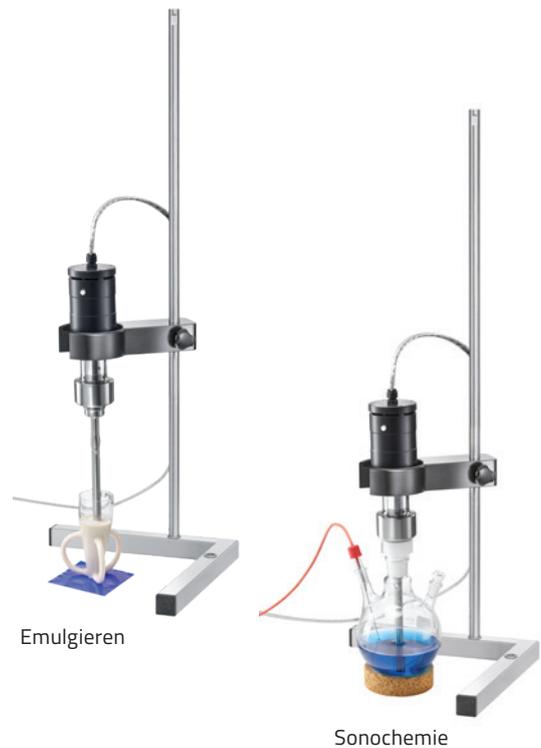
- Beschleunigung chemischer Reaktionen oder Zerstörung hochmolekularer Ketten

### Pharmazie – Kosmetik

- Herstellung größerer Mengen stabiler Emulsionen, z. B. Lotionen, sowie Produktion von Antigenen, Vaccinen oder Liposomen

### Allgemeine Hinweise (Auszug)

- 5119 Allgemeine Informationen zu Ultraschallhomogenisatoren
- 5169 Leistungsbestimmung
- 5159 Standzeiten von Sonotroden
- 5972 Applikationsguide



### Fachbezogene Hinweise (Auszug)

#### Zell- und Gewebeaufschluss

- B-101 Zellaufschluss-Proteingewinnung mittels indirekter Beschallung
- B-102 Aufschluss von Hefezellen
- B-103 Gewinnung von stromafreiem Hämolyt aus EDTA-Blut beim Vaterschaftstest
- B-106 Gewebeaufschlüsse, insbesondere auch für schwierige Gewebe – Übersicht
- B-108T Aufschluss Escherichia Coli
- B-109 Zellaufschluss von Pseudomonas thailandensis
- B-111 Proteingewinnung für das Westernblotverfahren
- B-207 Zellaufschluss von Mikroalgen und Cyanobakterien
- B-209 Herstellung von Lysaten von eucaryontischen Zellen

#### Materials

- C-104 Dispergieren von Kohlenstoffnanopartikeln in Weichmacheröl
- C-203 Probenvorbereitung von keramischen Suspensionen für Partikelmessung
- C-209 Phasentransfer von Eisenoxid-Nanopartikeln

#### Umwelt

- C-106 Desagglomeration von Wasser-Sedimentproben
- C-110 Probenvorbereitung von Abwasserproben
- C-201 Extraktion von Magnesium aus Böden
- C-210 Probenvorbereitung von Abwasser für die TOC-Bestimmung nach DIN EN 1484

# SONOPULS

## Anwendungsbeispiele

### Herstellen einer Öl-/Wasser-Emulsion

Kleinstproduktion pharmazeutischer Formulierungen, z. B. superfeine Emulsion wie Lotionen keine Klümpchen, keine Sedimentation  
Volumen: 500 ml

Geräteempfehlung:  
HD 2200.2 mit KE 76  
HD 4200 mit TS 106



### Homogenisieren von Gehirn

Volumen: 50 ml

Geräteempfehlung:  
HD 2070.2 mit MS 73  
HD 4100 mit TS 103



### Homogenisieren von Pangasiusfisch

Volumen: 20 g in 90 ml Wasser

Geräteempfehlung:  
HD 2200.2 mit VS 70 T  
HD 4200 mit TS 113



### Homogenisieren von Käse zur anschließenden Nitratbestimmung.

Volumen:  
10 g Käse in 25 ml Wasser

Geräteempfehlung:  
HD 2200.2 mit KE 76  
HD 4200 mit TS 106



## Wesentliche Aspekte für die Auswahl des geeigneten Ultraschallhomogenisators

### Welcher Unterschied besteht zwischen Ultraschallhomogenisatoren und Ultraschallbädern?

Die Leistung der Ultraschallbäder ist fest eingestellt. Die Leistungsdichte [W/l] ist relativ gering. Ultraschallhomogenisatoren sind grundsätzlich in ihrer Leistung einstellbar und erzeugen sehr hohe Leistungsdichten. Durch die Verwendung von Sonotroden mit definierter Abstrahlung ist eine sehr gute Reproduzierbarkeit gewährleistet.

### Was ist für die Auswahl des Gerätes wichtiger: Leistung oder Amplitude?

Für die Auswahl eines Ultraschallhomogenisators ist die elektrische Leistungsangabe [W] allein nicht entscheidend. Dieser Wert gibt nur die Leistung des Ultraschallgenerators an, nicht aber die in die Probe eingebrachte Energie. Entscheidend für ein Beschallungsergebnis ist dagegen die Amplitude der schallabstrahlenden Fläche der Sonotrode unter Berücksichtigung der zu beschallenden Probenmenge. SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren liefern mit gleicher elektrischer Leistung durch die optimale Anpassung aller Komponenten größere Amplituden als marktübliche Geräte.

