

Gebrauchsanweisung

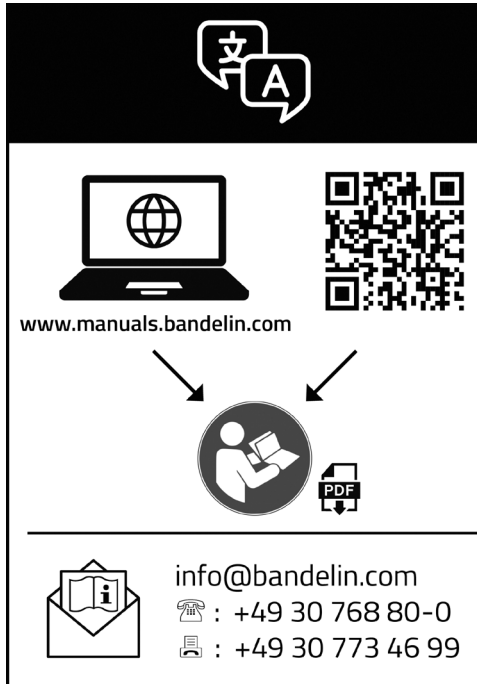
SONOREX DIGITEC Serie F

Hochleistungs-Ultraschallbäder für die Probenvorbereitung



Gültig für:

DT 510 F und DT 1028 F



© 2025

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

Tel.: +49-30-768 80 - 0, Fax: +49-30-773 46 99, info@bandelin.com

Zertifiziert nach ISO 9001 und ISO 13485

Inhaltsverzeichnis

- 1 Über diese Gebrauchsanweisung 5**
- 2 Sicherheit 6**
 - 2.1 Verwendung des Geräts6
 - 2.2 Von Kindern fernhalten6
 - 2.3 Gefahr eines elektrischen Schlags7
 - 2.4 Gesundheitsschäden durch Ultraschallgeräusch7
 - 2.5 Gefahren durch hohe Temperaturen8
 - 2.6 Gefahr durch Ultraschall8
 - 2.7 Gefahren durch verwendete Präparate9
 - 2.8 Entsorgung der Beschallungsflüssigkeit9
 - 2.9 Erosion der Schwingwanne 10
 - 2.10 Vermeidung der Beschädigung des Geräts 10
 - 2.11 Störung von drahtloser Kommunikation 11
 - 2.12 Sicherheitsaufkleber auf dem Gerät 11
 - 2.13 Zubehör nicht überladen 11
- 3 Aufbau und Funktion 12**
 - 3.1 Aufbau 12
 - 3.2 Bedienfeld 13
 - 3.3 Funktion 13
- 4 Vorbereitung zum Betrieb 14**
 - 4.1 Anforderungen an den Aufstellort 14
 - 4.2 Kugelhahn montieren 14
 - 4.3 Funktionstest durchführen 14
 - 4.4 Schwingwanne ausspülen 15
- 5 Betrieb 16**
 - 5.1 Beschallung 16
 - 5.2 Beschallungsflüssigkeit 16
 - 5.3 Beschallungsflüssigkeit einfüllen 18
 - 5.4 Beschallungsdauer 20

5.5	Beschallung einschalten und ausschalten	21
5.6	Beschallungsflüssigkeit entgasen – DEGAS	22
5.7	Beschallungsobjekte einbringen	22
5.8	Beschallungsobjekte entnehmen	23
5.9	Schwingwanne entleeren	24
5.10	Dauerbetrieb freigeben und sperren	25
5.11	Störung beseitigen	25
6	Instandhaltung	26
6.1	Wartung	26
6.2	Reinigung und Pflege des Geräts	26
6.3	Prüfungen	27
6.4	Reparatur	28
7	Entsorgung	29
8	Geräteinformationen	30
8.1	Technische Daten	30
8.2	Umgebungsbedingungen	31
8.3	CE-Konformität	31
9	Zugelassenes Zubehör	32
10	Folientest durchführen	34

1 Über diese Gebrauchsanweisung

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

- Lesen Sie vor der Nutzung des Geräts diese Gebrauchsanweisung.
- Beachten Sie besonders das Kapitel **2 Sicherheit**.
- Falls Sie dieses Gerät 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**.

Im Falle von Unverständlichkeit der Übersetzung ist die deutsche Originalversion von BANDELIN zu beachten.

