

**BANDELIN**  
Ultraschall seit 1955

# ***SONOREX*** **Ultraschallbäder**

Einsatz und Anwendung

Labor und Verfahrenstechnik



# BANDELIN – Ultraschallspezialist im Labor

SONOREX Ultraschallbäder gehören zur Ausstattung eines jeden Labors und sind praktisch unersetzlich für die Reinigung von Laborglas und anderem Laborequipment, für die Probenvorbereitung zur nachfolgenden Analytik oder aber auch das Entgasen, Homogenisieren und Auflösen von Proben.

BANDELIN bietet ein breites Sortiment. Umfangreiches Zubehör unterstützt vielfältige Anwendungsmöglichkeiten und erleichtert die tägliche Routine im Labor. Die speziell für die Bedürfnisse der Ultraschallreinigung entwickelten Reinigungs- und Desinfektionskonzentrate TICKOPUR und STAMMOPUR wirken kavitationsfördernd und beeinflussen positiv den material-schonenden Prozess.

Mehr als 60 Jahre Produktwissen und Erfahrung fließen in unsere Qualitätsprodukte ein, auf die Sie sich verlassen können. Ein Team von Ingenieuren entwickelt die

Produkte am Standort Berlin und betreut die Fertigung vom Anfang bis zum Ende. Auf Kundenwünsche können wir schnell reagieren. BANDELIN-Produkte erfüllen hohe Ansprüche an Zuverlässigkeit und Sicherheit. Zu den Einsatzgebieten zählen Routinelabor, Pharmaforschung, Biotechnologie, medizinische Analytik, Umweltanalytik, Mineralöluntersuchungen und viele andere Anwendungsgebiete.

Auf Anregung unserer Kunden aus den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen und vor allem durch die jahrelange Zusammenarbeit mit ihnen konnten wir uns ein umfangreiches Applikations-Know-how erarbeiten. Sie möchten die Funktionalität unserer Ultraschallbäder in vollem Umfang nutzen? Im Applikationsteil erhalten Sie Informationen, die Ihnen dabei helfen, eine passende Lösung für Ihre Anwendung zu finden. Gern bieten wir auch Geräte mit passendem Zubehör für eine Teststellung an.



# BANDELIN – Ultraschall seit 1955

## Unternehmensporträt

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 Robotikinstrumente.

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 Desinfektions- und 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.



Unser  
Firmenporträt Labor  
[youtube.com/bandelin](https://youtube.com/bandelin)



# Inhalt

BANDELIN – Ultraschallspezialist im Labor .....	3
BANDELIN– Ultraschall seit 1955 .....	4
<b>1 • Ultraschall im Labor und in der Verfahrenstechnik.....</b>	<b>8</b>
Was ist Ultraschall? Wie wirkt er?.....	10
Wirkfaktoren des Ultraschallprozesses.....	11
Vorteile der Ultraschallreinigung.....	11
Quick Start – für die Gerätenutzung im Labor .....	12
Aufbau eines Ultraschallbades .....	14
Entscheidende Parameter für die Leistungsdichte in Ultraschallbädern .....	16
Auswahlkriterien für das Ultraschallbad .....	17
<b>2 • SONOREX Ultraschallbäder – Applikationen .....</b>	<b>22</b>
Applikationsübersicht .....	24
<b>3 • SONOREX Kompakte Ultraschallbäder .....</b>	<b>30</b>
Vorteile der SONOREX Kompaktgeräte auf einen Blick.....	32
SONOREX – Bedienung, Ultraschallbäder in drei Versionen:	
SONOREX smart ST .....	34
SONOREX SUPER RK.....	36
SONOREX DIGITEC DT.....	37
Modellvarianten – im Vergleich.....	38
Badgrößen und technische Daten.....	39
Anwendungsspezifisches Zubehör.....	42
Zubehör für die Prozesstechnik.....	44
Konfigurationsbeispiele.....	46
SONOREX Zubehör.....	48
<b>4 • Ultraschallbäder für spezielle Anforderungen .....</b>	<b>52</b>
SONOREX DIGITEC ... F Ultraschallbäder mit flachen Schwingwannen .....	54
SONOSHAKE Set Ultraschallbad mit Schüttelaufsatz .....	56
LABOCOOL LC 400 Laborkühler .....	58
SONOREX PR 140 DH Ultraschallbad zur Reinigung von Glas-Volumenmessgeräten .....	60
SONOREX Ultraschallbäder zur Reinigung von Analysensieben .....	62
SONOCOOL Ultraschallbad mit Kühlung .....	64
BactoSonic Ultraschallbad zur schonenden Ablösung von Biofilmen.....	68
<b>5 • Präparate zur Reinigung und Desinfektion.....</b>	<b>72</b>
TICKOPUR und STAMMOPUR.....	74
Haltbarkeit von Desinfektions- und Reinigungspräparaten .....	88
Dosierrechner .....	88
FAQ – Präparate .....	89
<b>6 • Service – Wir sind die Spezialisten für Ultraschall im Labor.....</b>	<b>90</b>
Ultraschallbäder zur Miete .....	92
WISSEN.....	94
Detaillierte Anwendungsbeispiele .....	98
FAQ – Ultraschallbäder .....	109
Ihre Ansprechpartnerin im Laborbereich / Kontakt.....	110



## Was ist Ultraschall? Wie wirkt er?

Kurze Einführung in die Grundlagen  
und Wirkungsweise von Ultraschall.

Seite 10



## Wirkfaktoren des Ultraschallprozesses

Die wichtigsten Aspekte für ein  
perfektes Ergebnis.

Seite 11



## Vorteile der Ultraschallreinigung

Der intensive Reinigungseffekt ist  
nicht die einzige Stärke.

Seite 11



## Quick Start – für die Gerätenutzung im Labor

Die wichtigsten Schritte für den  
schnellen Start mit einem SONOREX  
Ultraschallbad.

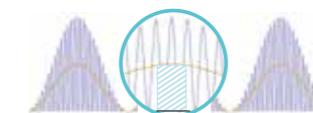
ab Seite 12



## Aufbau eines Ultraschallbades

Prinzipieller Aufbau inklusive  
Erklärung einzelner Komponenten.

ab Seite 14



## Leistungsdichte im Ultraschallbad

Erläuterungen zu den  
entscheidenden Parametern.

Seite 16

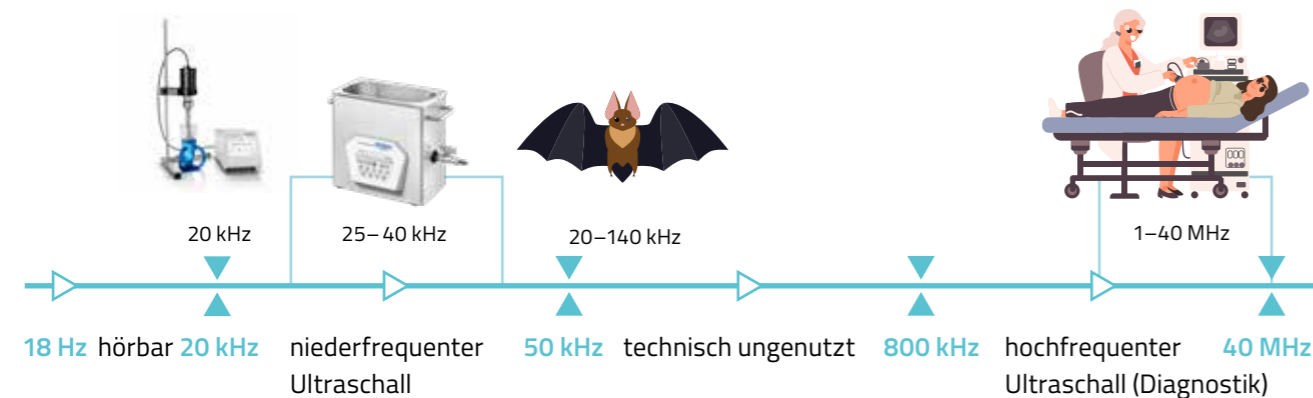


## Auswahlkriterien für ein Ultraschallbad

Kleiner Leitfaden, um das perfekt  
geeignete Ultraschallbad zu finden.

ab Seite 17

# Was ist Ultraschall? Wie wirkt er?



## Was ist Ultraschall und wie wirkt er?

Schwingungen mit Frequenzen oberhalb 18 kHz (18 000 Schwingungen pro Sekunde) werden als Ultraschall bezeichnet.

Der Bereich des niederfrequenten Ultraschalls wird im Laborbereich angewendet, während in der medizinischen Diagnostik ein höherer Frequenzbereich genutzt wird. Die niederfrequenten Ultraschallschwingungen führen in allen Flüssigkeiten zur Erzeugung von Millionen kleinster Vakuumböhlen, die sofort wieder implodieren und dabei hochwirksame Druckstöße erzeugen. Diesen Vorgang nennt man Kavitation. Niedrige Frequenzen um 20 kHz erzeugen Böhlen größerer Durchmesser mit intensiveren Druckstößen als höhere Frequenzen um 35 kHz. Der Bereich des niederfrequenten Ultraschalls wird seit Jahrzehnten in vielfältigsten Ultraschallbädern angewendet.

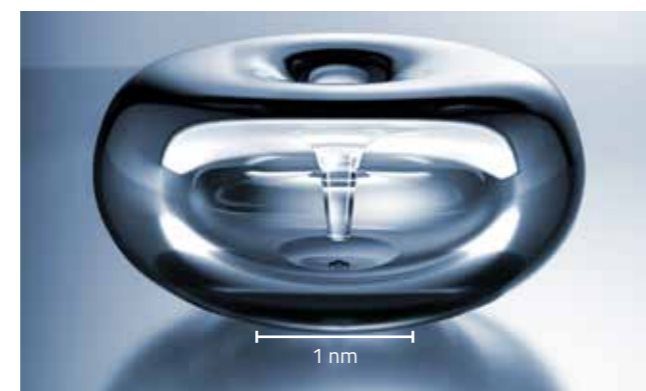
Der Prozess der Kavitation bewirkt, dass Verunreinigungen sehr wirksam und zugleich schonend von den Oberflächen der in der Flüssigkeit vorhandenen Teile abgesprengt werden, auch aus Vertiefungen und Bohrungen.

Andere Anwendungen sind z. B. das Entgasen oder das Vermischen von Flüssigkeiten.

Reinigung mit einem SONOREX Ultraschallbad von BANDELIN  
[youtube.com/bandelin](https://youtube.com/bandelin)

## Kavitation

Ultraschall erzeugt einen intensiven Druck-Zug-Wechsel in wässrigen Flüssigkeiten, dabei entstehen feinste Kavitationsböhlen, welche über mehrere Zyklen anwachsen und anschließend intensiv implodieren. Die daraus resultierenden hohen Scherkräfte und Microjets der Implosionen sprengen in kurzer Zeit sämtliche anhaftende Verunreinigungen von der Oberfläche ab.



Kavitationsblase

# Wirkfaktoren des Ultraschallprozesses

Ultraschallkavitation in Flüssigkeiten entfernt Verunreinigungen bei der Reinigung oder homogenisiert/entgast in der Probenvorbereitung.



## Vorteile der Ultraschallreinigung

Der Einsatz von Ultraschallbädern für die Reinigung in den verschiedensten Anwendungsgebieten hat sich so stark verbreitet, weil er eine Vielzahl von Vorteilen vereint.

<p><b>Reinigungseffekt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Effizient</li> <li>▪ Schonend</li> </ul>	<p><b>Umwelt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kein Einsatz von organischen Lösemitteln</li> <li>▪ In den TICKOPUR/STAMMOPUR-Präparaten enthaltene Tenside sind biologisch abbaubar gemäß Detergenzien-VO</li> </ul>
<p><b>Zeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis zu 90 % kürzere Reinigungszeit</li> <li>▪ Reduzierung der Kosten</li> </ul>	<p><b>Anwenderfreundlichkeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leicht zu installieren</li> <li>▪ Wartungsfrei</li> </ul>



## Quick Start – für die Gerätenutzung im Laborbereich

Der richtige Umgang und die regelmäßige Pflege können einem schnellen Verschleiß entgegenwirken und somit die Lebensdauer des Ultraschallbades verlängern.



1



### Vorbereitung zum Betrieb des Ultraschallbades

- Siehe Gebrauchsanweisung.

2



### Auswahl des Zubehörs, passend zur Anwendung

- Die Auswahl des Zubehörs richtet sich nach dem Beschallungsobjekt und der Applikation.
- Auswahl des Verfahrens: direkte oder indirekte Beschallung.

**Hinweis:** Das Beschallungsobjekt darf nicht direkt auf dem Wannenboden platziert werden!

3



### Auswahl des Präparates

- Abgestimmt auf die Applikation: Reinigung und/oder Desinfektion oder Kontaktflüssigkeit für die indirekte Beschallung.
- Richtige Konzentration ermitteln. Nutzen Sie hierfür unsere Dosiertabelle und unseren Dosierrechner ([www.bandelin.com/service/dosierrechner](http://www.bandelin.com/service/dosierrechner)) und beachten Sie die Produktinformation des Präparates.

**Hinweis:** BANDELIN bietet ein breites Spektrum von speziell für die Ultraschallreinigung entwickelten Präparaten TICKOPUR und STAMMOPUR an.

4



### Befüllen des Ultraschallbades

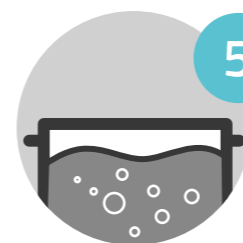
- Befüllen des Bades mit Trinkwasser oder vollentsalztem Wasser mit dem entsprechenden Präparat.

**Hinweise:** Füllstandsmarkierung beachten. Der Füllstand darf die Markierung nicht unterschreiten. Beachten Sie dabei, dass das eingebrachte Objekt oder Einsatzgefäß Badflüssigkeit verdrängen und das Bad überlaufen kann.

Befüllen eines  
Ultraschallbades  
[youtube.com/bandelin](https://www.youtube.com/bandelin)



5



### Badflüssigkeit entgasen

Entfernen der gelösten Gase durch Einschalten des Ultraschalls oder Nutzung der DEGAS-Funktion (bei SONOREX DIGITEC DT/smart ST). Entgasen ist notwendig bei frisch angesetzter oder bei für längere Zeit nicht benutzter Badflüssigkeit.

Richtwerte für die Entgasungszeiten:

Badvolumen bis 10 l: ca. 10 min

Badvolumen > 10 l: ca. 30 min.

6



### Beschallungsgut einbringen

- Beschallungsobjekt in den Korb, die Halterung, das Einsatzgefäß einbringen.

**Hinweis:** Reinigungsobjekte dürfen sich nicht überlagern. Teile mit Gelenken müssen stets geöffnet eingebracht werden. Es dürfen sich keine luftgefüllten Hohlräume bilden. Das Reinigungsobjekt muss vollständig mit der Reinigungsflüssigkeit bedeckt sein.

7



### Beschallungsparameter einstellen

Beschallungszeit, Temperatur (nur bei Geräten mit Heizung), Ultraschallleistung, ECO, Pulse und Protokollierung (nur bei smart) einstellen.

- Entsprechend eigenen Erfahrungen oder
- entsprechend den Anwendungshinweisen oder der Produktinformation des Präparats.

### Hinweise: Temperatur – Kühlung

Einige Prozesse, wie z.B. das Homogenisieren von Proben im Pharmaziebereich, erfordern eine konstante Temperatur. In diesem Fall ist immer ein externer Kühler erforderlich. Wir empfehlen unseren LABOCOOL 400.

8



### Optional: Prozessprotokollierung aktivieren (nur smart ST)

via USB/LAN Docking Station DST 01, übertragbar auf andere Medien.

9



### Start der Anwendung

**Hinweise:** Bei temperaturempfindlichen Reinigungsgütern sollte stets die Badtemperatur kontrolliert werden, da sich diese, auch ohne zusätzliche Heizung, erhöht. Die durch den Ultraschall eingebrachte Energie erwärmt die Reinigungsflüssigkeit.

10



### Abschluss des Reinigungsvorganges

- Reinigungsgut gründlich spülen und ggf. weitere Aufbereitungsschritte durchführen.
- Pflege des Ultraschallbades (Gebrauchsanweisung beachten).

Entgasen eines  
SONOREX DIGITEC DT 102 H  
Ultraschallbades  
[youtube.com/bandelin](https://www.youtube.com/bandelin)



# Aufbau eines Ultraschallbades

Ultraschallbäder übernehmen eine Vielzahl von Aufgaben im Laboralltag. Entsprechend vielfältig ist auch das Geräteangebot. Das Verständnis über den prinzipiellen Aufbau eines Ultraschallbades und die daraus resultierende applikationsbezogene Auswahl von Ausstattungsmerkmalen und Anwendungsparametern ist die Basis für eine erfolgreiche Anwendung.



## Schwingwanne

Standardmäßig aus Edelstahl 1.4301 (gezogen), SONOREX RK/DT/smart 102 H: zusätzlich hartverchromt. Einige Modelle alternativ aus Edelstahl 1.4404 (geschweißt), 2 mm Materialstärke

## Heizung

Flächenheizelemente; automatische Abschaltung gegen Übertemperatur.

## Schwingsysteme

Umformung der vom Generator gelieferten hochfrequenten Spannung mittels piezoelektrischer Wandler in mechanische resonante Schwingungen gleicher Frequenz. Die Verbindung zwischen Schwingsystemen und Edelstahlwanne wird mit einem hochfesten Klebverfahren realisiert. Entscheidend für das Verständnis ist, dass die Abmessungen der Schwingelemente die Arbeitsfrequenz bestimmen. Sind die Abmessungen einmal festgelegt, so kann die Arbeitsfrequenz nicht mehr variiert werden. Die Anzahl der Schwingelemente bestimmt die Leistung im Bad.



## Bedieneinheit

Vorwahl der Prozessparameter Zeit und/oder Temperatur oder DEGAS oder Leistung.

## Ultraschallgenerator

Umwandlung der Netzspannung in eine hochfrequente Spannung von 35 oder 40 kHz.

# Entscheidende Parameter für die Leistungsdichte in Ultraschallbädern

Die Leistungsdichte in W/cm<sup>2</sup> ist nur auf die schallabstrahlende Fläche, das heißt die Fläche der Schwingensysteme, bezogen. Da aber die gesamte Wanne schwingt, fehlt hier der Referenzwert zur Berechnung. Daher wird die Leistungsdichte immer in W/l angegeben. Die Leistungsdichte wird bestimmt aus der Nennleistung und dem Füllvolumen:

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

Das Verhältnis von Leistung und Füllvolumen ist in unterschiedlichen Bädern oft nicht gleich. Insbesondere in großen Bädern kommt es durch ein großes Füllvolumen in der Regel zu geringeren Leistungsdichten. Und damit sind die Ergebnisse in einem kleinen Bad nicht zwingend übertragbar auf ein großes Bad. Das ist eine wichtige Information für die Anwendungen im Labor, weil Bäder oft für prinzipiell gleiche Applikationen, aber mit wechselnden Volumina eingesetzt werden.

## Was bedeuten folgende Aussagen?

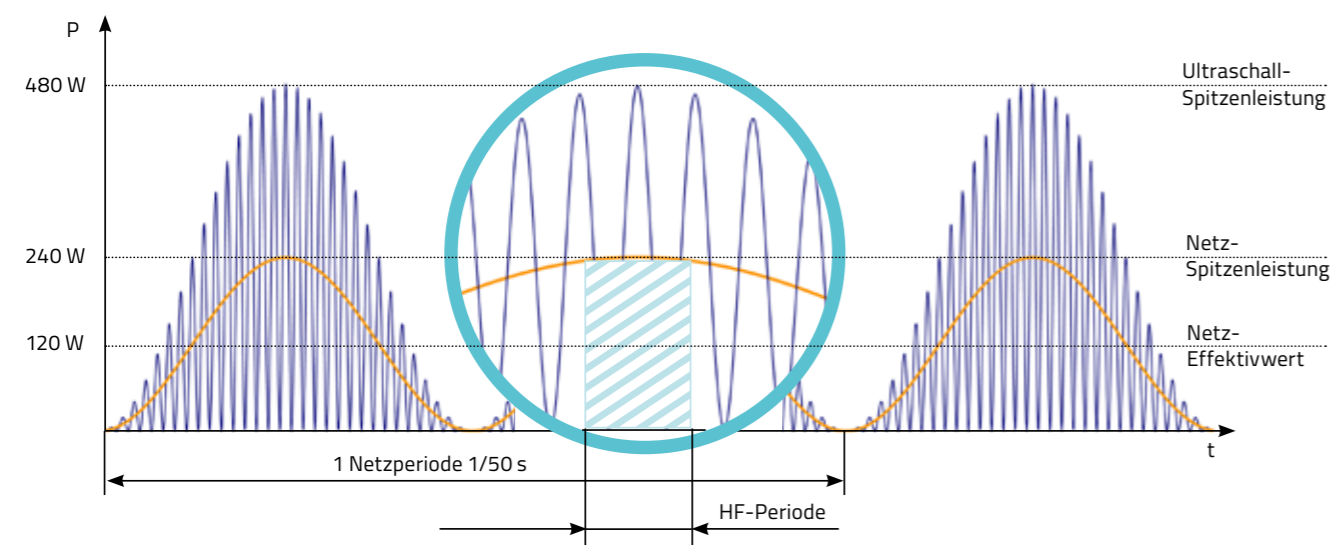
- Ultraschallleistung – 100 W effektiv
- Nennleistung – 100 W
- 2 x 200 W Dauerspitzenleistung
- 400 W Ultraschall-Spitzenleistung

Die meisten Hersteller geben in den technischen Daten den Spitzenwert an. Dieser Wert ist aber wenig aussagekräftig, da die Ultraschallbäder meist im sogenannten Doppelhalbwellenbetrieb arbeiten. Daher basieren sowohl Dauerspitzenleistung als auch Ultraschall-Spitzenleistung auf dem gleichen Nominal-/Effektivwert. Dieser Wert sollte also für die Auswahl des am besten geeigneten Ultraschallbades herangezogen werden.

### Wichtig!

Nur der Nominal-/Effektivwert, bezogen auf das Füllvolumen der Schwingwanne, ist entscheidend! Fehlt die Angabe des Nominal-/Effektivwerts, fragen Sie danach!

## Ultraschall-Spitzenleistung bei Doppelhalbwellenbetrieb



# Auswahlkriterien für das Ultraschallbad

Ein optimales Beschallungsergebnis wird erzielt, wenn das für die Anwendung passende Ultraschallbad mit passendem Zubehör zum Aufnehmen der Objekte ausgewählt wird. Ebenso entscheidend ist aber auch die optimale Auswahl des Präparats, sei es für den

Reinigungseffekt oder zur Erzeugung eines homogenen Schallfelds im Bad. BANDELIN bietet mit TICKOPUR und STAMMOPUR eine umfangreiche Palette von Reinigungs- und Desinfektionspräparaten.

## Badgröße

Die Wahl der passenden Badgröße ist abhängig von den Anwendungen und den Reinigungsgütern oder der Größe der Beschallungsgefäße. In erster Linie ist entscheidend, dass die zu beschallenden Objekte in das entsprechende Zubehör, z. B. Einhängekorb, Gerätehalter, passen. Danach richtet sich die Auswahl des Ultraschallbades. BANDELIN fertigt Ultraschallbäder für den Bereich Labor von 0,9 bis 90 l.

Nicht der angegebene Inhalt [l] ist entscheidend, sondern der Platzbedarf des Objekts. So kann ein Ultraschallbad mit geringer Grundfläche und höherer Badtiefe das gleiche Badvolumen haben wie ein flaches Ultraschallbad mit größerer Grundfläche.

Bei der Reinigung müssen die Objekte vollständig mit der Flüssigkeit bedeckt sein. Deren Überlagerung sollte vermieden werden, damit sich die Wirkung der Reinigungsflüssigkeit in Kombination mit dem Ultraschall voll entfalten kann.

Bei der indirekten Beschallung müssen die Gefäße mindestens 2 cm in die Kontaktflüssigkeit eintauchen, damit der Ultraschall in die Reinigungsflüssigkeit der Gefäße übertragen wird.

Wenn verschiedene Ultraschallanwendungen mit dem Bad durchgeführt werden sollen, ist darauf zu achten, dass das Ultraschallbad für jede Anwendung geeignet ist. Es kann durchaus zeitsparend sein, in einem Arbeitsgang mehrere Anwendungen durchzuführen. Weitere Aspekte sind der Platzbedarf des Geräts auf der Arbeitsfläche sowie die Aufstellbedingungen.



From front to back: ST 102 H, ST 255 H, ST 510 H and ST 1028 H

## Art der Beschallung

### Direkte Beschallung

Mit dieser Methode ist eine einfache und effektive Beschallung der Teile (z. B. bei der Reinigung) möglich. Die Dosierung der Reinigungslösung erfolgt direkt in die Schwingwanne. Die Teile werden in den Einhängerkorb platziert oder mit einer Vorrichtung in die Schwingwanne eingehängt – ohne Kontakt zum Wannenboden. Die Verunreinigungen sollten zum Schutz der Schwingwanne regelmäßig entfernt werden.

Es soll immer Trinkwasser mit Reinigungszusatz verwendet werden. Bei der sonst hohen Oberflächenspannung wird die Teileoberfläche nicht ausreichend benetzt, und die Verunreinigung kann nur unzureichend entfernt werden.

Es ist auf die korrekte Dosierung zu achten. Nutzen Sie dafür die Füllstandsmarkierung im Bad, die Dosiertabelle sowie Dosierhilfen (Hähne und Pumpen) für die Präparate.

Die erste Spülung kann mit Trinkwasser erfolgen. Für die zweite und dritte Spülung nach der Reinigung zur Entfernung des Reinigers und der Verunreinigungsreste wird zur Vermeidung von Fleckenbildung destilliertes/deionisiertes Wasser empfohlen. Außerdem werden eventuell vorhandene Salzreste abgespült. Dies ist bei der Reinigung von Leiterplatten wichtig.



### Indirekte Beschallung

Die Schwingwanne ist mit Wasser und einem ultrasonic geeigneten Reinigungspräparat (= Kontaktflüssigkeit) gefüllt, um die Kavitation zu fördern. Der Ultraschall wird über die Kontaktflüssigkeit in die Flüssigkeit im Gefäß übertragen.

Für nicht direkt zu verwendende Flüssigkeiten (z. B. Säuren, Lösemittel) werden Einhängewannen aus Kunststoff bzw. Einsatzgefäße aus Glas, Edelstahl oder Kunststoff genutzt.

Die indirekte Anwendung ist ebenfalls empfohlen, wenn verschiedene Reinigungslösungen in den Einsatzgefäßen verwendet werden sollen. So muss die Reinigungsflüssigkeit bei Wechsel zu einem anderen Präparat nicht gleich verworfen werden. Es können auch verschiedene Arten von Teilen gleichzeitig gereinigt

werden. Die Verunreinigung verbleibt im Einsatzgefäß. Bei einer Probenaufbereitung werden die Probengefäße zum Homogenisieren, Extrahieren oder Lösen in den Einhängerkorb platziert und über die Kontaktflüssigkeit beschallt.

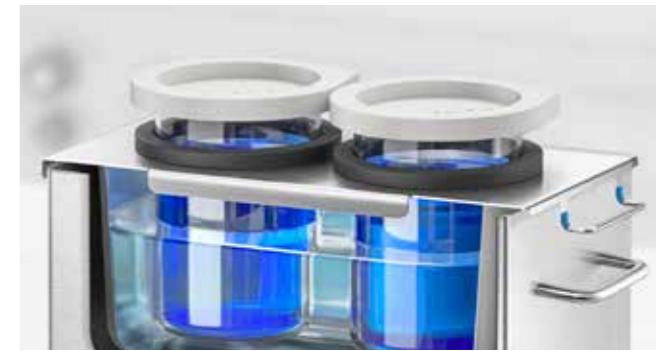


## Zubehör

Die Auswahl des richtigen Zubehörs ist entscheidend für den Anwendungserfolg.