### Welche Informationen werden für die Angebotsbearbeitung benötigt?

#### Anwendungsgebiet

z. B.: Homogenisieren, Dispergieren, Extrahieren, Zellaufschluss

#### Ziel

z. B.: Zellinhalt freisetzen

#### Volumen

stationär oder im Durchfluss (Menge pro Zeiteinheit)

#### Viskosität

in [mPas]

#### Feststoffanteil

bei Suspensionen in [%]

#### Temperaturbereich

z. B.: wärmeempfindlich, Kühlung erforderlich

#### Bestandteile

z. B.: alkoholisch oder säurehaltig

# SONOPULS

## Aufbau und Arbeitsweise



### Ultraschallgenerator (Steuerungsmodul)

Umwandlung aufgenommener niederfrequenter Netzspannung von 50 bzw. 60 Hz in eine hochfrequente Spannung von 20 kHz. Steuerung und Anzeige aller Prozessparameter und -abläufe.

### Ultraschallwandler

Umwandlung der vom Generator gelieferten elektrischen Energie in mechanische Schwingungen gleicher Frequenz.

### Stufen- und Boosterhörner

#### aus Titanlegierung TiAl6V4 (3.7165)

Sie verstärken die vom Ultraschallwandler kommende Amplitude. Der Verstärkungsgrad ist abhängig von der Bauform.

### Sonotroden

#### aus Titanlegierung TiAl6V4 (3.7165)

Sie übertragen die mechanischen Schwingungen in die Probe. Die Abstrahlfläche befindet sich nur an der Spitze, nicht an den Seiten. Eine hohe Amplitude bedeutet eine besonders intensive Beschallung und eine erhöhte Abnutzung der Sonotrode. Aufgrund ihrer Geometrie erzielen die Sonotroden eine mehrfache Amplitudenverstärkung und erreichen damit höchste Ultraschall-Leistungsdichten in Flüssigkeiten.

## Merkmale

Die **AMPLICHRON Schaltung** garantiert eine konstante Amplitude unabhängig von wechselnden Bedingungen in der zu beschallenden Probe und unterstützt reproduzierbare Ergebnisse.

Der Einstellbereich für die Amplitudenregelung beträgt 10 –100 %, Überprüfung des Ist-Wertes an der Anzeige. Ständige Kontrolle der Ultraschallabgabe sowie Signalisierung der Abnutzung der Sonotrode.

### Pulsbetrieb

Begrenzt die Temperaturerhöhung bei wärmeempfindlichen Proben. Die regelbare Impulsdauer ermöglicht eine Abkühlung in den Schallpausen.

### Dauerbetrieb

Konstante Schallabgabe – besonders wirkungsvoll.

### Integrierter Timer

Beschallungsdauer speicherbar. Anzeige der Laufzeit im Dauerbetrieb oder der Restlaufzeit im Countdown-Betrieb.

### Ein-/Ausschalten – leichtgemacht

Am Generator, direkt am Ultraschallwandler mit Taster oder über Fußschalter.

### Folientastatur – pflegeleicht und bedienerfreundlich.

Leerlauf- und dauerbetriebsfest.

SONOPULS-Homogenisatoren und deren spezielles Zubehör sind „In-vitro-Diagnostika der Kategorie 5“ (nach 98/79/EG).

# SONOPULS Serien 4000, mini20 und 2000.2

## Ultraschallhomogenisatoren im Vergleich



	Serie 4000	Serie 2000.2	mini20
	ADVANCED	BASIC	SPECIAL
<b>Probenvolumina</b> - Batch - Durchfluss	0,5 – 1000 ml bis 30 l/h	1 – 1000 ml bis 30 l/h	0,1 – 25 ml –
<b>Ultraschallwandler</b>	mögliche Konfigurationen: GM 4200 mit UW 50 oder UW 100 oder UW 200 oder GM 4400 mit UW 400 oder UW 200	mögliche Konfigurationen: GM 2070.2 mit UW 2070 oder GM 2200.2 mit UW 2200	GM mini20 mit UW mini20
<b>Amplitudeneinstellung</b>	10 – 100 %	10 – 100 %	10 – 100 %
<b>automatische Amplitudenbegrenzung</b>	nach Eingabe der montierten Sonotrode	nach Eingabe der montierten Sonotrode	nach Eingabe der montierten Sonotrode
<b>Pulsierung</b>	Arbeitsintervalle 0,2 – 600 s Ruheintervalle 0,3 – 600 s	Arbeitsintervalle 1 – 60 s Ruheintervalle 1 – 60 s	Arbeitsintervalle 0,1 – 60 s Ruheintervalle 0,2 – 60 s
<b>Zeiteinstellung</b>	0:00:01 – 9:59:59 [h:mm:ss] oder Dauerbetrieb	00:01 – 59:59 [mm:ss] oder Dauerbetrieb	00:01 – 59:59 [mm:ss] oder Dauerbetrieb
<b>Sicherheitsabschaltung</b>	9 h: 59 min: 59 s	9 h: 59 min: 59 s	59 min: 59 s
<b>Anzeigelemente</b>	alphanumerisches LC-Display für Amplitude, Pulsstufe, Zeit, Energieeintrag und Temperatur (optional)	alphanumerisches LC-Display für Amplitude, Pulsstufe und Zeit	alphanumerisches LC-Display für Amplitude, Pulsstufe, Zeit und Energieeintrag
<b>Energieanzeige</b>	in kJ	–	in kJ
<b>Temperaturanzeige und Messung</b>	optional, -10 bis 120 °C, Temperaturfühler erforderlich, wahlweise Signalton oder Abschalten	–	–
<b>Batchbetrieb Sequenzierung</b>	✓ mehrere Batches nacheinander	–	–
<b>Fernsteuerung mit PC</b>	RS 232 (Sub-D)	–	RS 232 (Infrarot)
<b>Fehlerdiagnose</b>	✓	✓	✓
<b>Arbeitsfrequenz</b>	20 kHz	20 kHz	30 kHz
<b>Programmspeicher</b>	✓, 9	–	✓, 9
<b>Funktionsprüfung</b>	✓	–	✓
<b>Netzanschluss</b>	230 V~ (±10 %), alternativ 115 V~ (±10 %), 50/60 Hz	230 V~ (±10 %), alternativ 115 V~ (±10 %), 50/60 Hz	100-240 V~, 50/60 Hz