BANDELIN übernimmt keine Verantwortung und Haftung für Schäden durch unsachgemäße Handhabung oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch.

Abbildungen sind beispielhaft und nicht maßstabsgerecht.

2 Sicherheit

2.1 Verwendung des Geräts

Die SONOREX Ultraschallbäder der Serie F sind mit ihren flachen Wannen für die Probenvorbereitung in Laboratorien sowie der industriellen und wissenschaftlichen Forschung zur indirekten Beschallung von Objekten oder Proben bestimmt.

Mit entsprechendem Zubehör ist es möglich, Proben in Laborkolben verschiedener Formen und Größen zu beschallen. Die Proben können sowohl für eine definierte Zeit als auch im Dauerbetrieb beschallt werden. Die direkte Beschallung von Objekten oder die Aufbereitung von Reinigungsgut ist in diesen Ultraschallbädern nicht zulässig.

Anwendungsbeispiele:

- Probenvorbereitung
- Gleichmäßige, indirekte Beschallung von Proben
- Homogenisieren
- Schnellentgasung von Proben z. B. in der Diagnostik, Umwelt- und Lebensmittelanalytik und Sonochemie.

Die Beschallung erfolgt immer in Verbindung mit einem geeigneten Präparat, welches zur Badflüssigkeit gegeben wird.

Für den bestimmungsgemäßen Gebrauch ist weiterhin der mitgelieferte Korb oder ein anderer Halter erforderlich, auf dem Einsatzgefäße mit den Proben während der Beschallung gelagert werden. Es darf nichts direkt auf dem Wannenboden stehen oder liegen, nur so ist eine optimale Ultraschallausbreitung gewährleistet.

Betreiben Sie das Gerät nicht unbeaufsichtigt.

2.2 Von Kindern fernhalten

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

2.3 Gefahr eines elektrischen Schlags

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

- Schützen Sie das Gerät vor Feuchtigkeit und Nässe. Halten Sie die Oberfläche und die Bedienelemente sauber und trocken.
- Transportieren Sie das Gerät nur im leeren Zustand.
- Entleeren Sie das Gerät nur im ausgeschalteten Zustand.
- Brausen Sie das Gerät nicht ab und setzen Sie es keinem Spritzwasser aus.
- Trennen Sie das Gerät vor jeder Reinigung oder Pflegemaßnahme vom Netz.
- Schließen Sie das Gerät nur an eine Steckdose mit geerdetem Schutzkontakt an, der zum Schutzkontakt des Gerätesteckers passt.



WARNUNG

Für Gerät mit Stecker des Typs E+F beachten:

Die Kombination mit Steckdosen-Typ K (insbesondere verbreitet in Dänemark) ist nicht zulässig.

- Falls Sie einen Defekt am Gerät feststellen, ziehen Sie sofort den Netzstecker. Schließen Sie ein defektes Gerät nicht an das Netz an.
- Lassen Sie Reparaturen nur von Fachpersonal oder vom Hersteller durchführen. Siehe Kapitel **6.4 Reparatur**.
- Stellen Sie das Gerät so auf, dass das Trennen der Netzverbindung jederzeit ohne Schwierigkeiten möglich ist.

2.4 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 Gerät kann auch in einer Lärmschutzbox verwendet werden.

2.5 Gefahren durch hohe Temperaturen

Das Ultraschallbad, die Beschallungsflüssigkeit und die Beschallungsobjekte können im Betrieb heiß werden. Berührung kann zu Verbrennungen führen. Ultraschall erwärmt die Beschallungsflüssigkeit auch ohne zusätzliche Heizung. Bei lang andauerndem Ultraschallbetrieb können sehr hohe Temperaturen entstehen.

- 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 Einhängekorb oder einer Zange.
- Lassen Sie Beschallungsobjekte abkühlen, bevor Sie sie berühren.

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.
- Der verwendete Deckel darf die Schwingwanne nicht komplett abdichten – Dampf muss entweichen können.

2.6 Gefahr durch Ultraschall

Durch den starken Ultraschall im Gerät werden Zellstrukturen zerstört. 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.

2.7 Gefahren durch verwendete Präparate

Im Gerät 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 Gerät, damit Dämpfe nicht mit den Augen in Kontakt kommen und Sie die Dämpfe nicht einatmen.
- Legen Sie einen Deckel bei Betrieb auf das Gerät. 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.

