



## Gebrauchsanweisung

# **SONOREX DIGITEC** **SONOREX DIGITEC-RC**

Hochleistungs-Ultraschallbäder



### Gültig für:

DT 31, DT 31 H, DT 52, DT 52 H

DT 100, DT 100 H, DT 102 H, DT 102 H-RC, DT 103 H, DT 106

DT 156, DT 156 BH

DT 255, DT 255 H, DT 255 H-RC

DT 510, DT 510 H, DT 510 H-RC, DT 512 H

DT 514, DT 514 H, DT 514 BH, DT 514 BH-RC

DT 1028, DT 1028 H, DT 1028 CH

DT 1050 CH



© 2021

**BANDELIN *electronic*** GmbH & Co. KG, Heinrichstr. 3-4, 12207 Berlin, Deutschland  
Tel.: +49 30 76880-0, Fax: +49 30 7734699, [info@bandelin.com](mailto:info@bandelin.com)

Zertifiziert nach ISO 9001 und ISO 13485

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Über diese Gebrauchsanweisung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>6</b>
2.1	Verwendung des Ultraschallbads	6
2.2	Verwendung im medizinischen Bereich	7
2.3	Vermeidung von Kreuzkontamination und Infektionen	8
2.4	Von Kindern fernhalten	8
2.5	Gefahr eines elektrischen Schlags	9
2.6	Gesundheitsschäden durch Ultraschallgeräusch	9
2.7	Gefahren durch hohe Temperaturen	10
2.8	Gefahr durch Ultraschall	11
2.9	Gefahr durch verwendete Präparate	11
2.10	Entsorgung der Beschallungsflüssigkeit	11
2.11	Erosion der Schwingwanne	12
2.12	Vermeidung der Beschädigung des Ultraschallbads	13
2.13	Störung von drahtloser Kommunikation	13
2.14	Sicherheitsaufkleber auf dem Ultraschallbad	14
<b>3</b>	<b>Aufbau und Funktion</b>	<b>15</b>
3.1	Aufbau	15
3.2	Bedienfeld	16
3.3	Funktion	16
3.4	Fernsteuerung	17
<b>4</b>	<b>Vorbereitung zum Betrieb</b>	<b>18</b>
4.1	Anforderungen an den Aufstellort	18
4.2	Kugelhahn montieren	18
4.3	Funktionstest durchführen	19
4.4	Schwingwanne ausspülen	19

<b>5</b>	<b>Betrieb</b> .....	<b>20</b>
5.1	Direkte und indirekte Beschallung .....	20
5.2	Beschallungsflüssigkeit .....	21
5.3	Beschallungsdauer .....	22
5.4	Beschallungsflüssigkeit einfüllen .....	22
5.5	Beschallung einschalten und ausschalten .....	24
5.6	Heizung einschalten und ausschalten .....	25
5.7	Siedeverzug vermeiden .....	26
5.8	Beschallungsflüssigkeit entgasen – DEGAS .....	27
5.9	Beschallungsobjekte einbringen .....	27
5.10	Beschallungsobjekte entnehmen .....	28
5.11	Schwingwanne entleeren .....	29
5.12	Dauerbetrieb freigeben und sperren .....	30
5.13	Störung beseitigen .....	31
<b>6</b>	<b>Instandhaltung</b> .....	<b>32</b>
6.1	Reinigung und Pflege des Ultraschallbads .....	32
6.2	Prüfungen .....	33
6.3	Folientest durchführen .....	34
6.4	Reparatur .....	38
<b>7</b>	<b>Entsorgung</b> .....	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>40</b>
<b>9</b>	<b>Dosiertabelle</b> .....	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>46</b>

# 1 Über diese Gebrauchsanweisung

Diese Gebrauchsanweisung enthält notwendige und nützliche Informationen, um das Ultraschallbad sicher und effizient zu nutzen.

- Lesen Sie vor der Nutzung des Ultraschallbads diese Gebrauchsanweisung.
- Beachten Sie besonders das Kapitel **2 Sicherheit**.
- Falls Sie dieses Ultraschallbad weitergeben, legen Sie diese Gebrauchsanweisung bei.
- Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler oder an BANDELIN, falls Fragen in dieser Gebrauchsanweisung nicht beantwortet werden. Hinweise zum Service finden Sie in Kapitel **6.4 Reparatur**.

Abbildungen sind beispielhaft und nicht maßstabsgerecht.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Verwendung des Ultraschallbads

Mit dem Ultraschallbad sind folgende Anwendungen möglich:

- Ultraschallreinigung von Gegenständen unterschiedlichster Form, Art und Größe,
- Homogenisieren, Emulgieren,
- Schnellentgasen von Flüssigkeiten,
- sonochemische Anwendungen, z. B. zur Radikalerzeugung oder für verbesserten Stofftransport,
- Probenvorbereitung für die Analytik.

Als Beschallungsflüssigkeit wird eine Lösung aus Wasser und einem speziellen Präparat für die Ultraschallanwendung verwendet. Hinweise zur Beschallungsflüssigkeit finden Sie in Kapitel

#### **5.2 Beschallungsflüssigkeit.**

Beschallungsobjekte dürfen nicht auf den Boden der Schwingwanne gelegt werden. Sie müssen in einem Einhängkorb oder in einem anderen geeigneten Behälter in die Beschallungsflüssigkeit eingebracht werden. Eine Übersicht über geeignetes Zubehör finden Sie in Kapitel **10 Zubehör**.

Bei Flecken, Verfärbungen, Rostansätzen o. ä. kann unter Verwendung spezieller Reinigungspräparate und indirekter Beschallung eine Grundreinigung durchgeführt werden.

## 2.2 Verwendung im medizinischen Bereich

Die medizinische Zweckbestimmung des Ultraschallbads ist die Reinigung von Instrumenten. Die Ultraschallreinigung erfolgt im Kontext weiterer notwendiger Schritte zur Aufbereitung von Medizinprodukten. Beachten Sie dabei Hygieneanforderungen gemäß zutreffenden Vorschriften. Das Ultraschallbad ist ein Medizinprodukt der Klasse I gemäß Verordnung (EU) 2017/745.

UMDNS-Nomenklatur (ECRI/DIMDI): 14-263

### Indikationen/Anwendungsbereiche

Medizinische Instrumente können im Ultraschallbad im Rahmen der manuellen sowie vor oder nach der maschinellen Aufbereitung gereinigt werden. Die Angaben des Instrumentenherstellers geben Auskunft über eine Eignung zur Ultraschallreinigung.

### Kontraindikationen/Ausschlüsse

- Optiken, Kamera-Systeme, Lichtleitungen, Spiegel oder Objekte aus oder mit elastischen Materialien (z. B. Katheter, Atemsystemfunktionsteile, flexible Endoskope) sind nicht oder nur bedingt für die Beschallung geeignet. Die Angaben des jeweiligen Herstellers geben Auskunft über eine Eignung zur Ultraschallreinigung.
- Das Ultraschallbad ist nicht geeignet zur Reinigung und Desinfektion von Kontaktlinsen.
- Die direkte Beschallung entflammbarer Flüssigkeiten ist nicht zulässig.

### Mögliche Nebenwirkungen/Einschränkungen

- Ultraschall desinfiziert nicht. Im Ultraschallbad können jedoch Prozesse, z. B. die chemische Desinfektion, beschleunigt ablaufen.
- Oberflächen können durch Kavitationserosion mechanisch angegriffen und Beschichtungen gelöst werden.

## Anwenderkreis

Das Ultraschallbad darf von Personen verwendet werden, die für ihre Arbeit, z. B. bei der Aufbereitung von Instrumenten, qualifiziert und eingewiesen sind.

Eine Schwangerschaft ist keine Kontraindikation zur Bedienung des Ultraschallbads.

## 2.3 Vermeidung von Kreuzkontamination und Infektionen

Falls Sie das Ultraschallbad im medizinischen Bereich einsetzen, reinigen und desinfizieren Sie zur Vermeidung von Kreuzkontamination regelmäßig die Oberflächen des Ultraschallbads mit einem mindestens bakteriziden, levuroziden und begrenzt viruziden Flächendesinfektionsmittel. Bereiten Sie Zubehör wie Halter, Träger oder Körbe in einem Reinigungs-Desinfektions-Gerät (RDG) auf.

Bei höheren Temperaturen können aus dem Ultraschallbad Dämpfe und Aerosole aufsteigen, die mit eingebrachten Verunreinigungen kontaminiert sind. Das kann zu Infektionen und Erkrankungen führen. Vermeiden Sie bei der Reinigung medizinischer Instrumente Badtemperaturen über 40 °C. Verwenden Sie gegebenenfalls einen Deckel, eine Absaugvorrichtung oder Schutzausrüstung.

## 2.4 Von Kindern fernhalten

Kinder können Gefahren nicht erkennen, die vom Ultraschallbad ausgehen. Halten Sie das Ultraschallbad deshalb von Kindern fern.



## 2.5 Gefahr eines elektrischen Schlags

Das Ultraschallbad ist ein elektrisches Gerät. Wenn Sicherheitsregeln nicht eingehalten werden, kann es zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag kommen.