# SONOPULS

## Ultraschallhomogenisatoren Serie HD 4000

### ADVANCED

#### SONOPULS HD 4050

für Volumina von 0,5 – 100 ml



#### Betriebsfertiges Set:

für Volumina von 0,5 – 20 ml  
Ultraschall-Nennleistung max. 50 W

- Ultraschallgenerator GM 4200
- Ultraschallwandler UW 50
- Sonotrode TS 102, Ø 2 mm

Best.-Nr. 4050

#### SONOPULS HD 4100

für Volumina von 2 – 200 ml



#### Betriebsfertiges Set:

für Volumina von 3 – 50 ml  
Ultraschall-Nennleistung max. 100 W

- Ultraschallgenerator GM 4200
- Ultraschallwandler UW 100
- Stufenhorn SH 100 G
- Sonotrode TS 103, Ø 3 mm

Best.-Nr. 4100

#### SONOPULS HD 4200

für Volumina von 5 – 1000 ml



#### Betriebsfertiges Set:

für Volumina von 20 – 900 ml  
Ultraschall-Nennleistung max. 200 W

- Ultraschallgenerator GM 4200
- Ultraschallwandler UW 200
- Boosterhorn SH 200 G
- Titanteller TT 213, Ø 13 mm

Best.-Nr. 4200

#### SONOPULS HD 4400

für Volumina von 100 – 3000 ml

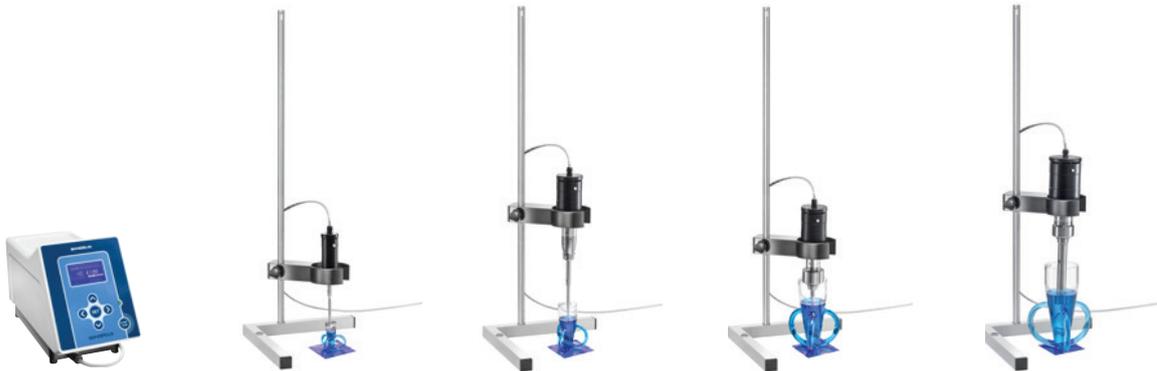


#### Betriebsfertiges Set:

für Volumina von 500 – 2000 ml  
Ultraschall-Nennleistung max. 400 W

- Ultraschallgenerator GM 4400
- Ultraschallwandler UW 400
- Boosterhorn SH 400 G
- Sonotrode TS 425, Ø 25 mm

Best.-Nr. 4400



	HD 4050	HD 4100	HD 4200	HD 4400
Ultraschallgenerator	GM 4200	GM 4200	GM 4200	GM 4400
B × H × T [mm]	150 × 220 × 335	150 × 220 × 335	150 × 220 × 335	150 × 220 × 335
Ultraschallwandler	UW 50	UW 100	UW 200	UW 400
Ø × L [mm]	45 × 175	70 × 150	70 × 150	86 × 180
lieferbare Sonotroden Ø [mm]	2/3/4,5/6/9	2/3/4,5/6/9/13	3/4,5/6/9/13/16/19/25	13/16/19/25/32/38

# SONOPULS

## Sonotroden für Serie HD 4000



Typ	TS 102	TS 103	TS 104	TS 106	TS 109	TT 213	TS 113	TS 216	TS 219	TS 225
Best.-Nr.	3740	3741	3742	3743	3744	3750	3745	3746	3747	3748
Durchmesser [mm]	2	3	4,5	6	9	13	13	16	19	25
Länge* ca. [mm]	157	147	133	128	126	–	130	137	145	153
Stufenhorn für HD 4100	SH 100 G	SH 100 G	SH 100 G	SH 100 G	SH 100 G	SH 100 G	SH 100 G	–	–	–
Boosterhorn für HD 4200	–	SH 200 G	SH 200 G	SH 200 G	SH 200 G	SH 200 G	SH 200 G	SH 200 G	SH 200 G	SH 200 G
Amplitude HD 4050 / 4100 / 4200 (Spitze–Spitze) [µm]	125/260/–	118/245/280	90/195/235	70/155/210	58/130/185	–/80/128	–/82/132	–/–/90	–/–/68	–/–/50
Volumen HD 4050 [ml]	0,5–20	1–25	3–50	5–75	10–100	–	–	–	–	–
Volumen HD 4100 [ml]	2–25	3–50	5–75	10–100	15–150	20–200	20–200	–	–	–
Volumen HD 4200 [ml]	–	5–90	5–100	10–350	10–500	20–900	20–900	25–900	25–900	30–1000



Typ	TS 413	TS 416	TS 419	TS 425	TS 432	TS 438
Best.-Nr.	3752	3753	3754	3755	3756	3757
Durchmesser [mm]	13	16	19	25	32	38
Länge* ca. [mm]	139	132	129	130	136	144
Boosterhorn für HD 4400 [mm]	SH 400 G					
Amplitude HD 4400 (Spitze–Spitze) [µm]	242	196	142	82	59	42
Volumen HD 4400 [ml]	100–750	250–1000	250–1500	500–2000	500–2500	500–3000

\* Die Sonotroden werden auf die entsprechende Arbeitsfrequenz abgestimmt.  
Die Längenangaben können wegen Materialtoleranzen in der Titanlegierung geringfügig abweichen.