2.8 Entsorgung der Beschallungsflüssigkeit

Entsorgen Sie die Beschallungsflüssigkeit entsprechend den Angaben der Hersteller der verwendeten Ultraschallpräparate. Das empfohlene Ultraschallpräparat TICKOPUR R 33 STAMMOPUR der DR. H. STAMM GmbH ist 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.

2.9 Erosion der Schwingwanne

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

- Benutzen Sie das Gerät 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 Gerät ausschließlich mit zugelassenem Zubehör, das für das Gerät und die Beschallungsobjekte geeignet ist, z. B. einem Korb. Legen Sie keine Beschallungsobjekte direkt auf den Boden der Schwingwanne. Der verwendete Deckel darf die Schwingwanne nicht komplett abdichten – Dampf muss entweichen können. Eine Übersicht über zugelassenes Zubehör finden Sie in Kapitel 9 **Zugelassenes Zubehör**.

2.10 Vermeidung der Beschädigung des Geräts

- 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 Gerät nicht ohne Beschallungsflüssigkeit in der Schwingwanne. Achten Sie besonders darauf, dass das Gerät bei leerer Schwingwanne ausgeschaltet ist. Der Füllstand muss bei oder knapp über der Füllstandsmarkierung liegen.

2.11 Störung von drahtloser Kommunikation

Das Gerät kann andere 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 Gerät.

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

2.12 Sicherheitsaufkleber auf dem Gerät

- Beachten Sie alle Sicherheitsaufkleber auf dem Gerät.
- 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**.

2.13 Zubehör nicht überladen

Beachten Sie die angegebene Tragfähigkeit bzw. Belastbarkeit des jeweiligen verwendeten Zubehörs.

- Zubehör können Körbe und Aufnahmen sein.
- Die entsprechenden Angaben können Sie im Anhang oder im Maßblatt finden. Liegen Ihnen diese Daten nicht vor, wenden Sie sich an den Hersteller.

3 Aufbau und Funktion

3.1 Aufbau

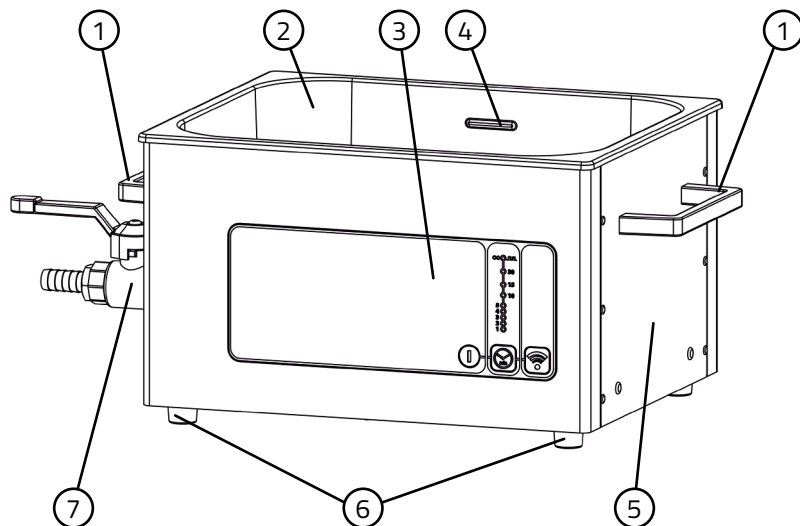


Abb. 1 Geräteübersicht

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

3.2 Bedienfeld

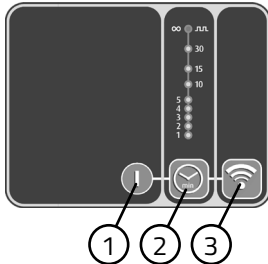


Abb. 2 Bedienelemente

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

3.3 Funktion

Das Gerät 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 deren Implosion entstehen an der Oberfläche der beschallten Objekte starke lokale Mikroströmungen. Dadurch werden Verschmutzungen von der Oberfläche der Objekte entfernt. Schmutzpartikel werden abtransportiert und frische Beschallungsflüssigkeit strömt nach.

Das Gerät nutzt 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.