- Schützen Sie das Ultraschallbad vor Feuchtigkeit und Nässe. Halten Sie die Oberfläche und die Bedienelemente sauber und trocken.
- Transportieren Sie das Ultraschallbad nur im leeren Zustand.
- Entleeren Sie das Ultraschallbad nur im ausgeschalteten Zustand. Trennen Sie ein Ultraschallbad ohne Ablauf vom Netz, bevor Sie es entleeren.
- Stellen Sie das Ultraschallbad nicht ins Spülbecken. Brausen Sie das Ultraschallbad nicht ab, tauchen Sie es nicht in Wasser und setzen Sie es keinem Spritzwasser aus.
- Trennen Sie das Ultraschallbad vor jeder Reinigung oder Pflegemaßnahme vom Netz.
- Schließen Sie das Ultraschallbad nur an eine Steckdose mit geerdetem Schutzkontakt an.
- Falls Sie einen Defekt am Ultraschallbad feststellen, ziehen Sie sofort den Netzstecker. Schließen Sie ein defektes Ultraschallbad nicht an das Netz an.
- Lassen Sie Reparaturen nur vom Hersteller durchführen. Siehe Kapitel **6.4 Reparatur**.

## 2.6 Gesundheitsschäden durch Ultraschallgeräusch

Das verfahrenstypische Ultraschallgeräusch kann als sehr unangenehm empfunden werden. Bei andauerndem Aufenthalt im Umkreis von 2 m kann es zu gesundheitlichen Schäden kommen.

- Tragen Sie einen geeigneten Gehörschutz.
- Nutzen Sie einen Deckel zur Geräuschreduzierung. Das Ultraschallbad kann auch in einer Lärmschutzbox verwendet werden.

## 2.7 Gefahren durch hohe Temperaturen

Das Ultraschallbad, die Beschallungsflüssigkeit und die Beschallungsobjekte können im Betrieb heiß werden. Berührung kann zu Verbrennungen führen. Die Temperatur kann auf bis zu 80 °C eingestellt werden.

Ultraschall erwärmt die Beschallungsflüssigkeit auch ohne zusätzliche Heizung. Bei lang andauerndem Ultraschallbetrieb können sehr hohe Temperaturen entstehen. Bei einem Ultraschallbad mit Heizung kann die eingestellte Temperatur durch die Energie des Ultraschalls deutlich überschritten werden.

- Beachten Sie die vom Hersteller des Ultraschallpräparats empfohlenen Behandlungszeiten. Lassen Sie den Ultraschall nicht länger eingeschaltet als nötig.
- Fassen Sie nicht mit der Hand in die Beschallungsflüssigkeit. Entnehmen Sie Beschallungsobjekte mit dem Einhängkorb oder einer Zange.
- Lassen Sie Beschallungsobjekte abkühlen, bevor Sie sie berühren.
- Beim Anheben an den Griffen können die Hände den Rand der Schwingwanne berühren, der sehr heiß sein kann. Lassen Sie das Ultraschallbad nach dem Betrieb abkühlen, bevor Sie es zum Entleeren anheben.

Nichtwässrige Flüssigkeiten können sich um ein Vielfaches schneller als Wasser erwärmen. Ein möglicher Flammpunkt kann nach sehr kurzer Beschallung erreicht und überschritten werden. Bei hochsiedenden Flüssigkeiten kann die Badtemperatur durch die Energiezufuhr des Ultraschalls auf über 120 °C steigen. Dies kann zu Bränden und zu schweren Verbrennungen führen.

- Keine brennbaren, explosionsgefährlichen, nichtwässrigen Flüssigkeiten (z. B. Benzin, Lösungsmittel) oder Gemische mit brennbaren Flüssigkeiten (z. B. alkoholische Lösungen) direkt in der Edelstahl-Schwingwanne verwenden.
- Geringe Mengen brennbarer Flüssigkeiten in Probengefäßen können indirekt beschallt werden. Machen Sie sich vor der Beschallung brennbarer Flüssigkeiten mit erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen und geltenden Vorschriften beim Umgang mit diesen Flüssigkeiten vertraut.

## 2.8 Gefahr durch Ultraschall

Starker Ultraschall wie im Ultraschallbad zerstört Zellstrukturen. Wenn ein Körperteil während des Betriebs in die Beschallungsflüssigkeit getaucht wird, kann das zu Hautschädigungen, aber auch zu Gewebeschädigungen im Innern führen. An Fingern kann die Knochenhaut geschädigt werden.

- Fassen Sie während des Betriebs nicht in die Beschallungsflüssigkeit.
- Beschallen Sie niemals Lebewesen.

## 2.9 Gefahr durch verwendete Präparate

Im Ultraschallbad verwendete Präparate können giftig oder ätzend sein. Sie können Augen, Haut und Schleimhäute reizen. Auch die Dämpfe und Aerosole können gefährlich sein.

- Tragen Sie Handschuhe und eine Schutzbrille beim Umgang mit gefährlichen Präparaten.
- Die Präparate nicht einnehmen und nicht mit Augen oder Haut in Kontakt bringen. Beugen Sie sich nicht dicht über das Ultraschallbad, damit Dämpfe nicht mit den Augen in Kontakt kommen und Sie die Dämpfe nicht einatmen.
- Legen Sie einen Deckel bei Betrieb auf das Ultraschallbad. Verwenden Sie bei gefährlichen Dämpfen eine Absaugvorrichtung.
- Beachten Sie die Informationen auf dem Etikett und im Sicherheitsdatenblatt des Präparats.
- Halten Sie die Präparate von Kindern und von nicht eingewiesenen Personen fern.

## 2.10 Entsorgung der Beschallungsflüssigkeit

Entsorgen Sie die Beschallungsflüssigkeit entsprechend den Angaben der Hersteller der verwendeten Ultraschallpräparate. Die empfohlenen Ultraschallpräparate der Produktreihen TICKOPUR, TICKOMED und STAMMOPUR der DR. H. STAMM GmbH sind gemäß den Vorschriften der Verordnung (EG) Nr. 648/2004 (Detergenzienverordnung) biologisch abbaubar. Gegebenenfalls muss die Beschallungsflüssigkeit vor der Entsorgung neutralisiert werden.

Während der Reinigung können je nach Art der Verunreinigung wassergefährdende Stoffe, z. B. Öle oder Schwermetallverbindungen, in die Beschallungsflüssigkeit eingebracht worden sein. Bei Überschreitung der Grenzwerte für diese Stoffe muss die Beschallungsflüssigkeit aufbereitet oder als Sonderabfall entsorgt werden.

Beachten Sie die örtlichen Abwasserbestimmungen.

## 2.11 Erosion der Schwingwanne

Die Oberfläche der Schwingwanne unterliegt Erosion. Wie schnell diese Erosion stattfindet, hängt von der Anwendung des Ultraschallbads ab. Die Erosion führt zur Undichtheit der Schwingwanne. Badflüssigkeit kann so in das Innere des Ultraschallbads gelangen. Feuchtigkeit an elektrischen Komponenten kann zu einem elektrischen Schlag oder zu einem Brand führen.

- Benutzen Sie das Ultraschallbad nicht mehr, wenn Sie eine Undichtheit bemerken. Ziehen Sie sofort den Netzstecker. Entleeren Sie die Schwingwanne.

Sie können die Lebensdauer der Schwingwanne verlängern, indem Sie die folgenden Hinweise beachten:

- Wechseln Sie Beschallungsflüssigkeit mit erkennbarer Verschmutzung durch Partikel aus.
- Verwenden Sie vollentsalztes Wasser (VE-Wasser) nur mit einem ultraschalltauglichen Präparat.
- Verwenden Sie keine Chemikalien in der Schwingwanne, die Chlorid-Ionen enthalten oder freisetzen. Dies ist bei einigen Desinfektionsmitteln, Haushaltsreinigern und Geschirrspülmitteln der Fall. Chlorid-Ionen verursachen Korrosion von Edelstahl.
- Verwenden Sie das Ultraschallbad ausschließlich mit Zubehör, das für das Ultraschallbad und die Beschallungsobjekte geeignet ist, z. B. einem Korb. Legen Sie keine Beschallungsobjekte direkt auf den Boden der Schwingwanne. Eine Übersicht über geeignetes Zubehör finden Sie in Kapitel **10 Zubehör**.

## 2.12 Vermeidung der Beschädigung des Ultraschallbads

- Verwenden Sie aggressive Präparate ausschließlich in Einsatzgefäßen oder Einhängewannen. Vermeiden Sie bei der Arbeit mit aggressiven Präparaten Spritzer in die Kontaktflüssigkeit oder auf die Edelstahloberfläche. Erneuern Sie sofort verunreinigte Beschallungsflüssigkeit. Säubern Sie Flächen und reiben Sie sie trocken.
- Bei Verwendung von stark sauren Präparaten kann die Kugel des Kugelhahns angegriffen werden. Der Kugelhahn wird undicht. Falls sich die Verwendung eines stark sauren Reinigungspräparats nicht vermeiden lässt, verwenden Sie einen Kugelhahn aus Edelstahl.
- Betreiben Sie das Ultraschallbad nicht ohne Beschallungsflüssigkeit in der Schwingwanne. Achten Sie besonders darauf, dass die Heizung bei leerer Schwingwanne ausgeschaltet ist. Der Füllstand muss bei oder knapp über der Füllstandsmarkierung liegen.

## 2.13 Störung von drahtloser Kommunikation

Das Ultraschallbad kann Geräte zur drahtlosen Kommunikation in unmittelbarer Nähe stören, z. B.:

- Mobiltelefone,
- WLAN-Geräte,
- Bluetooth-Geräte.

Sollte es zu Störungen bei der Funktion eines drahtlosen Geräts kommen, erhöhen Sie dessen Abstand zum Ultraschallbad.

Das Ultraschallbad entspricht den Anforderungen an Geräte der Klasse B gemäß EN 55011.