# SONOPULS

## Ultraschallhomogenisatoren Serie HD 2000.2

### BASIC

**SONOPULS HD 2070.2**  
für Volumina von 1 – 200 ml



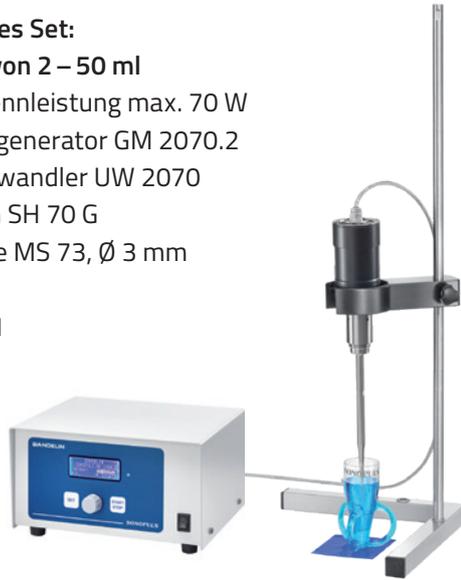
**Betriebsfertiges Set:**

für Volumina von 2 – 50 ml

Ultraschall-Nennleistung max. 70 W

- Ultraschallgenerator GM 2070.2
- Ultraschallwandler UW 2070
- Stufenhorn SH 70 G
- Mikrospritze MS 73, Ø 3 mm

**Best.-Nr. 2451**



HD 2070.2 mit RZ 3 und HG 40

**SONOPULS HD 2200.2**  
für Volumina von 2 – 1000 ml



**Betriebsfertiges Set:**

für Volumina von 20 – 900 ml

Ultraschall-Nennleistung max. 200 W

- Ultraschallgenerator GM 2200.2
- Ultraschallwandler UW 2200
- Boosterhorn SH 213 G
- Titanteller TT 13, Ø 13 mm

**Best.-Nr. 2531**



HD 2200.2 mit RZ 4 und HG 40

	HD 2070.2	HD 2200.2
Ultraschallgenerator	GM 2070.2	GM 2200.2
L × B × H [mm]	240 × 210 × 140	240 × 210 × 140
Ultraschallwandler	UW 2070	UW 2200
Ø × L [mm]	70 × 150	70 × 150
lieferbare Sonotroden Ø [mm]	2/ 3/ 6/ 13	2/ 3/ 6/ 13/19 /25 (für 19 und 25 mm, Spezialhorn erforderlich)

### Sonotrodenverlängerungen

Sie dienen der Erweiterung der Arbeitslänge und zur Überbrückung von Distanzen in hohen Gefäßen und werden zwischen Stufen- bzw. Boosterhorn und Titanteller montiert.

**VS 70 zwischen SH 70 G / 213 G und TT 13**

**VS 200 zwischen SH 225 G und TT 25**



Typ	VS 70	VS 200
für HD	2070.2 / 2200.2	2200.2
Best.-Nr.	500	415

# SONOPULS

## Sonotroden für Serie HD 2000.2



Typ	MS 72	MS 73	KE 76	TT 13	VS 70 T	VS 190 T	TT 25	VS 200 T
Best.-Nr.	492	529	530	497	494	3638	532	478
Durchmesser [mm]	2	3	6	13	13	19	25	25
Länge* ca. [mm]	195	179	137	5	130	130	6	130
Stufenhorn für HD 2070.2	SH 70 G	–	–	–				
Boosterhorn für HD 2200.2	SH 213 G	SH 219 G	SH 225 G	SH 225 G				
Amplitude HD 2070.2 (Spitze–Spitze) [µm]	285	245	191	93	97	–	–	–
Amplitude HD 2200.2 (Spitze–Spitze) [µm]	286	308	255	165	170	81	53	51
Volumen HD 2070.2 [ml]	1–25	2–50	5–100	10–200	10–200	–	–	–
Volumen HD 2200.2 [ml]	2–30	5–90	10–350	20–900	20–900	25–900	30–1000	30–1000

\* Die Sonotroden werden auf die entsprechende Arbeitsfrequenz abgestimmt.  
Die Längenangaben können wegen Materialtoleranzen in der Titanlegierung geringfügig abweichen.

# SONOPULS

## Ultraschallhomogenisatoren mini20

### SPECIAL

#### SONOPULS mini20

für Volumina von 0,1 – 25 ml



#### Betriebsfertiges Set:

für Volumina von 0,5–25 ml

Ultraschall-Nennleistung max. 20 W

- Ultraschallgenerator mini20
- Ultraschallwandler mini20
- Mikrospitze MS 2.5, Ø 2,5 mm



#### Best.-Nr. 3665

Ultraschallgenerator	GM mini20
B × H × T [mm]	250 × 256 × 154
Ultraschallwandler	UW mini20
Ø × L [mm]	50 × 160
lieferbare Sonotroden Ø [mm]	1,5/ 2,0/ 2,5

Typ	MS 1.5	MS 2.0	MS 2.5
Best.-Nr.	3639	3654	3652
Durchmesser [mm]	1,5	2,0	2,5
Länge* ca. [mm]	64	59	55
Amplitude [µm]	65	70	72
Volumen [ml]	0,1–10	0,25–20	0,5–25

# SONOPULS

## Zubehör

### Stufen- und Boosterhörner SH und TH

Sie übertragen die Schwingungen auf die Sonotrode und vergrößern deren Amplitude. Das entsprechende Horn wird mit dem Ultraschallwandler fest verschraubt.