4 Vorbereitung zum Betrieb

4.1 Anforderungen an den Aufstellort

Der Aufstellort des Geräts muss die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Die Aufstellfläche muss waagrecht, fest und trocken sein.
- Die Tragfähigkeit muss ausreichend für das Gerät mit der Beschallungsflüssigkeit sein. Gewicht und Arbeitsinhalt siehe Kapitel 8.1 **Technische Daten**.
- Eine ausreichende Belüftung muss gewährleistet sein. Die Luftzufuhr unter dem Boden des Geräts 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 Geräts befinden. Ein Becken zum Ablassen oder Ausgießen der Beschallungsflüssigkeit muss verfügbar sein.

4.2 Kugelhahn montieren

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

4.3 Funktionstest durchführen

Voraussetzung

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

Vorgehen

1. Stecken Sie den Netzstecker des Geräts in eine Schutzkontaktsteckdose.
2. Drücken Sie die Taste Ein/Aus, um das Gerät einzuschalten.
3. Schalten Sie kurz den Ultraschall ein. Drücken Sie dazu die Taste Start/Stop. Drücken Sie nach 1 bis 2 Sekunden erneut die Taste Start/Stop, 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 **10 Folientest durchführen**.

4.4 Schwingwanne ausspülen

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

Zum Schutz der Oberflächen während des Transports und der Lagerung ist das Gerät mit einem fetthaltigen Konservierungsstoff versehen. Vor der ersten Inbetriebnahme ist dieser mit einem geeigneten Reiniger zu entfernen.

5 Betrieb

5.1 Beschallung

Die Beschallung von Proben erfolgt anwendungsbedingt indirekt in Laborkolben oder anderen Probengefäßen, die auf speziellen Haltern in die Beschallungsflüssigkeit in der Schwingwanne eingebracht werden.

Beispiele:

- 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 Beschallungsflüssigkeit zur Übertragung des Ultraschalls in der Schwingwanne eingebracht. Die Beschallungsflüssigkeit in der Schwingwanne muss ein tensidhaltiges Präparat enthalten.

Zugelassenes Zubehör siehe Kapitel **9 Zugelassenes Zubehör**.

Eine direkte Beschallung von Objekten in der Beschallungsflüssigkeit ist in den Ultraschallbädern DT ... F nicht zugelassen.

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 DR. H. STAMM GmbH.

- Telefonische Beratung: +49 30 76880-280
- Internet: www.dr-stamm.de

Wir empfehlen TICKOPUR R 33, welches einfach über den Laborfachhandel zu beziehen ist. Dieses Präparat ermöglicht eine sehr gute Schallübertragung und hat im Schnitt eine Standzeit von 5-7 Werktagen, bevor es gewechselt werden sollte.

Typ	Arbeitsinhalt	Dosierung mit vollentsalztem Wasser TICKOPUR R 33 - 1% VE-Wasser + Präparat
DT 510 F	2,5 l	2,4 l + 25 ml
DT 1028 F	5,8 l	5,7 l + 60 ml

Typ	Arbeitsinhalt	Dosierung mit Trinkwasser TICKOPUR R 33 - 3% Trinkwasser + Präparat
DT 510 F	2,5 l	2,4 l + 75 ml
DT 1028 F	5,8 l	5,6 l + 180 ml

Zur sicheren Handhabung wurden rechnerische Rundungen vorgenommen.

5.3 Beschallungsflüssigkeit einfüllen

VORSICHT

Verbrühungsgefahr

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

ACHTUNG

Beschädigung durch Kondensat im Gerät

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.

ACHTUNG

Beschädigung des Geräts

Zu niedriger Füllstand führt zu Schäden am Ultraschallbad.

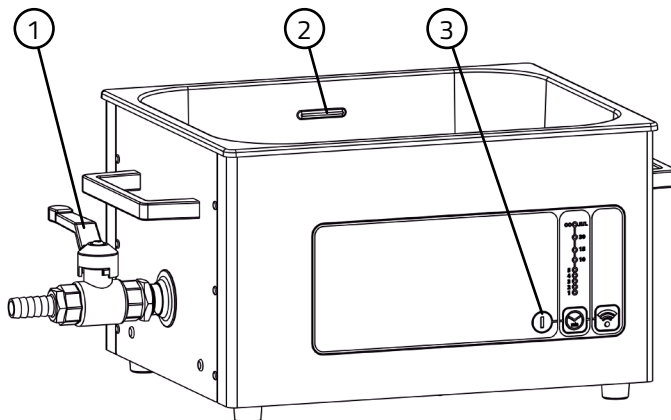


Abb. 3 Schwingwanne befüllen

- 1 Ablauf mit Kugelhahn
- 2 Füllstandsmarkierung
- 3 Taste Ein/Aus zum Ein-/Ausschalten des Geräts

Voraussetzungen

- Bei Geräten mit Ablauf muss der Kugelhahn geschlossen sein.
- Das Gerät muss ausgeschaltet sein.