## 2.14 Sicherheitsaufkleber auf dem Ultraschallbad

- Beachten Sie alle Sicherheitsaufkleber auf dem Ultraschallbad.
- Halten Sie die Sicherheitsaufkleber in lesbarem Zustand. Entfernen Sie sie nicht. Erneuern Sie sie, wenn sie nicht mehr lesbar sind. Wenden Sie sich dazu an unseren Kundenservice. Siehe Kapitel **6.4 Reparatur**.

# 3 Aufbau und Funktion

## 3.1 Aufbau

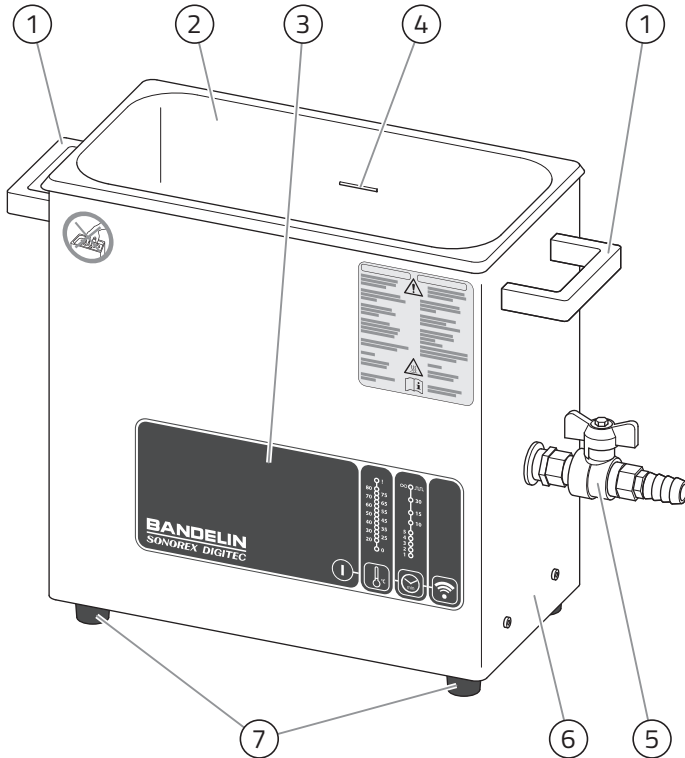


Abb. 1 Übersicht über das Ultraschallbad

- 1 Griffe (modellabhängig)
- 2 Schwingwanne
- 3 Bedienfeld
- 4 Füllstandsmarkierung
- 5 Ablauf mit Kugelhahn (modellabhängig)
- 6 Gehäuse
- 7 Gerätefüße

## 3.2 Bedienfeld

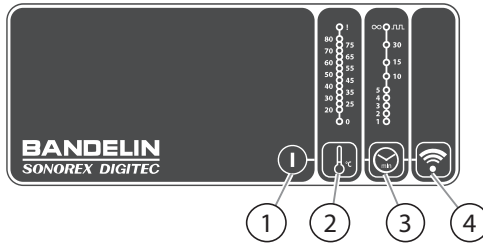


Abb. 2 Bedienelemente für Ultraschallbäder mit Heizung



Abb. 3 Bedienelemente für Ultraschallbäder ohne Heizung

- 1 Taste Ein/Aus zum Ein-/Ausschalten des Ultraschallbads
- 2 Taste zum Einstellen der Heiztemperatur mit Temperaturskala
- 3 Taste zum Einstellen der Beschallungsdauer mit Zeitskala
- 4 Taste Start/Stop für den Ultraschall

## 3.3 Funktion

Das Ultraschallbad nutzt durch niederfrequenten Ultraschall ausgelöste Kavitation. An der Unterseite der Schwingwanne befinden sich piezoelektrische Schwingssysteme. Der Ultraschall erzeugt in der Beschallungsflüssigkeit starke Druckschwankungen. In den Druckminima entstehen Kavitationsblasen. Bei höherem Umgebungsdruck um die Blasen kollabieren sie sehr schnell. Dabei entstehen an den Oberflächen der beschallten Objekte starke lokale Mikroströmungen. Dadurch werden Verschmutzungen von der Oberfläche der Objekte entfernt. Schmutzpartikel werden abtransportiert und frische Beschallungsflüssigkeit strömt nach.



SONOREX Ultraschallbäder nutzen SweepTec®, eine Technologie, bei der sich die Ultraschallfrequenz häufig um die Arbeitsfrequenz ändert. Die optimale Arbeitsfrequenz ist abhängig von Beladung, Füllstand, Temperatur und Art der Beschallungsflüssigkeit. Die Arbeitsfrequenz kann erheblich von der Nominalfrequenz abweichen. Mit SweepTec® entsteht ein besonders homogenes Ultraschallfeld im Badvolumen für stets optimale Ergebnisse.

## 3.4 Fernsteuerung

Die Ultraschallbäder mit der zusätzlichen Bezeichnung „RC“ sind mit einer Infrarot-Schnittstelle zur Fernsteuerung von einem PC ausgestattet. Für die Kommunikation benötigen Sie die WINSONIC-DT-Fernsteuerung, bestehend aus Infrarot-Adapter IR 1 und Software (Best.-Nr. 3090).

Verschiedene Zusatzfunktionen ermöglichen eine komfortable Bedienung mittels PC zur Prozesssteuerung und Qualitätskontrolle. Die dafür erforderliche Software WINSONIC DT gehört nicht zum Standardlieferungsumfang der Ultraschallbäder. Sie können die Software auf Betriebssystemen ab Windows 2000 installieren. Weitere Informationen entnehmen Sie der Gebrauchsanweisung der Software WINSONIC DT.

Der Befehlssatz für die Infrarot-Schnittstelle wird vom Hersteller auf Anfrage kostenfrei zur Verfügung gestellt. Die für die Kommunikation erforderliche programmtechnische Umsetzung liegt in der Verantwortung des Anwenders und wird nicht vom Hersteller unterstützt. Der Hersteller garantiert nur die ordnungsgemäße Funktion der Infrarot-Schnittstelle.

## 4 Vorbereitung zum Betrieb

### 4.1 Anforderungen an den Aufstellort

Der Aufstellort des Ultraschallbads muss die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Die Aufstellfläche muss waagrecht, fest und trocken sein.
- Die Tragfähigkeit muss ausreichend für das Ultraschallbad mit der Beschallungsflüssigkeit sein. Gewicht und Arbeitsinhalt siehe Kapitel **8 Technische Daten**.
- Eine ausreichende Belüftung muss gewährleistet sein. Die Luftzufuhr unter dem Boden des Ultraschallbads darf nicht durch Gegenstände behindert werden. Wenn eine Lärmschutzbox verwendet wird, muss auch diese eine ausreichende Belüftung gewährleisten.
- In der Nähe sollte sich ein Wasseranschluss zum Befüllen des Ultraschallbads befinden. Ein Becken zum Ablassen oder Ausgießen der Beschallungsflüssigkeit muss verfügbar sein.

### 4.2 Kugelhahn montieren

Betrifft Ultraschallbäder ab DT 102 H / DT 102 H-RC.

Montieren Sie den mitgelieferten Kugelhahn, die Schlauchtülle und den Schlauch gemäß der dem Kugelhahn beiliegenden Montageanleitung.

## 4.3 Funktionstest durchführen

### Voraussetzung

- Das Ultraschallbad hat sich mindestens 2 Stunden an die klimatischen Bedingungen am Aufstellort angepasst.

### Vorgehen

1. Stecken Sie den Netzstecker des Ultraschallbads in eine Schutzkontaktsteckdose.
2. Drücken Sie die Taste Ein/Aus, um das Ultraschallbad einzuschalten.
3. Schalten Sie kurz den Ultraschall ein. Drücken Sie dazu die Taste Start/Stopp. Drücken Sie nach 1 bis 2 Sekunden erneut die Taste Start/Stopp, um den Ultraschall auszuschalten.

### Ergebnis

- » Bei eingeschaltetem Ultraschall ist ein deutliches Geräusch zu hören.

Nehmen Sie Kontakt mit dem Service auf, falls kein Geräusch zu hören war.

Vor der ersten Anwendung sollte ein Folientest durchgeführt werden. Dieser dient der Dokumentation der Wirkung des Ultraschalls. Siehe Kapitel **6.3 Folientest durchführen**.

## 4.4 Schwingwanne ausspülen

Spülen Sie die Schwingwanne des Ultraschallbads vor der ersten Nutzung gründlich mit Wasser.

# 5 Betrieb

## 5.1 Direkte und indirekte Beschallung

Objekte können im Ultraschallbad direkt oder indirekt beschallt werden.

**Direkte Beschallung** ist das Standardverfahren. Die zu beschallenden Objekte werden mit geeignetem Zubehör, z. B. einem Korb, in die Schwingwanne eingebracht. Dort haben sie direkten Kontakt mit der Beschallungsflüssigkeit.

**Indirekte Beschallung** wird in folgenden Fällen angewendet:

- Beschallung von Probenflüssigkeiten,
- Anwendung chemisch aggressiver oder brennbarer Flüssigkeiten,
- Anwendung von VE-Wasser ohne Zusätze,
- Entfernung von chemisch aggressiven Verschmutzungen,
- Entfernung von Flecken, Verfärbungen und Rostansätzen mit sauren Präparaten.

Die zu beschallenden Objekte oder Flüssigkeiten werden mit einem Einsatzgefäß in die Kontaktflüssigkeit zur Übertragung des Ultraschalls in der Schwingwanne eingebracht. Die Kontaktflüssigkeit in der Schwingwanne muss ein tensidhaltiges Präparat enthalten.