Hörner SH für den Anschluss austauschbarer Sonotroden; Hörner TH haben eine feste Spitze. Alle verfügen über ein Außengewinde zum Anschluss verschiedener Gefäße mit einem Normschliffadapter.



	für austauschbare Sonotroden						mit fester Spitze			
	Stufenhörner		Boosterhörner				Stufenhorn	Boosterhörner		
Typ	SH 70 G	SH 100 G	SH 213 G	SH 219 G	SH 225 G	SH 200 G	SH 400 G	TH 100 G	TH 200 G	TH 400 G
für UW	2070	100	2200			200	400	100	200	400
Best.-Nr.	486	3731	527	3647	3634	3732	3734	3968	3969	3970

### Durchflusshörner FZ

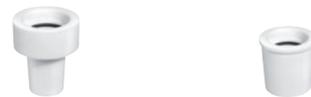
Zur Herstellung stabiler Gemische sonst nicht oder nur schwer mischbarer Flüssigkeiten (Öl/Wasser). An das Außengewinde können verschiedene Normschliffgefäße mit Adaptern NA angeschlossen werden. In Kombination mit der Durchflusszelle DG 4 G können zwei verschiedene Medien durch direkte Zuführung in das Kavitationsfeld kontinuierlich beschallt und temperiert werden.



	für austauschbare Titanteller	
	Durchfluss-Stufenhorn	Durchfluss-Boosterhorn
Typ	FZ 5 G	FZ 7 G
für UW	2070 / 100	2200 / 200
Best.-Nr.	490	452

### Normschliffadapter NA

aus PTFE zum dichten Anschluss von Laborgefäßen mit Normschliff. Mit Hilfe der Adapter können vorhandene Beschallungsgefäße an das Stufen- bzw. Boosterhorn mit Außengewinde angeschlossen werden.

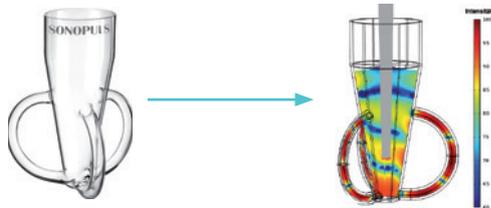


	NA 29 G	NA 45 G
für	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NS 29 / 32</li> <li>▪ SH 70 G / 100 G / SH 200 G / 213 G</li> <li>▪ TH 100 G / 200 G</li> <li>▪ FZ 5 G / FZ 7 G mit Sonotroden-durchmesser max. 13 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NS 45 / 40</li> <li>▪ SH 70 G / 100 G / 200 G / SH 213 G / 219 G / SH 225 G / 400 G</li> <li>▪ TH 100 G / 200 G / 400 G</li> <li>▪ FZ 5 G / FZ 7 G mit Sonotroden-durchmesser max. 25 mm</li> </ul>
Best.-Nr.	540	487

## Beschallungsgefäße aus Glas für die direkte Beschallung

### Rosettenzellen RZ

Bedingt durch den Schalldruck wird die Probe gegen den Gefäßboden und damit durch die drei Seitenarme gedrückt und kann gut zirkulieren. Bei der Platzierung der Rosettenzellen in ein Eisbad wird der Inhalt wegen der vergrößerten Glasoberfläche und der guten Zirkulation wirksam gekühlt.



RZ 3

**Intensitätsverteilung**  
(Abstand zwischen Sonotrodenspitze und Gefäßboden = 3 cm)  
Quelle: Beuth Hochschule Berlin

### Kühlgefäße KG

Zur Beschallung temperaturempfindlicher Proben. Der Kühlmantel gestattet eine Temperierung durch flüssige Kühlmittel während der Beschallung.

### Durchflussgefäße DG

Mit Kühlmantel. Es ist eine kontinuierliche Beschallung von Proben bis zu 30 l/h im Durchfluss möglich. Der Kühlmantel gestattet eine Temperierung durch flüssige Kühlmittel während der Beschallung.



KG 3



DG 3

	Rosettenzellen					Kühlgefäße		Durchflussgefäße			
Typ	RZ 1	RZ 2	RZ 3	RZ 4	RZ 5	KG 3	KG 5	DG 3	DG 5	DG 6	DG 7
für Sonotroden Durchmesser [mm]	2–3	2–6	3–13	13–25	19–25	2–13	13–25	2–13	13–25	25–38	13–38
max. Volumen [ml]	25	50	100	410	660	20	90	–	–	–	–
max. Durchfluss [l/h]	–	–	–	–	–	–	–	5,6	30	30	200
Durchmesser innen [mm]	27	40	50	75	90	20	35	20	35	71	60
Tiefe [mm]	80	95	130	200	240	55	95	55	100	120	170
Kühlmantel	–	–	–	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	–
Normschliff	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓
Bestell-Nr.	3606	3607	522	3256	483	536	481	538	482	3819	3821

## Durchfluss-Beschallungsgefäße aus Edelstahl für die direkte Beschallung

Sie werden direkt an das Außengewinde des Stufen- oder Boosterhorns montiert. Beide sind besonders gut geeignet zum Emulgieren, Mixen oder Homogenisieren. Die Flüssigkeit wird von unten gegen die schallabstrahlende Fläche der Sonotrode gepumpt, passiert direkt das Kavitationsfeld und verlässt die Kammer über den Auslass. Eine Kreislaufbeschallung ist ebenfalls möglich. Der Beschallungsgrad ist abhängig von der eingestellten Amplitude sowie der Durchflussrate.