Vorgehen

1. Befüllen Sie die Schwingwanne zu 1/3 mit Wasser.
2. Dosieren Sie das Präparat in die Schwingwanne. Siehe Kapitel 5.2 **Beschallungsflüssigkeit**.
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 Gerät ist bereit zum Einschalten.

5.4 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.

5.5 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 Gerät.
2. Drücken Sie die Taste Ein/Aus, um das Gerät 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.
 - » Ein Lauflicht zeigt optisch die verbleibende Beschallungsdauer an.
5. Um die Beschallung auszuschalten, drücken Sie die Taste Start/ Stopp.

i Information

-
- Sobald die eingestellte Beschallungsdauer abgelaufen ist, schaltet sich der Ultraschall automatisch aus. Es leuchtet dann nur noch die LED mit der zuletzt eingestellten Beschallungsdauer. 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 Gerät automatisch ausgeschaltet.
-

5.6 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.

Information

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

5.7 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 **5.6 Beschallungsflüssigkeit entgasen – DEGAS**.
- Die Beschallungsflüssigkeit muss auf die gewünschte Temperatur vorgeheizt sein, bevor Sie Objekte einbringen.
- Verwenden Sie zugelassenes 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 **9 Zugelassenes 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.

5.8 Beschallungsobjekte entnehmen



WARNUNG

Verbrennungsgefahr

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

- Berühren Sie nicht die Oberfläche des Geräts 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.

5.9 Schwingwanne entleeren

WARNUNG

Gefahr eines elektrischen Schlags

- Ziehen Sie vor dem Anheben des Geräts den Netzstecker.
- Stellen Sie das Gerät 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 Geräts zum Entleeren besteht Verbrennungsgefahr.

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

Verschmutzungen auf dem Boden der Schwingwanne vermindern die Ultraschallleistung. 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 Sie das Gerät zum Entleeren bewegen müssen, ziehen Sie den Netzstecker.
2. Bei einem Gerät mit Ablauf öffnen Sie den Kugelhahn. Bei einem Gerät ohne Ablauf gießen Sie die Schwingwanne über Eck vorsichtig aus.
3. Spülen Sie die Schwingwanne gründlich aus.
4. Wischen Sie das Gerät mit einem weichen Tuch trocken.
5. Desinfizieren Sie das Gerät gegebenenfalls mit einem geeigneten Flächendesinfektionsmittel.

5.10 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.

5.11 Störung beseitigen

Fehler	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
Zu geringe Ultraschallwirkung, laute Geräusche	▪ Beschallungsflüssigkeit enthält Gase. ▪ In der Schwingwanne befinden sich zu viele Beschallungsobjekte.	▪ Beschallungsflüssigkeit entgasen. Siehe Kapitel 5.6 Beschallungsflüssigkeit entgasen – DEGAS. ▪ Anzahl der Beschallungsobjekte verringern.
Ungleichmäßige Geräusche	▪ Ungünstiger Füllstand in der Schwingwanne.	▪ Füllstand der Beschallungsflüssigkeit in der Schwingwanne geringfügig ändern. Dabei Mindestfüllstand und korrekte Dosierung des Präparats beachten. ▪ Position der Beschallungsobjekte variieren.

6 Instandhaltung

6.1 Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei.

Für eine regelmäßige Kontrolle können Funktionsprüfungen durchgeführt werden, siehe Kapitel **6.3 Prüfungen**.

6.2 Reinigung und Pflege des Geräts

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.

6.3 Prüfungen

ACHTUNG

Beschädigung des Geräts

- Nehmen Sie Prüfungen nur am gefüllten Gerät 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 Gerät 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 Gerät ist wieder einsatzbereit.

Ultraschallwirkung überprüfen

Überprüfen Sie bei der Inbetriebnahme und in regelmäßigen Abständen die Wirkung des Ultraschalls. Empfohlen wird eine Prüfung alle 3 Monate. Siehe Kapitel **10 Folientest durchführen**.

6.4 Reparatur

Kontaktieren Sie während des Gewährleistungszeitraums den Fachhändler bzw. den Hersteller.