Geeignetes Zubehör für die direkte und indirekte Beschallung siehe Kapitel **10 Zubehör**.

## 5.2 Beschallungsflüssigkeit

Als Beschallungsflüssigkeit wird eine Lösung aus Wasser und einem speziellen Ultraschallpräparat verwendet. Als Wasser kann Trinkwasser oder vollentsalztes Wasser (VE-Wasser) verwendet werden.

Wasser ohne jeglichen Zusatz ist für die Beschallung ungeeignet. Verwendung von VE-Wasser ohne ein Ultraschallpräparat führt zu erhöhter Erosion der Schwingwanne.

Das verwendete Ultraschallpräparat muss kavitationsfördernd, biologisch abbaubar, leicht zu entsorgen, materialschonend und lange haltbar sein. BANDELIN empfiehlt Ultraschallpräparate der Produktreihen TICKOPUR, TICKOMED und STAMMOPUR der DR. H. STAMM GmbH.

- Telefonische Beratung: +49 30 76880-280
- Internet: [www.dr-stamm.de](http://www.dr-stamm.de)

Beachten Sie die Hinweise des Herstellers des Ultraschallpräparats zur Dosierung. Die notwendige Menge an Ultraschallpräparat und Wasser können Sie der Dosiertabelle entnehmen. Siehe Kapitel **9 Dosiertabelle**.

Sie können die Mengen analog zum folgenden Beispiel selbst berechnen:

10 l gebrauchsfertige Lösung, 2,5%ig:

$$\frac{10 \text{ l} \times 2,5 \%}{100 \%} = 0,25 \text{ l Präparat}$$

$$10 \text{ l} - 0,25 \text{ l} = 9,75 \text{ l Wasser}$$

## 5.3 Beschallungsdauer

**ACHTUNG****Gefahr der Beschädigung der Beschallungsobjekte**

Eine zu lange Beschallung kann die Oberfläche von Beschallungsobjekten beschädigen.

- Wählen Sie eine möglichst kurze Beschallungsdauer.

Die optimale Beschallungsdauer hängt von einigen Faktoren ab:

- Art und Konzentration des Präparats,
- Temperatur der Beschallungsflüssigkeit,
- Art der Verschmutzung,
- Art der Beschallungsobjekte, insbesondere Werkstoffe.

Beachten Sie die Angaben des Präparateherstellers zur empfohlenen Beschallungsdauer. Wählen Sie zu Beginn eine möglichst kurze Beschallungsdauer, um die zu beschallenden Objekte und die Schwingwanne zu schonen. Prüfen Sie das Ergebnis. Verlängern Sie die Beschallungsdauer, wenn das Ergebnis unzureichend ist.

## 5.4 Beschallungsflüssigkeit einfüllen

**⚠ VORSICHT****Verbrühungsgefahr**

- Füllen Sie kein heißes Wasser in die Schwingwanne.
- Maximale Einfülltemperatur: 50 °C.

**ACHTUNG****Beschädigung durch Kondensat im Ultraschallbad**

Bei hoher Luftfeuchtigkeit bildet sich Kondensat im Innern des Geräts, wenn kaltes Wasser eingefüllt wird.

- Füllen Sie bei hoher Luftfeuchtigkeit kein kaltes Wasser in die Schwingwanne.

**ACHTUNG**

Falls Sie ein pulverförmiges Präparat verwenden, geben Sie dieses nicht direkt in die Schwingwanne.

- Mischen Sie ein pulverförmiges Präparat in einem anderen Behälter, bevor Sie es in die Schwingwanne geben.
- Geben Sie das Präparat erst dann in die Schwingwanne, wenn es vollständig aufgelöst ist.

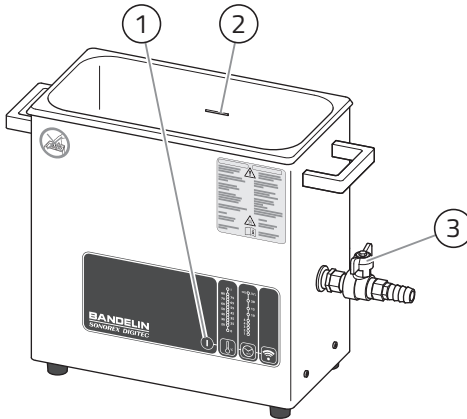


Abb. 4 Schwingwanne befüllen

- 1 Taste Ein/Aus zum Ein-/Ausschalten des Ultraschallbads
- 2 Füllstandsmarkierung
- 3 Ablauf mit Kugelhahn (modellabhängig)

**Voraussetzungen**

- Bei Ultraschallbädern mit Ablauf muss der Kugelhahn geschlossen sein.
- Das Ultraschallbad muss ausgeschaltet sein.

**Vorgehen**

1. Befüllen Sie die Schwingwanne zu  $\frac{1}{3}$  mit Wasser.
2. Dosieren Sie das Präparat in die Schwingwanne. Siehe Kapitel **9 Dosiertabelle**.
3. Füllen Sie bis zur Füllstandsmarkierung mit Wasser auf, vermeiden Sie dabei Schaumbildung. Für die indirekte Beschallung berücksichtigen Sie die Verdrängung durch Einsatzbehälter.

**Ergebnis**

- » Das Ultraschallbad ist bereit zum Einschalten.

## 5.5 Beschallung einschalten und ausschalten

### Voraussetzungen

- Die Schwingwanne ist befüllt.
- Der Netzstecker steckt in einer Schutzkontaktsteckdose.

### Vorgehen

1. Falls vorhanden, legen Sie den Deckel auf das Ultraschallbad.
2. Drücken Sie die Taste Ein/Aus, um das Ultraschallbad einzuschalten.
3. Drücken Sie so oft die Taste zum Einstellen der Beschallungsdauer, bis die gewünschte Beschallungsdauer oder das Symbol ∞ für Dauerbetrieb angezeigt wird.
4. Drücken Sie die Taste Start/Stopp.
  - » Der Ultraschall ist eingeschaltet. Das Ultraschallgeräusch ist zu hören.
  - » Die LEDs zeigen im Sekundentakt die verbleibende Beschallungsdauer an.
5. Um die Beschallung auszuschalten, drücken Sie die Taste Start/Stopp.

 Information
---

- Sobald nur die LED „0“ leuchtet, schaltet sich der Ultraschall automatisch aus. Im Dauerbetrieb leuchtet die grüne LED neben dem Symbol ∞ durchgängig. Der Ultraschall schaltet sich nicht automatisch aus.
  - Sie können die Beschallung jederzeit verlängern, verkürzen oder ausschalten.
  - Wenn länger als 12 Stunden keine Taste gedrückt wurde, wird das Ultraschallbad automatisch ausgeschaltet.
-



## 5.6 Heizung einschalten und ausschalten

Betrifft die folgenden Ultraschallbäder:

- DT 31 H, DT 52 H,
- DT 100 H, DT 102 H, DT 102 H-RC, DT 103 H,
- DT 156 BH,
- DT 255 H, DT 255 H-RC,
- DT 510 H, DT 510 H-RC, DT 512 H,
- DT 514 H, DT 514 BH, DT 514 BH-RC,
- DT 1028 H, DT 1028 CH,
- DT 1050 CH

Erwärmte Beschallungsflüssigkeit intensiviert die Wirkung des Ultraschalls. Das beste Ergebnis wird erfahrungsgemäß bei einer Temperatur von 50 bis 60 °C erreicht. Damit kann die Dauer der Beschallung verringert werden. Bei höheren Temperaturen nimmt die Wirkung des Ultraschalls wieder ab.

Erwärmen Sie Beschallungsflüssigkeit für die Aufbereitung medizinischer Instrumente nicht über 45 °C.

Auch Ultraschall erwärmt die Beschallungsflüssigkeit. Bei Dauerbetrieb, besonders bei abgedeckter Schwingwanne, kann die Temperatur der Beschallungsflüssigkeit über den eingestellten Wert ansteigen. Kontrollieren Sie deshalb die Temperatur beim Beschalltemperaturrempfindlicher Objekte.

- Beachten Sie für die optimale Temperatur die Angaben des Präparateherstellers.
- Optimal ist das Vorheizen während des Entgasens der Beschallungsflüssigkeit. Siehe Kapitel **5.8 Beschallungsflüssigkeit entgasen – DEGAS**.
- Nehmen Sie zum Vorheizen den Korb oder anderes Zubehör aus der Schwingwanne. Decken Sie die Schwingwanne mit dem Deckel ab, falls vorhanden.

### Voraussetzungen

- Die Schwingwanne ist befüllt.
- Der Netzstecker steckt in einer Schutzkontaktsteckdose.
- Das Ultraschallbad ist eingeschaltet. Die grüne LED „O“ an der Temperaturskala leuchtet.

### Vorgehen

1. Drücken Sie die Taste zum Einstellen der Heiztemperatur so oft, bis die gewünschte Temperatur zwischen 20 und 80 °C angezeigt wird.
  - » Die Solltemperatur wird durch eine durchgängig leuchtende gelbe LED angezeigt.
2. Um die Heizung auszuschalten, halten Sie die Taste zum Einstellen der Heiztemperatur mindestens 2 Sekunden lang gedrückt.
  - » Die LED „0“ an der Temperaturskala leuchtet.