Typ	DG 4 G	DZ 300 E*
für HD	2070.2 / 2200.2 4100 / 4200	4400
max. Durchflussrate [l/h]	50	130
max. Druck [bar]	2	4
Kühlmantel	✓	–
Best.-Nr.	3608	3822

\*nicht einsetzbar mit TS 438

## Beschallungsgefäße für die indirekte Beschallung

Eine indirekte Beschallung verhindert den direkten Kontakt der Sonotrode mit der Probe. Die Funktion ist wie ein kleines hochintensives Ultraschallbad. Der Ultraschall wird über die Kontaktflüssigkeit in die Probengefäße übertragen, ein Eintrag von Titanpartikeln der Sonotrode ist ausgeschlossen. Die indirekte Beschallung wird besonders bei der Beschallung kleinster Probenmengen eingesetzt: Schäumen oder Probenverlust sind ausgeschlossen. Für die Beschallung pathogener Proben ist die Methode gut geeignet – eine Kreuzkontamination ist ausgeschlossen.

**Beschallungsbecher BB 6 oder Becherresonator BR 30** werden anstelle von Horn und Sonotrode direkt an den Ultraschallwandler montiert. Die Proben werden mit dem passenden Reaktionscuphalter EH in den BB 6 oder BR 30 platziert und von unten beschallt. Die Kavitation wird in der Kontaktflüssigkeit produziert und in die Proben übertragen.

### Reaktionscuphalter EH 3.1

Zur gleichzeitigen Beschallung von bis zu 8 Proben.  
Drei auswechselbare Scheiben für:  
3 × 1 ml oder 2 ml Reaktionscups  
3 × 0,5 ml Reaktionscups  
8 × 0,2 ml PCR-Cups

### Reaktionscuphalter EH 6

Zur gleichzeitigen Beschallung von bis zu 6 Proben.



Typ	BB 6	EH 6	BR 30	EH 3.1
für	HD 2200.2 4200	BB 6	HD 2070.2 / 2200.2 4100 / 4200	BR 30
Best.-Nr.	3605	7503	7510	7527



Beispielaufbau einer LS 40 und HG 40  
(WH 40 ist notwendiges Zubehör bei einer indirekten Beschallung)



Beispielaufbau UW 200 mit BB 6, EH 6 und HG 40 mit WH 40

## Haltegestell HG, Halterung WH, Auflagetisch AT

- Haltegestell HG 40: Fuß und Stange: Edelstahl
  - Halterung WH 40 und Auflagetisch AT 40: POM
- Der Auflagetisch dient der Platzierung von Gefäßen.  
*optional: zusätzliche Halterung WH 40 für die indirekte Beschallung*

Typ	HG 40	WH 40	AT 40
für HD	2070.2 / 2200.2 3100 / 3200 / 3400 4050 / 4100 / 4200 / 4400		
Best.-Nr.	3681	3900	3901



## Fußschalter TS

Zum handfreien Ein-/Ausschalten des Ultraschallgenerators. Mit 3 m Anschlussleitung.

Typ	TS 8
für HD	2070.2 / 2200.2 3100 / 3200 / 3400 4050 / 4100 / 4200 / 4400
Best.-Nr.	513



## Temperaturfühler TM

Bei Anschluss des Temperaturfühlers an den Ultraschallgenerator wird das Temperaturmodul aktiviert.

Typ	TM 50	TM 100
für HD	3100 / 3200 / 3400 4050 / 4100 / 4200 / 4400	
Best.-Nr.	3733	3622



TM 50



TM 100

Es können Temperaturen im Bereich von 0 bis 100 C° gemessen werden.

## Lärmschutzboxen LS

Die Kavitation produziert sehr unangenehme Geräusche für den Nutzer und andere Personen in der Nähe. Zur Reduzierung des Geräuschpegels wird empfohlen, eine Lärmschutzbox zu verwenden.

### Merkmale LS 4:

- Geräuschreduzierung um ca. 10 dB-AU
- Vorbereitete Öffnungen an der Rückseite für Schlauchzuführungen und Temperatursensor
- Vollflächige Plexiglastür ermöglicht Prozessbeobachtung; mit Rastscharnieren bei 0° und 150°



LS 4



LS 40

### Merkmale LS 40:

- Geräuschreduzierung um ca. 30 dB-AU
- LED-Innenbeleuchtung und Acrylglasfenster für Probenbeobachtung
- Auffangschale entnehmbar; aus Edelstahl, leicht zu reinigen
- Edelstahlinsatz im Innenraum leicht abwischbar
- Durchführung von Leitungen und Schläuchen zum Aufbau eines Kühl- oder Pumpkreislaufes oder Anschluss eines Temperaturfühlers durch verschließbare Öffnung an der Rückseite
- Entlüftungssystem zur Minderung einer prozessbedingten Feuchtigkeitsbildung
- Türöffnungswinkel 180° für leichteres Probenhandling
- Ausreichend Platz für direkte und indirekte Anwendungen durch Verwendung des Haltegestells HG 40 und weiterem optionalem Zubehör

Typ	LS 4	LS 40
für HD	2070.2 / 2200.2 3100 / 3200 4050 / 4100 / 4200	2070.2 / 2200.2 3100 / 3200 / 3400 4050 / 4100 / 4200 / 4400
Dämpfung in dB-AU	10	30
Best.-Nr.	416	3682

# FAQs

## Was ist Ultraschall?

Schwingungen mit Frequenzen oberhalb 18 kHz (18.000 Schwingungen pro Sekunde) werden als Ultraschall bezeichnet. Diese Schwingungen führen während der Zugphase in allen Flüssigkeiten zur Erzeugung von Millionen kleinster Vakuumbäschen, die in der Druckphase implodieren und dabei hochwirksame Druckstöße erzeugen. Dieser Vorgang heißt Kavitation. Niedrige Frequenzen um 20 kHz, die z. B. für den Zellaufschluss angewendet werden, erzeugen Bläschen größerer Durchmesser mit kräftigen Druckstößen gegenüber höheren Frequenzen um 35 kHz, die bevorzugt zur intensiven und schonenden Reinigung eingesetzt werden. Alle Ultraschallbäder arbeiten mit SweepTec. Damit wird ein homogenes Ultraschallfeld erreicht. Die Pulsfunktion garantiert ständig hohe Ultraschall-Spitzenleistungen.