Lassen Sie Reparaturen nur von Fachpersonal oder vom Hersteller durchführen. Bei unbefugten Eingriffen am Gerät übernimmt der Hersteller keine Haftung. Falls Sie es zum Hersteller einsenden müssen, reinigen Sie das Gerät vor dem Versand.



WARNUNG

Gesundheitsgefährdung durch kontaminiertes Gerät

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

Reinigen und dekontaminieren Sie das Gerät und das Zubehör vor dem Versand.

Die "Bescheinigung der Dekontamination" dient der Arbeitssicherheit und Gesunderhaltung unserer Mitarbeiter nach deutschem "Infektionsschutzgesetz" und den UVV der Berufsgenossenschaften. Vor einer Rücksendung zur Überprüfung/Reparatur müssen das Gerät und das Zubehör gemäß den geltenden Gesetzen und Vorschriften gereinigt und bei Bedarf mit einem VAH-gelisteten Flächendesinfektionsmittel desinfiziert werden. Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir die Arbeiten nur beginnen können, wenn diese Bescheinigung vollständig ausgefüllt vorliegt.

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 Gerät an die folgende Adresse:

BANDELIN electronic GmbH & Co. KG
Heinrichstr. 3–4
12207 Berlin
Deutschland

+49 30 76880-2674
service@bandelin.com

7 Entsorgung

WARNUNG

Gesundheitsgefährdung durch kontaminiertes Gerät

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

Entsorgen Sie das Gerät fachgerecht als Elektroschrott, wenn es nicht mehr genutzt werden kann.

Werfen Sie das Gerät nicht in den Hausmüll.

Beachten Sie lokal geltende Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott.



Die Schwingenelemente 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 Geräteinformationen

8.1 Technische Daten

Elektrische Daten

Betriebsspannung	230 V~ (± 10 %) 50/60 Hz
Betriebsspannung (optional)	115 V~ (± 10 %) 50/60 Hz
Schutzklasse	I
Schutzgrad	IP 33
Ultraschallfrequenz	35 kHz

Typ	Ultraschall-Spitzenleistung/ Ultraschall-Nennleistung	Stromauf- nahme (230 V)	Stromauf- nahme (115 V)
	[W]	[A]	[A]
DT 510 F	560 / 140	0,7	-
DT 1028 F	1280 / 320	1,4	2,8

Abmessungen und Gewichte

Typ	Innenmaße der Schwingwanne (L × B × H)	Arbeitsin- halt	Anschluss für Kugelhahn (Ablauf)	Gewicht
	[mm]	[l]		[kg]
DT 510 F	300 × 240 × 65	2,5	G ½	5,5
DT 1028 F	500 × 300 × 65	5,8	G ½	10

8.2 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	

8.3 CE-Konformität

Das Gerät erfüllt die CE-Kennzeichnungskriterien der Europäischen Union:

- 2014 / 35 / EU - Niederspannungsrichtlinie
- 2014 / 30 / EU - EMV-Richtlinie
- 2011 / 65 / EU - RoHS-Richtlinie

Die Konformitätserklärung kann beim Hersteller mit Angabe der Seriennummer angefordert werden.

9 Zugelassenes Zubehör

	Aufnahmeklammern EK ..., aus Edelstahl, für Laborkolben. Verhindert Aufschwimmen. Einzuschrauben 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
	Korb K 10 F, aus Edelstahl, zur Aufnahme der Aufnahmeklammern EK
	Schüttelaufsatz SA 1028, zur Aufnahme von bis zu 35 Aufnahmeklammern EK ...
	Laborkühler LABOCOOL LC 400 zur Reduzierung oder zum Halten der Temperatur im Ultraschallbad

10 Folientest durchführen

Information

BANDELIN
Ultraschall seit 1955

Folientest

Funktionsprüfung eines Ultraschallbades

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, passende Folienteststrahlen (FT) und Folien (FL) – siehe Seite 4 in der Tabelle. 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
- Leistungseinstellung am Ultraschallbad 100 %
- Entgasungsdauer
- Positionierung des Folientestrahmens
- 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. Durch regelmäßige Folientests ist eine konstante Prozessüberprüfung, z. B. bei der Aufbereitung von Medizinprodukten, möglich. Eine Alternative ist die Messung des Kavitationsrauschens gemäß IEC TS 63001:2019.

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

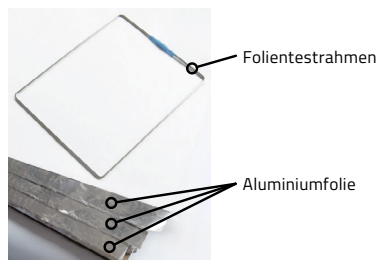
<https://bandelin.com/folientest/>

Dort finden Sie auch ein Anwendungs-video.

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



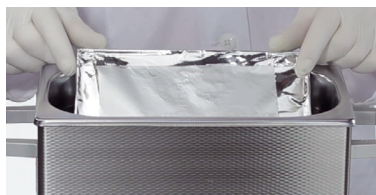
Durchführung des Folientests



1. Befüllen Sie die Schwingwanne bis zur Füllstandsmarkierung mit Wasser und geeignetem Ultraschallpräparat in der vom Hersteller vorgegebenen Dosierung.
2. Entgasen Sie die Beschallungsflüssigkeit.
3. Spannen Sie die Aluminiumfolie auf den Folientestrahmen. Wir empfehlen unsere Folienzuschnitte zu verwenden. Ersatzweise können Sie auch handelsübliche Aluminiumfolie verwenden (Dicke 10 µm bis 25 µm). Abhängig von der Größe der Wanne kann es sein, dass der Folientestrahmen herausragt. Es genügt, den Teil des Folientestrahmens zu bespannen, der von der Beschallungsflüssigkeit bedeckt wird.



4. Stellen Sie den gespannten Folienteststrahlen 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. Notieren Sie sich die Dauer Ihres Tests.
6. Schalten Sie den Ultraschall aus. Nehmen Sie den Folienteststrahlen heraus. Nehmen Sie die Aluminiumfolie vom Folienteststrahlen ab und lassen Sie sie trocknen.
7. Die Folie muss perforiert sein. Andernfalls wird eine Überprüfung des Geräts durch den Service der BANDELIN electronic GmbH & Co. KG empfohlen.
8. Archivieren Sie die Folie mit Testdatum und Seriennummer des Ultraschallbads, den zuvor gewählten Bedingungen und der Dauer. 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 Folienteststrahlen und Folien bestellt werden.

Die Folienteststrahlen sowie die Folien sind für ein weites Spektrum von Wannenabmessungen ausgelegt, siehe folgende Tabelle:

Folienteststrahlen (VPE = 1 Stk.)			Folien (VPE = 50 Stk.)	
Typ	Best.- Nr.	für	Typ	Best.- Nr.
FT 1	3190	DT 31/H, DT 52/H, RK 31/H, RK 52/H		
FT 4	3074	DL 102 H, DL 255 H, DT 100 / H, DT 102 H /H-RC, DT 103, DT 106, DT 255 /H /H-RC, RK 100 /H, RK 102 H, RK 103, RK 106, RK 255 /H SC 255.2 ST 102 H, ST 103 H, ST 255 H	FL 4	71004
FT 6	3222	DL 156 BH, DT 156 /BH, ST 156 BH		
FT 14	3084	BactoSonic 14.2 DL 510 H, DL 512 H, DL 514 BH, DT 510 /H /H-RC, DT 512 H, DT 514 H /BH / BH-RC, DT 510 F, RK 510 /H, RK 512 H, RK 514 /H /BH, RM 16.2 U /UH /ST ST 510 H, ST 514 H /BH ZE 514/...DT,	FL 14	71014
FT 36	3673	DT 1028 F, ZE 1031/1032/ ...DT		
FT 37	3674	DT 1058 M, ZE 1058/1059/ ...DT		
FT 38	3672	MC 1001/E		
FT 40	3094	DL 1028 H, DT 1028 /H /CH, RK 170 H, RK 1028 /H /C / CH, RK 1040, RM 40.2 U /UH /ST ST 170 H, ST 1028 H / CH	FL 40	71040
FT 42	3224	TRISON (TE 3000 / TE 4000)		
FT 45	3204	DT 1050 CH, RK 1050 /CH, RM 75.2 U /UH /ST ST 1050 CH	FL 45	71045

BANDELIN

Ultraschall seit 1955

BANDELIN *electronic* GmbH & Co. KG

Heinrichstraße 3 – 4

12207 Berlin

Deutschland

Tel.: +49-30-768 80 - 0

Fax: +49-30-773 46 99

info@bandelin.com

www.bandelin.com