 Information
---

- Die aktuelle Temperatur wird durch eine blinkende gelbe LED angezeigt. Unterhalb der eingestellten Solltemperatur blinkt die LED schnell, die Heizung ist an. Oberhalb der eingestellten Solltemperatur blinkt die LED langsam, die Heizung ist aus.
- Sobald die Solltemperatur und die Isttemperatur gleich sind, leuchtet die gelbe LED mit Dauerlicht.
- Die rote LED „!“ blinkt, falls die Temperatur 85 °C überschreitet.

## 5.7 Siedeverzug vermeiden

Um den Siedeverzug zu vermeiden, wird bei einer Temperatur über 60 °C automatisch einmal pro Minute für 3 Sekunden Ultraschall zum Vermischen der Flüssigkeit zugeschaltet. Diese Funktion kann nicht ausgeschaltet werden. Sie können einstellen, dass diese Funktion bei eingeschalteter Heizung immer aktiv ist, auch bei Temperaturen unter 60 °C.

### Voraussetzung

- Das Ultraschallbad ist ausgeschaltet.

### Vorgehen

Halten Sie die Taste zum Einstellen der Heiztemperatur gedrückt und drücken Sie die Taste Ein/Aus, um das Ultraschallbad einzuschalten.

- » Sobald die Heizung eingeschaltet wird, schaltet unabhängig von der Temperatur einmal pro Minute der Ultraschall zu.

**i** Information

- Das Ultraschallbad speichert die Einstellung nicht. Nach dem nächsten Aus- und Einschalten ist die Funktion zum Vermeiden des Siedeverzugs wieder ab 60 °C aktiv.

## 5.8 Beschallungsflüssigkeit entgasen – DEGAS

Frisch eingefüllte oder längere Zeit in der Schwingwanne verbliebene Beschallungsflüssigkeit muss vor Gebrauch entgast werden. Das Entgasen der Beschallungsflüssigkeit erhöht die Wirkung des Ultraschalls. Mit der Funktion DEGAS kann eine Schnellentgasung der Beschallungsflüssigkeit durchgeführt werden.

1. Drücken Sie mindestens 2 Sekunden lang die Taste Start/Stopp.
  - » Der Ultraschall ist eingeschaltet.
  - » Die LEDs zeigen die verbleibende Entgasungszeit an.
2. Um das Entgasen vorzeitig zu beenden, drücken Sie die Taste Start/Stopp.

**i** Information

Während des Entgasens wird das Ultraschallgeräusch leiser. Das bedeutet, dass die Ultraschallwirkung zunimmt.

## 5.9 Beschallungsobjekte einbringen

Um ein gutes Ergebnis zu erzielen, beachten Sie beim Einbringen von Beschallungsobjekten die folgenden Hinweise:

- Prüfen Sie vor jeder Beschallung, ob die Beschallungsflüssigkeit nicht verschmutzt ist. Bei sichtbaren Verschmutzungen erneuern Sie die Beschallungsflüssigkeit.
- Die Beschallungsflüssigkeit muss entgast sein. Siehe Kapitel **5.8 Beschallungsflüssigkeit entgasen – DEGAS**.
- Die Beschallungsflüssigkeit muss auf die gewünschte Temperatur vorgeheizt sein, bevor Sie Objekte einbringen.
- Verwenden Sie geeignetes Zubehör, z. B. einen Korb. Legen Sie Objekte nicht unmittelbar auf den Boden der Schwingwanne. Verwenden Sie für empfindliche Objekte eine Silikon-Noppenmatte. Siehe Kapitel **10 Zubehör**.

- Legen Sie Objekte verteilt ein. Stapeln Sie sie nicht. Empfindliche Objekte dürfen andere Objekte nicht berühren.
- Der Ultraschall muss ausgeschaltet sein, während Sie Objekte einbringen.
- Prüfen Sie den Füllstand. Beschallungsobjekte müssen vollständig mit Flüssigkeit bedeckt sein. Einsatzgefäße für indirekte Beschallung müssen mindestens 2 cm in die Kontaktflüssigkeit eingetaucht sein.
- Entfernen Sie Luftblasen aus Hohlräumen. Drehen Sie die Objekte entsprechend. Entfernen Sie Luftblasen unter Einsatzgefäßen. Der Ultraschall wirkt nur dort, wo Flüssigkeit Kontakt mit dem Beschallungsobjekt oder dem Einsatzgefäß hat.
- Legen Sie die stärker verschmutzte Seite nach unten. Legen Sie Objekte mit Gelenken (z. B. Scheren, Zangen) in geöffnetem Zustand ein, damit die gesamte Oberfläche von der Beschallungsflüssigkeit optimal erreicht wird.

## 5.10 Beschallungsobjekte entnehmen

### **WARNUNG**

#### **Verbrennungsgefahr**

Die Beschallungsflüssigkeit, Beschallungsobjekte, die Oberfläche des Ultraschallbads sowie Zubehör können sehr heiß sein.

- Berühren Sie nicht die Oberfläche des Ultraschallbads oder von Zubehör wie dem Deckel. Greifen Sie nicht in die Beschallungsflüssigkeit.
- Lassen Sie Beschallungsobjekte abkühlen, bevor Sie sie berühren.

---

Schalten Sie den Ultraschall aus, bevor Sie Beschallungsobjekte entnehmen.

Entnehmen Sie Beschallungsobjekte nicht mit der Hand. Nehmen Sie z. B. den Einhängkorb mit den Beschallungsobjekten vorsichtig heraus und stellen Sie ihn auf einer ebenen Fläche ab.

Spülen Sie Beschallungsobjekte mit klarem Wasser ab.

Lassen Sie Beschallungsobjekte nicht zu lange in der Beschallungsflüssigkeit liegen. Diese kann die Objekte beschädigen.

## 5.11 Schwingwanne entleeren

### **WARNUNG**

#### **Gefahr eines elektrischen Schlags**

- Ziehen Sie vor dem Anheben des Ultraschallbads den Netzstecker.
- Stellen Sie das Ultraschallbad zum Entleeren nicht in ein Spülbecken.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit in das Gehäuse gelangen kann.

### **VORSICHT**

#### **Heiße Beschallungsflüssigkeit und Schwingwanne**

Beim Anheben des Ultraschallbads zum Entleeren besteht Verbrennungsgefahr.

- Lassen Sie das Ultraschallbad abkühlen, bevor Sie es anheben.

Verschmutzungen auf dem Boden der Schwingwanne vermindern die Ultraschalleistung. Bei sichtbaren Verschmutzungen der Beschallungsflüssigkeit entleeren und reinigen Sie die Schwingwanne.

Beachten Sie auch die Angaben des Herstellers des Präparats zur Standzeit der Beschallungsflüssigkeit.

Erneuern Sie verbrauchte Beschallungsflüssigkeit vollständig. Frischen Sie sie nicht durch Nachdosieren auf.

#### **Vorgehen**

1. Schalten Sie den Ultraschall aus. Falls vorhanden, schalten Sie die Heizung aus. Falls Sie das Ultraschallbad zum Entleeren bewegen müssen, ziehen Sie den Netzstecker.
2. Bei einem Ultraschallbad mit Ablauf öffnen Sie den Kugelhahn. Bei einem Ultraschallbad ohne Ablauf gießen Sie die Schwingwanne über Eck vorsichtig aus.
3. Spülen Sie die Schwingwanne gründlich aus.
4. Wischen Sie das Ultraschallbad mit einem weichen Tuch trocken.
5. Desinfizieren Sie das Ultraschallbad gegebenenfalls mit einem geeigneten Flächendesinfektionsmittel.

## 5.12 Dauerbetrieb freigeben und sperren

Um ein versehentliches Einschalten des Dauerbetriebs zu vermeiden, kann die Funktion gesperrt werden.


### Voraussetzung

- Der Netzstecker ist gezogen.

### Vorgehen

Drücken Sie die Taste zum Einstellen der Beschallungsdauer und halten Sie sie gedrückt. Stecken Sie gleichzeitig den Netzstecker in die Schutzkontaktsteckdose.

» Die gelbe LED „1 min“ leuchtet.

 Information
---

- 
- Sie können den Dauerbetrieb auf gleiche Weise wieder freigeben. Die grüne LED neben dem Symbol ∞ leuchtet zur Bestätigung.
-

## 5.13 Störung beseitigen

Fehler	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
Zu geringe Ultraschallwirkung, laute Geräusche	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschallungsflüssigkeit enthält Gase.</li> <li>▪ In der Schwingwanne befinden sich zu viele Beschallungsobjekte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschallungsflüssigkeit entgasen. Siehe Kapitel <b>5.8 Beschallungsflüssigkeit entgasen – DEGAS.</b></li> <li>▪ Anzahl der Beschallungsobjekte verringern.</li> </ul>
Ungleichmäßige Geräusche (Wobbeln)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ungünstiger Füllstand in der Schwingwanne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Füllstand der Beschallungsflüssigkeit in der Schwingwanne geringfügig ändern. Dabei Mindestfüllstand und korrekte Dosierung des Präparats beachten.</li> <li>▪ Position der Beschallungsobjekte variieren.</li> </ul>
Heizung funktioniert nicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Heizung hat sich wegen Übertemperatur abgeschaltet.</li> <li>▪ Heizung ist defekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ultraschallbad vom Netz trennen und auf unter 50 °C abkühlen lassen. Dann wieder in Betrieb nehmen.</li> <li>▪ Ultraschallbad reparieren lassen.</li> </ul>

# 6 Instandhaltung

## 6.1 Reinigung und Pflege des Ultraschallbads

### Gehäuse reinigen

- Wischen Sie das Gehäuse feucht ab. Wischen Sie es mit einem weichen Tuch trocken.
- Verwenden Sie keine abrasiven Putzmittel, nur Pflegemittel ohne Scheuerzusatz.
- Desinfizieren Sie das Gehäuse gegebenenfalls mit einem geeigneten Flächendesinfektionsmittel.