## Vorteile der Ultraschallreinigung

Die Kavitation bewirkt, dass Schmutzreste und Infektionserreger von den in der Flüssigkeit befindlichen Teilen abgesprengt werden, auch aus Vertiefungen und Bohrungen: elektronisches Bürsten.

Ultraschall reinigt in wenigen Minuten und übertrifft jede manuelle Reinigung an Wirksamkeit. Gleichzeitig wirkt er schonend, denn mechanische Beschädigungen wie Kratzer werden vermieden.

## Vorteile in der Verfahrenstechnik und Sonochemie

Die Kavitation wird für vielfältige Anwendungen eingesetzt. So lässt sich beispielsweise unter Einwirkung von Ultraschall aus Öl und Wasser eine sehr feine Emulsion herstellen, die länger als bei anderen Herstellungsverfahren stabil bleibt. Für sonochemische Prozesse in einem Ultraschallbad sollte das Reaktionsgefäß einen dünnwandigen Boden besitzen. So wird die vom Schwingwannenboden abgestrahlte Ultraschallenergie effektiv direkt in das Reaktionsgefäß übertragen.

## Welches Ultraschallbad wähle ich?

SONOREX-Ultraschallbäder arbeiten mit 35 kHz als reinigungsintensive Ultraschallfrequenz. Die Größe der Reinigungsobjekte bestimmt die Größe der Wanne und so den erforderlichen Gerätetyp. Bei der Auswahl des Gerätes sind die Korbabmessungen zu beachten. Zur Vermeidung einer Geräteüberlastung ist die Wahl eines etwas größeren Gerätes ratsam. Dadurch ergibt sich auch Spielraum für weitere Anwendungen.

## Muss ein Ultraschallbad eine Heizung haben?

Erwärmte Reinigungsflüssigkeiten verkürzen die Reinigungszeit, Verschmutzungen werden schneller entfernt. Für die Reinigung im Labor werden üblicherweise Geräte mit Heizung eingesetzt.

Desinfektionsflüssigkeiten dürfen nicht erwärmt werden, da es ab 40 °C zu einer Eiweiß-Koagulation kommen kann, die die Reinigung und Desinfektion erschwert. Aus diesem Grund werden im medizinischen Bereich vorrangig Geräte ohne Heizung verwendet.

## Benötige ich einen Korb oder Halter für die Positionierung der Teile?

Haben Teile direkten Kontakt mit dem Wannenboden, kann es zu einer übermäßigen Abnutzung kommen (verstärkte Kavitationserosion). Bei Nutzung eines Korbes oder Halters wird der Wannenboden geschützt und Beschädigungen der Reinigungsobjekte vermieden. Ein Abstand von ca. 2 – 3 cm zwischen Korb- und Wannenboden ist für die Kavitationsbildung erforderlich.

## Muss ein Deckel während des Betriebes aufliegen?

Ja, dadurch wird der Geräuschpegel reduziert und die Flüssigkeit in der Schwingwanne vor Verunreinigungen von außen geschützt. Bedingt durch die Deckelkonstruktion erfolgt eine Rückleitung des Kondenswassers in die Schwingwanne.

## Welche Flüssigkeiten dürfen verwendet werden?

TICKOPUR- und STAMMOPUR-Präparate sind speziell zur Anwendung im Ultraschallbad entwickelt. Wasser ohne Reinigungsmittel reinigt nicht. Keine Haushaltsreiniger oder reines VE-Wasser verwenden!

Für die Arbeit mit Säuren oder wenn Säurereste zu entfernen sind, ist eine Einhängewanne aus Kunststoff einzusetzen. Keine brennbaren oder explosionsgefährlichen Flüssigkeiten direkt in der Schwingwanne verwenden! Bei indirekter Beschallung geringer Mengen brennbarer Flüssigkeiten im Einsatzgefäß sind die „Richtlinien für Laboratorien“ und die „Explosionsschutz-Regeln“ vom Anwender zu beachten.

## Wie oft muss die Badflüssigkeit gewechselt werden?

Die Häufigkeit des Wechsels der Badflüssigkeit hängt von der Anzahl der zu reinigenden Teile und der Art der Verunreinigung ab.

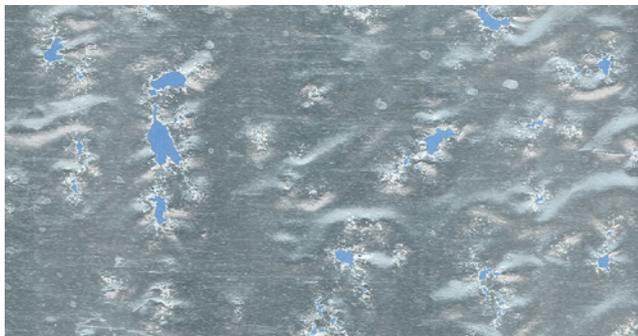
Bei zu starker Verunreinigung der Badflüssigkeit ist die Reinigungswirkung stark reduziert, ein sofortiger Austausch wird erforderlich. Die Verantwortung liegt jedoch immer beim Bediener.

### Was ist SWEEP?

SWEEP ist eine spezielle Frequenzmodulation (Sweep) um einen optimal eingestellten Arbeitspunkt herum, um belastungsabhängige Schwankungen zu verhindern. Mit sehr schnellen Frequenzänderungen um ca.  $\pm 1$  kHz nach jeweils 10 ms werden stehenden Wellen im Bad reduziert, der Reinigungseffekt verbessert. Ein sehr homogenes Ultraschallfeld zur Vermeidung von Beschädigungen an sehr empfindlichen Teilen ist garantiert.