BANDELIN bietet ein breites Spektrum an Zubehör, welches optimal an die Anforderungen angepasst ist und sich flexibel einsetzen lässt.

Das Objekt entscheidet über die Art der Beschallung (direkt oder indirekt) und die Wahl des Zubehörs. Das Reinigungsgut oder Beschallungsgefäß darf nie direkt auf den Wannenboden platziert werden, damit dieser und das Objekt nicht beschädigt werden (siehe Abb.).



Bei kleinen Teilen empfiehlt sich die schonende Reinigung in einem Becherglas. Darüber hinaus erleichtern Einsatzkörbe das Einlegen und Herausnehmen der Kleinteile – ein direkter Hautkontakt mit der Flüssigkeit wird vermieden.

## Ultraschallbäder mit Heizung

Bei allen Ultraschallbädern mit Heizung ist diese zuschaltbar, was bedeutet, dass je nach Anwendung die Badflüssigkeit beheizt werden oder die Heizung deaktiviert bleiben kann.

Reinigungsprozesse oder aber das Auflösen von Substanzen etc. können oftmals durch eine erhöhte Temperatur beschleunigt werden. Für die Entfernung fettiger oder öligter Verunreinigungen ist dies essenziell. Für diese Applikationen sind daher Ultraschallbäder mit einer Heizung einzusetzen.

Die Heizleistung ist jeweils auf die Badgröße abgestimmt. Es ist aber unbedingt zu beachten, dass eine zusätzliche Erwärmung auch durch den Ultraschall



erfolgt – Kavitation erwärmt die beschallte Flüssigkeit. Ultraschallbäder mit Heizung verfügen über eine Temperaturüberwachung.

Der Anwender benötigt kein externes Temperaturmessgerät und kann rechtzeitig in den Prozess eingreifen.

## Schnellentgasung

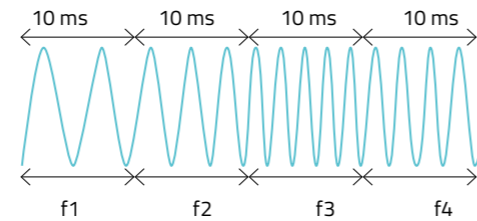
Bei Ultraschallbädern mit digitaler Bedienung ist der Modus „DEGAS = Schnellentgasung“ separat auswählbar. Es wird ein steter AN-/AUS-Modus gestartet. Im Aus-Modus wird den Gasbläschen Zeit zum leichteren Aufsteigen an die Oberfläche gegeben und damit kann die Entgasung mit wesentlich

höherer Geschwindigkeit erreicht werden. DEGAS wird vor allem genutzt, wenn frische Flüssigkeit eingefüllt wird oder die Flüssigkeit längere Zeit stand. Außerdem wird diese Funktion für verschiedene Prozesse, wie in der HPLC zur Entgasung von Lösemitteln, verwendet.

## Ultraschall-Modi

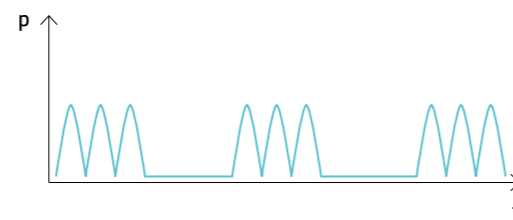
### Sweep

Bei SweepTec handelt es sich um eine spezielle Frequenzmodulation (Sweep) um einen optimal eingestellten Arbeitspunkt herum, die belastungsabhängige Schwingungen verhindert. Es kommt so zu sehr schnellen Frequenzänderungen um ca.  $\pm 1$  kHz nach jeweils 10 ms. Dies führt zu einer Reduzierung von stehenden Wellen im Bad und damit zu einem homogenen Schallfeld. Durch ein besonders homogenes Ultraschallfeld werden Beschädigungen an sehr empfindlichen Teilen vermieden.



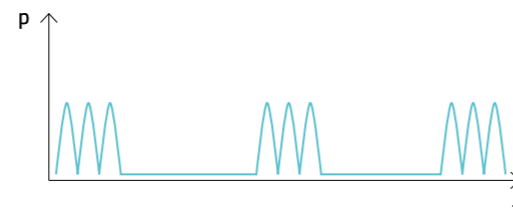
### PULSE (nur SONOREX smart ST)

Spezielle Betriebsart, bei der der Ultraschall in kurzen kräftigen Intervallen abgegeben wird. Dies ermöglicht eine intensivere Reinigung durch schlagartiges Lösen der Verunreinigungen oder das Lösen des Bodensatzes bei der Probenhomogenisierung.



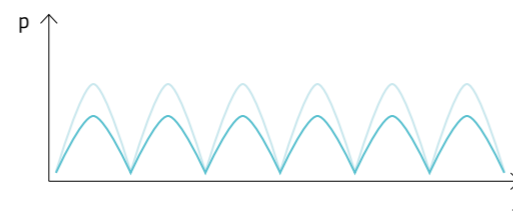
### Intervall

Intervallmodus ist eine erweiterte Variante des Pulse-Modus. Hier wird der Ultraschall nicht in festen Pulsen, sondern in frei definierbaren Zeitintervallen aktiviert / deaktiviert.



### ECO (nur SONOREX smart ST)

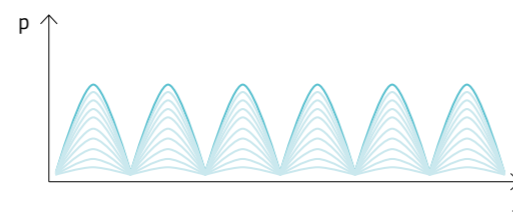
- Reduzierung der Ultraschallleistung und damit des Energieverbrauchs.
- reduzierte Geräuschentwicklung
- schonende Reinigung empfindlicher Materialien



### Leistungseinstellung 10 – 100%

(nur SONOREX smart ST)

Anpassung der Intensität erlaubt eine Reduzierung des Ultraschallleistung zur schonenden Reinigung sensibler Teile mit anspruchsvollen Oberflächen. Die volle Ultraschallleistung wird für eine Vielzahl von Aufgaben der Laborroutine benötigt: Mischen und Homogenisieren von Proben oder intensive Reinigungsprozesse sind dabei nur beispielhaft zu nennen.





## Applikationsübersicht

Vorstellung verschiedener  
Verfahren und Branchen für  
Ultraschallanwendungen.

[ab Seite 24](#)

# Applikationsübersicht

Die Anzahl der möglichen Anwendungen ist sehr groß und die Anwendungsbereiche sind enorm breit gefächert:

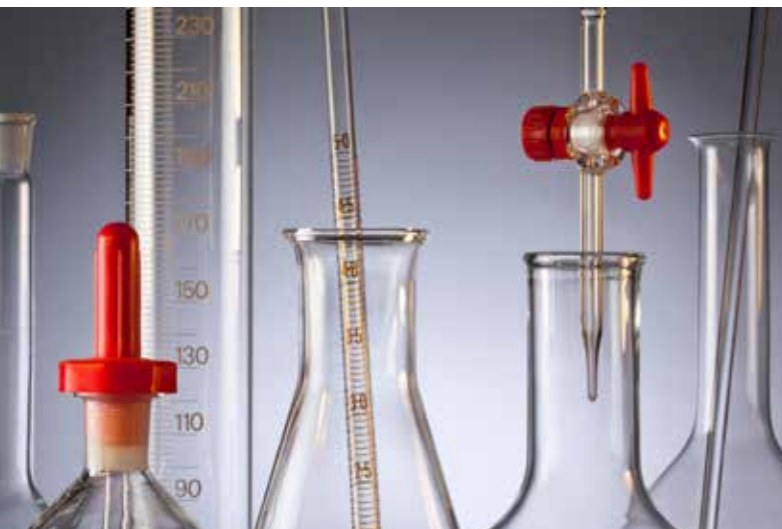
**Umweltanalytik, Toxikologie, Lebensmittel und Getränke, Kosmetik, Chemie und Pharmazie, Baustoffindustrie, Biologie, Mikrobiologie, Life Science, Humanmedizin.**

## Reinigung

Der mit Abstand größte Anwendungsbereich von Ultraschallbädern ist die Reinigung von Teilen, Instrumenten u. Ä. Durch den Kavitationseffekt werden Verunreinigungen von den in der Flüssigkeit befindlichen Teilen abgesprengt und dabei sogar aus Vertiefungen und Bohrungen entfernt. Ultraschall in Verbindung mit dem entsprechenden Reinigungspräparat reinigt in wenigen Minuten und übertrifft jede manuelle Reinigung an Wirksamkeit. Gleichzeitig wirkt er schonender, denn mechanische Beschädigungen wie Kratzer werden vermieden.

**Reinigen von Glasequipment und anderen Kleinteilen**  
Glas, Komponenten von Maschinen oder Geräten o. Ä. können hervorragend mittels Ultraschall gereinigt werden. Dafür ist die Auswahl des passenden Präparatzusatzes besonders wichtig.

In der Vergangenheit wurden z.B. in der Spurenanalytik oft Lösemittel für die detaillierte Reinigung angewandt. Heute stellen Ultraschallbad und ein passender wässriger Reiniger die Alternative dar und leisten gleichzeitig einen Beitrag zur Verbesserung der Umweltbilanz.



Stetig kommen neue Anwendungen hinzu. Es gibt kaum ein Labor, welches kein Ultraschallbad im Einsatz hat. Die häufigsten Anwendungen und Branchen, in denen Ultraschallbäder im Labor eingesetzt werden, sind hier aufgeführt. Sehen Sie es als Anregung für Ihre individuelle Situation, in der Ultraschallbäder eine Lösung darstellen können.

Der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt, wenn es darum geht, welche Reinigungsaufgaben mit dem Ultraschallbad erfolgreich erledigt werden können.

Beispiele sind:

- Reinigen von Glasgefäßen für die Spurenanalytik
- Pipetten und Büretten aus Glas (siehe Kapitel 04)
- Reinigen von Kapillaren, Elektroden u. Ä.
- Reinigung von Glas-Fermenter-Teilen zur vollständigen Ablösung von Biofilmen, auch von fest-sitzendem Material nach dem Autoklavieren, z. B. an Reaktorrührwellen
- Reinigen von Loops für die Kristallisation von Proteinen im Life-Science-Kristallisationslabor
- Reinigen von Quarzglas oder Teilen aus PTFE für die Spurenanalytik zur Befreiung von Sägeresten
- Reinigen von verstopften Kleinteilen in Papiermaschinen

### Reinigung von Massenspektroskopie-Quellen u. Ä.

Eine Vielzahl von Laboren ist heute mit Geräten zur Durchführung einer Flüssigchromatografie mit Massenspektrometrie-Kopplung (kurz: LC-MS) ausgestattet, um Moleküle trennen und bestimmen zu können. Die Kombination aus Flüssigchromatografie und Massenspektrometrie bietet dafür ein gängiges analytisches Verfahren. Teile davon bedürfen einer regelmäßigen Reinigung für die Sicherstellung eines störungsfreien Betriebs und reproduzierbarer Analysenergebnisse. Dies lässt sich hervorragend mit einem Ultraschallbad bewerkstelligen und wird auch in nahezu allen entsprechenden Laboren so angewandt. Teilweise werden mehrere Reinigungsschritte indirekt – also im Einsatzgefäß – nacheinander durchgeführt, wie z. B.:

1. Wasser/Methanol/1-3%ige Ameisensäure
2. Methanol
3. Isopropanol

In anderen Fällen wird 30 min bei 60–70 °C in Wasser gereinigt.

## Reinigung von Analysensieben

Siebanalysen werden in zahlreichen Anwendungsfeldern durchgeführt, oft für die Probenvorbereitung von Analysen wie der Korngrößenbestimmung. Analysensiebe sind Messinstrumente und sollten daher vor, während und nach ihrem Einsatz sorgfältig behandelt werden. Besonders Siebe mit Maschenweiten < 500 µm sollten generell nur in einem Ultraschallbad gesäubert werden.



## Anwendungsbereiche:

- Qualitätssicherung und Überwachung von dispersen Schüttgütern, in aller Regel als Probenvorbereitung für die Analytik
- Siebanalyse von Silberpulver in der Metallverarbeitung
- Sieben von edelmetallhaltiger Asche in der Metallverarbeitung
- Sieben von Sedimenten und Bodenmaterial
- Sieben von Baugrundproben (Boden, Tone)
- Sieben von Backmitteln und Schokolade in der Lebensmittelindustrie



## Entgasen und Entschäumen

Das Entfernen von Luft oder anderen Gasen aus Flüssigkeiten ist vielfach essenziell für die weitere Verwendung, beispielsweise für HPLC-Laufmittel, für die Analytik von kohlesäurehaltigen Getränken, für das Entgasen oder Entschäumen von Emulsionen, Lacken o. Ä. Das Entgasen oder Entschäumen ist mittels Ultraschallbad sehr schnell, effektiv und unkompliziert möglich. Bei den digitalen Ultraschallbädern ist ein spezieller Entgasungsmodus (DEGAS) wählbar, der eine wesentlich schnellere Entgasung der Flüssigkeit ermöglicht.

Beispielanwendungen sind:

- Entgasen von HPLC-Laufmitteln für die Vermeidung von Analysenproblemen durch Luftblasen in der Chromatographiesäule und für die längere Haltbarkeit der Laufmittel – weniger Algenwuchs nach Sauerstoffentfernung u. Ä.
- Entgasen von Mineralwasser, Bier, Cola, Sekt u. Ä. für die Analytik, z. B. für die Bestimmung von Oligosacchariden mittels HPLC in Bier, die Bestimmung von Kalium in Mineralwasser mittels AAS, für die Schwermetallionenanalytik mittels ICP
- Entgasen/Entlüften von Lotionen, Shampoos, Haarspülungen u. Ä. in der Analytik
- Entgasen von Melasseproben in der Analytik



Entgasen von Bier mit einem SONOREX Ultraschallbad  
[youtube.com/bandelin](https://youtube.com/bandelin)



## Lösen von Substanzen

Auch Lösungsprozesse von Feststoffen können durch Ultraschall maßgeblich beeinflusst werden. Sie werden beschleunigt und ermöglichen teilweise überhaupt erst ein maßgebliches Auflösen eines Feststoffs bis zum Erreichen des Löslichkeitsprodukts. Der Einsatz von Ultraschall dient als Unterstützung für die Analytik von Substanzen aus den verschiedensten Bereichen und Medien (Lebensmittel, Umwelt, Materialien, Life Science etc.) und anderen Prozessen im Laborumfeld.

Folgende Anwendungen sind besonders oft Gegenstand der Ultraschallbehandlung:

- Lösen von Salzen oder Basen wie Natriumhydroxid für Puffer oder andere Anwendungen
- Lösen von Standard-, Referenzsubstanzen für eine Vielzahl von Analysenmethoden
- Lösen von Probenmaterial im Extraktionsmittel o. Ä. zur Probenvorbereitung für die Analytik
- Lösen/Homogenisieren von flüssigen Cremes, Lotionen, Shampoos, Haarspülungen o. Ä. als Probenvorbereitung für die Analytik
- Lösen von Tabletten ohne Mörsern (Verhinderung der Verschleppung bei beschlagnahmten Tabletten)
- Lösen von schwer löslichen Naturstoffen, Arzneimittelwirkstoffen, schwer löslichen Chemikalien, sowohl organischer als auch anorganischer Natur, wie Cu-Glycin-Komplex o. Ä.
- Lösen von Referenzsubstanzen von PCBs, PAKs u. Ä.
- Lösen von Small Molecules oder Biopeptiden für Löslichkeits- und Stabilitätsstudien im Pharmaziebereich
- Lösen von Lipiden oder schwer löslichen Peptiden für die HPLC-Analytik

- Lösen von Saccharin-Standards, Konservierungsstoffen u. Ä.
- Resolubilisieren von trockenen Extrakten o. Ä. zur Analytik, beispielsweise Wiederaufnahme in MS-fähigem Lösungsmittel für die LC-MS-Analytik
- Wiederaufnahme von getrockneten Extrakten nach Festphasenextraktion zur Analytik von Arzneimittelwirkstoffen in Wasser

Darüber hinaus existiert eine Vielzahl von speziellen Anwendungsfällen zur Unterstützung des Lösungsprozesses mittels Ultraschall.

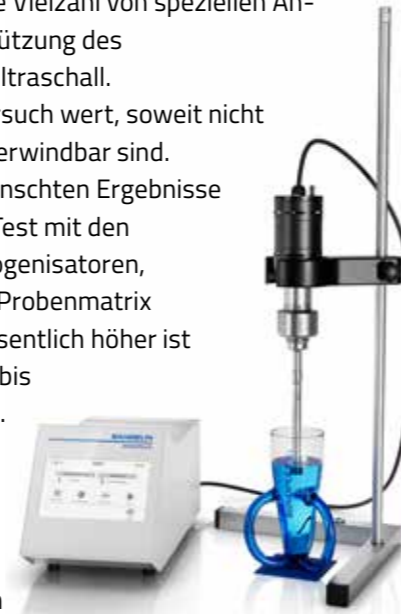
Es ist in jedem Fall einen Versuch wert, soweit nicht physikalische Grenzen unüberwindbar sind.

Werden noch nicht die gewünschten Ergebnisse erreicht, empfiehlt sich der Test mit den SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren, da der Energieeintrag in die Probenmatrix mit der Flüssigkeit dabei wesentlich höher ist (bis zu 3000 W/l gegenüber bis zu 50 W/l im Ultraschallbad).

Informieren Sie sich dazu gern in dem zugehörigen Applikationsguide

„SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren

– Einsatz und Anwendung“ oder sprechen Sie uns für eine Beratung und kostenlose Testnutzung von drei Wochen an. So hat sich der Ultraschallhomogenisator beispielsweise beim Lösen von schwer löslichen Nanomaterialien etabliert.



## Extraktion von Festsubstanzen im flüssigen Medium

Ein weiterer, äußerst interessanter Einsatzbereich ist die Unterstützung der Extraktion von Inhaltsstoffen aus festen Partikeln in die flüssige Phase. Dies ist oft ein notwendiger Schritt bei der Probenvorbereitung für die Analytik von Inhaltsstoffen aus Lebensmitteln, Umweltmedien, Materialien, Bedarfsgegenständen, Pflanzen etc.

Vorteile, die bei vielen Anwendungen im Vergleich zu anderen Extraktionsmethoden zu erzielen sind, sind folgende:

- Höhere Ausbeute
- Geringere Extraktionsdauer
- Niedrigere notwendige Temperatur
- Geringerer Anteil von Lösungsmittel oder vollständige Umstellung auf wässrige Phasen

Teilweise ist eine Kombination aus Ultraschall und anderen Extraktionsmethoden sinnvoll. Die Applikation kann sehr individuell auf die Anforderungen eingestellt werden, ein Upscaling auf Produktionsprozesse ist sehr gut möglich.

Im Umweltbereich hat sich in den letzten Jahren die Extraktion von Organika (PAKs, PCBs) aus Boden und Abfall als Ersatz für die Soxhlet-Extraktion etabliert. In Parallelversuchen mit der Soxhlet-Extraktion und in Ringversuchen der BAM (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung) konnte die Gleichwertigkeit der Extraktionsergebnisse sichergestellt werden. Inzwischen ist die Methode in der Branche etabliert. Dadurch können erhebliche Mengen an Lösungsmitteln eingespart werden, die Extraktion mit Ultraschall ist in wesentlich kürzerer Zeit, max. 1 h, möglich.

Einige Beispiele für seit Jahren etablierte Anwendungen:

- Extraktion von Drogen aus Haaren für die Haaranalyse auf Kokain
- Extraktion von Käse für die Analytik wasserlöslicher Stoffe
- Extraktion für die enzymatische Zuckeranalytik in Wasser/Methanol
- Extraktion von PAKs aus Erdbeeren zur Vorbereitung der Bestimmung der Schadstoffbelastung
- Lösen der Analyt-Matrix-Bindung in Milch zur Überwachung von Penicillingehalten
- Extraktion zur Probenvorbereitung des Screenings für Pestizide und andere Rückstände in Lebensmitteln für die Analytik mittels LC-MS u. Ä.
- Extraktion von Analyten aus Boden und Abfall in verschiedenen Lösungsmitteln für die Analytik mittels GC und HPLC
- Extraktion aus Boden, Wasser, Asphalt, Bohrkernen, Teer, Farb- und Lackresten in verschiedenen Lösungsmitteln für die Rückstandsanalytik von PAKs, PCBs, MKWs
- Extraktion von sprengstofftypischen Verbindungen aus dem Boden
- Extraktion von PCBs aus Holzschutzmitteln
- Extraktion von Analyten aus Wischtüchern, mit denen Umweltschadstoffe von Oberflächen aufgenommen wurden
- Schnellextraktion von Schadstoffen aus dem Boden und Abfällen – parallel zu beispielsweise der Bestimmung von extrahierbaren organisch gebundenen Halogenen nach DIN 38414
- Extraktion von Schadstoffen aus Putz, Tapeten, Fugenmaterialien u. Ä. im Bereich Gebäudeschadstoffe in verschiedenen Lösungsmitteln wie Hexan, Hexan-Aceton, Dichlormethan
- Extraktion von quartären Ammoniumverbindungen aus behandeltem Holz (Bestandteil Holzschutz)
- Extraktion von Analyten aus Herzmuskelgewebe, Tiergewebe u. a.
- Extraktion von Analyten aus Trockenblutmatrix für die LC-MS in der klinischen Chemie
- Extraktion von Analyten aus Saatgut, Mehl, Backwaren
- Extraktion von Pflanzeninhaltsstoffen aus getrockneten, pulverisierten Pflanzen
- Homogenisierung von Salben und Arzneimittelrohstoffen u. Ä. als Probenvorbereitung für die HPLC
- Homogenisierung von Mageninhalt für die Analytik von Tablettenresten in der Toxikologie



## Desagglomerieren

Agglomerate von Substanzteilchen lassen sich mittels Ultraschall wirkungsvoll zerstören. Dies findet beispielsweise Anwendung in der Probenvorbereitung für die Partikelgrößenanalyse.

Anwendungsbeispiel:

- Desagglomerieren von Partikeln in Baugrundproben (Boden, Tone) oder anderen Probenmatrices aus dem Umwelt- und Pharmaziebereich; für die Analytik mittels AAS, ICP, NMR, IC zur Verhinderung von Analyseneinflüssen durch Aggregatbildung



## Alternative Säureaufschlussverfahren

Klassische Aufschlüsse finden vielfach bei erhöhtem Druck und Temperaturen über 100 °C statt, um den nötigen Energieeintrag realisieren zu können. Oftmals sind alternative Verfahren möglich, in denen der Energieeintrag mittels Ultraschall realisiert werden kann, einhergehend mit Zeitersparnis. Zudem ist der Prozess sicherer, weil hohe Drücke vermieden werden.

Anwendungsbeispiel:

- Aufschluss für die Quecksilberbestimmung in Wasser und Abwasser mittels AAS nach DIN EN ISO 12846:2012-08



## Zellaufschluss – Desagglomerieren von Zellen u. Ä.

Es lassen sich Agglomerate mittels Ultraschall wirkungsvoll zerstören. Dies gilt nicht nur für Festsubstanzen, sondern auch für Zellagglomerate, beispielsweise als Vorbereitung für die Zellzahlbestimmung in der Mikrobiologie.

Im Ultraschallbad wird oft der Prozess der Lyse (Zellaufschluss durch Zusatz von chemischen Detergenzien) unterstützt.

Anwendungsbeispiele:

- Isolierung von DNA aus Bodenproben mittels chemischer Lyse (nach Porteous et al., 1994)
- Aufschluss von eukaryotischen Zellen von Säugetieren mit chemischen Detergenzien (Lyse)
- Dispergieren/Desagglomerieren von Zellen aus Fermentation für eine korrekte Zellzählung

Mit höherem Energieeintrag kann der komplette Aufschluss von Zellen erzielt werden. Dafür hat sich der SONOPULS Ultraschallhomogenisator etabliert.



## Andere Laboranwendungen

Neben diesen Hauptanwendungen werden Ultraschallbäder für eine Vielzahl spezieller Aufgaben verwendet, in denen immer wieder der besondere Effekt des Ultraschalls für das gewünschte Ergebnis genutzt werden kann. Auch hier seien einige Beispiele aufgeführt, die die große Bandbreite der Möglichkeiten illustrieren:

### Chemisch-physikalischer Bereich

- Im Rahmen der Luftanalytik – Desorption von Analyten aus Adsorptionsmaterialien – Silicagel in Acetonitril
- Waschen/Dekontaminieren von Haarproben vor der eigentlichen Extraktion von Haarinhaltsstoffen für die Drogenanalytik
- Unterstützung der Derivatisierung von hochsiedenden Substanzproben für die Analytik mittels GC-MS (früher sehr verbreitet und wichtig, heute weniger

durch den verbreiteten Ersatz der Analytik mittels LC-MS)

- Ablösen von auf Papier aufgetragenen Salzen im Rahmen von Papiertests
- Spalten von W/O-Emulsionen

### Life-Science-Bereich

- Resolubilisieren von Proben nach der PCR für die MS
- Ablösen von Proteinen und Peptiden aus dem Gel mittels Elektrophorese

### Baustoffindustrie

- Bestimmung des Frost-Tausalz-Widerstands von Beton gemäß DIN 4246: Ultraschallbehandlung der Testkörper als Probenvorbereitung

Praktische Applikationshinweise von unseren Laborpartnern finden Sie zusammengefasst in detaillierten Anwendungsbeispielen in einer tabellarischen Übersicht ab Seite 98 bis 108.



# SONOREX

## Kompakte Ultraschallbäder

# 03



### Vorteile der SONOREX Kompaktgeräte

Handfeste Argumente für ein  
Ultraschallbad von BANDELIN.

[ab Seite 32](#)



**SONOREX smart ST**

Die wichtigsten Merkmale der  
Bedienung und Funktionen.

[Seite 34](#)



**SONOREX SUPER RK**

Die wichtigsten Merkmale der  
Bedienung und Funktionen.

[Seite 36](#)



**SONOREX DIGITEC DT**

Die wichtigsten Merkmale der  
Bedienung und Funktionen.

[Seite 37](#)



### SONOREX Modellvarianten – im Vergleich

Praktische Übersichten zu allen  
Eckdaten unserer drei Versionen.

[Seite 38](#)



### SONOREX Badgrößen und technische Daten

Übersicht der Geräteserien  
smart ST/SUPER RK/DIGITEC DT

[ab Seite 39](#)



### SONOREX Zubehör und Konfigurationsbeispiele

Kombinieren Sie unser Zubehör  
genau für Ihre Anwendungen.

[ab Seite 42](#)

# Vorteile der **SONOREX** Kompaktgeräte auf einen Blick



SONOREX smart ST 102 H

SONOREX SUPER RK 102 H

SONOREX DIGITEC DT 102 H

## Langlebiges Design

- Kompaktes, pflegeleichtes Edelstahlgehäuse
- Schwingwanne: aus Edelstahl 1.4301 (gezogen), 1 mm oder teilweise Edelstahl 1.4404 (geschweißt), 2 mm
- ST/DT/RK 102 H: Edelstahl 1.4301 (gezogen), 1 mm, zusätzlich hartverchromt
- Hochleistungsschwingsysteme, gefertigt mit hochstabilen keramischen piezoelektrischen Materialien
- Hergestellt in Deutschland



HERGESTELLT IN  
**DEUTSCHLAND**



## Abgerundete Wannenecken

An den Seiten und am Boden; erleichtern die Reinigung der Schwingwanne. Für einen hygienischen Umgang mit dem Ultraschallbad.



## Füllstandsmarkierung

Als gut erkennbare Prägung für die Mindestfüllhöhe der Reinigungsflüssigkeit; erleichtert die Befüllung.



## Geschweißter Ablauf

Mit Kugelhahn zum Entleeren des Ultraschallbades (ab RK/DT 102 H, ST alle).

Der Auslaufbogen ist an den Wannenboden geschweißt und nicht geschraubt. Undichtigkeiten im Gerät werden so vermieden und die Reinigung erleichtert.



## Festes Netzkabel

Im Gegensatz zu den sonst üblichen gesteckten Netzkabeln sind diese bei SONOREX Ultraschallbädern fix verbaut. Ein Eindringen von Flüssigkeit an dieser Verbindung und die damit einhergehende Gefahr eines Kurzschlusses oder Stromschlages sind damit ausgeschlossen.



## Gerätefüße (Kunststoff)

Für den sicheren Stand auf jeder Oberfläche.



## Griffe

Für einfache und sichere Handhabung. (RK/DT 31, RK/DT 52, RK/DT 100, RK/DT 103 H, RK/DT 106, RK/DT 156, RK 170 H, RK 1040: ohne Griffe; smart ST: alle mit Griffen).



## Heizung

Je nach Modell mit integrierter Heizung.

Einstellbare Temperaturbereiche:

- RK: 30–80 °C, außer RK 31 H: 65 °C fest
- ST/DT: 20–80 °C



## Trockenlaufschutz der Heizung

Automatische Abschaltung bei Übertemperatur, z. B. ausgelöst durch einen zu geringen Füllstand.





# SONOREX SUPER RK

Klassische Drehknopfbedienung

Badgrößen:  
0,9–90,0 l



Leichtgängige Drehgriffe ermöglichen eine präzise und mühelose Einstellung von Zeit und Temperatur – auch mit Handschuhen.

## Produktmerkmale

- Zeiteinstellung: 1–15 min und Dauerbetrieb
- Einstellbarer Temperaturbereich: bei H-Version 30–80 °C, einstellbar in 5-K-Schritten, mit Kontrolllampen bei RK 31 H: 65 °C fest eingestellt
- Einfache und intuitive Bedienung
- Ultraschall
- Sweep–Frequenzautomatik für ein homogenes Beschallungsfeld



SONOREX SUPER RK 510 H

# SONOREX DIGITEC DT

Folientastatur, mit Schnellentgasung

Badgrößen:  
0,9–90,0 l



Ultraschallbäder mit digitalen Bedienelementen, bei denen Temperatur und/oder Zeit einstellbar sind sowie die Schnellentgasung aktiviert werden kann.

## Produktmerkmale

- Zeiteinstellung: 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30 min und Dauerbetrieb, Anzeige der voreingestellten Zeit und der Restzeit durch LED-Lampen
- Einstellbarer Temperaturbereich: bei H-Version 20–80 °C, einstellbar in 5-K-Schritten, Anzeige der Soll-/Isttemperatur durch LED-Lampen
- Übertemperaturwarnung bei Überschreiten der eingestellten Temperatur, Warn-LED
- Einfache und intuitive Bedienung
- Folientastatur, besonders hygienisch
- Automatische Sicherheitsabschaltung nach 12 Stunden
- Programmspeicher für 1 Programm
- Schutz vor Siedeverzug
- DEGAS-Funktion, Schnellentgasung
- Ultraschall
- Sweep – Frequenzautomatik für ein homogenes Beschallungsfeld



SONOREX DIGITEC DT 510 H

SONOREX

Modellvarianten – im Vergleich



	smart ST ...	SUPER RK ...	DIGITEC DT ...
Inhalt [l]	3,0–90,0	0,9–90,0	0,9–90,0
Zeiteinstellung	1 s bis 8 h in 1-s-Schritten	1–15 min, ±5 % Dauerbetrieb (∞)	1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 30 min, ±5 % Dauerbetrieb (∞)
Automatische Sicherheits- abschaltung	8 h nach letztem Tastendruck	–	nach 12 h
Heizung	✓	optional, H-Version	optional, H-Version
Einstellbarer Temperaturbereich [°C]	20–80	30–80 RK 31 H: 65 fest	20–80
Übertemperaturwarnung	✓	–	✓
Schutz vor Siedeverzug	✓	–	✓
Einstellgenauigkeit der Badtemperatur	in 1-K-Schritten	in 5-K-Schritten	in 5-K-Schritten
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 2,0/1.4404
Füllhöhenmarkierung zur sicheren Dosierung	✓	✓	✓
Hartverchromung	ST 102 H	RK 102 H	DT 102 H
Einteiliger Ablauf, geschweißt	✓	✓, ab RK 102 H	✓, ab DT 102 H
Schutzgrad	IP 32	IP 32	IP 33
Ultraschallfrequenz [kHz]	40	35	35
SweepTec	✓	✓	✓
Pulse-Modus	✓	–	–
Leistungseinstellung	10–100 % in 1 %-Schritten	–	–
Schnellentgasung DEGAS	✓	–	✓
ECO Modus	✓	–	–
Betriebsspannung: 230 V~ (±10 %) 50/60 Hz 115 V~ (±10 %) 50/60 Hz	✓ optional	✓ optional	✓ optional
Programmspeicher	10	–	1
Medizinprodukt Klasse I	✓	✓	✓

SONOREX smart

Ultraschallbäder mit  
modernem Touch-Screen



Typ	Best.- Nr.	Innenmaße Schwingwanne L x B x T [mm]	Inhalt [l]	Außenmaße L x B x H [mm]	Ultraschall- Spitzen- leistung [W]	Ultraschall- Nenn- leistung [W]	Heiz- leistung [W]	Ablauf Kugelhahn
ST 102 H	7100	240 x 140 x 100	3,0	260 x 160 x 250	480	120	140	G ½, rechts
ST 103 H	7101	240 x 140 x 150	4,0	325 x 160 x 300	560	140	200	G ½, rechts
ST 156 BH	7102	500 x 140 x 150	9,0	530 x 165 x 300	860	215	600	G ½, rechts
ST 170 H	7103	1000 x 200 x 200	39,0	1050 x 250 x 400	1520	380	1600	G ½, links
ST 255 H	7104	300 x 150 x 150	5,5	325 x 175 x 300	640	160	280	G ½, rechts
ST 510 H	7105	300 x 240 x 150	9,7	325 x 265 x 300	640	160	400	G ½, links
ST 514 H	7106	325 x 300 x 150	13,5	355 x 325 x 300	860	215	600	G ½, links
ST 514 BH	7107	325 x 300 x 200	18,7	355 x 325 x 350	860	215	600	G ½, links
ST 1028 H	7108	500 x 300 x 200	28,0	355 x 325 x 350	1200	300	1300	G ½, links
ST 1028 CH	7109	500 x 300 x 300	45,0	540 x 340 x 500	1200	300	1450	G ½, links
ST 1050 CH	7110	600 x 500 x 300	90,0	640 x 540 x 500	2400	600	1950	G ½, links

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung

DST 01  
Docking Station für SONOREX smart  
Für lückenlose Prozessdokumentation zur  
Rückverfolgbarkeit und Qualitätssicherung,  
mit USB-A, USB-B und Ethernet-Anschluss  
Kabellänge: ca. 2 m  
Bestell-Nr. 7120



SONOREX SUPER RK

Ultraschallbäder mit klassischen Bedienelementen



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	190 x 85 x 60	0,9	329	205 x 100 x 180	160	40	–	–
RK 31 H			7523		160	40	70	–
RK 52	150 x 140 x 100	1,8	311	175 x 165 x 225	240	60	–	–
RK 52 H			164		240	60	140	–
RK 100	240 x 140 x 100	3,0	301	260 x 160 x 250	320	80	–	–
RK 100 H			312		320	80	140	–
RK 102 H			303		480	120	140	G ½, rechts
RK 103 H	240 x 140 x 150	4,0	326	260 x 160 x 310	560	140	200	G ¾, rechts
RK 106	Ø 240 x 130	5,6	306	Ø 265 x 270	480	120	–	G ¾, rechts
RK 156	500 x 140 x 100	6,0	305	530 x 165 x 245	640	160	–	G ¾, rechts
RK 156 BH	500 x 140 x 150	9,0	646	530 x 165 x 300	860	215	600	G ¾, rechts
RK 170 H	1000 x 200 x 200	39,0	7506	1050 x 250 x 385	1520	380	1600	G ½, links
RK 255	300 x 150 x 150	5,5	3066	325 x 175 x 295	640	160	–	G ¾, rechts
RK 255 H			316		640	160	280	G ¾, rechts
RK 510	300 x 240 x 150	9,7	327	325 x 265 x 300	640	160	–	G ½, links
RK 510 H			321		640	160	400	G ½, links
RK 512 H	300 x 240 x 200	13,0	795	325 x 265 x 350	860	215	400	G ½, links
RK 514	325 x 300 x 150	13,5	277	355 x 325 x 305	860	215	–	G ½, links
RK 514 H			207		860	215	600	G ½, links
RK 514 BH	325 x 300 x 200	18,7	263	355 x 325 x 385	860	215	600	G ½, links
RK 1028	500 x 300 x 200	28,0	322	535 x 325 x 400	1200	300	–	G ½, links
RK 1028 H			324		1200	300	1300	G ½, links
RK 1028 C	500 x 300 x 300	45,0	661	540 x 340 x 500	2000	500	–	G ½, links
RK 1028 CH	500 x 300 x 300	45,0	143	540 x 340 x 500	1200	300	1450	G ½, links
RK 1040	Ø 500 x 195	39,5	319	Ø 540 x 500	1520	380	–	G ¾, rechts
RK 1050	600 x 500 x 200	58,0	323	640 x 540 x 425	2400	600	–	G ½, links
RK 1050 CH	600 x 500 x 300	90,0	184	640 x 540 x 530	2400	600	1950	G ½, links

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung

SONOREX DIGITEC DT

Ultraschallbäder mit Folientastatur und Schnellentgasung



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
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 ¾, rechts
DT 103 H	240 x 140 x 150	4,0	3201	260 x 160 x 310	560	140	200	G ¾, rechts
DT 106	Ø 240 x 130	5,6	3270	Ø 265 x 270	480	120	–	G ¾, rechts
DT 156	500 x 140 x 100	6,0	3275	530 x 165 x 245	640	160	–	G ¾, rechts
DT 156 BH	500 x 140 x 150	9,0	3221	530 x 165 x 300	860	215	600	G ¾, rechts
DT 255	300 x 150 x 150	5,5	3215	325 x 175 x 295	640	160	–	G ¾, rechts
DT 255 H			3240		640	160	280	G ¾, rechts
DT 510	300 x 240 x 150	9,7	3245	325 x 265 x 300	640	160	–	G ½, links
DT 510 H			3206		640	160	400	G ½, links
DT 512 H	300 x 240 x 200	13,0	3226	325 x 265 x 350	860	215	400	G ½, links
DT 514	325 x 300 x 150	13,5	3250	355 x 325 x 305	860	215	–	G ½, links
DT 514 H			3211		860	215	600	G ½, links
DT 514 BH	325 x 300 x 200	18,7	3216	355 x 325 x 385	860	215	600	G ½, links
DT 1028	500 x 300 x 200	28,0	3255	535 x 325 x 400	1200	300	–	G ½, links
DT 1028 H			3231		1200	300	1300	G ½, links
DT 1028 CH	500 x 300 x 300	45,0	3266	540 x 340 x 500	1200	300	1450	G ½, links
DT 1050 CH	600 x 500 x 300	90,0	3271	640 x 540 x 530	2400	600	1950	G ½, links

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung

Die wichtige Botschaft sei an den Anfang gestellt: Gefäße oder Reinigungsgut dürfen nicht auf dem Wannenboden platziert werden, da es sonst zu Beschädigungen des Wannenbodens, der Gefäße oder des Reinigungsguts kommen kann. Es sollte ein Abstand von ca. 1–2 cm unter dem zu beschallenden Objekt zur Ausbildung der Ultraschallwellen zur Verfügung stehen. Des Weiteren würde die direkte Reibung der Gefäße/Objekte auf dem Wannenboden die Kavitationserosion und somit auch den Verschleiß beschleunigen. Die Auswahl des richtigen Zubehörs erleichtert die Ultraschallanwendung, schont die Schwingwanne und das Laborequipment. Nachfolgend wird erläutert, welches Zubehör für welchen Zweck sinnvollerweise eingesetzt wird.

Sprechen Sie uns jederzeit gern für eine Beratung an, welches Zubehör für Ihre Applikation oder Spezialanwendung zu empfehlen ist.



Eine Übersicht des Zubehörs für das jeweilige Ultraschallbad und deren Kombinationsmöglichkeiten finden Sie auf den Seiten 48 – 51.

### Einhängekorb K

Der Einhängekorb ist in der Regel die erste Wahl zum Aufnehmen von Beschallungsgut. Es gibt den klassischen Edelstahlkorb für die optimale Ultraschalldurchlässigkeit, aber auch Varianten aus Kunststoff für empfindliche Oberflächen oder besonders kleine oder große Teile. Die Korbbügel sind teilweise mit Schrumpfschläuchen versehen. Dies schützt vor Schäden durch Reibung am Wannenrand und sorgt



K 14

für eine Geräuschdämpfung während des Betriebs. Bei der Gerätewahl sind unbedingt die Abmessungen des Einhängekorbs zu beachten.

### Einhängekorb PK 2 C

Nutzung bei Reinigung von Teilen mit empfindlichen Oberflächen. Material: Polyethylen, der Boden ist gelocht.

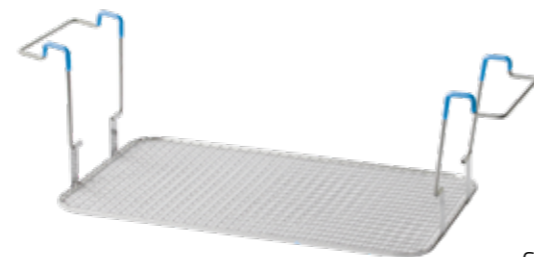


PK 2 C

Die Korbbügel sind zum Schutz des Wannenrands mit Schrumpfschläuchen versehen.

### Gerätehalter GH

Der Gerätehalter aus Edelstahl ist speziell für die Aufnahme von größeren Laborkolben oder Einzelteilen konzipiert. Die Korbbügel sind teilweise mit Schrumpfschläuchen (aus Polyolefin strahlenvernetzt) versehen. Dies schützt vor Schäden am Wannenrand und sorgt für eine Geräuschdämpfung während des Betriebs.



GH 28

### Deckel D

Alle Deckel D sind aus Edelstahl gefertigt. Das Kondenswasser wird in die Schwingwanne abgeleitet. Die Schlitz an den Seiten dienen der Durchführung der Korbbügel während des Betriebs. Im Vergleich zu Kunststoffdeckeln werden Edelstahldeckel nicht spröde



D 514

und verbiegen sich nicht bei höheren Temperaturen. Die glatte Oberfläche ist leicht zu reinigen. Er dient als Schutz vor Verunreinigung von außen.

### Zubehör für die indirekte Beschallung

Bestimmte Medien können nicht direkt in der Schwingwanne angewendet werden, z. B. Säuren oder Lösungen von halogenhaltigen Salzen (z. B. Kochsalz NaCl, Fluorsalze). Diese stellen „Korrosionsstoffe“ dar, deren Wirksamkeit durch Ultraschall noch gesteigert wird. Folge ist verstärkter Lochfraß am Wannenboden.

Bei Einsatz von destilliertem/deionisiertem Wasser ohne Zusatz tritt Erosion beschleunigt am Wannenboden auf – es fehlen Ionen als Kavitationskeime. Kunststoffwannen und Einsatzbecher ermöglichen eine indirekte Anwendung dieser Medien im Ultraschallbad.

### Einhängewanne KW

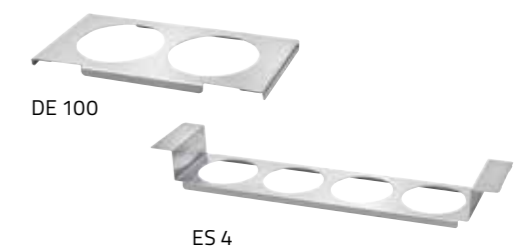
Mit Deckel. KW 3/5 aus Polyethylen, übrige KW aus Polypropylen, temperaturbeständig bei Wasser bis 80 °C, bei Säuren bis 60 °C. Deckel von KW 14 aus Polycarbonat.



KW 3

### Lochdeckel DE und Einsatzstreifen ES 4

Der Lochdeckel DE und der Einsatzstreifen ES 4 aus Edelstahl dienen der Aufnahme von Einsatzbechern und ermöglichen eine optimale Ausnutzung der Ultraschallenergie.



DE 100

ES 4

### Einsatzbecher EB / KB / PD / SD

Die Einsatzbecher werden für die indirekte Reinigung von Kleinteilen verwendet und passen in die Lochdeckel DE und den Einsatzstreifen ES 4. Mithilfe des Gummiringes kann die Eintauchtiefe variiert werden. Die Reinigung in Bechern ermöglicht einen schnellen Wechsel der Reinigungsflüssigkeit. Ab Gerätegröße RK 100 kann in zwei oder mehr Bechern, die mit verschiedenen Reinigungslösungen gefüllt sind, gleichzeitig gereinigt werden.



EB 05

PD 06

SD 06

### Einsatzkorb KD 0 / PD 04

Der Einsatzkorb wird in den Einsatzbecher platziert und ist damit optimal zentriert. Zu reinigende Kleinteile können so einfach in den Einsatzbecher abgelegt oder entnommen werden.

**KD 0**  
Edelstahl, Durchmesser innen 75 mm, Siebgewebe, Maschenweite 1 x 1 mm



KD 0

**PD 04**  
Polyethylen, Durchmesser innen 60 mm, Boden aus Siebgewebe, Maschenweite 1 x 1 mm



PD 04

# SONOREX

## Zubehör für die Prozesstechnik

### Halterungen für Laborgefäße

Proben sollen schnell und zuverlässig für die nachfolgende Analyse in Laborgefäßen verschiedenster Größen und Formen im Ultraschallbad homogenisiert, extrahiert oder entgast werden. Dabei ist die sichere

Fixierung der Laborkolben im Einhängkorb oft ein Problem. Die Laborkolben sollen nicht umkippen, geflutet oder durch den Ultraschall bewegt und aneinandergeschlagen werden.

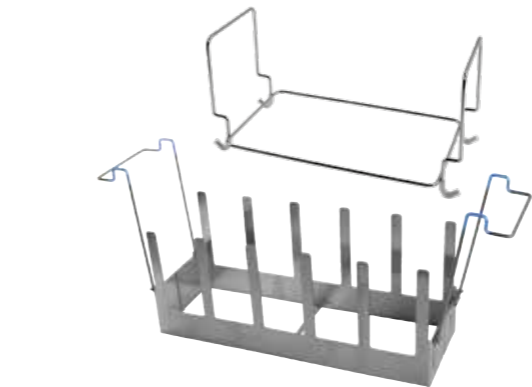
### Aufnahmeklammer EK

**Aufnahmeklammern** werden im Einhängkorb oder Gerätehalter, mit einer Maschenweite bis 12,5 × 12,5 mm, befestigt und fixieren die Laborkolben sicher. Das verhindert das Aufschwimmen oder Kippen der Laborkolben. Sie geben die Größe der zu fixierenden Laborgefäße von 10–250 ml vor.



Aufnahmeklammer EK

Typ	Best.-Nr.	Für Volumen [ml]	Min.Kolben-durchmesser [mm]	Max. Kolben-durchmesser [mm]	Max. Kolbenanzahl pro K 10 F
EK 10	7521	10	23	31	18
EK 25	7519	25	30	42	18
EK 50	7518	50	35	52	9
EK 100	7516	100	40	65	6
EK 250	3259	250	55	85	5



Siebhalter SH 7 und SH 28 C

### Siebhalter SH

Die Siebhalter SH dienen der Aufnahme von Analysensieben bis zu einem Durchmesser von 215 mm.

SH 7: Aufnahme eines Siebes; für RK/DT 106

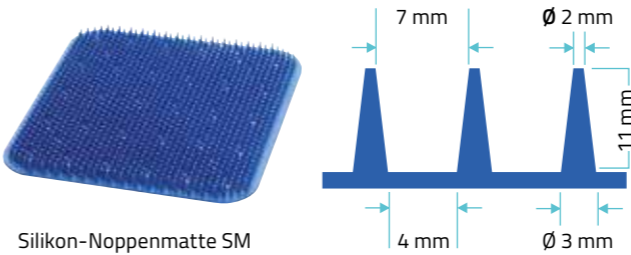
SH 28 C: Aufnahme von bis zu fünf Sieben; für RK 1028 C/CH, DT 1028 CH  
Die Siebe werden vertikal in das Bad eingestellt.

### Reagenzglashalter RG 2.2

Der Reagenzglashalter aus Edelstahl ist für die gleichzeitige Beschallung von sechs Reagenzgläsern/Zentrifugenröhrchen Ø = 30 mm und sechs Reagenzgläsern/Zentrifugenröhrchen Ø = 17 mm vorgesehen.



Reagenzglashalter RG 2.2



Silikon-Noppenmatte SM

### Silikon-Noppenmatte

Einfache Befestigung mittels mitgelieferter Befestigungsknöpfe am Boden des Einhängkorbs. Empfindliches Reinigungsgut kann so sicher platziert und schonend gereinigt werden.

### Einlegegitter EG

Einlegegitter verhindern, dass empfindliche Teile direkt auf dem Boden des Edelstahlkorbes aufliegen, sich untereinander berühren oder beschädigen können.

1 Einlegegitter aus Polypropylen (PP) zum Zuschneiden, 10 Befestigungsknöpfe



Einlegegitter EG ...

... mit Befestigungsknöpfen im Einhängkorb fixiert.

### Griffverstellung GV

Um den Zwei-Drittel-Füllstand in tieferen Ultraschallbädern weiterhin zu gewährleisten und ein Überfluten der Laborkolben zu vermeiden, wird eine **Griffverstellung** empfohlen. Diese ermöglicht eine stufenlose Justierung der Einhängetiefe des Einhängkorbs mit den enthaltenen Laborkolben.  
Für die geeignete Ankopplung an die Kontaktflüssigkeit und damit Ultraschallübertragung ohne Verluste in die zu beschallende Probe ist gesorgt.



Griffverstellung GV



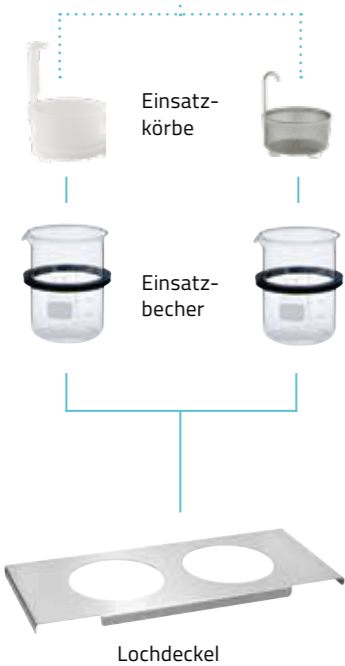
# Konfigurationsbeispiele

## Ein Ultraschallbad, direkte und indirekte Beschallung in einem Arbeitsschritt

In größeren Ultraschallbädern können eine direkte Beschallung und eine indirekte Beschallung gleichzeitig durchgeführt werden. Dies ermöglicht den Einsatz von unterschiedlichen Reinigern.

Es werden ein Einhängerkorb K für die Reinigung größerer Teile sowie ein Lochdeckel DE mit Einsatzbechern für die gleichzeitige Kleinteilereinigung verwendet.

**Indirekte Beschallung**  
von Kleinteilen in Einsatzbechern,  
auch bei Verwendung von Löse-  
mitteln oder Säuren



**Direkte Beschallung**  
von Teilen im Einhängerkorb in  
der Schwingwanne



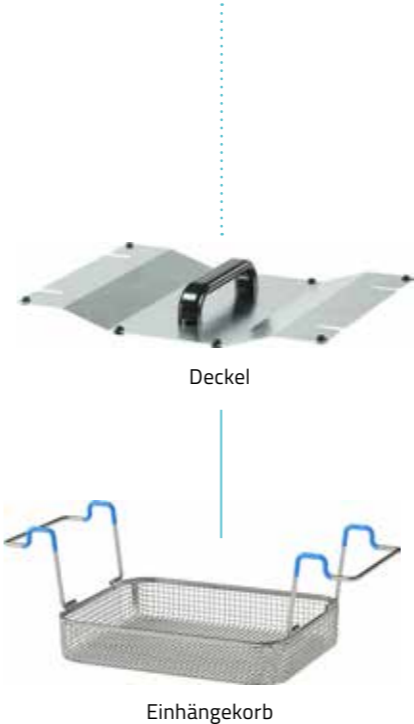
Ultraschallbad

## Ein Ultraschallbad, drei Konfigurationsmöglichkeiten

In einem Ultraschallbad können, durch den Einsatz verschiedener Zubehörteile, unterschiedliche Anwendungen durchgeführt werden.

Je nach Anwendung kann ein Einsatzkorb, eine Kunststoffwanne oder ein Lochdeckel mit Einsatzbechern verwendet werden.

**1 Direkte Beschallung**  
von Teilen im Einhängerkorb  
in der Schwingwanne












**2 Indirekte Beschallung** von Teilen  
in der Einhängewanne bei Ver-  
wendung von Lösemitteln, Säuren  
oder destilliertem Wasser



**3 Indirekte Beschallung**  
von Kleinteilen in Einsatz-  
bechern, auch bei Verwendung  
von Lösemitteln oder Säuren



Ultraschallbad

															
Ultraschallbad	Deckel	Einhängerkorb Edelstahl L x B x H [mm]	Einhängerkorb Kunststoff L x B x H [mm]	Gerätehalter Bodenab- messungen L x B [mm]	Einhängewanne L x B x T [mm]	Lochdeckel Einsatzstreifen		Einsatzbecher	Einsatzkorb	Einlegegitter	Griffverstellung	Aufnahmeclammer	Laborkolben- halter	Siebhalter	Reagenz- glashalter
	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)		(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)
RK 31/H DT 31/H	D 08 (218)	K 08 170 x 65 x 50 (209)	–	–	–	DE 08 2 Löcher (278)		SD 04 (168) SD 05 (575) KB 04 (3000)	PD 04 (126)	EG 1 (71015)	–	1 x EK 10 (7521) oder 1 x EK 25 (7519) oder 1 x EK 50 (7518) oder 1 x EK 100 (7516)	–	–	
RK 52/H DT 52/H	D 52 (3002)	K 1 C 120 x 110 x 40 (3024)	–	GH 1 129 x 117 (129)	–	DE 52 1 Loch (3016)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	GV 3 (7509) nicht passend zu GH 1	1 x EK 10 (7521) oder 1 x EK 25 (7519) oder 1 x EK 50 (7518) oder 1 x EK 100 (7516) oder 1 x EK 250 (3259)	–	–	RG 2.2 (279)
RK 100/H DT 100/H	D 100 (3003)	K 3 C 200 x 110 x 40 (3025)	PK 2 C 187 x 90 x 56 (3082)	GH 1 129 x 117 (129)	KW 3 195 x 115 x 88 (715)	DE 100 2 Löcher (3017)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	GV 3 (7509) nicht passend zu GH 1	8 x EK 10 (7521) oder 5 x EK 25 (7519) oder 4 x EK 50 (7518) oder 2 x EK 100 (7516) oder 2 x EK 250 (3259)	–	–	RG 2.2 (279)
RK 102 H DT 102 H /H-RC ST 102 H	D 100 (3003)	K 3 C 200 x 110 x 40 (3025)	PK 2 C 187 x 90 x 56 (3082)	GH 1 129 x 117 (129)	KW 3 195 x 115 x 88 (715)	DE 100 2 Löcher (3017)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	GV 3 (7509) nicht passend zu GH 1	8 x EK 10 (7521) oder 5 x EK 25 (7519) oder 4 x EK 50 (7518) oder 2 x EK 100 (7516) oder 2 x EK 250 (3259)	–	–	RG 2.2 (279)
RK 103 H DT 103 H ST 103 H	D 100 (3003)	K 3 CL 200 x 110 x 40 (3026)	–	GH 1 129 x 117 (129)	KW 3 195 x 115 x 88 (715)	DE 100 2 Löcher (3017)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	GV 3 (7509) nicht passend zu GH 1	8 x EK 10 (7521) oder 5 x EK 25 (7519) oder 4 x EK 50 (7518) oder 2 x EK 100 (7516) oder 2 x EK 250 (3259)	–	–	RG 2.2 (279)
RK 106 DT 106	D 6 (346)	K 6 Ø 215 x 50 (356)	–	–	–	DE 100 2 Löcher (3017)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	–	–	–	SH 7 (314)	–
RK 156 DT 156	D 156 (3004)	K 6 L 460 x 100 x 50 (202)	–	3 x GH 1 129 x 117 (129)	–	DE 156 4 Löcher (3040)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	–	–	–	–	–
RK 156 BH DT 156 BH ST 156 BH	D 156 (3004)	K 6 BL 460 x 100 x 50 (629)	–	–	–	DE 156 4 Löcher (3040)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	GV 3 (7509)	–	–	–	–
RK 170 H ST 170 H	D 170 (3006)	K 7 950 x 150 x 50 (577)	–	–	–	–		–	–	EG 2 (71016)	–	–	–	–	–
RK/DT 255/H ST 255 H DT 255 H-RC	D 255 (3007)	K 5 C 260 x 110 x 40 (3027)	–	–	KW 5 254 x 96 x 130 (240)	DE 255 2 Löcher (3028)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	–	10 x EK 10 (7521) oder 7 x EK 25 (7519) oder 5 x EK 50 (7518) oder 3 x EK 100 (7516) oder 3 x EK 250 (3259)	–	–	–
RK/DT 510/H ST 510 H DT 510 H-RC	D 510 (3008)	K 10 250 x 195 x 50 (359) oder 1 x K 5 C 260 x 110 x 40 (3027) oder 2 x K 3 CL 200 x 110 x 40 (3026)	–	–	KW 10-0 242 x 182 x 136 (3053) oder 1 x KW 5 254 x 96 x 130 (240) oder 1 x KW 3 195 x 115 x 88 (715)	DE 510 4 Löcher (3038) oder 1 x DE 100 2 Löcher (3017) oder 1 x DE 255 2 Löcher (3028)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	GV 10 (7512)	15 x EK 10 (7521) oder 11 x EK 25 (7519) oder 8 x EK 50 (7518) oder 5 x EK 100 (7516) oder 6 x EK 250 (3259)	ZF 10 (3524)	–	–

# SONOREX Zubehör



In dieser Übersicht finden Sie das passende Zubehör zu unseren Geräten (Fortsetzung von den vorherigen Seiten).



	Deckel	Einhängekorb Edelstahl L x B x H [mm]	Einhängekorb Kunststoff L x B x H [mm]	Gerätehalter Bodenab- messungen L x B [mm]	Einhängewanne  L x B x T [mm]	Lochdeckel Einsatzstreifen		Einsatzbecher	Einsatzkorb	Einlegegitter	Griffverstellung	Aufnahmeklammer	Laborkolben- halter	Siebhalter	Reagenz- glashalter
Ultraschallbad	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)		(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)	(Best.-Nr.)
DT 510 F	D 510 (3008)	K 10 F 250 x 195 x 35 (35902)	–	–	–	–		–	–	EG 1 (71015)	–	15 x EK 10 (7521) oder 11 x EK 25 (7519) oder 8 x EK 50 (7518) oder 5 x EK 100 (7516) oder 6 x EK 250 (3259)	ZF 10 (3524)	–	–
RK 512 H DT 512 H	D 510 (3008)	K 10 B 250 x 195 x 50 (230)	–	–	–	DE 510 4 Löcher (3038)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	GV 10 (7512)	15 x EK 10 (7521) oder 11 x EK 25 (7519) oder 8 x EK 50 (7518) oder 5 x EK 100 (7516) oder 6 x EK 250 (3259)	ZF 10 (3524)	–	–
RK 514/H DT 514/H ST 514 H	D 514 (3010)	K 14 275 x 245 x 50 (354) oder 2 x K 5 C 260 x 110 x 40 (3027)	–	GH 14 280 x 250 (291)	KW 14 280 x 215 x 145 (613) oder 1 x KW 5 254 x 96 x 130 (240)	DE 514 4 Löcher (3039) oder 1 x DE 255 2 Löcher (3028)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	GV 10 (7512)	20 x EK 10 (7521) oder 15 x EK 25 (7519) oder 10 x EK 50 (7518) oder 8 x EK 100 (7516) oder 8 x EK 250 (3259)	–	–	–
RK/DT/ST 514 BH DT 514 BH-RC	D 514 (3010)	K 14 B 275 x 245 x 50 (205)	–	–	KW 14 B 275 x 210 x 195 (648)	DE 514 4 Löcher (3039)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	GV 10 (7512)	20 x EK 10 (7521) oder 15 x EK 25 (7519) oder 10 x EK 50 (7518) oder 8 x EK 100 (7516) oder 8 x EK 250 (3259)	–	–	–
RK 1028/H DT 1028/H ST 1028 H	D 1028 (3011)	K 28 455 x 245 x 50 (358) oder x 2 K 10 B 250 x 195 x 50 (230)	–	GH 28 455 x 250 (290)	KW 28-0 437 x 230 x 155 (717) oder 2x KW 10-0 242 x 182 x 136 (3053)	2 x ES 4 4 Löcher (382)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	GV 10 (7512)	32 x EK 10 (7521) oder 28 x EK 25 (7519) oder 18 x EK 50 (7518) oder 13 x EK 100 (7516) oder 14 x EK 250 (3259)	ZF 28 (3525)	–	–
RK 1028 C RK 1028 CH DT 1028 CH ST 1028 CH	D 1028 C (3012)	K 28 C 455 x 245 x 50 (181)	–	–	KW 28-0 437 x 230 x 155 (717)	2 x ES 4 4 Löcher (382)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	GV 10 (7512)	32 x EK 10 (7521) oder 28 x EK 25 (7519) oder 18 x EK 50 (7518) oder 13 x EK 100 (7516) oder 14 x EK 250 (3259)	ZF 28 (3525)	SH 28 (307)	–
DT 1028 F	–	2 x K 10 F 250 x 195 x 35 (35902)	–	–	–	–		–	–	EG 1 (71015)	–	32 x EK 10 (7521) oder 28 x EK 25 (7519) oder 18 x EK 50 (7518) oder 13 x EK 100 (7516) oder 14 x EK 250 (3259)	2 x ZF 10 (3524)	–	–
RK 1040	D 40 (603)	K 40 Ø 480 x 50 (123)	–	GH 28 455 x 250 (290)	–	–		–	–	EG 1 (71015)	–	–	–	–	–
RK 1050	D 1050 C (3013)	K 50 545 x 450 x 50 (357) oder 2 x K 28 455 x 245 x 50 (189)	–	–	KW 50 B-0 520 x 445 x 284 (568)	4 x ES 4 4 Löcher (382)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	–	–	–	–	–
RK 1050 CH DT 1050 CH ST 1050 CH	D 1050 C (3013)	K 50 C 545 x 450 x 50 (138) oder 2 x K 28 C 455 x 245 x 50 (194)	–	–	KW 50 B-0 520 x 445 x 284 (568) oder x 1 KW 28-0 437 x 230 x 155 (717)	4 x ES 4 4 Löcher (382)		EB 05 (340) SD 06 (330) PD 06 (299) SD 09 (579)	KD 0 (370) PD 04 (126)	EG 1 (71015)	–	–	–	–	–



**SONOREX DIGITEC DT ... F –  
Ultraschallbäder mit  
flachen Schwingwannen**

Besonders praktisch für die Homogenisierung, Probenvorbereitung und Schnellentgasung von Proben.

ab Seite 54



**SONOSHAKE – Ultraschallbad mit  
Schüttelaufsatz für die  
Probenvorbereitung**

Für den Bereich der Analytik und medizinischen Diagnostik bestens gerüstet.

ab Seite 56



**Laborkühler  
LABOCOOL LC 400**

Jetzt kann jedes Ultraschallbad mit einer Kühlfunktion erweitert werden.

ab Seite 58



**SONOREX PR 140 DH –  
Ultraschallbad für die Reinigung  
von Glas-Volumenmessgeräten**

Für saubere und vor allem fettfreie Glas-Volumenmessgeräte bis 755 mm Länge.

Seite 60



**SONOREX Ultraschallbäder  
zur Reinigung von Analysensieben**

Entfernen Verunreinigungen auch aus feinstem Maschengewebe und sorgen für sicher reproduzierbare Ergebnisse.

ab Seite 62



**SONOCOOL –  
Ultraschallbad mit Kühlung**

Für eine konstante Temperatur bei wärmeempfindlichen Proben in Analysenlaboren und Pathologien.

ab Seite 64



**BactoSonic –  
Ultraschallbad zur  
schonenden Ablösung von Biofilmen**

Befreit medizinische Implantate zuverlässig von infektiösen Mikroorganismen.

ab Seite 68

# SONOREX DIGITEC DT...F

## Ultraschallbäder mit flachen Schwingwannen

Mit  
separatem Kühler  
LABOCOOL LC 400  
erweiterbar.  
(siehe S. 56-57)

Flache Bäder sind besonders für die Homogenisierung oder Probenvorbereitung und Schnellentgasung von Proben in Laborgefäßen konzipiert. Es findet eine gleichmäßige Beschallung aller Proben unabhängig von deren Größe und Anordnung bei höherer Leistungsdichte [W/l] als im Standard-Ultraschallbad statt. Dies garantiert reproduzierbare Ergebnisse. Wegen der geringeren Wannentiefe ist auch der Bedarf an Kontaktflüssigkeit geringer. Aufnahmeklammern für die Gefäße verhindern ein Umkippen oder Aufschwimmen.

- Vorteile**
- Gleichmäßige Beschallung aller Proben unabhängig von deren Größe und Anordnung
  - Reproduzierbare Ergebnisse
  - Homogenisieren oder Schnellentgasung der Proben
  - Laborkolbenhalter ZF und Aufnahmeklammern EK verhindern das Kippen oder Aufschwimmen von Laborkolben.



Typ	Best.-Nr.	Innenmaße Schwingwanne L x B x T [mm]	Inhalt [l]	Außenmaße L x B x H [mm]	Ultraschall- Spitzenleistung*	Ultraschall- Nennleistung [W]	Ablauf Kugelhahn
DT 510 F	3242	300 x 240 x 65	4,3	325 x 265 x 195	560	140	G ½
DT 1028 F	3243	500 x 300 x 65	9,5	535 x 325 x 205	1280	320	G ½

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung



SONOREX DT 510 F (links) mit Laborkolbenhaltern und DT 1028 F (rechts) mit Aufnahmeklammern

- Sets bestehend aus:**
- SONOREX DIGITEC DT 510 F, 1 Einhängekorb K 10 F, 1 Flasche TICKOPUR R 33  
**Best.-Nr. 13242**
- SONOREX DIGITEC DT 1028 F, 2 Einhängekörbe K 10 F, 1 Flasche TICKOPUR R 33  
**Best.-Nr. 13243**



### Aufnahmeklammer EK für Laborkolben

Aufnahmeklammern aus Edelstahl verhindern das Aufschwimmen oder Kippen der Laborkolben.

Typ	Best.-Nr.	Für Volumen [ml]	Min. Kolben- durchmesser [mm]	Max. Kolben- durchmesser [mm]	Max. Kolbenan- zahl pro K 10 F [Stk.]
EK 10	7521	10	23	31	18
EK 25	7519	25	30	42	18
EK 50	7518	50	35	52	9
EK 100	7516	100	40	65	6
EK 250	3259	250	55	85	5



### Laborkolbenhalter ZF für Laborkolben

Laborkolbenhalter verhindern das Aufschwimmen oder Kippen der Laborkolben im Einhängekorb K 10 F.

Typ	Best.-Nr.	Stückzahl
ZF 10	3524	5 x 155 mm 3 x 215 mm



# SONOSHAKE Set

## Ultraschallbad mit Schüttelaufsatz für die Probenvorbereitung

Mit  
separatem Kühler  
LABOCOOL LC 400  
erweiterbar.  
(siehe S. 56-57)

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. Die Proben können sowohl in definierter Zeit als auch im Dauerbetrieb beschallt werden. Eine Schnellentgasung über die DEGAS-Funktion ist ebenfalls möglich. Der Schüttelaufsatz erlaubt durch vier verschiedene Schüttelfrequenzen sanfte bis starke horizontale Bewegung bis maximal 20 mm. Beide Vorgänge sind gleichzeitig und auch getrennt durchführbar. So werden mit definierter Schüttelfrequenz beispielsweise die Vorhomogenisierung und mit Ultraschall die Abschlusshomogenisierung in deutlich kürzerer Zeit erreicht. 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 vier 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)
- Gesamtstellfläche ca. 850 x 360 mm (L x B)

Das Ultraschallbad SONOREX DIGITEC DT 1028 F kann problemlos mit dem Schüttelaufsatz SA 1028 nachgerüstet werden. Um temperaturempfindliche Proben während der Beschallung zu kühlen und die Prozesswärme abzuführen, kann unter Verwendung des optional erhältlichen Erweiterungskits ELC 2 der Laborkühler LC 400 an den Schüttelaufsatz SA 1028 angeschlossen werden.



SONOSHAKE – Kombination aus flachem Ultraschallbad und Schüttelaufsatz

SONOSHAKE Set  
**Best.-Nr. 3257**  
bestehend aus Ultraschallbad DT 1028 F und  
Schüttelaufsatz SA 1028  
**Best.-Nr. 3249**

### Aufnahmeklammer EK für Laborkolben

Aufnahmeklammern aus Edelstahl verhindern das Aufschwimmen oder Kippen der Laborkolben.

Typ	Best.-Nr.	für Volumen [ml]	Min. Kolben- durchmesser [mm]	Max. Kolben- durchmesser [mm]	Max. Anzahl Kolben [Stk.]
EK 10	7521	10	23	31	36
EK 25	7519	25	30	42	36
EK 50	7518	50	35	52	18
EK 100	7516	100	40	65	12
EK 250	3259	250	55	85	10



# LABOCOOL LC 400 Laborkühler

Der Laborkühler LABOCOOL LC 400 wird zum Abführen der Prozesswärme bzw. zur Kühlung der Proben während der Beschallung im Ultraschallbad eingesetzt. Im Vergleich zu herkömmlichen Umlaufkühlern zeichnet sich der LC 400 durch einen geschlossenen Wasserkreislauf ohne Ausgleichstank aus. Somit wird

ein Überlaufen des Ultraschallbades ausgeschlossen. Aufgrund des natürlichen Kältemittels R-290 ist der LC 400 besonders effizient und klimafreundlich.

Für Anwendungen mit SONOPULS Homogenisator: LABOCOOL LC 200

## Applikationen mit Kühlung

Die Beschallung biologischer Proben verkürzt die Vorbereitungszeit für die nachfolgende Analyse und ermöglicht reproduzierbarere Ergebnisse. Aufgrund der hohen eingebrachten Ultraschallleistung entsteht Wärme.

Zum Schutz der Probe vor übermäßigem Wärmeeintrag ist daher bei vielen Anwendungen der Anschluss eines separaten Kühlsystems notwendig. Der LABOCOOL LC 400 bietet für diese Anwendung eine anschlussfertige Komplettlösung mit stets passender Kühlung auf Knopfdruck.

## Für alle SONOREX Ultraschallbäder bis 30 l Volumen und für SONOSHAKE

Der Laborkühler LABOCOOL LC 400 ist für alle SONOREX Ultraschallbäder mit Bodenablauf geeignet. Der Anschluss erfolgt über die mitgelieferten Schläuche. Ein Anschluss von zwei Ultraschallbädern ist mit Erweiterungskit ELC 1 möglich.

Für den Anschluss des SONOSHAKE wird das Erweiterungskit ELC 2 benötigt. Durch den mitgelieferten 3-Wege-Kugelhahn bleibt die Funktion der Wannenentleerung erhalten.

**Hinweis:** Ultraschallbäder dürfen nur so weit gekühlt werden, dass noch keine Betauung auftritt. Dies ist u. a. abhängig von Luftfeuchte und Temperatur in der Umgebung des Ultraschallbades.



Bestell-Nr. 3851 für ELC 1    Bestell-Nr. 3852 für ELC 2



## Anschlussklemme

Die Anschlussklemme passt zu allen SONOREX Ultraschallbädern bis zu 30 l und wird ohne Werkzeug am Ultraschallbad befestigt. Die Nutzung von Körben wird durch die Anschlussklemme nicht beeinträchtigt.



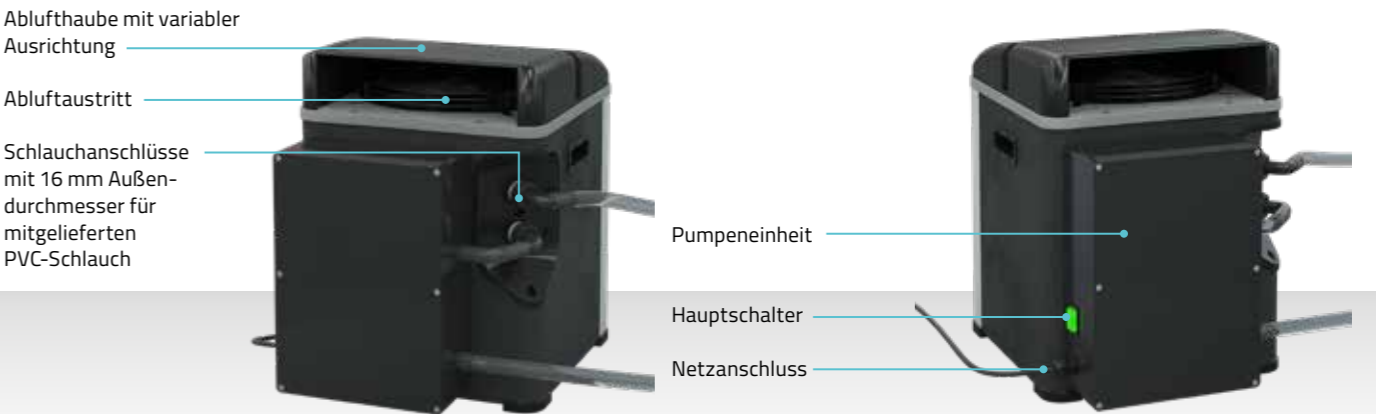
## Vorderseite

Die an der Vorderseite vorhandene Anzeige gibt den Status der Kühlfunktion sowie die Wassertemperatur im Gerät wieder. Anhand der seitlichen Tasten lässt sich die gewünschte Wassertemperatur in einem Bereich von 5–30 °C einstellen.



## Rückseite

An der Rückseite des Geräts befinden sich die Pumpeneinheit sowie der Hauptschalter des Geräts.



Typ	Best.-Nr.	Für Bäder	Außenmaße L x B x H [mm]	Kühlleistung [W]	Kältemittel-typ	Kältemittel-menge [g]	Pumpentyp	Pumpen-leistung [W]	Max. Durch-flussrate [l/h]
LC 400	3850	SONOREX	410 x 320 x 420	400	R-290	90	Kreiselpumpe	10	600

# SONOREX PR 140 DH

## Ultraschallbad für die Reinigung von Glas-Volumenmessgeräten 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.

### 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 Glasgeräts, 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

### Betriebsfertiges Set:

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



PR 140 DH mit K 140 B und D 140 D

Typ	Best.-Nr.	Innenmaße Schwingwanne L x B x T [mm]	Inhalt [l]	Außenmaße L x B x H [mm]	Ultraschall-Spitzenleistung* [W]	Ultraschall-Nennleistung [W]	Heizleistung [W]	Ablauf Kugelhahn
PR 140 DH	2070	150 x 150 x 895	min. 9 max. 18	330 x 330 x 1003	860	215	700	G ½

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung



# SONOREX

## 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 sowie einen passenden Siebhalter SH.



Analysensieb vor und nach der Reinigung

### Für die Reinigung einzelner Siebe:

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

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung



Einzelne Analysensiebe reinigen mit Ultraschall im SONOREX DT 106 Ultraschallbad [youtube.com/bandelin](https://www.youtube.com/bandelin)



DT 106 mit SH 7

Bis zu fünf Siebe mit Ultraschall reinigen im SONOREX Ultraschallbad RK 1028 CH [youtube.com/bandelin](https://www.youtube.com/bandelin)



RK 1028 C mit SH 28 C

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

Typ	Best.-Nr.	Innenmaße Schwingwanne [mm]	Inhalt [l]	Für Analysensiebe bis Ø [mm]	Ultraschall-Spitzenleistung* [W]	Ultraschall-Nennleistung [W]	Zubehör [mm]	Best.-Nr.
RK 1028 C	661	500 x 300 x 300	45,0	200	2000	500	SH 28 C	307

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung



# SONOCOOL

## Ultraschallbad mit Kühlung

### für den Einsatz in Analysenlaboren und Pathologien

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 Ultraschallbad bestens zum Einsatz. Der Funktionsumfang konzentriert sich auf das Wesentliche: Ultraschallintensität – Beschallungszeit und Temperatur. Umfangreiches Zubehör erweitert die Einsatzmöglichkeiten. Mit dem Bad ist es möglich, die katalytische Wirkung des Ultraschalls bei Prozessen zu nutzen, für die eine gleichzeitige Kühlung erforderlich ist. Wärmeempfindliche Proben werden durch die Kühlfunktion geschont, Prozessabläufe können schneller und effektiver als mit herkömmlichen Verfahren gestaltet werden.



Geschweißte Wanne (Edelstahl 1.4404)



Absperrhahn und Entleerungsstutzen



Bedieneinheit des SONOCOOL Ultraschallbades

#### Vorteile des SONOCOOL SC 255.2

- Kompakt und leistungsstark – Ultraschall und Kühlung in einem Gerät
- Einziges Ultraschallbad, bei dem bis unter die Taupunkttemperatur der Umgebungsluft gekühlt werden kann
- Luftgekühltes Kühlaggregat  
Klimafreundliches Kältemittel R-290
- Abführen der Prozesswärme, bedingt durch den Ultraschall
- Einstellbare Badtemperatur: 4–40 °C bei 20 °C Umgebungstemperatur
- Individuelle Parametervariation (Zeit, Temperatur, Leistung) und somit Anpassung an den jeweiligen Probenkörper
- Hohe Lebensdauer – geschweißte Wanne 1.4404, Materialstärke 2 mm
- Überwachung des Füllstands
- Glasdeckel: Probenbeobachtung, einfache Reinigung



Glasdeckel, integrierte Halterung

#### Beispiele für Anwendungen im Labor

- (Konstante Temperaturbedingungen erforderlich)
  - Probenaufbereitung zur nachfolgenden Analytik, z.B. Bestimmung von chemischen und biologischen Arbeitsstoffen (insbesondere Chrom-(VI-) Analytik)
  - Lösung von Feststoffen in Lösungsmittel sowie Entgasung von Elutionsmittel

Vorteil: Temperaturempfindliche Materialien werden nicht zerstört/angegriffen.

#### Beispiele für Anwendungen in der Pathologie

- Beschleunigung der Entkalkung von Hüftkopfpräparaten, Schienbeinschaftpräparaten, Osteosarkomen
- Beschleunigung der Entkalkung von Zahnhartgewebe für die histopathologische Aufbereitung

Vorteile: Deutliche Reduzierung der Entkalkungszeiten ohne negativen Einfluss auf die Qualität des Präparats und Verbesserung der Schnittqualität.



#### Betriebsfertiges Set Labor:

- Ultraschallbad SC 255.2
- Einhängerkorb K 5 SC
- Deckel D 255 G
- 1 Flasche TICKOPUR TR 3  
(Konzentrat zur Herstellung der Kontaktflüssigkeit)

**Best.-Nr.** 3500032 – 230-V-EU-SteckerCEE 7/7  
 3500032-GB – 230-V-GB-Stecker BS 1363  
 3500032-CH – 230-V-CH-Stecker T 12 Typ J



#### Betriebsfertiges Set Pathologie:

- Ultraschallbad SC 255.2
- Probenhalter PH 255-11
- Deckel D 255 G
- Einsatzbecher SD 01.2 – 20 Stück
- 1 Flasche TICKOPUR TR 3  
(Konzentrat zur Herstellung der Kontaktflüssigkeit)

**Best.-Nr.** 3500031 – 230-V-EU-Stecker CEE 7/7  
 3500031-GB – 230-V-GB-Stecker BS 1363  
 3500031-CH – 230-V-CH-Stecker T 12 Typ J

Typ	Innenmaße Schwingwanne L x B x T [mm]	Inhalt [l]	Außenmaße L x B x H [mm]	Ultraschall- Spitzenleistung* [W]	Ultraschall- Nennleistung [W]	Kühl- leistung [W]	Ablauf
SONOCOOL	280 x 150 x 150	6,3	60 x 605 x 385	720	180	200	Schlauch, vorn links, verdeckt

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung

Verfügbares Zubehör für das Labor

Für diverse Anwendungen im Labor bietet BANDELIN das passende Zubehör.

Einhängekorb K 5 SC  
Edelstahl  
260 × 110 × 40 mm,  
L × B × T  
Maschenweite 5 × 5 mm  
Nutzlast max. 5 kg  
**Best.-Nr. 302701**



Aufnahmeklammern EK  
aus Edelstahl verhindern  
das Aufschwimmen oder  
Kippen der Laborkolben.  
Einfach zu besfestigen am  
Boden des Eihängekorbes K.



Typ	Best.- Nr.	Für Kolben [ml]	Min. Kolben- durchmesser [mm]	Max. Kolben- durchmesser [mm]	Max. Kolbenanzahl [Stk.]
EK 10	7521	10	23	31	17
EK 25	7519	25	30	42	10
EK 50	7518	50	35	52	7
EK 100	7516	100	40	65	4
EK 250	3259	250	55	85	2

Verfügbares Zubehör für die Pathologie

Für diverse Anwendungen in der Pathologie bietet  
BANDELIN das passende Zubehör.



Probenhalter PH 255-1  
Für 1 Box IB 18  
**Best.-Nr. 3519**

Box IB 18  
Material: Polypropylen  
VPE = 5 Stück  
**Best.-Nr. 3283**



Probenhalter PH 255-11  
Für 11 Einsatzbecher SD 01.2  
**Best.-Nr. 3512**

Einsatzbecher SD 01.2  
VPE = 10 Stück à 100 ml  
Glas, ohne Tülle  
Innen Ø 44 mm, Höhe 80 mm  
**Best.-Nr. 3517**

Probenhalter PH 255-2  
Für 2 Einsatzbecher SD 06  
**Best.-Nr. 3518**



Einsatzbecher SD 06  
Glas, 600 mm  
Innen Ø 84 mm, Höhe 125 mm  
Mit Deckel  
Einsetzen ohne schwarzen Ring  
**Best.-Nr. 330**



Probenhalter PH-2W  
Für 2 x 24-Well-Platten  
**Best.-Nr. 3521**

Detaillierte Anwendungsbeispiele in der Pathologie für das SONOCOOL

Art	Nr.	Anwendung
Entkalken	PT-101	Überprüfung des Entkalkungsvorgangs bei unterschiedlicher Ultraschallleistung im subjektiven Vergleich (Prüfung Schneidbarkeit, mikroskopische Beurteilung)
Entkalken	PT-102	Überprüfung des Entkalkungsvorgangs bei unterschiedlicher Ultraschallleistung und unterschiedlicher Entkalkungslösung im objektiven Vergleich (Kontaktradiografie)
Entkalken	PT-103	Ergebnis der Entkalkung bei Osteosarkomen
Entkalken	PT-104	Ergebnis der molekularbiologischen Aufarbeitung eines Knochenpräparats
Entkalken	PT-105	Beschleunigung des Entkalkungsprozesses von Zahnhartgewebe im SONOCOOL Ultraschallbad



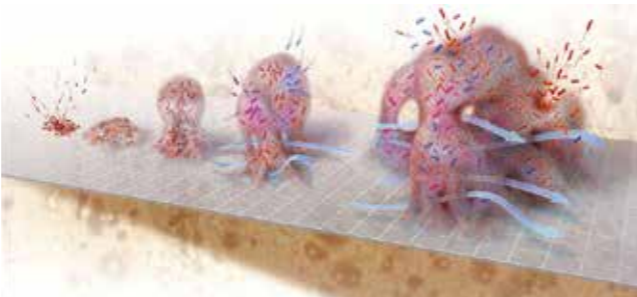
# BactoSonic

## Ultraschallbad zur schonenden Ablösung von Biofilmen

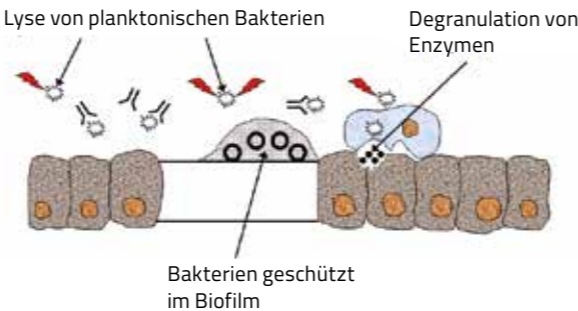
Mit zunehmender Verwendung medizinischer Implantate sind wir auch vermehrt mit infektiösen Biofilmen auf diesen konfrontiert. Zu den häufigsten Implantaten gehören Gelenkprothesen, Osteosynthesen, vaskuläre Prothesen, Pacemaker und Defibrillatoren, Zahnimplantate, neurochirurgische Shunts und Brustimplantate. Der Therapieerfolg bei Implantatinfektionen ist abhängig von einer präzisen mikrobiologischen Diagnose. Weil Mikroorganismen auf Fremdkörpern Biofilme bilden, sind sie oft schwierig in umgebendem Gewebe nachzuweisen.

Durch Sonikation (Ultraschall) können Mikroorganismen schonend von der Oberfläche eines infizierten Implantats entfernt werden. Das Implantat wird in Flüssigkeit getaucht, damit die Ultraschallwellen auf die ganze Implantatoberfläche einwirken können. Nach der Sonikation wird die Flüssigkeit (das Sonikat) für Kulturen angesetzt und kann danach sofort für die nachfolgende Analytik (z. B. PCR) benutzt werden. Durch Sonikation wird damit bei nötiger Implantatentfernung eine schnelle Diagnostik vom Ort der Infektion möglich.

Das BactoSonic wurde in Zusammenarbeit mit einem Forschungsinstitut entwickelt.



Planktonische und Biofilm-Formen von Bakterien

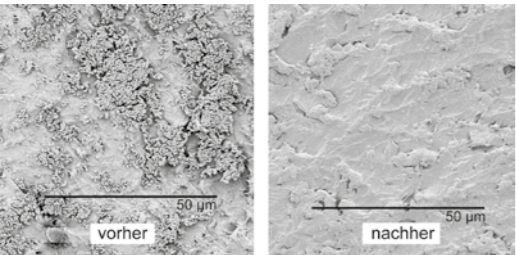


Biofilm auf der Implantatoberfläche

### Wirkprinzip des BactoSonic

Das Implantat wird in die Flüssigkeit der entsprechenden Box gelegt und in dem für dieses Verfahren speziell entwickelten 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 z. B. aus Biopsien von periprothetischem Gewebe. Mischinfektionen und unterschiedliche Bakterien-Morphotypen können besser nachgewiesen werden. Die Sensitivität ist insbesondere bei Patienten mit vorangegangener Antibiotikatherapie verbessert.



Erfolg der Biofilmentfernung



Vergleich der Kulturen von Gewebebiopsie und Sonikationsflüssigkeit (Sonikat)

- Folgende Implantate können mit der Sonikationsmethode untersucht werden:
- Orthopädische Implantate (Gelenkprothesen, Osteosynthesen)
  - Brustprothesen
  - Interne neurochirurgische Shunts
  - Herzschrittmacher und ICDs (Implantable Cardioverter/Defibrillator Devices)
  - Ähnliche Implantate, welche aseptisch aus dem Körper entfernt werden können



- Folgende Materialien können mit der Sonikation nicht untersucht werden:
- Knochenfragmente (z. B. Sequester)
  - Weichteilgewebe

Folgende Materialien können mit der Sonikation nur eingeschränkt untersucht werden: Implantate, welche aus primär nicht sterilen Gebieten entnommen werden (z. B. VAC-Schwämme, vaskuläre Katheter, externe Liquordrainagen usw.), können mit der Sonikationsmethode untersucht werden, jedoch können die Grenzwerte von Mikroorganismen nicht angewendet werden.



BactoSonic BS 14.2

Typ	Innenmaße Schwingwanne L x B x T [mm]	Inhalt [l]	Außenmaße L x B x H [mm]	Ultraschall- Spitzenleistung* [W]	Ultraschall- Nennleistung [W]	Heizleistung [W]	Ablauf Kugelhahn
BactoSonic	325 x 300 x 150	13,5	355 x 325 x 305	800	200	–	G ½

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung

**BactoSonic 14.2, bestehend aus:**

- Ultraschallbad BS 14.2  
CE-IVDR class A
- Rahmen für Folientest FT 14
- Verfahrensweisung
- 1 Flasche TICKOPUR R 33  
(Konzentrat zur Herstellung der Kontaktflüssigkeit)
- Implantatboxen aus Polypropylen  
(CE-Konformität: In-Vitro-Diagnostika 2017 / 746 / EU)  
CE-IVDR class A
  - 2 Stk. IB 5, 0,52 l, Innenmaß 125 × 85 × 50 mm
  - 2 Stk. IB 6, 0,6 l, Innenmaß Ø 120 × 55 mm
  - 1 Stk. IB 10, 1,0 l, Innenmaß 255 × 95 × 43 mm
  - 1 Stk. IB 18, 1,8 l, Innenmaß 185 × 120 × 80 mm
  - 1 Stk. IB 20, 2,0 l, Innenmaß 112 × 80 × 265 mm
- Boxenträger BT 5, BT 6, BT 10, BT 18 aus Polycarbonat
- Gerätehalter GH 14 aus Edelstahl

Best.-Nr. 3291



BS 14.2



Boxenträger BT 5, Implantatbox IB 5



Boxenträger BT 6, Implantatbox IB 6



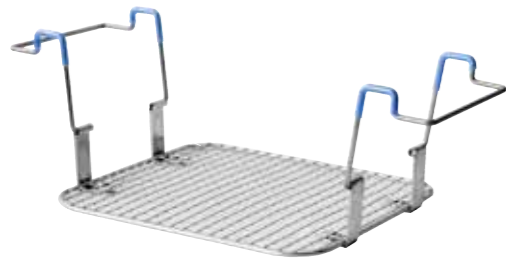
TICKOPUR R 33 – 1 l



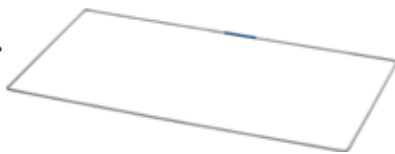
Boxenträger BT 10, Implantatbox IB 10



Boxenträger BT 18, Implantatboxen IB 18 und IB 20

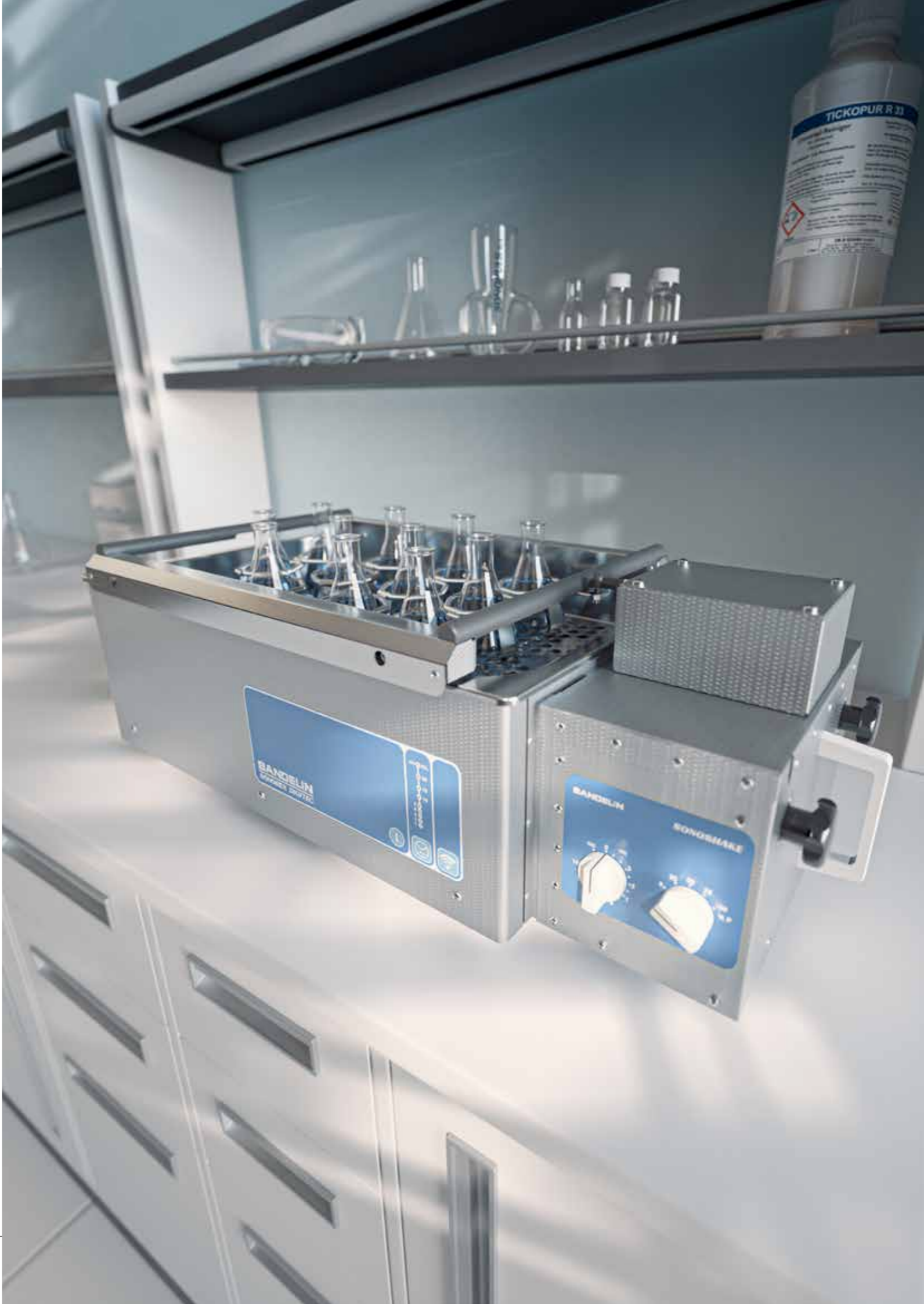


Gerätehalter GH 14



Rahmen für Folientest FT 14

Verbrauchsmaterial			
Typ	Best.-Nr.	VPE [Stk.]	passend für
Implantatboxen IB			
IB 5	3280	5	-
IB 6	3281	5	-
IB 10	3282	5	-
IB 18	3283	5	-
IB 20	3284	3	-
Dichtungsringe DI für Implantatboxen			
DI 5	32800	5	IB 5
DI 6	32810	6	IB 6
DI 10	32820	10	IB 10
DI 18	32830	18	IB 18
DI 20	32840	20	IB 20





## TICKOPUR und STAMMOPUR

Reinigungspräparate und Desinfektionspräparate für den universellen Einsatz sowie als Spezial-Präparate.

ab Seite 74



## Haltbarkeit von Desinfektions- und Reinigungspräparaten

Hinweise zur langfristigen Verwendbarkeit und Lagerung der Präparate.

Seite 88



## Dosierrechner

Vermeiden Sie eine Über- oder Unterdosierung mit unserem komfortablen Dosierrechner.

Seite 88



## FAQ – Präparate

Die häufigsten Fragen zu unseren Präparaten und deren Anwendung.

Seite 89

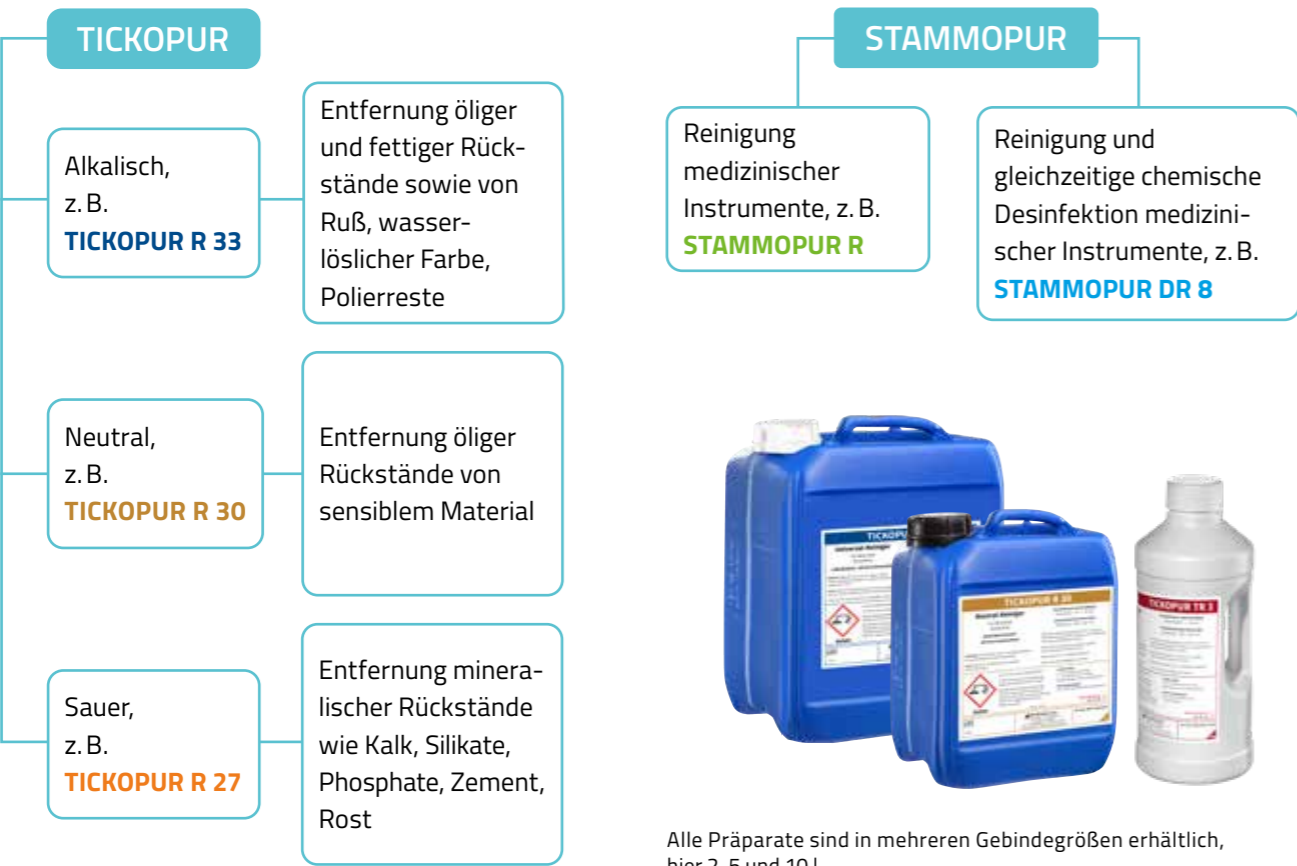
# TICKOPUR und STAMMOPUR – Reinigungspräparate und Desinfektionspräparate für den universellen Einsatz sowie als Spezial-Präparate

Für die Anwendung der Ultraschallreinigung bietet BANDELIN eine Reihe wirksamer **TICKOPUR**-Reinigungspräparate für die Vielzahl der im Labor anfallenden Reinigungsanforderungen an. Unabhängig davon, ob ein mildes oder intensives Reinigungsmittel benötigt wird – mit den hochwertigen Präparaten werden zuverlässige Ergebnisse erzielt, Ressourcen gespart, wertvolle Zeit und Arbeit im täglichen Laborbetrieb effektiv genutzt.

Die zertifizierten **STAMMOPUR**-Reinigungs- und Desinfektionspräparate werden in den Bereichen angewendet, in denen Verunreinigungen abgereinigt und Keime inaktiviert werden.

Die Präparate sind kavitationsfördernd formuliert – das optimale Zusammenwirken von Ultraschall und Präparat – Kompetenz zum Nutzen des Anwenders.

**Alle Präparate sind, wie auch die Ultraschallgeräte, Qualität – Made in Germany.**



# TICKOPUR – von schonenden bis zu anspruchsvollen Reinigungsaufgaben

Die Angabe der Anwendungsparameter zu den Präparaten trifft auf die Vielzahl der Anwendungen zu. Selbst innerhalb der angegebenen Werte kann es für das Reinigungsgut bereits zu Belastungen führen, die durch die individuelle Einstellung der Parameter vermieden werden können.

Wir empfehlen immer Vorversuche zur Bestimmung der Anwendungsparameter.

Die Anwendung der Präparate außerhalb der angegebenen Bereiche bedarf einer vorherigen Materialverträglichkeitsprüfung des Reinigungsgutes.

### Die Dosierung der Präparate

Die angegeben Dosierung zu den Präparaten gilt für die Vielzahl der Anwendung, kann jedoch auch überschritten werden.  
Der unverdünnte Einsatz der Präparate (ohne Dosierung in Wasser) ist nicht vorgesehen.

Für **TICKOPUR**-Präparate gilt, dass eine höhere Dosierung zu einer kürzeren Beschallungsdauer führen kann. Das Einsparen von Präparat kann durch längere Beschallungsdauer ausgeglichen werden. Dieses ist für den spezifischen Anwendungsfall zu prüfen.

Der Dosierrechner auf der Seite [www.bandelin.com/service/dosierrechner/](http://www.bandelin.com/service/dosierrechner/), sowie der Dosierrechner im Smart-Gerät unterstützen die genaue Berechnung der Dosierung.

Grundsätzlich gilt im Sinne der Wirtschaftlich- und Nachhaltigkeit: So wenig wie möglich, so viel wie nötig.

### Die Dauer der Anwendung

Die Angabe der Beschallungsdauer trifft auf die Vielzahl der Anwendungen zu. Eine darüber hinaus gehende Verlängerung der Beschallungsdauer kann bei einzelnen Anwendungen notwendig für den gewünschten Reinigungserfolg sein. Grundsätzlich gilt: Immer die kürzeste, wirksame Einwirkzeit wählen.

Die Einwirkzeit ohne Ultraschallbad ist in der Regel deutlich kürzer als zwölf Stunden. Die Ermittlung der notwendigen Einwirkzeit obliegt dem Anwender und ist so kurz wie möglich zu wählen.

### Die Temperatur in der Anwendung

Höhere Anwendungstemperaturen können den Reinigungsprozess verkürzen oder sind für den Reinigungserfolg notwendig.  
Die **TICKOPUR**-Reinigungslösungen können bei 20 – 60 °C / 80 °C angewendet werden. Die Temperatur des Bades ist abhängig von dem Material des Reinigungsgutes, der Art und Stärke der Verunreinigung und der Angabe zum Präparat zu wählen.  
Es wird in der Regel eine Temperatur der Reinigungslösung zwischen 30 - 50 °C empfohlen.

### Die Spülung nach der Anwendung

Mit Leitungswasser gründlich spülen, zur fleckenfreien Trocknung mit VE-Wasser spülen.  
Die Spülung im Temperaturbereich der Anwendung kann die Trocknung des Reinigungsgutes unterstützen.

### Der temporäre Korrosionsschutz

Der temporäre Korrosionsschutz ist während der Anwendung wirksam und wird durch die Spülung nach der Anwendung entfernt. Wird ein Korrosionsschutz nach der Anwendung benötigt, ist dieser anschließend aufzubringen.

# STAMMOPUR – wirksame Reinigung und Desinfektion

Die Anwendungsparameter sind im Rahmen der Reinigung und Desinfektion durch die Erklärung der Wirksamkeit festgelegt und dürfen nicht variiert werden.

Die Desinfektionspräparate **STAMMOPUR DR 8** und **STAMMOPUR 24** werden grundsätzlich kalt angesetzt. Aus den Angaben für das benötigte Desinfektionsspektrum werden die Parameter Dosierung und Einwirkzeit aus der Gebrauchsanweisung auf dem Etikett ermittelt und müssen zur vollen Wirksamkeit eingehalten werden.

Zur Reinigung mit **STAMMOPUR R** kann die Lösung bis zu 60 °C erhitzt werden, wenn die Verunreinigungen hartnäckig sind. Frische Blut- oder proteinhaltige Rückstände koagulieren bei dieser Temperatur, aus diesem Grund dürfen Reinigungsgüter mit dieser Verunreinigung nur kalt gereinigt werden.

# TICKOPUR R 33

## Universal-Reiniger – mild alkalisch

**Konzentrat zur mild alkalischen Ultraschallreinigung, ermöglicht eine intensive Reinigung und Entfettung und eine universelle, schnelle, gründliche und material-schonende Reinigung, bei hoher Wirksamkeit und einem breitem Einsatzspektrum. Auch für Leichtmetall anzuwenden, versehen mit einem Korrosionsschutz.**

- Sehr hohe Reinigungswirkung im Ultraschallbad
- Sehr kurze Ultraschall-Behandlungszeiten bei geringer Einsatzkonzentration
- Wirtschaftlich durch niedrige Einsatzkonzentration
- Materialschonend, sehr hohe Materialverträglichkeit
- Vorsicht bei Aluminium, Zinn und Zink
- Mit temporärem Korrosionsschutz
- Rückstandsfrei abspülbar
- Einzusetzen als Kontaktflüssigkeit bei der indirekten Beschallung
- Emulgierend und demulgierend, siehe Information S. 75
- Mild alkalisch
- Biologisch abbaubar
- EXAM-begutachtet für die Ultraschallanwendung

**TICKOPUR R 33** ist ein Konzentrat zur Reinigung und Entfettung im Ultraschallbad als auch im Tauchbad und in der Wischreinigung.

**Entfernt** allgemeine Verunreinigungen, organische und anorganische Rückstände, Rückstände aus der Probenvorbereitung, öl- und fettartige Verunreinigungen, Ruß, Pigmente, Verharzungen und Wachse, leichte Verbrennungs- und Verkokungsrückstände, Destillationsrückstände  
**von** Laborinstrumentarium, Laborgläsern, optischen Gläsern, Laborgeräten sowie deren Komponenten, Werkstücken und Werkzeugen, Arbeitsschutzausrüstung (PSA)  
**aus** Metall (auch Leichtmetall), Glas, Laborglas, Keramik, Porzellan, Kunststoff und Gummi.

Liter	1	2	5	10	200
Best.-Nr.	830	883	831	6023	837

Anwendung im Ultraschallbad (Dosierung · Einwirkzeit):  
3 – 5 % · 1 – 10 min

Anwendung ohne Ultraschall (Dosierung · Einwirkzeit):  
3 – 10 % · max. 12 h

*Bei starken Verunreinigungen bis auf 80 °C erwärmen. Beachten Sie die Hinweise zur Temperatur / Einwirkzeit der Lösungen auf Seite 76.*

Anwendungsbeispiele für **TICKOPUR R 33**: Analysensiebe, Filter, Tablettierstempel, Mikrotiterplatten, Laborgläser, optische Gläser, Brillen, Atemschutzmasken, Arbeitsschutzbrillen, Teile und Werkzeuge aus der Probenvorbereitung, Komponenten von Geräten.

Die Materialverträglichkeit von **TICKOPUR R 33** im Ultraschallbad auf Atemanschlüsse der MSA Auer GmbH ist durch das Gutachten der EXAM-Fachstelle für Atemschutz bestätigt worden.

**Teile aus Aluminium, Zinn und Zink bei max. 50 °C zunächst nicht länger als 3 min. beschallen/einlegen, danach unter Sichtkontrolle (Materialveränderung des Reinigungsgutes) weiter behandeln. Teile aus Messing und Kupfer können sich verfärben.**

Wirkstoffbasis: Tenside, Phosphate, Silikate  
mild alkalisch, pH 11,1 bei 1% in VE-Wasser, biologisch abbaubar.



# TICKOPUR R 30

## Neutral-Reiniger

Konzentrat zur neutralen, materialschonenden Ultraschallreinigung, wirksam gegen leichte Verunreinigungen und zur Entfettung, mit Korrosionsschutz.

- Sehr hohe Reinigungswirkung im Ultraschallbad
- Sehr kurze Ultraschall-Behandlungszeiten bei geringer Einsatzkonzentration
- Wirtschaftlich durch niedrige Einsatzkonzentration
- Materialschonend, sehr hohe Materialverträglichkeit
- Mit temporärem Korrosionsschutz
- Einzusetzen als Kontaktflüssigkeit bei der indirekten Beschallung
- Rückstandsfrei abspülbar
- Emulgierend
- Neutral
- Biologisch abbaubar

TICKOPUR R 30 ist ein Konzentrat zur besonders materialschonenden Entfernung von leichten Verunreinigungen und zur Entfettung im Ultraschallbad als auch im Tauchbad und in der Wischreinigung.

Entfernt leichte Rückstände aus der Probenvorbereitung, leichte Schleif-, Polier- und Bohrrückstände, Fett- und Ölfilme sowie leichte Verrußungen von Laborinstrumentarium, Laborgeräten sowie deren Komponenten, Werkstücken und Werkzeugen aus Metall (auch Leichtmetall), Glas, Laborglas, Keramik, Porzellan, Kunststoff und Gummi.

Anwendungsbeispiele für TICKOPUR R 30: Optische Gläser, Laborgläser, Pipetten, Siebe, Spindeln, Werkstücke und Werkzeuge aus der Probenvorbereitung, Geräte und deren Komponenten.

Liter	1	2	5	10	200
Best.-Nr.	810	879	811	6021	814

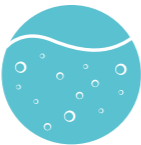
Anwendung im Ultraschallbad  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
1–5 % · 1–10 min

Anwendung ohne Ultraschall  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
1–10 % · max. 12 h

Bei starken Verunreinigungen bis auf 60 °C erwärmen.  
Beachten Sie die Hinweise zur Temperatur / Einwirkzeit der Lösungen auf Seite 76.

TICKOPUR R 30 ist für alle im Labor üblichen Werkstoffe geeignet und weist eine sehr hohe Materialverträglichkeit aus. Vorversuche zur Beständigkeit hochempfindlicher Materialien sind empfehlenswert.

Wirkstoffbasis: Tenside  
neutral, pH 7 bei 1 % in VE-Wasser, biologisch abbaubar.



# TICKOPUR R 27

## Spezial-Reiniger – Basis Phosphorsäure

Konzentrat zur sauren Ultraschallreinigung, hochwirksam gegen starke mineralische Rückstände, Rost und Metalloxide, Fett- und Ölfilme.

- Basis Phosphorsäure
- Sehr hohe Reinigungswirkung im Ultraschallbad
- Sehr kurze Ultraschall-Behandlungszeiten bei geringer Einsatzkonzentration
- Wirtschaftlich durch niedrige Einsatzkonzentration
- Für säurefeste Materialien geeignet
- Nicht für Zinn, Zink, Leichtmetalle, ungeschütztem Stahl, beschädigte Verchromung
- Rückstandsfrei abspülbar
- Emulgierend
- Sauer
- Biologisch abbaubar

TICKOPUR R 27 ist ein Konzentrat zur Entkalkung, Entrostung und Fettfilm-Entfernung im Ultraschallbad als auch im Tauchbad und der Wischreinigung.

Entfernt starke mineralische Rückstände wie Kalk, Silikate, Phosphate, Zemente sowie Rost, Anlauffarben, Metalloxide, Fett- und Ölfilme von Laborinstrumentarium, Laborgeräten sowie deren Komponenten, Werkstücken und Werkzeugen aus Stahl, Edelstahl, Edelmetallen, Glas, Laborglas, Keramik, Porzellan, Kunststoff und Gummi.

Anwendungsbeispiele für TICKOPUR R 27: Armaturen, Düsen, Filter, Laborgläser, Pipetten, Perlatoren, Pumpengehäuse, Ventile, Wasserbäder.

Liter	1	2	5	10	200
Best.-Nr.	815	874	816	6020	–

Anwendung im Ultraschallbad  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
5 % · 2–10 min

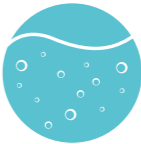
Anwendung ohne Ultraschall  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
10–20 % · max. 12 h

Bei starken Verunreinigungen bis auf 60 °C erwärmen.  
Beachten Sie die Hinweise zur Temperatur / Einwirkzeit der Lösungen auf Seite 76.

Nicht für Leichtmetalle, Zinn, Zink, ungeschützten Stahl und beschädigte Verchromung.

Bei Stahl: je nach Legierung sind Materialveränderungen möglich.

Wirkstoffbasis: Phosphorsäure, Tenside  
sauer, pH 1,9 bei 1 % in VE-Wasser, biologisch abbaubar.



# TICKOPUR RW 77

## Spezial-Reiniger – mit Ammoniak

Konzentrat zur mild alkalischen Ultraschallreinigung und Entfettung, hochwirksam bei stärker anhaftenden Verunreinigungen.

- Basis Tenside und Ammoniak
- Phosphatfrei
- Sehr hohe Reinigungswirkung im Ultraschallbad
- Sehr kurze Ultraschall-Behandlungszeiten bei geringer Einsatzkonzentration
- Wirtschaftlich durch niedrige Einsatzkonzentration
- Hohe Materialverträglichkeit
- Alkaliempfindliche Materialien können angegriffen werden. Vorsicht bei Leichtmetallen, insbesondere Aluminium. Die Beschallung / Einwirkzeit auf ein Minimum reduzieren (< 3min).
- Rückstandsfrei abspülbar
- Emulgierend
- Mild alkalisch
- Biologisch abbaubar

TICKOPUR RW 77 ist ein Konzentrat zur kraftvollen Entfernung von stärker anhaftenden Verunreinigungen und zur Entfettung im Ultraschallbad als auch im Tauchbad und in der Wischreinigung.

Entfernt Verharzungen, Verbrennungsrückstände sowie Ruß, Pigmente und Farbschleier, Verunreinigungen durch Fette, Öle, Wachse, Oxide, Flussmittel und stärkere Rückstände aus der Probenvorbereitung von Laborinstrumentarium, Laborgeräten sowie deren Komponenten, Werkstücken und Werkzeugen aus Stahl, Edelstahl, Buntmetall (bei Messing und Kupfer leicht entoxidierende Wirkung), Glas, Laborglas, Keramik, Porzellan, Kunststoff und Gummi.

Anwendungsbeispiele für TICKOPUR RW 77: Analysensiebe, Geräte und deren Komponenten, Werkstücke und Werkzeuge aus der Probenvorbereitung.

Liter	1	2	5	10	200
Best.-Nr.	870	898	871	6026	–

Anwendung im Ultraschallbad (Dosierung · Einwirkzeit):  
5 – 10 % · 1 – 10 min

Anwendung ohne Ultraschall (Dosierung · Einwirkzeit):  
10 % · max. 12 h

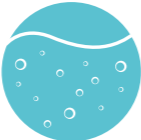
Bei starken Verunreinigungen bis auf 80 °C erwärmen. Beachten Sie die Hinweise zur Temperatur / Einwirkzeit der Lösungen auf Seite 76.

TICKOPUR RW 77 ist für stärkere Verunreinigungen formuliert. Wir empfehlen, Materialien (die Materialbeständigkeit des Reinigungsgutes) durch Vorversuche zu prüfen.

Alkaliempfindliche Materialien können angegriffen werden. Vorsicht bei Leichtmetallen, insbesondere Aluminium. Die Beschallung / Einwirkzeit auf ein Minimum reduzieren (< 3min).

Die Anwendung erfolgt ausschließlich in gut belüfteten Räumlichkeiten oder unter dem Abzug.

Wirkstoffbasis: Tenside, Ammoniak  
mild alkalisch, pH 10,2 bei 1% in VE-Wasser, biologisch abbaubar.



# TICKOPUR R 60

## Intensivreiniger – phosphatfrei

Konzentrat zur intensiven, stark alkalischen Ultraschallreinigung, phosphat- und silikatfrei formuliert, für hohe Reinigungsanforderungen, mit Natriumhydroxid.

- Phosphat- und silikatfreie Formulierung
- Frei von organischen Lösemitteln
- Verseifend
- Mit temporärem Korrosionsschutz
- Sehr hohe Reinigungswirkung im Ultraschallbad
- Sehr kurze Ultraschall-Behandlungszeiten bei geringer Einsatzkonzentration
- Wirtschaftlich durch niedrige Einsatzkonzentration
- Hohe Materialverträglichkeit
- Nicht für alkaliempfindliche Materialien wie Leichtmetalle, Zinn, Zink und Buntmetalle.
- Rückstandsfrei abspülbar
- Emulgierend
- Stark alkalisch
- Biologisch abbaubar

TICKOPUR R 60 ist ein Konzentrat zur intensiven Entfernung von starken Verunreinigungen und Entfettung im Ultraschallbad als auch im Tauchbad und in der Wischreinigung.

Entfernt Verkokungsrückstände, Verharzungen, Ruß, Fette, Öle, Wachse, Pigmente, Farbschleier, bestimmte Lack- und Farbreste, Rückstände aus der Probenvorbereitung, Stützmaterialien aus dem 3D-Druck, veraschte Leim- und Kunststoffreste von Laborinstrumentarium, Laborgläsern, Laborgeräten sowie deren Komponenten, Werkstücken und Werkzeugen und deren Komponenten aus Stahl, Edelstahl, Edelmetall, Glas, Laborglas, Keramik, Porzellan, Kunststoff und Gummi.

Anwendungsbeispiele für TICKOPUR R 60: 3D-Drucke, Laborglas, Filter, Rakeln, Düsen, Vulkanisierungsformen.

Liter	1	2	5	10	200
Best.-Nr.	820	896	818	6025	–

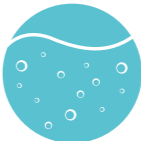
Anwendung im Ultraschallbad (Dosierung · Einwirkzeit):  
2 – 20 % · 1 – 10 min

Anwendung ohne Ultraschall (Dosierung · Einwirkzeit):  
10–30 % · max. 12 h

Bei starken Verunreinigungen bis auf 80 °C erwärmen. Beachten Sie die Hinweise zur Temperatur / Einwirkzeit der Lösungen auf Seite 76.

Nicht für alkaliempfindliche Materialien wie Leichtmetalle, Zinn, Zink und Buntmetalle.

Wirkstoffbasis: Natriumhydroxid, Tenside  
stark alkalisch, pH 12,3 bei 1% in VE-Wasser, biologisch abbaubar.



TICKOPUR TR 3

Spezial-Reiniger – Basis Zitronensäure

Konzentrat zur schwach sauren Ultraschallreinigung auf Basis Zitronensäure, besonders materialschonend, versehen mit einem Korrosionsschutz.

- Basis Zitronensäure
- Sehr hohe Reinigungswirkung im Ultraschallbad
- Sehr kurze Ultraschall-Behandlungszeiten bei geringer Einsatzkonzentration
- Wirtschaftlich durch niedrige Einsatzkonzentration
- Materialschonend, sehr hohe Materialverträglichkeit
- Vorsicht bei Zinn, Zink, Aluminium
- Messing und Kupfer werden leicht aufgehellt
- Mit temporärem Korrosionsschutz
- Rückstandsfrei abspülbar
- Einzusetzen als Kontaktflüssigkeit bei der indirekten Beschallung
- Emulgierend
- Schwach sauer
- Biologisch abbaubar

TICKOPUR TR 3 ist ein Konzentrat zur Entfernung von allgemeinen Verunreinigungen, Entkalkung, Entfernung von Flugrost und Entfettung im Ultraschallbad als auch im Tauchbad und der Wischreinigung.

Entfernt mineralische Rückstände, Flugrost, Oxide, Wachse, Pigmente, Rückstände aus der Probenvorbereitung, öl- und fettartige Verunreinigungen, leichte Verbrennungs- und Verkokungsrückstände, Destillationsrückstände, organische und anorganische Rückstände von Laborinstrumentarium, Laborgeräten und deren Komponenten, Werkstücken und Werkzeugen aus Metall (auch Bunt- und Leichtmetall), Glas, Laborglas, Keramik, Porzellan, Kunststoff und Gummi.

Anwendungsbeispiele für TICKOPUR TR 3: Filter, Laborgläser, optische Gläser, Komponenten von Geräten.

Liter	1	2	5	10	200
Best.-Nr.	913	923	935	6016	973

Anwendung im Ultraschallbad  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
5 % · 1–10 min

Anwendung ohne Ultraschall  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
1–20 % · max. 12 h

Bei starken Verunreinigungen bis auf 50 °C erwärmen. Beachten Sie die Hinweise zur Temperatur / Einwirkzeit der Lösungen auf Seite 76.

Teile aus Aluminium, Zinn und Zink bei max. 50 °C zunächst nicht länger als 3 Minuten beschallen / einlegen, danach unter Sichtkontrolle (Materialveränderung des Reinigungsgutes) weiter behandeln. Teile aus Messing und Kupfer werden leicht aufgehellt.

Vorversuche zur Beständigkeit empfindlicher Materialien des Reinigungsgutes sind empfehlenswert.

Wirkstoffbasis: Zitronensäure, Tenside  
schwach sauer, pH 2,8 bei 1% in VE-Wasser, biologisch abbaubar.



TICKOPUR TR 13

Intensiv-Reiniger – demulgierend

Konzentrat zur intensiven alkalischen Ultraschallreinigung, demulgierend formuliert.

- Intensiv-Reinigung
- Sehr hohe Reinigungswirkung im Ultraschallbad
- Sehr kurze Ultraschall-Behandlungszeiten bei geringer Einsatzkonzentration
- Wirtschaftlich durch niedrige Einsatzkonzentration
- Hohe Materialverträglichkeit
- Nicht für alkaliempfindliche Materialien wie Leichtmetalle, Zinn, Zink, Buntmetalle
- Mit temporärem Korrosionsschutz
- Rückstandsfrei abspülbar
- Demulgierend
- Verlängerung der Badstandzeit bei Anwendung einer Ölabscheidung
- Silikatfrei
- Alkalisch
- Biologisch abbaubar

TICKOPUR TR 13 ist ein Konzentrat zur Reinigung und Entfettung im Ultraschallbad als auch im Tauchbad und in der Wischreinigung.

Entfernt Verharzungen, Verbrennungs- und Verkokungsrückstände, Rückstände aus der Probenvorbereitung, Ruß, Fette, Öle, Wachse, Pigmente und Farbschleier von Laborinstrumentarium, Laborgläsern, Laborgeräten sowie deren Komponenten, Werkstücken und Werkzeugen aus der Probenvorbereitung aus Stahl, Edelstahl, Edelmetallen, Glas, Laborglas, Keramik, Porzellan, Kunststoff und Gummi.

Anwendungsbeispiele für TICKOPUR TR 13: Analysensiebe, Laborgläser, Geräte und deren Komponenten.

Liter	1	2	5	10	200
Best.-Nr.	844	872	848	6018	–

Anwendung im Ultraschallbad  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
0,1–10 % · 1–10 min

Anwendung ohne Ultraschall  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
1–20 % · max. 12 h

Bei starken Verunreinigungen bis auf 80 °C erwärmen. Beachten Sie die Hinweise zur Temperatur / Einwirkzeit der Lösungen auf Seite 76.

Nicht für alkaliempfindliche Materialien wie Leichtmetalle, Zinn, Zink, Buntmetalle.

Wirkstoffbasis: Tenside, Alkalien  
alkalisch, pH 12,1 bei 1% in VE-Wasser, biologisch abbaubar.



# TICKOPUR R 36

Spezial-Reiniger – tensidfrei

Konzentrat zur mild alkalischen Ultraschallreinigung, tensidfrei formuliert für die Reinigungsanforderungen in der Analytik.

- Tensidfreie Formulierung
- Sehr hohe Reinigungswirkung im Ultraschallbad
- Sehr kurze Ultraschall-Behandlungszeiten bei geringer Einsatzkonzentration
- Wirtschaftlich durch niedrige Einsatzkonzentration
- Hohe Materialverträglichkeit
- Rückstandsfrei abspülbar
- Demulgierend
- Nicht schäumend
- Mild alkalisch
- Biologisch abbaubar

TICKOPUR R 36 ist ein Konzentrat zur Reinigung und Entfettung im Ultraschallbad als auch im Tauchbad, in der Wischreinigung sowie in der Hochdruckreinigung. Es wird in Prozessen eingesetzt, die durch Tenside beeinträchtigt würden und dort nicht erwünscht sind.

Entfernt organische und anorganische Rückstände, öl- und fettartige Verunreinigungen und Destillationsrückstände von Laborinstrumentarium in der Analytik, Laborgeräten sowie deren Komponenten, Werkstücken und Werkzeugen aus Metall, Glas, Laborglas, optischen Gläsern, Keramik, Porzellan, Kunststoff und Gummi.

Anwendungsbeispiele für TICKOPUR R 36: Küvetten, Optiken.

Liter	1	2	5	10	200
Best.-Nr.	6024	854	884	852	–

Anwendung im Ultraschallbad  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
0,25 – 5 % · 1 – 10 min

Anwendung ohne Ultraschall  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
1 – 10 % · max. 12 h

Bei starken Verunreinigungen bis auf 80 °C erwärmen.  
Beachten Sie die Hinweise zur Temperatur / Einwirkzeit der Lösungen auf Seite 76.

Wirkstoffbasis: Phosphat, Silikat  
mild alkalisch, pH 11,1 bei 1 % in VE-Wasser,  
biologisch abbaubar.



# STAMMOPUR 24

Intensiv-Reinigung und Desinfektion

Intensiv-Reinigung und chemische Desinfektion von Laborgeräten, Laborinstrumentarium und medizinischen Instrumenten und Zubehör.

- Biozid gemäß Verordnung (EU) Nr. 528/2012. N-Nr.: N-69946
- Bakterizid, levurozid, begrenzt viruzid
- Wirksam gegen Vogelgrippevirus H5N1 und SARS-CoV-2
- Sehr hohe Reinigungswirkung im Ultraschallbad
- Sehr kurze Ultraschall-Behandlungszeiten bei geringer Einsatzkonzentration
- Sehr hohe Materialverträglichkeit
- Rückstandsfrei abspülbar
- Mild alkalisch
- Wirtschaftlich durch niedrige Einsatzkonzentration
- Frei von Aldehyden, Chlor und Phenolen
- VAH-Zertifizierung, C€ 0483, EXAM-begutachtet

STAMMOPUR 24 ist ein Konzentrat zur manuellen chemischen Desinfektion und desinfizierenden, nicht-fixierenden Intensiv-Reinigung im Ultraschallbad als auch im Tauchbad von Laborgeräten und Laborinstrumentarium, Atemschutzmasken, Arbeitsschutzgeräten aus Metall, auch Leichtmetall, Titan, Glas, Keramik, Porzellan, Kunststoff und Gummi.

Die Anwendung erfolgt im Prozess der Aufbereitung zur Reinigung und der Inaktivierung von Keimen im Labor gemäß dem Spektrum der Wirksamkeitsgutachten.

Durch die Anwendung von STAMMOPUR 24 erfolgt keine Beeinträchtigung der Lebensdauer von Atemschutzmasken.

Desinfektionsmittel vorsichtig verwenden. Vor Gebrauch stets Etikett und Produktinformationen lesen. Biozid gemäß Verordnung (EU) Nr. 528/2012. N-Nr.: N-69946

Liter	1	2	5	10	200
Best.-Nr.	–	977	978	6037	–

Anwendung im Ultraschallbad (Dosierung · Einwirkzeit):  
1 % · 15 min oder  
2 % · 5 min:  
bakterizid<sup>1</sup>, levurozid<sup>2</sup>, begrenzt viruzid<sup>3</sup> inkl. H5N1 und SARS-CoV-2

Anwendung ohne Ultraschall (Dosierung · Einwirkzeit):  
1 % · 60 min: bakterizid<sup>1</sup>, levurozid<sup>2</sup>  
2 % · 30 min oder  
3 % · 15 min bakterizid<sup>1</sup>, levurozid<sup>2</sup>,  
begrenzt viruzid<sup>3</sup> inkl. H5N1 und SARS-CoV-2

<sup>1</sup>EN 13727, EN 14561, DGHM, hohe Belastung; <sup>2</sup>EN 13624, EN 14562, DGHM, hohe Belastung; <sup>3</sup>EN 14476, hohe Belastung

Wirksamkeitsgutachten liegen vor und können angefordert werden.

**MD** Einsetzbar auch für die Aufbereitung von Medizinprodukten wie medizinische Instrumente und Zubehör.

Wirkstoffe: Amine, Propionate  
mild alkalisch, pH 9,4 bei 1 % in VE-Wasser,  
biologisch abbaubar.



# STAMMOPUR R

## Instrumenten-Reiniger

### Reinigung und Vorreinigung von medizinischen Instrumenten und Zubehör

- Sehr hohe Reinigungswirkung im Ultraschallbad
- Hohes Blutlösevermögen
- Entfernt auch hartnäckige, eingetrocknete Verunreinigungen
- Sehr kurze Ultraschall-Behandlungszeiten bei wirtschaftlicher, niedriger Einsatzkonzentration
- Sehr hohe Materialverträglichkeit
- Mild alkalisch
- Angenehmer Geruch
- Auch zur Vorreinigung empfohlen
- Als Kontaktflüssigkeit einsetzbar

STAMMOPUR R ist ein Konzentrat zur manuellen Reinigung und Vorreinigung im Ultraschallbad als auch im Tauchbadverfahren, von **medizinischen Instrumenten, Zubehör und Komponenten von Geräten** aus Metall, auch Leichtmetall, Titan, Glas, Keramik, Porzellan, Kunststoff und Gummi.

Die **Anwendung** erfolgt im Prozess der Aufbereitung im medizinischen Labor sowie im Labor in der Klinik und der Arztpraxis.

Liter	1	2	5	10
Best.-Nr.	988	934	989	6029

Anwendung im Ultraschallbad  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
2 % · 3 – 10 min

Anwendung ohne Ultraschall  
(Dosierung · Einwirkzeit):  
3 – 5 % · max. 12 h

Bei starken Verunreinigungen bis auf 60 °C erwärmen.  
Beachten Sie die Hinweise zur Temperatur / Einwirkzeit der Lösungen auf Seite 76.

Basis: Tenside  
mild alkalisch pH 9,5 bei 1 % in VE-Wasser,  
biologisch abbaubar



# STAMMOPUR DR 8

## Instrumenten-Desinfektion und Intensiv-Reinigung

### Intensiv-Reinigung und chemische Desinfektion von medizinischen Instrumenten und Zubehör

- VAH-Zertifizierung, C€ 0483
- Bakterizid, levurozid, begrenzt viruzid
- Wirksam gegen Vogelgrippevirus H5N1 und SARS-CoV-2
- Sehr hohe Reinigungswirkung im Ultraschallbad
- Sehr kurze Ultraschall-Behandlungszeiten bei geringer Einsatzkonzentration
- Sehr hohe Materialverträglichkeit
- Mild alkalisch
- Wirtschaftlich durch niedrige Einsatzkonzentration
- Frei von Aldehyden, Chlor und Phenolen

STAMMOPUR DR 8 ist ein Konzentrat zur manuellen chemischen Desinfektion und desinfizierenden, nicht-fixierenden Intensiv-Reinigung im Ultraschallbad als auch im Tauchbad von **medizinischen Instrumenten und Zubehör** aus Metall, auch Leichtmetall, Titan, Glas, Keramik, Porzellan, Kunststoff und Gummi.

Die **Anwendung** erfolgt im Prozess der Aufbereitung im medizinischen Labor sowie im Labor in der Klinik und der Arztpraxis.

Liter	1	2	5	10
Best.-Nr.	–	972	974	6028

Anwendung im Ultraschallbad (Dosierung · Einwirkzeit):  
2 % · 5 min: bakterizid<sup>1</sup>, levurozid<sup>2</sup>, begrenzt viruzid<sup>3</sup>  
inkl. H5N1 und SARS-CoV-2

2 % · 10 min: SV40<sup>3</sup>  
3 % · 15 min: Adeno<sup>3</sup>

Anwendung ohne Ultraschall (Dosierung · Einwirkzeit):  
1 % · 60 min: bakterizid<sup>1</sup>, levurozid<sup>2</sup>  
2 % · 30 min oder  
3 % · 15 min: bakterizid<sup>1</sup>, levurozid<sup>2</sup>, begrenzt viruzid<sup>3</sup>  
inkl. H5N1 und SARS-Cov-2; zusätzlich SV40<sup>3</sup>

<sup>1</sup>EN 13727, EN 14561, DGHM, hohe Belastung; <sup>2</sup>EN 13624, EN 14562, DGHM, hohe Belastung; <sup>3</sup>EN 14476, hohe Belastung


Wirksamkeitsgutachten liegen vor und können angefordert werden.

Wirkstoffe: Amine, Propionate  
mild alkalisch, pH 9,4 bei 1 % in VE-Wasser  
biologisch abbaubar.



# Haltbarkeit von Desinfektions- und Reinigungspräparaten

## Desinfektionspräparate

Die Haltbarkeit von original verschlossenen Präparaten der DR.H.STAMM GmbH beträgt unter Einhaltung der allgemein üblichen Lagerbedingungen drei Jahre ab Herstellungsdatum. Das Verfalldatum ist auf dem Etikett unter  mit Jahr/Monat angegeben.

## Reinigungs- und Entoxidationspräparate

Die Haltbarkeit von original verschlossenen Reinigungs- und Entoxidationspräparaten der DR.H.STAMM GmbH beträgt unter Einhaltung der allgemein üblichen Lagerbedingungen mindestens sechs Jahre ab Herstellungsdatum, das in der Form JJMMTT hinter der Bezeichnung LOT angegeben ist.

## Lagerbedingungen

Die Emballagen sollen gut geschlossen, aufrecht stehend, trocken und sauber bei Raumtemperatur gelagert werden.

Eine Veränderung durch Frosteinwirkung ist nicht zu erwarten. Nach Produktentnahme sind die Emballagen zu verschließen. Eine leichte Farbveränderung bei längerer Lagerung einiger Produkte ist rohstoffbedingt und hat keinen Einfluss auf die Wirksamkeit.

Da die Einhaltung der Lagerbedingungen außerhalb unseres Einflusses liegt, können wir keine Garantie auf die Mindestlagerzeit der einzelnen Produkte geben.

# Dosierrechner

Entscheidend für eine erfolgreiche Ultraschallanwendung ist das eingesetzte Reinigungs- und/oder Desinfektionspräparat. Maßgeblich ist dabei die richtige Dosierung des Konzentrats.

Eine zu niedrige Dosierung beeinflusst die Wirksamkeit des Produkts negativ. Daher darf, gerade bei medizinischen Anwendungen, nie unterdosiert werden. Eine Überdosierung bedeutet jedoch eine unnötige Verschwendung des Präparats.

Mit dem Dosierrechner auf [www.bandelin.com/service/dosierrechner/](http://www.bandelin.com/service/dosierrechner/) können Sie beides vermeiden und sowohl wirksam als auch wirtschaftlich und umweltfreundlich ultraschallreinigen.

Nach Eingabe der gewünschten Konzentration und der Menge der zu erstellenden Gebrauchslösung zeigt der Konzentratrechner an, wie viel Konzentrat und Wasser benötigt werden.

Die benötigte Konzentration richtet sich nach der durchzuführenden Anwendung. Genaue Angaben finden Sie in der Gebrauchsanweisung des jeweiligen Präparats.

Die Menge an Gebrauchslösung bezieht sich auf den Arbeitsinhalt des vorhandenen Geräts. Der Arbeitsinhalt bezeichnet die Füllmenge der Wanne bis zur Füllstandsmarkierung. Sie können ihn der jeweiligen Gebrauchsanweisung entnehmen.

## SONOREX smart ST Ultraschallbäder – Intelligente Dosierhilfe direkt am Display

Die SONOREX smart Ultraschallbäder verfügen über einen integrierten Dosierrechner, der direkt über das Display bedient werden kann. Geben Sie einfach die gewünschte Arbeitsfüllmenge sowie die Konzentration des Reinigungs- und Desinfektionspräparates ein – das System berechnet automatisch die exakten Mengenanteile:

- Wie viele Teile Wasser
- Wie viele Teile Reinigungs-/ Desinfektionspräparat hinzugefügt werden müssen, um die optimale Reinigungsleistung zu erzielen.



# FAQ – Präparate

## Sollte ich die Reinigungslösung abspülen?

Eine Spülung ist in nahezu allen Anwendungsfällen erforderlich, da die Reinigungslösung mit den enthaltenen Verunreinigungen auf den Teilen fleckig auf trocknen und möglicherweise auch weiter mit der Oberfläche reagieren kann (Materialangriff, Verfärbungen).

## Wann wird die Reinigungsflüssigkeit trübe?

Dies kann bei Verwendung zu harten Trinkwassers und/oder bei zu niedriger Dosierung vorkommen.

## Wann flocken Reinigungslösungen aus?

Beim Ansetzen der Reinigungslösungen ist auf eine manuelle Durchmischung nach Zugabe des Konzentrats zu achten. Ultraschall allein führt nicht zu einer ausreichenden Umwälzung in der Lösung, so dass es an den Phasengrenzen Wasser/Konzentrat zu Ausfällungen oder Ausflockungen bis hin zur Gelbildung kommen kann. Eine einfache Art der Durchmischung kann bereits bei Ansatz der Gebrauchslösung erfolgen: es wird die Hälfte des benötigten Wassers im Ultraschallbad vorgelegt und dann das Konzentrat hinzugegeben. Beim anschließenden Auffüllen mit der Restmenge an Wasser erfolgt automatisch eine ausreichende Durchmischung.

Reinigungslösungen können auch bei bestimmten Verunreinigungen ausflocken, wenn die Verunreinigung mit den Bestandteilen der Reinigungslösung reagiert. Auch eine lange Standzeit einer Lösung kann zu Ausfällungen führen. Daher die Lösung regelmäßig kontrollieren und ggf. frühzeitig erneuern.

## Was bedeutet temporärer Korrosionsschutz bei unseren Reinigungspräparaten?

Der Korrosionsschutz ist während der Beschallung im Bad aktiv, wird aber durch eine anschließende gründliche wässrige Spülung wieder von der Oberfläche der Teile entfernt.

## Darf ich zu-/nachdosieren?

Eine Zu- oder Nachdosierung sollte vermieden werden, da die Bestandteile der Reinigungslösung unterschiedlich gebunden werden, was bei einer Nachdosierung zu einer Verschiebung der Inhaltsstoffkonzentrationen mit nicht gewünschten Auswirkungen führen kann.

## Kontaktflüssigkeit für die indirekte Beschallung

Verwenden Sie bei der indirekten Beschallung von Proben für die Badflüssigkeit ein ultraschallgeeignetes Reinigungspräparat zur Herabsetzung der Oberflächenspannung. Das trägt zur gleichmäßigen Ausbreitung der Ultraschallwellen bei, führt zu reproduzierbaren Ergebnissen und verlängert die Lebensdauer der Edelstahlwanne.

Als Zusatz für die Kontaktflüssigkeit empfehlen wir TICKOPUR R 33 – 3%ig, TICKOPUR R 30 – 3%ig oder TICKOPUR TR 3 – 1%ig. Weitere Hinweise zur indirekten Beschallung können Sie auf der Seite 18 nachlesen.

## Ist ein Einsatz im Lebensmittelbereich möglich?

Ja, alle Desinfektions- und Reinigungspräparate, sofern eine einwandfreie Spülung der Teile gewährleistet ist. Alle Präparate lassen sich aufgrund der Inhaltsstoffe (Tenside) rückstandsfrei abspülen.



# Service

Wir sind die Spezialisten für Ultraschall im Labor.

# 06



## Ultraschallbäder zur Miete

Mieten Sie eines unserer Ultraschallbäder nur für einen bestimmten Zeitraum.

[ab Seite 92](#)



## Wissen

Grundlegende Kenntnisse für die Nutzung von Ultraschall und Ultraschallbädern.

[ab Seite 94](#)



## Detaillierte Anwendungsbeispiele

Applikationshinweise unserer Kunden.

[ab Seite 98](#)



## FAQ – Ultraschallbäder

Die wichtigsten Fragen, kurz beantwortet.

[Seite 109](#)



## Ihre Ansprechpartnerin im Laborbereich

Lassen Sie sich kompetent und persönlich von unserer Expertin beraten.

[Seite 110](#)

# Ultraschallbäder zur Miete

Sie benötigen für einen bestimmten Zeitraum ein Ultraschallbad für die Teilereinigung oder zur Prüfung, ob Ultraschall für Ihren Prozess die richtige Wahl ist? Wir vermieten Ultraschallbäder von 0,9 bis 90 l Arbeitsfüllmenge mit passendem Zubehör für Ihre Anwendung. Sie haben Interesse?

**Hinweis: Eine Vermietung erfolgt nur innerhalb Deutschlands.** Die Vermietung von Ultraschallbädern wird nur gewerblichen Kunden angeboten. Die Mindestmietdauer beträgt eine Woche.



## In wenigen Schritten zum Mietgerät

**1** Gerätetyp aus der Tabelle (rechts) oder auf der Website auswählen und entsprechenden Mietvertrag downloaden. Alternativ können Sie ihn telefonisch oder per Mail anfordern.



Für ein optimales Reinigungsergebnis sind speziell abgestimmte Reinigungspräparate notwendig. Wir beraten Sie gern bei der Auswahl!

Für mehr Informationen:  
[bandelin.com/service/#miete](https://bandelin.com/service/#miete)



**2** Mietvereinbarung ausfüllen und per Mail zurücksenden. Wir melden uns bei Ihnen!



**3** Dann geht es los: Das Ultraschallbad wird zum vereinbarten Zeitpunkt und Ort geliefert.



**4** Nach der Anwendung schicken Sie das Gerät inklusive ausgefüllter Dekontaminationsbescheinigung an uns zurück.

Download der Dekontaminationsbescheinigung:  
[bandelin.com/fragebogen/Dekontamination\\_DE\\_BANDELIN.pdf](https://bandelin.com/fragebogen/Dekontamination_DE_BANDELIN.pdf)



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
SONOREX smart ST								
ST 102 H	240 x 140 x 100	3,0	7100	260 x 160 x 250	480	120	140	G ½
ST 510 H	300 x 240 x 150	9,7	7105	325 x 265 x 300	640	160	400	G ½
ST 514 BH	325 x 300 x 200	18,7	7107	355 x 325 x 350	860	215	600	G ½
ST 1028 H	500 x 300 x 200	28,0	7108	535 x 325 x 400	1200	300	1300	G ½
SONOREX SUPER RK								
RK 52	150 x 140 x 100	1,8	311	175 x 165 x 225	240	60	–	–
RK 52 H			164		240	60	140	–
RK 100	240 x 140 x 100	3,0	301	260 x 160 x 250	320	80	–	–
RK 100 H			312		320	80	140	–
RK 102 H			303		480	120	140	G ¼
RK 510	300 x 240 x 150	9,7	327	350 x 265 x 300	640	160	–	G ½
RK 510 H			321		640	160	400	G ½
RK 514	325 x 300 x 150	13,5	277	355 x 325 x 305	860	215	–	G ½
RK 514 H			207		860	215	600	G ½
RK 1028	500 x 300 x 200	28,0	322	535 x 325 x 400	1200	300	–	G ½
RK 1028 H			324		1200	300	1300	G ½
SONOREX DIGITEC DT								
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 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 510 F	300 x 240 x 65	4,3	3242	325 x 265 x 195	560	140	–	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 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 F	500 x 300 x 65	9,5	3243	535 x 325 x 205	1280	320	–	G ½

\*entspricht 4-facher Ultraschall-Nennleistung



**SONOREX PR 140 DH**  
Ultraschallbad für die Reinigung von Glas-Volumenmessgeräten bis zu einer Länge von 755 mm  
Best.-Nr. 2070



**SONOSHAKE**  
Ultraschallbad mit Schüttelaufsatz für Probenvorbereitung  
**SONOSHAKE Set** (Ultraschallbad DT 1038 F und Schüttelaufsatz SA 1028) Best.-Nr. 3257



**SONOCOOL**  
Ultraschallbad mit Kühlung für den Einsatz in Analysenlaboren und Pathologien  
**Labor Set** Best.-Nr. 3500032


Schüttelaufsatz SA 1028 Best.-Nr. 3249

# WISSEN

## Grundsätzliche Hinweise für die Anwendung

### Medium im Ultraschallbad

Ultraschallwellen durchdringen nicht die Luft, ein flüssiges Kontaktmedium ist grundsätzlich erforderlich. Für eine verbesserte Übertragung des Ultraschalls ist der Zusatz eines ultraschallgeeigneten Reinigungspräparats zum Leitungs-/vollentsalzten Wasser für den Ansatz der Kontaktflüssigkeit erforderlich (z. B. TICKOPUR R 33 – 1 %).

 Befüllen eines Ultraschallbades und Dosierung des Reinigungspräparates  
[youtube.com/bandelin](https://www.youtube.com/bandelin)



### Entgasung der Ultraschallflüssigkeit

Nach dem Befüllen des Ultraschallbades mit Leitungs-/vollentsalztem Wasser und Zugabe der dosierten Menge an Präparat oder nach längerer Standzeit, z. B. über Nacht, muss der Ultraschall für einige Minuten bis zu einer halben Stunde eingeschaltet werden. Dabei werden gelöste Luftblasen, die die Wirksamkeit beeinträchtigen, entfernt. Erst nach dem Übergang von der Gas- zur Dampfkavitation kann der Ultraschall seine volle Wirkung entfalten. Dies ist an dem Geräusch des Ultraschallbades zu bemerken: Es wird leiser.

**Gaskavitation:** Gelöste Gase in der Flüssigkeit füllen die Kavitationsblasen und setzen die Implosion herab. In diesem Fall ist der Effekt der Kavitation stark reduziert. Das Geräusch im Ultraschallbad ist sehr unangenehm. Gasblasen konzentrieren sich und steigen an die Oberfläche.

**Dampfkavitation:** Es bilden sich plötzlich mehr Kavitationsblasen durch Dampf, was in einer verstärkten Implosion resultiert. Das Geräusch wird durch die Verschiebung in höhere Frequenzen stark reduziert.

### NICHT direkt im Ultraschallbad zu verwenden

**Achtung!** Ungeeignete Medien können Teile und das Ultraschallbad selbst angreifen!

Lösemittel (Benzin, Alkohol, Aceton o. Ä.) dürfen **nicht** direkt im Ultraschallbad verwendet werden. Bei Verwendung besteht Entflammbarkeits- und Explosionsgefahr! Haushaltsreiniger, Säuren oder saure Reiniger dürfen keinesfalls direkt im Ultraschallbad eingesetzt werden. Der Edelstahl der Schwingwanne wird angegriffen, es kommt zu Lochfraß und schließlich zu einem Gerätedefekt.

Destilliertes/deionisiertes Wasser besitzt eine erhöhte Oberflächenspannung. Damit entsteht eine inhomogene Ultraschallverteilung, also Zonen mit starker und schwacher Intensität. Die Kavitationserosion wird in den starken Zonen intensiviert. Damit wird der Verschleiß beschleunigt.

## Hinweise für die indirekte Anwendung

- 1 Bedingt durch die erhöhte Oberflächenspannung von Leitungswasser oder vollentsalztem Wasser ohne Tensidzusatz ist das Ultraschallfeld inhomogen: es gibt starke und schwache Zonen im Bad. Dies führt zu unterschiedlichen Beschallungsergebnissen in den Proben und der Prozess der Kavitationserosion wird in den starken Zonen beschleunigt. Daher ist ein tensidhaltiges Präparat hinzuzufügen, Ansatz 2 %ig – z. B. mit TICKOPUR R 33.
- 2 Achten Sie darauf, dass unterschiedliche Ultraschallbäder auch unterschiedliche Leistungsdichten in W/l haben und die Ergebnisse/Beschallungszeiten unterschiedlich sein können. Ebenso verhält es sich mit unterschiedlichen Füllständen in gleichen Wannen.
- 3 Positionieren Sie die Gefäße nicht über dem Auslauf oder zu weit außen (Richtung Wannenrand) – hier

findet kaum Kavitation statt. Um die Verteilung im Bad zu beobachten, kann der Folientest verwendet werden. Das können Sie im Übrigen auch in den Probengefäßen mit Alu-Folie testen.

- 4 Falls gekühlt werden muss, das Eis nie unter die Reaktionsgefäße platzieren.
- 5 Ultraschallbäder dürfen nicht unter den Taupunkt der Umgebungsluft gekühlt werden, da dies Schäden im Gerät durch Kondenswasser verursachen kann. Nur das SONOCOOL ist speziell für Kühlung bis unter den Taupunkt entwickelt.
- 6 Der Boden der Gefäße sollte nicht zu dick sein.

### Probengefäße können die Beschallungsergebnisse beeinflussen:

- 1 Dickere Wände (wie bei den Messkolben) könnten die Ultraschallwellen anders leiten oder dämpfen als dünnere Wände (z. B. bei den Schnappdeckelgläsern).
- 2 Die Gefäßform kann die Bildung und Verteilung von Kavitationsblasen beeinflussen. Diese sind entscheidend nicht nur bei der Ultraschallreinigung, sondern auch bei der Ultraschallextraktion → „Aufbrechen“ der Proben und Erhöhung der Extraktionseffizienz.
- 3 Unterschiedliche Gefäßformen/-materialien können die Temperaturverteilung innerhalb der

Lösung beeinflussen: Ungleichmäßige Temperaturverteilung führt zu unterschiedlichen Extraktionsergebnissen.

- 4 Gefäßgeometrie kann das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen ändern. Die führt zur Beeinflussung der Extraktionsrate. Eine größere Oberfläche kann zu einer effizienteren Extraktion führen.
- 5 Unterschiedliche Positionen der Gefäße im Ultraschallbad können zu variierenden Intensitäten führen.

## Voraussetzungen für den störungsfreien Betrieb eines Ultraschallbades

### Korrektter Füllstand

Je geringer der Füllstand, umso höher die Leistungsdichte [W/l]. Dadurch erhöht sich die Badtemperatur wesentlich schneller. Es besteht die Gefahr des Trockenlaufs, da sich der Füllstand durch die Verdunstung reduziert.

### Kontrolle der Badtemperatur

Überhitzung oder ein sehr schnelles Abkühlen können zu Schäden an der Klebung der Schwingelemente führen.

### Vermeiden einer Überladung

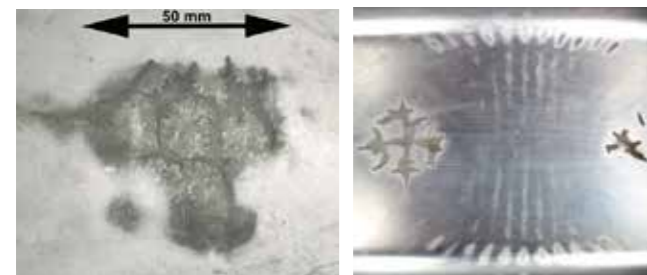
Eine Überladung (> 40 % des Füllvolumens) kann zu einer Schallabsorption führen. Die Folge ist eine Überhitzung der Schwingssysteme.

### Geeignete Badflüssigkeit

Die Nutzung ungeeigneter Flüssigkeiten, insbesondere Lösemittel, führt zu Überhitzung. Saure Flüssigkeiten verursachen Lochfraß in der Schwingwanne.

## Effekte auf die Edelstahlflächen während des Ultraschallprozesses

Ultraschall reinigt, homogenisiert, löst oder dispergiert durch Kavitation. Die zu reinigenden Teile sind der Kavitation nur kurz ausgesetzt, die Schwingwanne aber dauerhaft. So kann ein Verschleiß nicht vermieden werden. Kavitationserosion ist natürlicher Verschleiß und fällt nicht unter die Gewährleistung. Wird das Bad entsprechend der Gebrauchsanweisung verwendet, kann die Lebensdauer deutlich über 1000 h liegen. Für eine lange Lebensdauer empfehlen wir, die Reinigungsflüssigkeit häufiger auszutauschen und die Schwingwanne regelmäßig gründlich zu reinigen. Dabei sind in jedem Fall die am Wannenboden verbliebenen z. B. Metallpartikel oder Reste von Poliermitteln zu entfernen, um eine Kontaktkorrosion mit dem Edelstahl zu vermeiden. Ungeeignete Reiniger und aggressive Verunreinigungen verstärken den Verschleiß. Im schlimmsten Fall liegt die Lebensdauer bei nur wenigen Stunden. Die Ultraschallreinigungswanne besteht aus Edelstahl. Durch die spezielle Behandlung der Edelstahloberfläche entsteht ein Korrosionsschutz, sofern dieser nicht durch Partikel von Fremdmetallen oder Rost zerstört wird. Bei zerstörter Passivierungsschicht rostet oder korrodiert der Edelstahl punktuell und wird schnell elektrochemisch zerstört. Weil dieser Angriff nur punktuell erfolgt, heißt er auch Lochfraß.



Ursachen können sein:

- Eintrag von Rostpartikeln aus dem Leitungssystem: Im Trinkwasser sind Metallsalze (wie Kalzium, Magnesium = Härtebildner) und weitere Salze (u. a. Eisensalze) enthalten. Diese Salze führen, bei entsprechend langer Einwirkzeit, auf Edelstahloberflächen zu Fremdrost. Verhindert wird dies nur, indem dem Trinkwasser ein entsprechend ultraschallgeeignetes Reinigungspräparat zugegeben wird. Die meisten Reinigungspräparate enthalten Inhaltsstoffe, welche die beschriebenen Stoffe in Lösung halten und einen Angriff durch Fremdrost verhindern können. Außerdem ist die Bildung der Ultraschallkavitation in einer solchen Flüssigkeit deutlich besser als in reinem, hartem Trinkwasser.
- Eisen- oder rosthaltiges Wasser, rosthaltiger Dampf
- Reinigung von nicht korrosionsbeständigen Stahlteilen, deren Schutzschicht zerstört ist

Zur Entfernung von Fremdrost am Wannenboden wird TICKOPUR R 27 (unverdünnt) auf einen feuchten Schwamm gegeben und auf der Fläche verteilt. Nach einer Einwirkzeit von ca. 1–2 min muss die Fläche sorgfältig mit Wasser gespült werden. Bei stärkerem Fremdrost sollte die Einwirkzeit auf max. 15 min erhöht werden.

Ultraschallbäder sind wartungsfrei. Reparaturen dürfen nur von BANDELIN oder autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Beispiele von Kavitationserosion am Wannenboden

## Leistungsüberprüfung durch Folientest

In der internationalen Norm IEC 886 sind Hinweise zur Überprüfung der Funktion eines Ultraschallbades aufgeführt.

Es wird ein Folientest empfohlen – bei erstmaliger Inbetriebnahme, danach in regelmäßigen Abständen (z. B. vierteljährlich). Die Häufigkeit liegt in der Verantwortung des Anwenders. Der Folientest ist ein einfaches Verfahren zur Darstellung der Intensität und Verteilung der Kavitation in einem Ultraschallbad. Dazu wird eine auf einen Folienteststrahlen gespannte Aluminiumfolie eingelegt. Diese wird je nach Dauer bis zu einem bestimmten Grad während der Ultraschallbehandlung im Bad durch Kavitation perforiert oder zerstört. Anhand des „Lochbilds“ können die Verteilung und die Intensität der Kavitation eingeschätzt werden.

Für die Reproduzierbarkeit ist es wichtig, dass die Testbedingungen stets gleich sind:

- Füllhöhe in der Schwingwanne (zwei Drittel)
- Temperatur des Wanneninhalts
- Gegebenenfalls Entgasungszeit (vor dem Test je nach Wanneninhalt 5–30 min entgasen). Bei sauren Reinigungslösungen muss die Zeit eventuell verlängert werden.
- Positionierung des Rahmens
- Folieneigenschaften (Dicke, Oberfläche)
- Beschallungszeit
- Konzentration und Typ des Ultraschallpräparats



Prüfen eines Ultraschallbades mit dem Folientest  
[youtube.com/bandelin](https://www.youtube.com/bandelin)



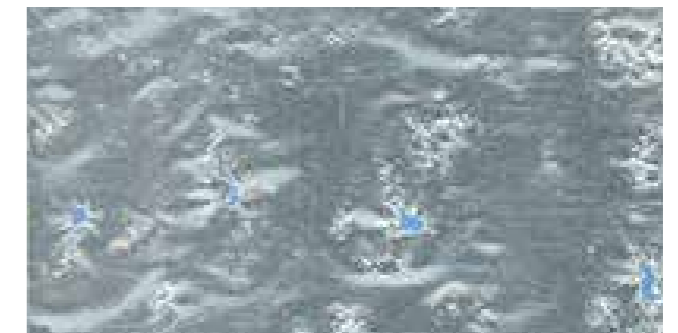
Die Folien können in geeigneter Weise archiviert werden (Scannen, Foto etc.). Der Vergleich der Folien wird somit jederzeit ermöglicht. Die perforierten oder durchlöchernten Flächen der Folien sollten dabei in etwa die gleiche Ausdehnung und Verteilung aufweisen – sie sind niemals deckungsgleich. Es handelt sich lediglich um eine qualitative, nicht aber quantitative Bewertung. Nur über regelmäßige Folientests ist eine Prozessüberprüfung, z. B. bei der Aufbereitung von Medizinprodukten, erreichbar. Für den Folientest können verschiedene Folienteststrahlen FT beim Hersteller angefordert werden (kostenpflichtig). Die Folienteststrahlen sind für eine breite Palette von Wannenabmessungen ausgelegt. Für die Testdurchführung wird zusätzlich Aluminium-

Haushaltsfolie benötigt, diese ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Medium für den Folientest: Um eine ausreichend starke Kavitation zu erhalten, muss auch für den Folientest die Grenzflächenspannung des verwendeten Wassers mithilfe von tensidhaltigen Präparaten herabgesetzt werden. Wir empfehlen folgende Ultraschallpräparate: **TICKOPUR R 33, TICKOPUR R 30, TICKOPUR TR 7, STAMMOPUR DR 8, STAMMOPUR R, TICKOMED 1.** Ist keines dieser Präparate verfügbar, ist ein neutrales oder mild alkalisches, nicht Aluminium zerstörendes Präparat zu verwenden. Das Präparat muss vom Hersteller für den Einsatz im Ultraschallbad zugelassen sein.



Auf einem Folienteststrahlen aufgespannte Folie



Anhand der Perforation in der Folie nach dem Folientest können Intensität und Funktionalität des Ultraschallbades geprüft werden

### IQ/OQ-Qualifizierung für Ultraschallbäder

- Bei Neugerätebestellung
- Re-Qualifizierung Ihres bereits vorhandenen Gerätes bei uns im Hause

#### Was wird geprüft:

- Funktionstest mit allen möglichen Parametereinstellungen
- Folientest
- Leistungsmessung
- Elektrische Sicherheit
- Sie erhalten entsprechende Prüfprotokolle

# Detaillierte Anwendungsbeispiele

## Applikationshinweise unserer Kunden

Art	Nr.	Anwendung	Methodenhinweise	Branche	Subbranche	Firmentyp
Andere	A-1	Dekontaminieren von Proben, am Haar außen anhaftende Drogen	Ultraschallbad: RK/DT 100, ohne Heizung Badmedium: destilliertes Wasser mit TICKOPUR R 33 – 1 % t = 7 min Anmerkung: vor Extraktion stattfindender Waschschrift	Analyse- und Laborunternehmen		Uni/FH/Institut
Andere	A-2	Herauslösen von Salzen auf Papieroberfläche in Tests für Papier (Leimpresse) für IC	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: destilliertes Wasser mit TICKOPUR R 33 – 1 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Erlenmeyerkolben (250 ml) Einhängerkorb K + Aufnahmeklammern EK t = 20–30 min T = RT	Papier		Industrie
Andere	A-3	Herauslösen von verdauten Proteinen, Peptiden aus Gel von Gelelektrophorese für LC-MS, TOF-MS für Gelelektrophorese	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Eppendorf-Tubes in Styroporhalter Medium: wässrige Lösung, manchmal mit Detergens t = 10 min (pulsierend) T = RT (z. T. Eis in die Kontaktflüssigkeit gefüllt) Anmerkung: Proteine/Peptide gehen in wässrige Lösung.	Biotechnologie	Molekularbiologie	Uni/FH/Institut
Entgasen	D-1	Kohlendioxid in Mineralwasser zur Bestimmung AAS Kalium	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Erlenmeyerkolben t = 1 min T = RT	Analyse- und Laborunternehmen		Dienstleister
Entgasen	D-2	HPLC-Laufmittel	Ultraschallbad: RK/DT/smart 510 H, mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Schottflaschen in Einhängerkorb	Kosmetik		Industrie
Entgasen	D-3	HPLC-Laufmittel, Puffer und Lösungsmittel	Ultraschallbad: quadratisch, mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: 2 x 500-ml-Flaschen t = 20–30 min Anmerkung: Optische Prüfung!	Analyse- und Laborunternehmen		Dienstleister
Entgasen	D-4	„Entlüften“ von Proben und Shampoos, Duschbädern zur Probenvorbereitung z.B. für Viskositätsmessung	Ultraschallbad: flach, ohne Heizung , z. B. DT 1028 F Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: mit Schraubdeckel (200 ml), Halter Probenvolumen: 100 ml t = ca. 5 min	Kosmetik		Industrie
Entgasen	D-5	Mineralwasser zur Bestimmung von Schwermetallen mittels ICP-M	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Erlenmeyerkolben Probenvolumen: 100 ml t = ca. 30 s	Untersuchungsamt	Umwelt (Schwermetalle, Böden)	Öffentliche Einrichtung

Art	Nr.	Anwendung	Methodenhinweise	Branche	Subbranche	Firmentyp
Entgasen	D-6	HPLC-Laufmittel	Ultraschallbad: RK/DT 156 oder RK/DT 1028, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: 1-l-Schottflaschen in Einhängerkorb t = 10 min	Kosmetik		Industrie
Entgasen	D-7	Lösungsmittel-gemische (Alkohol-Wasser-Gemische)	Ultraschallbad: RK/DT 100, ohne Heizung, mit Einhängerkorb Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung t = 30 min	Biotechnologie		Uni/FH/Institut
Entgasen	D-8	HPLC-Laufmittel	Ultraschallbad: RK/DT 52 H, mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: 1-l-Schottflaschen im Gestell	Chemie	Biotechnologie	Uni/FH/Institut
Entgasen	D-9	HPLC-Laufmittel	Ultraschallbad: RK/DT/smart 1028 H, mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: 1-l-Schottflaschen in Einhängerkorb t = 15 min	Analyse- und Laborunternehmen	Lebensmittel	Dienstleister
Entgasen	D-10	Melasseproben	Ultraschallbad: DT 1028 H, mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Bechergläser (V= 200 ml) in Einhängerkorb t = ca. 2–4 min T = RT Vorschrift: ICUMSA (Zucker)	Analyse- und Laborunternehmen	Lebensmittel	Dienstleister
Entgasen	D-11	HPLC-Laufmittel	Ultraschallbad: RK 1028 H, mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: 1-l-Schottflaschen in Einhängerkorb t = 15 min	Analyse- und Laborunternehmen	Lebensmittel (Vitamine)	Dienstleister
Entgasen	D-12	HPLC-Laufmittel	Ultraschallbad: RK/DT 255, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: 1-l-Schottflaschen oder 2-l-Schottflaschen in Einhängerkorb Für HPLC: t = 15 min	Toxikologie		Dienstleister
Entgasen	D-13	HPLC-Laufmittel, LC-MS-Lösungsmittel	Ultraschallbad: RK/DT 100, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: 1-l-Schottflaschen in Einhängerkorb (z. T. Zugabe von Eis zur Kontaktflüssigkeit = Kühlung) t = 15 min	Analyse- und Laborunternehmen		Dienstleister
Extraktion	E-1	Analyte aus Trockenblutmatrix in Puffer für LC-MS (Dried-Blood-Spot-Matrix für Proben-transport)	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Dried Blood Spot (Trockenblutmatrix) für Proben-transport Getrocknetes Blut auf Filter + Puffer Probengefäße: Eppendorf-Tubes oder Röhrchen im Eppendorf-Ständer t = 10–20 min T = RT Anmerkung: Definierte Menge an Flüssigkeit kann aufgenommen werden.	Toxikologie	Analysenlabor Medizin	

Art	Nr.	Anwendung	Methodenhinweise	Branche	Subbranche	Firmentyp
Extraktion	E-2	Gebäudeschadstoffe (Tapeten, Fugenmaterial) und Luftanalytik: PCBs, Holzschutzmittel zur Bestimmung mittels GC-MS, sprengstofftypische Verbindungen aus Böden, Luftanalytik mittels Silicagel als Adsorbens – Desorption Analyte in Lösungsmittel im Ultraschallbad	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung ▪ Gebäudeschadstoffe: Probengefäße: Schraubvials (22 ml) mit Kunststoffgestell für Vials t = 20 min–2 h T = RT Medium: verschiedene Lösungsmittel, z. B. Hexan, Hexan-Aceton, Dichlormethan ▪ Sprengstoffhaltige Böden: T = 40 °C Lösungsmittel: Wasser ▪ Luftproben: Probengefäße: Schraubvials Adsorbentien: Silicagel + Acetonitril t = 30 min	Analysenlabor	Umwelt (Luft, Gebäudeschadstoffe)	Dienstleister
Extraktion	E-3	Boden/Abfall zur Bestimmung mittels GC-MS, Asphalt-Bohrkerne, PAKs	Ultraschallbad: DT 1028 F (flach), ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung ▪ Boden/Abfall: Einwaage: 5 g Probe + 20–30 ml Lösungsmittel Medium: Hexan, Hexan und Aceton Probengefäße: Schraubdeckelgläser t = 10–15 min T = RT (zu warm für Analyse) ▪ Asphaltproben: T = RT	Analyse- und Laborunternehmen	Umwelt (Boden, Abfall)	Dienstleister
Extraktion	E-4	Analyte aus Herzmuskelgewebe (präklinische Studie), Analyte aus Tiergewebeproben	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung 50 mg in 100 µl (Brei)–Schockfrostung (damit keine Kristallbildung) Empfohlen von Essay: V = 500 mg in 500 µl, gemörsert in kalter Umgebung t = 30 s – mehrere Zyklen T = RT Medium: wässrig ▪ Tiergewebeproben: Anmerkung: geschlossener Deckel, Analytenkonzentration 0–10 ng in 50 mg Gewebe	Biotechnologie		Industrie
Extraktion	E-5	Wasserlösliche Stoffe in Lebensmittelproben (Käse, Zucker) für Zuckerenzymatik	Ultraschallbad: DT mit Heizung Ultraschallbadmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Messkolben oder Erlenmeyerkolben in Einhängenkorb oder Laborkolbenhalter Wasserlösliche Stoffe in Eiswasser Medium: Wasser/Methanol t = 15 min T = RT oder 50–60 °C	Analyse- und Laborunternehmen	Lebensmittel	Dienstleister
Extraktion	E-6	Verschiedenste Umwelt-, Chemie- und Pharmazieproben für Analytik: AAS, ICP, NMR, IC	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: NMR-Röhrchen, kleine Messkolben, Falcon Tubes (10–50 ml), Bechergläser in Einhängenkorb Medium: verschiedene Lösungsmittel, je nach Methode (u. a. Chloroform, DMSO, Acetonitril) T = ca. 30 °C (auch mal 50 °C) Anmerkung: Verhindern von Aggregatbildung	Analyse- und Laborunternehmen	Umwelt, Chemie, Pharmazie	Dienstleister

Art	Nr.	Anwendung	Methodenhinweise	Branche	Subbranche	Firmentyp
Extraktion	E-7	Desagglomeration von Boden und Tonen für die Probenvorbereitung Korngrößenanalyse	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Anmerkung: Fraktionen sollen im natürlichen Zustand erhalten bleiben.	Analyse- und Laborunternehmen		Dienstleister
Extraktion	E-8	Boden/Abfall zur Bestimmung von PAKs und PCBs (organische Stoffe) – als Ersatz für Soxhlet-Extraktion	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Vials (10–20 ml) mit Kunststoffhalter Medium: Acetonitril, n-Hexan t = 1 h T = RT (Badmedium erhitzt sich von selbst.) Anmerkung: Als Ersatz von Soxhlet-Extraktion! Ringversuche mit BAM, wesentlich lösungsmittelsparender.	Umweltanalytik, -technik		Dienstleister
Extraktion	E-9	Haare für Drogenanalytik für forensische und klinische Zwecke (Blut, Urin, Serum per FI-FI-Extraktion oder SPE, schonender)	Ultraschallbad: RK 100, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Braunglas (4 ml) in Reagenzglasständen in Einhängenkorb t = 1 h	Analyse- und Laborunternehmen		Uni/FH/Institut
Extraktion	E-10	Lebensmittelproben (Saatgut, Mehl, Backwaren)	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Glas (V bis 50 ml) Medium: Lösungsmittel t = 15–30 min	Analyse- und Laborunternehmen		Auftrags- und Analysenlabor
Extraktion	E-11	Pflanzeninhaltsstoffe aus pulverisierten Pflanzen – quantitative Analytik	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Messkolben, Erlenmeyerkolben in Laborkolbenhaltern in Einhängenkorb platziert t = 5–15 min T = 40 °C Anmerkung: Die Probe (Extrakt) wird pulverisiert. Die Wärme abführen, da empfindliches Probenmaterial!	Biotechnologie		Uni/FH/Institut
Extraktion	E-12	Drogen, Tablettenreste im Mageninhalt (Homogenisation)	Ultraschallbad: RK/DT 100, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Kölbchen (10 ml) Medium: Alkohole t = 15 min T = RT	Toxikologie		Uni/FH/Institut
Extraktion	E-13	Boden/Abfall für LC-MS, HPLC, LC	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Schraubgläser (bis 100 ml), Zentrifugenvials t = 30 min (15–60 min) Anmerkung: gute Ergebnisse in Ringversuchen	Analyse- und Laborunternehmen	Umwelt (Boden, Abfall)	Dienstleister
Extraktion	E-14	Bodenproben (Gläser und Probe) für organische Analysen, GC-MS u. a.; Oberflächenproben mittels Wischtüchern aufgenommen	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Badmedium: n-Hexan, VE-Wasser Probengefäße: Gläser (Marmeladengläser 100–200 ml) in Einhängenkorb t = 1–30 min (je nach Analysenfokus)	Analyse- und Laborunternehmen	Umwelt (Boden, Wasser)	Dienstleister

Art	Nr.	Anwendung	Methodenhinweise	Branche	Subbranche	Firmentyp
Extraktion	E-15	Suspensionen mit Pharmazieproben jeglicher Art, Vitamine als Probenvorbereitung für GC und HPLC	Ultraschallbad: 20 x 15 cm, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung in Einhängerkorb Probengefäße: 10-ml-Messkölbchen bis max. 100 ml (Proben auch in 100-ml-Messkolben) Medium: wässrige Lösungen, u. U. mit Methanol gemischt t = nach Bedarf, manchmal auch längere Zeit T = RT Anmerkung: Eiszugabe zur Kontaktflüssigkeit	Analyse- und Laborunternehmen	Pharmazie	Dienstleister
Extraktion	E-16	Boden/Abfall zur Bestimmung von PAKs, PCBs, Mineralöl-KW; Analyte aus Asphalt	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Messkolben (25 ml), Bechergläser (20–100 ml) in Einhängerkorb Medium: Hexan t = 5–10 min (länger, wird warm–kühlen mit Eis) T = RT	Analyse- und Laborunternehmen		Dienstleister
Extraktion	E-17	Analyte aus Haaren zur Bestimmung von Drogen	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Vials, Schottgläschen (10 ml) t = 2–4 h	Toxikologie		Uni/FH/Institut
Extraktion	E-18	Lebensmittel und Kosmetik zur Bestimmung der Rückstände mittels LC-MS, HPLC – pulverisierte Pflanzendrogen	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Messkolben (10 ml), Falcon Tubes (15–50 ml), Eppendorf-Cups, z. T. in Ständern, z. T. in Becherglas mit Wasser, darin die Messkolben Medium: Methanol/Ethanol, Ether (bei Proben, die entfettet werden müssen) t = max. 30 min T = 40 °C Anmerkung: Ultraschallbad z. T. besser als Proben im Rüttler	Toxikologie		Uni/FH/Institut
Extraktion	E-19	Boden/Abfall zur Bestimmung von PAKs und PCBs (PAK-Probe separat und Kombination PAKs, PCBs)	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Messkolben (250 ml) im Probenhalter in Einhängerkorb Medium: n-Hexan T = RT	Analyse- und Laborunternehmen	Umwelt	Analytik
Lösen	L-1	Substanzen für Praktikum: Cu-Glycin-Komplex und andere organische Feststoffe	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Anmerkung: gelöste Partikel anschließend in die Wärme	Biotechnologie		Universität
Lösen	L-2	Kosmetikproben: Shampoos, Spülungen ohne Lösungsmittel, Cremes, Lotionen mit Lösungsmitteln	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Messkolben, Becherglas, Messzylinder (10–50 ml, meistens 20 ml) in Einhängerkorb Medium: Acetonitril, Methanol, Ethanol t = 2 x 15 min T = RT	Kosmetik		Industrie

Art	Nr.	Anwendung	Methodenhinweise	Branche	Subbranche	Firmentyp
Lösen	L-3	Rückstandsanalytik–Tierarzneimittelanalytik, Standardsubstanzen für LC-MS u. a., schwer lösliche Puffersubstanzen (Kaliumpuffer), Rückstände LC-MS von aufgearbeiteten Proben (Urin, Blut, Gewebe) nach Trocknung in HPLC-Laufmittel	Ultraschallbad: mit Heizung (viele Anwendungen) Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Erlenmeyerkolben (V = 100 ml) t = ca. 30 s Probengefäße: Handspitzkölbchen, Eppendorf-Vials, Reagenzgläser (5–10 ml) Standard: 10-ml-Messkölbchen (oder kleiner), gehalten per Hand t = wenige s bis 2 min Puffer: 0,5l–1 l t = 10 min Anmerkung: bei Lösen der Blutproben 3- bis 4-mal Wechsel zwischen Ultraschallbad und VORTEX Reaktor	Untersuchungsamt	Tierarzneimittel	Öffentliche Einrichtung
Lösen	L-4	Probenvorbereitung Analyte von Salben-Arzneimittelrohstoffen, z. B. Filmbildner Providon (Hilfsstoff) für HPLC	Ultraschallbad: mit Heizung, Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Messkolben (25–100 ml), schütteln t = 10–30 min T = RT bis 40 °C	Analyse- und Laborunternehmen		Dienstleister
Lösen	L-5	Schwer lösliche Peptide, Puffer, Salze, Standardsubstanzen (für Qualitätschecks)	Ultraschallbad: mit Heizung, V = ca. 3 l Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Medium: Ameisensäure Probengefäße: 1,5-ml-Eppendorf-Tubes bis 50-ml-Falcon-Tubes in Plastikständern t = 1–10 min T = RT Probengefäße: 1-l-Schottflaschen T = RT	Biotechnologie	IND1	
Lösen	L-6	Spurenanalytik MS	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: spezielle Gefäße in Einhängerkorb t = 15 min T = RT Anmerkung: Probenaufbereitung mit Flusssäure in speziellen Gefäßen, diese kommen anschließend in die Mikrowelle.	Chemie	Glas/Keramik	Industrie
Lösen	L-7	Resolubilisierung von Proben aus PCR-Puffern für MS	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Messkolben t = 15–30 s T = RT	Biotechnologie		Industrie
Lösen	L-8	Viskoseproben, Kosmetikproben, z. B. Haarspülungen	Ultraschallbad: flach, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Messkolben Medium: Wasser und organische Lösungsmittel, variieren Einhängerkorb t = 1 min T = RT Anmerkung: Viskoseproben, etwas verdünnen, nach einer Minute auffüllen!	Kosmetik		Industrie

Art	Nr.	Anwendung	Methodenhinweise	Branche	Subbranche	Firmentyp
Lösen	L-9	Cremes, Lotionen, Tenside, dickflüssige Proben wie Haarspülungen	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Anmerkung: Regulierung der Eintauchtiefe mit Griffverstellung Probengefäße: kleine Schraubgläser, Kolben, kleinere Einwaagegefäße (50–100 ml), in Einhängekorb Einwaage: 25 ml, mit Gitter und wenig Wasser Medium: Isopropanol und Isopropanol-Wasser-Gemisch t = 1–15 min	Kosmetik		Industrie
Lösen	L-10	Desagglomerieren von organischen Stoffen, z. B. Bakterienkulturen	Ultraschallbad: klein, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Reagenzgläser, Probenröhrchen im Probenhalter Medium: wässrig t = wenige Minuten T = RT Anmerkung: zur Vermeidung von Klümpchenbildung nach Möglichkeit nur in Wasser ohne Verwendung von Lösungsmitteln.	Biotechnologie	Biotechnologie	Industrie
Lösen	L-11	Referenzsubstanzen Drogen (Haschisch, Kokain u. a.) in Lösungsmitteln (grobkörnig)	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: 10-ml-Kölbchen Medium: Alkohole t = 10–15 min T = RT	Toxikologie		Uni/FH/Institut
Lösen	L-12	Standards, Puffer (wenn kristallisiert)	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Einhängekorb Puffer: 1-l-Schottflaschen Standards: 10-ml-Messkölbchen in Korb t = nach Bedarf, visuell T = RT	Analyse- und Laborunternehmen	Pharmazie	Dienstleister
Lösen	L-13	Präparate für OC-Praktikum: Feststoffe in Lösungsmittel, insbesondere große Kristalle	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Reagenzgläser in Gestellen, in Einhängekorb Medium: Ethanol t = 2–3 min T = RT bis max. 30/40 °C	Chemie	Biotechnologie	Uni/FH/Institut
Lösen	L-14	Lebensmittelproben, Nahrungsergänzungsmittel, Vitamine in Extraktionsmitteln	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Zentrifugenröhrchen, Messkolben (50, 100, 200 ml) in Einhängekorb + Laborkolbenhalter EK / Zugfedern ZF Medium: verschiedene, je nach Methode t = 1–2 min T = 60–70 °C	Analyse- und Laborunternehmen	Lebensmittel	Dienstleister
Lösen	L-15	Referenzsubstanzen für Bestimmung PCBs, PAKs etc.	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Messkolben (25 ml), schütteln t = 5–10 min T = RT	Analyse- und Laborunternehmen		Dienstleister

Art	Nr.	Anwendung	Methodenhinweise	Branche	Subbranche	Firmentyp
Lösen	L-16	Pulver (auch unbekannte Substanzen) in verschiedenen Lösungsmitteln für Analyse HPLC, GC (forensische Toxikologie)	Ultraschallbad: DT 1028 F (flach), ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % indirekte Beschallung Medium: verschiedene Lösungsmittel Probengefäße: Glasvials (4 ml) für HPLC auf Halter, Glasvials (6–10 ml) für GC im Gestell t = max. 10 min	Toxikologie		Uni/FH/Institut
Lösen	L-17	Lebensmittelproben, Nahrungsergänzungsmittel, Vitamine in Extraktionsmitteln	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Zentrifugenröhrchen, Messkolben (50, 100, 200 ml) in Einhängekorb + Fixierung mit Beschwerungsringen t = 1–2 min T = 60–70 °C	Analyse- und Laborunternehmen	Lebensmittel (Vitamine)	Dienstleister
Lösen	L-18	Standards (z. B. Carotin)	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: destilliertes Wasser mit TICKOPUR R 33 – 1 % Indirekte Beschallung t = wenige Sekunden (Routineaufgaben) Anmerkung: Standards kristallisieren aus, lösen sich sofort bei Beschallung.	Analyse- und Laborunternehmen		Dienstleister
Lösen	L-19	Substanzen, z. B. Natronlauge in Wasser	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Bechergläser Medium: Wasser t = 2–5 min	Toxikologie		Uni/FH/Institut
Lösen	L-20	Von nicht temperaturempfindlichen Feststoffen im organisch-wässrigen Medium (ganze Tabletten – beschlagnahmte Ware) Lösen von Standards im kleinen Ultraschallbad	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR TR 3 – 3 % (wegen möglicher Verkeimungsgefahr) Indirekte Beschallung Probengefäße: Reagenzgläser Auflösen von Tabletten Lösungsmittel: organisch/wässrig; Tabletten nicht vorher mörsern wegen Verschleppungsgefahr, nicht temperaturempfindlich, großes Ultraschallbad (RK 1028 H) T = 2 h–4 h Standard: kleines Ultraschallbad (RK 100) t = 5–10 min	Toxikologie		Öffentliche Einrichtung
Lösen	L-21	Substanzen aus dem Pharmaziebereich und der Auftragsforschung: Biopeptide und Small Molecules für Löslichkeits- und Stabilitätsstudien	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Vials (2 ml) in Schwimmer (Plastik) t = mehrere s bis 30 min T = RT, oft auch 40 °C	Pharmazie	Biotechnologie	Auftrags- und Analysenlabor
Lösen	L-22	Feststoffe (Hunderte Arzneimittelwirkstoffe), Lipide	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: Eppendorf-Tubes (1–2 ml) t = wenige Sekunden bis 5 min	Biotechnologie		Industrie

Art	Nr.	Anwendung	Methodenhinweise	Branche	Subbranche	Firmentyp
Reinigen	R-1	Siebe (fein) mit Schokolade	Ultraschallbad: RK/DT 106, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 5 % t = 2 min T = RT	Nahrungs- und Genussmittelindustrie	Süßwaren	Industrie
Reinigen	R-2	MS-Quelle	Ultraschallbad: länglich, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Gefäße: Bechergläser, Einsatzwannen Medium: Methanol	Toxikologie	Analysen-labor Medizin	Öffentliche Einrichtung
Reinigen	R-3	MS-Quelle, anderes Laborequipment	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33– 5 % Gefäße: Bechergläser	Toxikologie		Öffentliche Einrichtung
Reinigen	R-4	MS-Quelle und Sprüheinheiten	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Gefäße: Bechergläser, Einhängewannen Medium: Aceton/Ethanol Anmerkung: MS-Quelle auseinandernehmen, mit Aluminiumoxid abreiben, 2 x destilliertes Wasser, dann indirekt im Ultraschallbad mit Lösungsmittel, danach spülen mit reinem Wasser	Kosmetik		Industrie
Reinigen	R-5	Quarzbechergläser, PTFE-haltiges Glas, um Reste von Schneiden/Sägeblatt zu entfernen	Ultraschallbad: rund, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Reinigung in Einhängewannen Medium: verdünnte Salpetersäure t = 15 min T = RT			
Reinigen	R-6	MS-Quelle	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Gefäße: Bechergläser Medium: Ethanol/Methanol	Biotechnologie		Industrie
Reinigen	R-8	Glasgeräte Labor	Ultraschallbad: länglich, mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Gefäße: Bechergläser Medium: Ethanol, Methanol	Analyse- und Laborunternehmen	Umwelt, Chemie, Pharmazie	Dienstleister
Reinigen	R-9	Siebe Baugrundproben (Boden, Tone) Korngrößenanalyse	Ultraschallbad: rund, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung: nach EN ISO 17892-4 für Korngrößenanalyse (eingehängter Kunststoffbehälter) t = 15 min–2 h Korngrößen: 0–0,125 µm (Plättchenkörner, die sich z. T. verkanten) Dispergiermittel (Dinatrium-Dihydrogenpyrophosphat) ▪ Größere Siebe: Reinigung mittels Pinsel	Analyse- und Laborunternehmen	Umwelt (Boden, Bauvorhaben)	Dienstleister
Reinigen	R-10	Siebe	Ultraschallbad: rechteckig, mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 5 % Verunreinigung: Futtermittel Reinigung in Einhängekorb Abstände t = 5 min	Umweltanalytik, -technik		Dienstleister

Art	Nr.	Anwendung	Methodenhinweise	Branche	Subbranche	Firmentyp
Reinigen	R-11	Fermenterteile von festsitzenden Biofilmen, z.B. Rührwellen – festgebacken nach Auto-klavieren	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 5 % Gefäße: Bechergläser mit Wasser bei kleineren Teilen, ansonsten auch direkt ins Bad t = 1 h oder nach Bedarf, visuelle Prüfung T = RT	Biotechnologie		Uni/FH/Institut
Reinigen	R-12	MS-Quelle	Ultraschallbad: RK 100, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Gefäße: Kunststoffwanne Medium: 1. Wasser/Methanol (+1- bis 3%ige Ameisensäure), 2. Methanol, 3. Isopropanol (sehr sauber!)	Analyse- und Laborunternehmen		Uni/FH/Institut
Reinigen	R-13	Laborequipment	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 5 % Verunreinigung: ölige Reste t = 5 min T = 40/50 °C	Medizin/ Veterinärmedizin	Biotechnologie	Krankenhaus
Reinigen	R-14	Siebe von der Sedimentation von Bodenmaterial	Ultraschallbad: RK/DT 1028, ohne Heizung Badmedium: destilliertes Wasser mit TICKOPUR R 33 – 1 % t = 10–20 min			
Reinigen	R-15	Büretten nach Titration	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 5 % Verunreinigung: Säure-/Laugenreste t = wenige Minuten Anmerkung: vorher abspülen	Pharmazie		Industrie
Reinigen	R-16	Ultra-Turrax-Stäbe	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR TR 13 – 5 % T = ca. 50 °C t = wenige Minuten	Nahrungs- und Genussmittelindustrie		Lebensmittel-labor
Reinigen	R-17	Laborequipment: Teile aus Glas, Edelstahl	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Gefäße: Bechergläser Medium: Wasser, Alkohole t = wenige Minuten T = RT	Biotechnologie	Biotechnologie	Industrie
Reinigen	R-18	Festsitzender Verunreinigungen an Glasgeräten	Ultraschallbad: mit Heizung: Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 27 – 1 % t = wenige Minuten T = ca. 50 °C	Biotechnologie		Uni/FH/ Institut
Reinigen	R-19	MS-Quelle (GC-MS)	Ultraschallbad: RK/DT 100, ohne Heizung Badmedium: destilliertes Wasser mit TICKOPUR R 33 – 1 % Medium: Alkohol (Methanol, Ethanol) t = 15 min T = RT	Toxikologie		Uni/FH/ Institut
Reinigen	R-20	MS-Quelle (LC-MS)	Ultraschallbad: rechteckig, mit Heizung Badmedium: destilliertes Wasser mit TICKOPUR R 33 – 1 % Gefäße: Becherglas, Glasgefäß im Korb Medium: hochreines Wasser oder + Lösungsmittel	Toxikologie	Analysen-labor Medizin	Öffentliche Einrichtung

Art	Nr.	Anwendung	Methodenhinweise	Branche	Subbranche	Firmentyp
Reinigen	R-21	Loops, die für Kristallisation von Proteinen im Kristallisationslabor benötigt werden (Verwendung: Fischen von Proteinkristallen aus wässriger Lösung für Röntgenstrukturanalyse)	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 27 – 5 % t = ca. 5 min T = ca. 50 °C	Biotechnologie		Uni/FH/Institut
Reinigen	R-22	Siebe mit Backmittel	Ultraschallbad: ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 5 % Reinigung in Siebhalter oder Korb t = 5 min	Nahrungs- und Genussmittelindustrie	Backmittel	Industrie
Reinigen	R-23	Verstopfte Kleinteile aus Papiermaschinen, Beläge auf anderen Metallteilen, z.B. nach Rauchgasmessung, Fabrikationshilfsstoffe	Ultraschallbad: schmal, ohne Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 5 % Indirekte Beschallung Gefäße: Bechergläser mit verunreinigten Teilen Medium: Wasser mit Aceton, teilweise direkt im Bad in R 33-Lösung t = 20 min T = RT			
Reinigen	R-24	Keramikkugeln aus der Labormühle; Laborequipment	Ultraschallbad: klein, mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Gefäße: Bechergläser mit verunreinigten Teilen Medium: Wasser mit Seifenlauge, auch mal Ethanolnutzung t = 30 min T = RT	Toxikologie		Uni/FH/Institut
Reinigen	R-25	Siebe mit Silberpulver und edelmetallhaltiger Asche (lose); nicht schmelzbar (Bestimmung Partikelgröße), Elektroden, Kapillaren, kleine Schläuche	Ultraschallbad: schmal, mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Gefäße: Bechergläser Medium: Wasser ohne Zusätze t = einige Minuten T = RT	Metallverarbeitung		Industrie
Reinigen	R-26	Dekontaminieren von Proben -> Reinigen von Haarproben von anhaftenden Oberflächenverunreinigungen	Ultraschallbad: mit Heizung Badmedium: Wasser mit TICKOPUR R 33 – 3 % Indirekte Beschallung Probengefäße: 10 ml + verschiedene Lösungsmittel t = 5 min	Toxikologie		Öffentliche Einrichtung
Zelllyse	Z-1	Eukaryontische Zellen verschiedener Säugetiere (Maus bis human, Primärzellen, Tumorzellen), jedoch keine Pilze, keine Hefen, zusätzlich zur Lyse (Lyse mit und ohne Detergens,) – Ultraschallbehandlung zur Sicherheit	Ultraschallbad: rechteckig Badmedium: destilliertes Wasser mit TICKOPUR R 33 – 1 % Gefäße: Eppendorf-Tubes Medium: wässrige Lösungen, Puffer, Detergens,, Hemmstoffe, Zellsuppe + Detergens, in Ultraschallbad 1. mit Detergens, 2. ohne Detergens, (Kochsalz, Ausnutzen des osmotischen Drucks)	Pharmazie	Biotechnologie	Uni/FH/Institut

## FAQ – Ultraschallbäder

**Kann ich das Bad mit Trinkwasser oder destilliertem Wasser befüllen, wenn ich nichts reinigen, sondern Gefäße beschallen möchte?**

Nein, verwenden Sie bitte immer Trinkwasser mit einem Zusatz eines ultraschallgeeigneten Reinigungspräparats zur Herabsetzung der Oberflächenspannung. Das trägt zur gleichmäßigen Ausbreitung der Ultraschallwellen bei und verlängert die Lebensdauer der Edelstahlwanne.

**Kann ich Gefäße wie z.B. 1-l-Glasflaschen während der Beschallung auf den Boden der Schwingwanne stellen?**

Nein! Dies würde die Lebenszeit der Wanne erheblich verkürzen und vor allem können sich die Ultraschallwellen nur richtig ausbreiten, wenn zwischen Wannen- und Gefäßboden mindestens 1 cm flüssige Phase vorliegt. Außerdem ist eine Beschädigung des Glasgefäßes möglich.

**Wie oft muss die Badflüssigkeit gewechselt werden?**  
Bei Nachlassen der Reinigungsleistung oder bei sichtbar starken Verunreinigungen.

Dies ist abhängig von der Anzahl der zu reinigenden Teile und der Art der Verunreinigung. Ist die Badflüssigkeit zu stark verunreinigt, nimmt die Reinigungsleistung ab.

**Kann ich während des Betriebs in die Badflüssigkeit hineinfassen?**  
Nein, das kann zur Schädigung des Knochengewebes führen.

**Kann Ultraschall die Teile zerstören?**  
Es finden Tausende Implosionen 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.

**Ist eine Spülung nach der Reinigung erforderlich?**  
Ja, zur Entfernung der chemischen Rückstände. Während der Entnahme der Reinigungsobjekte verbleiben an deren Oberfläche Rückstände der Badflüssigkeit oder auch gelöste Verunreinigungsteilchen. Eine Spülung kann sowohl in einem weiteren Ultraschall- bzw. Spülbad erfolgen als auch unter fließendem Trinkwasser. Eine Schlussspülung in VE-Wasser wird empfohlen für Fleckenfreiheit auf der Teileoberfläche.

**Muss vor dem Beschallungsprozess entgast werden?**  
Ja, für einige Minuten bis zu einer halben Stunde (abhängig von der Badgröße), um gelöste Luftblasen auszutreiben. Diese würden sich sonst störend auf den Prozess auswirken. Der Entgasungsprozess ist beendet, wenn sich das Geräusch ändert, es wird leiser und weniger schrill.

**Ist ein Geräuschschutz erforderlich?**  
Ja, bei andauernder Tätigkeit im Umkreis von 2 m.

**Dürfen Kleinteile bei der Reinigung übereinandergelegt/geschichtet werden?**  
Nein, trotz der Ausbreitung des Ultraschalls in der gesamten Badflüssigkeit kann es hier zu Abschattungseffekten kommen. Das bedeutet, dass die Ultraschallintensität an der Probe nicht ausreichend ist, um Kavitation auszulösen. Der Reinigungseffekt ist nicht zufriedenstellend.

**Gibt es eine optimale Temperatur für die Reinigung?**  
Normalerweise werden die besten Ergebnisse zwischen 50 und 60 °C erzielt. Ab ca. 80 bis 90 °C findet nahezu keine Kavitation statt.  
Vorsicht bei temperaturempfindlichen Materialien!

**Gibt es Alternativen, wenn der Leistungseintrag im Ultraschallbad noch nicht den gewünschten Effekt hervorruft?**  
Werden noch nicht die gewünschten Ergebnisse erreicht, empfiehlt sich der Test mit den SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren, da der Energieeintrag in die Probenmatrix mit der Flüssigkeit dabei wesentlich höher ist. Zum einen liegt die Leistungsdichte bei bis zu 3000 W/l gegenüber bis zu 50 W/l im Ultraschallbad und zum anderen arbeiten die Homogenisatoren mit 20 kHz. Je niedriger die Frequenz, umso intensiver die Kavitation. Informieren Sie sich dazu gern in dem zugehörigen Applikationsguide „SONOPULS Ultraschallhomogenisatoren – Einsatz und Anwendung“ oder sprechen Sie uns für eine Beratung und kostenlose Testnutzung von zwei Wochen an.



## Ihre Ansprechpartnerin im Laborbereich

Wir beraten Sie gern persönlich!



Dipl.-Ing.  
**Marina Herrmann**

Vertriebsleitung  
Labor-Ultraschall



**+49 30 76880-18**

**[marina.herrmann@bandelin.com](mailto:marina.herrmann@bandelin.com)**

---

## Kontakt

Anschrift:

**BANDELIN electronic  
GmbH & Co. KG  
Heinrichstraße 3–4  
12207 Berlin  
DEUTSCHLAND**



**+49 30 76880-0**

**[info@bandelin.com](mailto:info@bandelin.com)**

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

Besuchen Sie uns auf Social Media:



---

### Disclaimer / Bildnachweis

Technische Änderungen vorbehalten.  
Maßangaben unterliegen Fertigungstoleranzen.  
Abbildungen beispielhaft, nicht maßstabsgerecht.  
Dekorationen nicht im Lieferumfang enthalten.

Änderungen und Irrtümer vorbehalten.  
Es gelten die AGB.  
Fotos teilweise von: [www.der-gottwald.de](http://www.der-gottwald.de), Shutterstock.

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 76880-0**

**www.bandelin.com**



51092-007 de/2025-07