### Schwingwanne pflegen

Verunreinigungen in der Schwingwanne beschleunigen deren Verschleiß, können zu Korrosion führen und verringern die Ultraschallwirkung. Beachten Sie deshalb die folgenden Hinweise:

- Spülen Sie die Schwingwanne nach jeder Benutzung gründlich mit Wasser aus. Wischen Sie sie mit einem weichen Tuch trocken.
- Ränder und Rückstände entfernen Sie mit einem Edelstahlpflegemittel ohne Scheuerzusatz.
- Verwenden Sie für die Reinigung der Schwingwanne keine Stahlwolle, Kratzer oder Schaber.
- Metallteile und Rostpartikel in der Schwingwanne verursachen Korrosion. Lassen Sie deshalb keine Metallteile in der Schwingwanne zurück. Sollten Rostflecken sichtbar sein, entfernen Sie sie sofort mit einem weichen Tuch und einem Edelstahlpflegemittel ohne Scheuerzusatz.



## 6.2 Prüfungen

### **ACHTUNG**

#### **Beschädigung des Ultraschallbads**

- Nehmen Sie Prüfungen nur am gefüllten Ultraschallbad vor.

Wenn eine der Prüfungen nicht zum gewünschten Ergebnis führt, wenden Sie sich an den Service. Siehe Kapitel **6.4 Reparatur**.

### **Kontrolllampen überprüfen**

#### **Voraussetzung**

- Das Ultraschallbad ist ausgeschaltet.

#### **Vorgehen**

1. Halten Sie die Taste Start/Stopp gedrückt und drücken Sie die Taste Ein/Aus.
  - » Alle LEDs leuchten nacheinander kurz auf. Anschließend leuchten alle LEDs gleichzeitig.
2. Drücken Sie zweimal die Taste Start/Stopp.
  - » Auf der Zeitskala wird anschließend wieder die zuletzt eingestellte Beschallungsdauer angezeigt. Auf der Temperaturskala (falls vorhanden) leuchtet die LED „0“.
  - » Das Ultraschallbad ist wieder einsatzbereit.

### **Leistung des Ultraschalls und der Heizung überprüfen**

Die Leistung kann mit einem Wattmeter zwischen dem Netzstecker des Ultraschallbads und der Steckdose überprüft werden.

#### **Vorgehen**

1. Füllen Sie die Schwingwanne mit Wasser.
2. Schalten Sie nacheinander den Ultraschall und, falls vorhanden, die Heizung ein. Lesen Sie die Leistung ab. Schalten Sie die Heizung und den Ultraschall wieder aus.
3. Vergleichen Sie die abgelesenen Werte mit den technischen Daten. Siehe Kapitel **8 Technische Daten**.

Die gemessenen Werte dürfen maximal um  $\pm 20\%$  von den Werten in den technischen Daten abweichen.

## Ultraschallwirkung überprüfen

Überprüfen Sie bei der Inbetriebnahme und in regelmäßigen Abständen die Wirkung des Ultraschalls. Empfohlen wird eine Prüfung alle 3 Monate. Siehe Kapitel **6.3 Folientest durchführen**.

### 6.3 Folientest durchführen

Vor der ersten Anwendung und in regelmäßigen Abständen, z. B. alle 3 Monate, sollte ein Folientest durchgeführt werden. Dieser dient der Sicherung der gleichbleibenden Wirkung des Ultraschalls. Die Häufigkeit der Durchführung liegt in Ihrer Verantwortung.

Der Folientest ist ein einfaches Verfahren zur Darstellung von Intensität und Verteilung der Kavitation in einem Ultraschallbad. Dazu wird eine auf einen Folienteststrahlen gespannte Aluminiumfolie eingelegt. Diese wird je nach Beschallungsdauer bis zu einem bestimmten Grad durch Kavitation perforiert oder zerstört.

Für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist es **wichtig, dass die Bedingungen des Folientests stets gleich sind:**

- Befüllung der Schwingwanne bis zur Füllstandsmarkierung,
- Temperatur der Beschallungsflüssigkeit,
- Entgasungsdauer,
- Positionierung des Rahmens,
- Folientyp (Marke, Stärke),
- Beschallungsdauer,
- Typ und Konzentration des Ultraschallpräparats.

## Flüssigkeit für den Folientest

Um eine ausreichend starke Kavitation zu erhalten, muss auch für den Folientest die Grenzflächenspannung des verwendeten Wassers mit Hilfe von tensidhaltigen Präparaten herabgesetzt werden.

Wir empfehlen folgende Ultraschallpräparate:

- TICKOPUR R 33,
- TICKOPUR R 30,
- TICKOPUR TR 7,
- TICKOMED 1,
- STAMMOPUR R,
- STAMMOPUR DR 8.

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.

## Testergebnis und Dokumentation

Unter Einhaltung stets gleicher Testbedingungen ist das Testergebnis, je nach perforierter Fläche der Folien zu beurteilen. Die perforierten Flächen der Folien sollten immer in etwa die gleiche Ausdehnung und Verteilung aufweisen – sie sind niemals deckungsgleich. Nur durch regelmäßige Folientests ist eine konstante Prozessüberprüfung, z. B. bei der Aufbereitung von Medizinprodukten, möglich.

Für die Dokumentation der Testergebnisse können Sie hier eine Dokumentationsvorlage herunterladen:

<https://bandelin.com/folientest/>

Dort finden Sie auch ein Anwendungsvideo.

Außerdem können die Folien in geeigneter Weise archiviert werden (Scan, Foto etc.). Der Vergleich der Folien wird somit jederzeit ermöglicht.



### Durchführung des Folientests

1. Befüllen Sie die Schwingwanne bis zur Füllstandsmarkierung mit Wasser und geeignetem Ultraschallpräparat in der vom Hersteller vorgegeben Dosierung.
2. Entgasen Sie die Beschallungsflüssigkeit.  
Siehe Kapitel **5.8 Beschallungsflüssigkeit entgasen – DEGAS.**
3. Spannen Sie die Aluminiumfolie (Haushaltsfolie 10 µm bis 25 µm dick) auf den Folientestrahmen. Abhängig von der Größe der Wanne kann es sein, dass der Rahmen herausragt. Es genügt, den Teil des Folientestrahmens zu bespannen, der von der Beschallungsflüssigkeit bedeckt wird.
 
4. Stellen Sie den bespannten Folientestrahmen mittig diagonal in die Schwingwanne. Fixieren Sie ihn gegebenenfalls.
 
5. Schalten Sie den Ultraschall ein. Beschallen Sie die Folie mindestens 1 Minute, bis eine sichtbare Perforation oder Lochbildung auftritt. Bei stabileren Folien (dicker oder beschichtet) kann die Beschallungsdauer bis 3 Minuten betragen.
6. Schalten Sie den Ultraschall aus. Nehmen Sie den Folientestrahmen heraus. Nehmen Sie die Aluminiumfolie vom Folientestrahmen ab und lassen Sie sie trocknen.
7. Die Folie muss perforiert sein, siehe Bild. Andernfalls wird eine Überprüfung des Geräts durch den Service der BANDELIN electronic GmbH & Co. KG empfohlen: Siehe Kapitel **6.4 Reparatur.**

8. Archivieren Sie die Folie mit Testdatum und Seriennummer des Ultraschallbads. Zusätzlich kann die Dokumentationsvorlage zum Folientest ausgefüllt und archiviert werden.
9. Spülen Sie die Schwingwanne gründlich aus, um herausgelöste Folienpartikel zu entfernen.

Bei der BANDELIN electronic GmbH & Co. KG können geeignete Folientestrahmen bestellt werden. Die Folientestrahmen sind für eine breite Palette von Wannenausmessungen ausgelegt. Für die Testdurchführung wird zusätzlich Aluminiumfolie benötigt, diese ist nicht im Lieferumfang enthalten.

<b>Typ</b>	<b>Best.-Nr.</b>	<b>für</b>
FT 1	3190	DT 31/H, DT 52/H
FT 4	3074	DT 100/H, DT 102 H/H-RC, DT 103 H, DT 106, DT 255/H/H-RC
FT 6	3222	DT 156/BH
FT 14	3084	DT 510/H/H-RC, DT 512 H, DT 514/H/BH/ BH-RC
FT 40	3094	DT 1028/H/CH
FT 45	3204	DT 1050/CH

## 6.4 Reparatur

### **WARNUNG**

#### **Gesundheitsgefährdung durch kontaminiertes Ultraschallbad**

- Dekontaminieren Sie das Ultraschallbad vor dem Versand, wenn es mit gefährlichen Stoffen in Berührung gekommen ist.

Falls das Ultraschallbad repariert werden muss, senden Sie es an den Hersteller.

Reinigen Sie das Ultraschallbad vor dem Versand.

Dekontaminieren Sie das Ultraschallbad, falls es mit giftigen, ätzenden, radioaktiven oder biologisch gefährlichen Stoffen in Berührung gekommen ist. Reinigen und dekontaminieren Sie auch Zubehör, das Sie einsenden.

Laden Sie hier das Formular „Bescheinigung der Dekontamination“ herunter:

<https://www.bandelin.com/downloads>

Füllen Sie das Formular aus und bringen Sie es gut sichtbar außen an der Verpackung an. Ohne ausgefülltes Formular wird die Annahme verweigert.



Senden Sie das Ultraschallbad an die folgende Adresse:

**BANDELIN electronic GmbH & Co. KG**

Heinrichstr. 3–4  
12207 Berlin  
Deutschland

# 7 Entsorgung

## **WARNUNG**

### **Gesundheitsgefährdung durch kontaminiertes Ultraschallbad**

- Dekontaminieren Sie das Ultraschallbad vor der Entsorgung, wenn es mit gefährlichen Stoffen in Berührung gekommen ist.
- Dekontaminieren Sie auch Zubehör vor der Entsorgung.

Entsorgen Sie das Ultraschallbad fachgerecht als Elektroschrott, wenn es nicht mehr genutzt werden kann. Werfen Sie das Ultraschallbad nicht in den Hausmüll. Beachten Sie lokal geltende Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott.

Die Schwingelemente enthalten gesinterte Keramik aus Bleititanzirkonoxid.

- EG-Nr. 235-727-4
- CAS-Nr. 12626-81-2

Dieser Einsatz ist gemäß RoHS-Richtlinie 2011/65/EU, Anhang III, Ausnahme 7c. I gestattet.

Zubehör entsorgen Sie entsprechend dem verwendeten Werkstoff, als Metallschrott oder als Kunststoffabfall.

# 8 Technische Daten

## Elektrische Daten

Betriebsspannung	230 V~ (± 10 %) 50/60 Hz
Betriebsspannung (optional)	115 V~ (± 10 %) 50/60 Hz
Schutzklasse	I
Schutzgrad	DIGITEC: IP 33 DIGITEC-RC: IP 23
Ultraschallfrequenz	35 kHz
Messgenauigkeit des Temperatursensors	± 2,5 °C

Typ	Ultraschall-Spitzenleistung/ Ultraschall-Nennleistung	Heizleistung	Stromaufnahme (230 V)	Stromaufnahme (115 V)
	[W]	[W]	[A]	[A]
DT 31	160/40	–	0,2	0,4
DT 31 H	160/40	70	0,5	1,0
DT 52	240/60	–	0,3	0,6
DT 52 H	240/60	140	0,9	–
DT 100	320/80	–	0,4	0,7
DT 100 H	320/80	140	1,0	2,0
DT 102 H	480/120	140	1,2	2,3
DT 102 H-RC	480/120	140	1,2	2,3
DT 103 H	560/140	200	1,5	–
DT 106	480/120	–	0,6	1,1
DT 156	640/160	–	0,7	1,4
DT 156 BH	860/215	600	3,6	7,1



Typ	Ultraschall- Spitzenleistung/ Ultraschall- Nennleistung	Heizleistung	Strom- aufnahme (230 V)	Strom- aufnahme (115 V)
	[W]	[W]	[A]	[A]
DT 255	640/160	–	0,7	1,4
DT 255 H	640/160	280	2,0	3,9
DT 255 H-RC	640/160	280	2,0	3,9
DT 510	640/160	–	0,7	–
DT 510 H	640/160	400	2,5	–
DT 510 H-RC	640/160	400	2,5	–
DT 512 H	860/215	400	2,7	5,4
DT 514	860/215	–	1,0	1,9
DT 514 H	860/215	600	3,6	7,1
DT 514 BH	860/215	600	3,6	7,1
DT 514 BH-RC	860/215	600	3,6	7,1
DT 1028	1200/300	–	1,4	–
DT 1028 H	1200/300	1300	7,0	14,0
DT 1028 CH	1200/300	1450	7,7	15,3
DT 1050 CH	2400/600	1950	11,1	17,9

## Abmessungen und Gewichte

Typ	Innenmaße der Schwingwanne (L × B × H)	Arbeitsinhalt	Anschluss für Kugelhahn (Ablauf)	Gewicht
	[mm]	[l]		[kg]
DT 31	190 × 85 × 60	0,6	–	2,0
DT 31 H	190 × 85 × 60	0,6	–	2,3
DT 52	150 × 140 × 100	1,2	–	2,4
DT 52 H	150 × 140 × 100	1,2	–	2,5
DT 100	240 × 140 × 100	2,0	–	3,2
DT 100 H	240 × 140 × 100	2,0	–	3,3
DT 102 H	240 × 140 × 100	2,0	G ¼	4,0
DT 102 H-RC	240 × 140 × 100	2,0	G ¼	4,0
DT 103 H	240 × 140 × 150	2,5	G ¼	4,2
DT 106	∅ 240 × 130	4,0	G ¼	5,2
DT 156	500 × 140 × 100	4,0	G ¼	6,0
DT 156 BH	500 × 140 × 150	6,0	G ¼	7,2
DT 255	300 × 150 × 150	3,8	G ¼	4,8
DT 255 H	300 × 150 × 150	3,8	G ¼	4,8
DT 255 H-RC	300 × 150 × 150	3,8	G ¼	4,8
DT 510	300 × 240 × 150	6,6	G ½	7,3
DT 510 H	300 × 240 × 150	6,6	G ½	7,4
DT 510 H-RC	300 × 240 × 150	6,6	G ½	7,4
DT 512 H	300 × 240 × 200	8,7	G ½	8,2
DT 514	325 × 300 × 150	9,0	G ½	8,5

Typ	Innenmaße der Schwingwanne (L x B x H)	Arbeitsinhalt	Anschluss für Kugelhahn (Ablauf)	Gewicht
	[mm]	[l]		[kg]
DT 514 H	325 x 300 x 150	9,0	G ½	8,7
DT 514 BH	325 x 300 x 200	12,5	G ½	9,8
DT 514 BH-RC	325 x 300 x 200	12,5	G ½	9,8
DT 1028	500 x 300 x 200	19,0	G ½	13,9
DT 1028 H	500 x 300 x 200	19,0	G ½	14,6
DT 1028 CH	500 x 300 x 300	30,0	G ½	23,3
DT 1050 CH	600 x 500 x 300	60,0	G ½	37,0

## Umgebungsbedingungen

Überspannungskategorie:	II
Verschmutzungsgrad:	2
Zulässige Umgebungstemperatur:	5 ... 40 °C
Zulässige relative Feuchte bis 31 °C:	80 % (nicht kondensierend)
Zulässige relative Feuchte bis 40 °C:	50 % (nicht kondensierend)
Höhenlage	< 2000 m über N. N.
Betrieb nur in Innenräumen	

# 9 Dosiertabelle

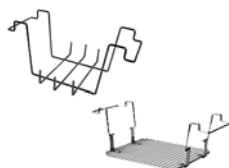
Typ	Arbeits- inhalt	Dosierung Wasser + Präparat				
		[l]	1 %	2 %	3 %	5 %
DT 31, DT 31 H	0,6	590 ml + 10 ml	585 ml + 15 ml	580 ml + 40 ml	570 ml + 30 ml	540 ml + 60 ml
DT 52, DT 52 H	1,2	1,1 l + 15 ml	1,1 l + 25 ml	1,1 l + 40 ml	1,1 l + 60 ml	1,0 l + 120 ml
DT 100, DT 100 H, DT 102 H, DT 102 H-RC	2,0	1,9 l + 20 ml	1,9 l + 40 ml	1,9 l + 60 ml	1,9 l + 100 ml	1,8 l + 200 ml
DT 103 H	2,7	2,6 l + 30 ml	2,6 l + 55 ml	2,6 l + 85 ml	2,5 l + 140 ml	2,4 l + 270 ml
DT 106, DT 156	4,0	3,9 l + 40 ml	3,9 l + 80 ml	3,8 l + 120 ml	3,8 l + 200 ml	3,6 l + 400 ml
DT 156 BH	6,0	5,9 l + 60 ml	5,8 l + 120 ml	5,8 l + 180 ml	5,7 l + 300 ml	5,4 l + 600 ml
DT 255, DT 255 H, DT 255 H-RC	3,8	3,7 l + 40 ml	3,7 l + 80 ml	3,6 l + 120 ml	3,6 l + 190 ml	3,4 l + 380 ml
DT 510, DT 510 H, DT 510 H-RC	6,6	6,5 l + 70 ml	6,4 l + 140 ml	6,4 l + 200 ml	6,2 l + 330 ml	5,9 l + 660 ml
DT 512 H	8,7	8,6 l + 90 ml	8,5 l + 180 ml	8,4 l + 270 ml	8,2 l + 440 ml	7,8 l + 870 ml
DT 514, DT 514 H	9,0	8,9 l + 90 ml	8,8 l + 180 ml	8,7 l + 270 ml	8,5 l + 450 ml	8,1 l + 900 ml
DT 514 BH, DT 514 BH-RC	12,5	12,3 l + 130 ml	12,2 l + 250 ml	12,1 l + 380 ml	11,8 l + 630 ml	11,2 l + 1,3 l
DT 1028, DT 1028 H	19,0	18,8 l + 190 ml	18,6 l + 380 ml	18,4 l + 570 ml	18,0 l + 950 ml	17,1 l + 1,9 l

Typ	Arbeits- inhalt	Dosierung Wasser + Präparat				
		1 %	2 %	3 %	5 %	10 %
DT 1028 CH	30,0	29,7 l + 300 ml	29,4 l + 600 ml	29,1 l + 900 ml	28,5 l + 1,5 l	27,0 l + 3,0 l
DT 1050 CH	60,0	59,4 l + 600 ml	58,8 l + 1,2 l	58,2 l + 1,8 l	57,0 l + 3,0 l	54,0 l + 6,0 l

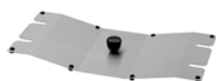
# 10 Zubehör



**Einhängerkorb K ...**,  
 aus Edelstahl, Siebgewebe.  
 Schont Beschaltungsobjekte und vermeidet Schäden am  
 Wannenboden. Optimale Übertragung des Ultraschalls.



**Gerätehalter GH ...**,  
 aus Edelstahl, Maschenweite 12 x 12 mm.  
 Für größere Einzelteile.  
 GH 1 für Glaskolben bis  $\varnothing$  105 mm.



**Deckel D ...**,  
 aus Edelstahl.  
 Zur Verwendung mit eingehängtem Korb.  
 Schützt vor Verunreinigung von außen. Kondenswasser wird  
 in die Schwingwanne abgeleitet. Geräuschdämmend.



**Einsatzkorb K ... EM**,  
 aus Edelstahl.  
 Eine Alternative zu DIN-Siebschalen im Medizinbereich. Korb-  
 träger KT erforderlich.



**Korbträger KT ...**, aus Edelstahl.  
 Für Einsatzkörbe K...EM oder DIN-Siebschalen im Medizinbe-  
 reich.



**Deckel D ... T**,  
 aus Edelstahl.  
 Zur Verwendung mit Einsatzkörben ohne Bügel (K ... EM).



**Einhängewanne KW ...**,  
 aus Kunststoff, mit Deckel.  
 Zur Verwendung von Chemikalien, die die Edelstahlwanne  
 angreifen. Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit von PE  
 (KW 3 ... KW 5) und PP (ab KW 10-0) beachten.

Typ	Einhänge- korb	Geräte- halter	Deckel D ...	Einsatzkorb	Korbträger	Deckel D ... T	Einhänge- wanne
DT 31 /H	K 08	–	D 08	–	–	–	–
DT 52 /H	K 1 C	GH 1	D 52	–	–	D 1 T	–
DT 100 /H, DT 102 H /H-RC	K 3 C	GH 1	D 100	–	–	D 3 T	KW 3
DT 103 H	K 3 CL	–	D 100	–	–	D 3 T	KW 3
DT 106	K 6	–	D 6	–	–	–	–
DT 156	K 6 L	–	D 156	–	–	–	–
DT 156 BH	K 6 BL	–	D 156	–	–	–	–
DT 255 /H /H-RC	K 5 C	–	D 255	–	–	D 5 T	KW 5
DT 510 /H/ H-RC	K 10	GH 10	D 510	–	–	D 10 T	KW 10-0
DT 512 H	K 10 B	–	D 510	–	–	D 10 T	–
DT 514 /H	K 14	–	D 514	K 14 EM	KT 14	D 14 T	KW 14
DT 514 BH / BH-RC	K 14 B	–	D 514	–	–	D 14 T	KW 14 B
DT 1028 /H	K 28	GH 28	D 1028	K 29 EM	KT 30	D 28 T	KW 28-0
DT 1028 CH	K 28 C	–	D 1028 C	–	–	–	KW 28-0
DT 1050 CH	K 50 C	–	D 1050 C	–	–	–	KW 50 B-0

**Einsatzkörbe KD ..., PD ...**

Siebgewebe.

Passend für Einsatzgefäße, zur Kleinteilereinigung.

KD 0: Edelstahl, Ø innen 75 mm;

PD 04: Kunststoff, Ø innen 60 mm.

**Einsatzgefäße**

SD ... (Glas), EB ... (Edelstahl), KB ..., PD ... (Kunststoff).

Zur indirekten Reinigung von Kleinteilen, passend für Lochdeckel und Einsatzstreifen Ø 87 mm. Mit Ring und Deckel.

KB 04, SD 04 und SD 05 Ø 76 mm, ohne Deckel.

SD 09 ohne Deckel.

**Lochdeckel DE ...**

aus Edelstahl.

Zur Aufnahme von Einsatzgefäßen. Positionierung für optimale Ausnutzung der Ultraschallenergie.

**Einsatzstreifen ES ...**

aus Edelstahl.

Zur Aufnahme von 4 Einsatzgefäßen in größeren Ultraschallbädern. Positionierung für optimale Ausnutzung der Ultraschallenergie.

**Löffelträger LT 102,**

aus Edelstahl.

Zur Reinigung von Abdrucklöffeln.

**Einhängekorb PK ... C und K ... P,**

aus Kunststoff, gelocht.

Zur schonenden Reinigung empfindlicher Oberflächen, z. B. von Instrumenten wie Sonden, Spritzen, Stopfern.

**Einspritzdüsenhalter ED ...**

aus Edelstahl.

Zum Einhängen in die Schwingwanne. Aufnahme unterschiedlich großer Einspritzdüsen.



Typ	Einsatzkorb	Einsatzgefäß	Loch deckel/ Einsatz- streifen	Löffelträger	Einhängekorb	Einspritz- düsenhalter
DT 31 /H	PD 04	KB 04, SD 05	DE 08	–	–	–
DT 52 /H	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	DE 52	–	PK 1 C	ED 0
DT 100 /H, DT 102 H /H-RC	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	DE 100	LT 102	PK 2 C	ED 9
DT 103 H	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	DE 100	–	PK 3 C	–
DT 106	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	DE 6	–	–	–
DT 156	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	DE 156	–	–	–
DT 156 BH	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	DE 156	–	–	–
DT 255 /H /H-RC	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	DE 255	–	K 5 P	–
DT 510 /H /H-RC	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	DE 510	–	–	ED 9
DT 512 H	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	DE 510	–	–	–
DT 514 /H	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	DE 514	–	–	–
DT 514 BH /BH-RC	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	DE 514	–	–	ED 14
DT 1028 /H	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	ES 4	–	–	–
DT 1028 CH	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	ES 4	–	–	–
DT 1050 CH	KD 0, PD 04	SD 06, SD 09, PD 06, EB 05	ES 4	–	–	–



**Aufnahmeklammern EK ...**,  
 aus Edelstahl, für Laborkolben.  
 Verhindert Aufschwimmen. Zum Einschrauben in Einhängkörbe und Gerätehalter.  
 EK 10 – 10 ml, max. Ø 31 mm  
 EK 25 – 25 ml, max. Ø 42 mm  
 EK 50 – 50 ml, max. Ø 52 mm  
 EK 100 – 100 ml, max. Ø 65 mm  
 EK 250 – 250 ml, max. Ø 85 mm



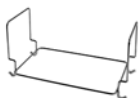
**Griffverstellung GV ...**,  
 aus Edelstahl.  
 Für Einhängkörbe und Gerätehalter.



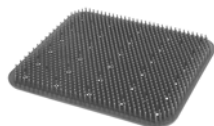
**Reagenzglashalter RG ...**,  
 aus Edelstahl.  
 Zur gleichzeitigen Beschallung von 6 Reagenzgläsern bis Ø 25 mm und 8 Reagenzgläsern bis Ø 16 mm. Auch als Reagenzglasständer verwendbar. Inhalt der Reagenzgläser bleibt sichtbar.



**Tablettierstempelhalter TH ...**,  
 aus Edelstahl.  
 Aufnahme von Tablettierstempeln mit unterschiedlichen Durchmessern.



**Siebhalter SH 7**,  
 aus Edelstahl.  
 Für Einzelsiebbereinigung.  
**Siebhalter SH 28 C**,  
 aus Edelstahl.  
 Für die gleichzeitige und schonende Reinigung von bis zu 5 Analysensieben Ø 200 mm.



**Silikon-Noppenmatte SM ...**  
 Zur berührungsfreien Lagerung hochempfindlicher Instrumente. Befestigung im Korb verhindert das Aufschwimmen und die Beschädigung der Instrumente. Durchlässig für Ultraschall.



**Fixierklammern FE 12**  
 Set aus 2 großen und 5 kleinen Kunststoffklammern zur sicheren Fixierung des flexiblen Endoskop-Zubehörs im Korb. Verhindert Beschädigungen an Biopsiezangen und Instrumenten.

Typ	Aufnahmeklammern für Laborkolben	Griffverstellung	Reagenzglashalter	Tablettierstempelhalter	Siebhälter	Silikon-Noppenmatte	Fixierklammern
DT 31 /H	–	–	–	–	–	–	–
DT 52 /H	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 3	RG 2	–	–	–	–
DT 100 /H, DT 102 H /H-RC	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 3	RG 2	–	–	SM 3	–
DT 103 H	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 3	RG 2	–	–	–	–
DT 106	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	–	–	–	SH 7	–	–
DT 156	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 3	–	–	–	SM 6	FE 12
DT 156 BH	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 3	–	–	–	SM 6	FE 12
DT 255 /H /H-RC	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 3	–	–	–	SM 5	FE 12
DT 510 /H /H-RC	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 10	–	–	–	–	–
DT 512 H	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 10	–	–	–	–	–
DT 514 /H	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 10	–	TH 14 B	–	SM 14	FE 12
DT 514 BH /BH-RC	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 10	–	TH 14 B-S 22 TH 14 B-S 28	–	–	–
DT 1028 /H	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 10	–	TH 28-S 22 TH 28-S 28	–	SM 29	FE 12
DT 1028 CH	EK 10, EK 25, EK 50, EK 100, EK 250	GV 10	–	TH 28 C TH 28 C-S 22 TH 28 C-S 28	SH 28 C	–	–
DT 1050 CH	–	–	–	–	–	–	–

**BANDELIN** *electronic* GmbH & Co. KG

Heinrichstr. 3–4  
12207 Berlin  
Deutschland

Tel.: +49 30 76880-0  
Fax: +49 30 7734699

info@bandelin.com  
www.bandelin.com

Redaktion:  
ZINDEL AG – Technische Dokumentation und Multimedia, [www.zindel.de](http://www.zindel.de)