### Wie kann ich die Funktion des Ultraschallbades testen?

Wir empfehlen den Folientest nach IEC/TR 60886: Eine Aluminiumfolie wird über einen Drahtrahmen gespannt und ca. 3 min beschallt. Eine Perforation in der Folie muss danach sichtbar sein.



Schauen Sie sich auch unser Anwendungsvideo an: [www.folientest.info](http://www.folientest.info) 

### Wie bestimme ich die Leistungsdichte im Ultraschallbad?

$$\text{Leistungsdichte [W/l]} = \frac{\text{Ultraschall-Nennleistung [W]}}{\text{Füllvolumen [l]}}$$

### Was bedeuten die Aussagen:

- 100 Watt effektiv oder Ultraschall-Nennleistung?
- 2 x 200 Watt Dauerspitzenleistung?
- 400 Watt Ultraschall-Spitzenleistung?

Bei den meisten Herstellern arbeiten die Geräte im sogenannten Doppelhalbwellen-Betrieb. Alle drei Angaben basieren auf dem gleichen Effektivwert!

### Kann die eingestellte Temperatur konstant gehalten werden?

Kavitation erwärmt die beschallte Flüssigkeit. Ultraschallbäder mit Heizung besitzen eine Temperaturvorwahl. Ist die Solltemperatur erreicht, schaltet die Heizung ab, die Temperatur im Bad erhöht sich trotzdem durch den Ultraschall: Die mechanische Energie des Ultraschalls wird in Wärmeenergie umgewandelt. Ist z. B. eine konstante Temperatur von 20°C erforderlich, sind spezielle externe Kühlsysteme erforderlich. Eine Kühlschlange allein, die nur an den Wasserkreislauf angeschlossen ist, reicht nicht aus!

### Muss vor dem Beschallungsprozess entgast werden?

Ja, für einige Minuten, um gelöste Gase auszutreiben. Dies ist wichtig für eine effektive Reinigung, da „nützliche“ Kavitation nur nach dem Entfernen von Gasen auftritt. Die Entgasungszeit hängt von der Größe des Bades und der Härte des Wassers ab. Der Prozess ist beendet, wenn sich das Geräusch ändert, es wird leiser und weniger schrill.

Wie viele Teile können gleichzeitig gereinigt werden? Je mehr Teile sich gleichzeitig im Bad befinden, umso schlechter ist das Reinigungsergebnis: Teile sollten nicht überlappen, es muss genügend Freiraum dazwischen sein; Schüttgut muss vermieden werden.

### Kann Ultraschall die Teile zerstören?

Es finden tausende Implosionen von Kavitationsblasen pro Sekunde statt, die sehr kraftvoll sind. Trotzdem ist die Reinigung mit Ultraschall ein sicheres Verfahren, da sich die Energie auf einem „mikroskopisch“ kleinen Level befindet. Die Kavitationsblasen haben Durchmesser von nur 1-3 nm! Es sollte unbedingt das Reinigungsmedium sorgfältig ausgewählt werden, denn es ist weitaus wahrscheinlicher, dass durch ein nicht korrektes Reinigungsmedium die Teile beschädigt werden.

### Darf ich während des Betriebes Teile aus dem Bad entnehmen bzw. in das Ultraschallbad hineinfassen?

Um sicherzustellen, dass der Beschallungsprozess korrekt abgeschlossen ist, sollten Teile während des Betriebes nicht entnommen werden.

Das Eintauchen der Hände in das Ultraschallbad während der Ultraschallabgabe sollte ebenfalls vermieden werden, weil es zu Schädigungen am Knochengewebe führen kann.

### Ist ein Gehörschutz erforderlich?

Ja, bei andauernder Tätigkeit im Umkreis von 2 m.

# Unser Produktspektrum

Mit einem einzigartigen, breit abgestuften Geräte- und Zubehörprogramm liefern wir Ultraschallbäder, Ultraschallhomogenisatoren sowie Desinfektions- und Reinigungspräparate für jeden Ultraschall-Anwendungsfall - **alles aus einer Hand!**



Weitere Informationen zu den SONOREX Ultraschallbädern von 0,5 – 200 l für Labor, Industrie, Medizin, Dental oder Service finden Sie in den jeweiligen Prospekten:

[www.bandelin.com/downloads](http://www.bandelin.com/downloads) ↓

**SONOREX TECHNIK** Ultraschallbäder, Tauchschwinger, Reaktoren und Ultraschallgeneratoren für die industrielle Anwendung und individuelle Bestückungen.



**SONOMIC** und **TRISON**-Ultraschallbäder für die Vorreinigung von MIC- und Robotikinstrumenten.



**SONOPULS** Ultraschallhomogenisatoren von 20 – 400 W für Zellaufschluss, Dispergieren oder Sonochemie in Labor und Technikum.

**SONOREX** Spezial-Ultraschallbäder für das Labor.



Made in Germany

BANDELIN electronic  
GmbH & Co. KG  
Heinrichstraße 3 – 4  
12207 Berlin  
DEUTSCHLAND  
☎ +49 30 76880-0  
☎ +49 30 7734699  
info@bandelin.com

Zertifiziert nach  
ISO 9001 und ISO 13485



Wir beraten sie gern persönlich!  
Fragen Sie unsere Experten.

**+49 30 76880-18**  
**www.bandelin.com**

51012 DE/2020-02  
Technische Änderungen vorbehalten.  
Maßangaben unterliegen Fertigungstoleranzen.  
Abbildungen beispielhaft, nicht maßstabsgerecht.  
Dekorationen nicht im Lieferumfang enthalten.  
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen.