

# Gebrauchsanweisung

## ***SONOPULS***

Ultraschallhomogenisator



Gültig für:

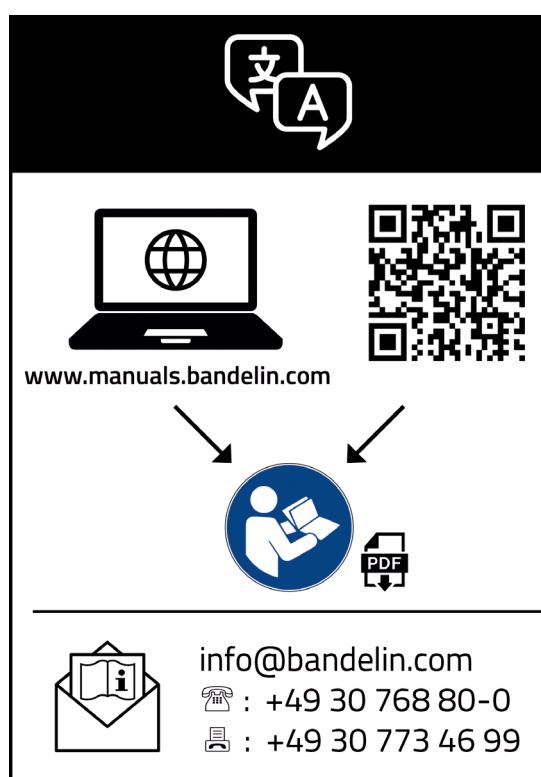
SONOPULS HD 5020

SONOPULS HD 5050

SONOPULS HD 5100

SONOPULS HD 5200

SONOPULS HD 5400



© 2023

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

Tel.: +49-30-768 80 - 0, Fax: +49-30-773 46 99, [info@bandelin.com](mailto:info@bandelin.com)

Zertifiziert nach ISO 9001 und ISO 13485



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Über diese Gebrauchsanweisung .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>8</b>
2.1	Verwendung des Geräts .....	8
2.2	Explosionsgefahr .....	8
2.3	Gefahren durch hohe Temperaturen .....	9
2.4	Gefahr eines elektrischen Schlags .....	9
2.5	Gefahr durch Ultraschall .....	10
2.6	Gefahr durch das Beschallungsmedium .....	10
2.7	Gesundheitsschäden durch Ultraschallgeräusch .....	10
2.8	Von Kindern fernhalten .....	10
2.9	Beschädigung der Sonotrode und des Beschallungsgefäßes .....	11
2.10	Störung von drahtloser Kommunikation .....	11
2.11	Sicherheitsaufkleber auf dem Gerät .....	11
<b>3</b>	<b>Aufbau und Funktion .....</b>	<b>12</b>
3.1	Übersicht .....	12
3.2	Symbole und Schaltflächen auf dem Touchscreen .....	13
3.3	Funktion .....	13
<b>4</b>	<b>Vorbereitung zum Betrieb .....</b>	<b>14</b>
4.1	Homogenisator aufbauen .....	14
4.2	Sonotrode montieren/demontieren .....	14
4.3	Stufenhorn oder Boosterhorn montieren/demontieren .....	16
4.4	Gerät einschalten und ausschalten .....	17
4.5	Sonotrode wählen .....	18
<b>5</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>19</b>
5.1	Hinweise zur Eintauchtiefe .....	19

5.2	Parameter für die Beschallung vorwählen .....	19
5.2.1	Amplitude oder Leistung einstellen .....	19
5.2.2	Beschallungszeit eingeben .....	20
5.2.3	Pulsation einstellen .....	20
5.2.4	Temperaturüberwachung einstellen .....	20
5.3	Beschallung starten .....	21
5.4	Programme erstellen und starten .....	22
5.4.1	Über Programme .....	22
5.4.2	Programm erstellen .....	22
5.4.3	Programm aktivieren und deaktivieren .....	22
5.4.4	Programme starten .....	24
5.5	Dokumentation erstellen .....	25
5.6	Einstellungen vornehmen .....	26
5.6.1	Funktion des Tasters einstellen .....	26
5.6.2	Helligkeit anpassen .....	26
5.6.3	Sprache einstellen .....	26
5.6.4	Uhrzeit und Datum einstellen .....	27
5.6.5	Ruhemodus einstellen .....	27
5.6.6	Netzwerk konfigurieren .....	27
5.6.7	Temperatureinheit festlegen .....	28
5.7	Störung beseitigen .....	29
<b>6</b>	<b>Instandhaltung .....</b>	<b>30</b>
6.1	Gerät reinigen .....	30
6.2	Sonotrode aufarbeiten .....	30
6.3	Reparatur .....	31

<b>7</b>	<b>Entsorgung .....</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>Geräteinformationen .....</b>	<b>33</b>
8.1	Technische Daten .....	33
8.2	Umgebungsbedingungen .....	35
8.3	CE-Konformität .....	35
<b>9</b>	<b>Zubehör .....</b>	<b>36</b>
9.1	Verfügbare Sonotroden .....	36
9.2	Optionales Zubehör .....	38
9.3	Optionales Werkzeug .....	39

# 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 **6.3 Reparatur**.

Abbildungen sind beispielhaft und nicht maßstabsgerecht.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Verwendung des Geräts

Das Gerät ist für den Einsatz in Laboratorien, Kliniken und in der industriellen Forschung vorgesehen. Es löst dabei vielfältige Aufgaben bei der Probenvorbereitung, in der Qualitätssicherung, in wissenschaftlichen Experimenten, in der Analyse oder in der Pilot- und Kleinserienfertigung. Verwenden Sie die Ultraschallgeneratoren GM 5000 nur mit den Ultraschallwandlern aus Kapitel **8 Geräteinformationen**.

Beispiele für Anwendungen sind:

- Aufschluss von Zellen, Bakterien, Viren, Gewebe
- Herstellung feinsten Emulsionen
- Homogenisierung von Substanzen
- Entgasen von Flüssigkeiten
- Probenvorbereitung für die Korngrößenanalyse
- Beschleunigung chemischer Reaktionen
- Probenvorbereitung für Abwasseranalyse

Verwenden Sie das Gerät ausschließlich zur Beschallung flüssiger Medien. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch übernimmt der Hersteller keine Verantwortung für die Sicherheit sowie die Funktionstüchtigkeit.

### 2.2 Explosionsgefahr

Verwenden Sie das Gerät nicht mit brennbaren Flüssigkeiten als Beschallungsmedium. Bei der Beschallung von brennbaren Flüssigkeiten können brennbare Dämpfe entstehen. Die Dämpfe können sich z. B. an elektrischen Komponenten entzünden, was zu einer Explosion führt.

Verwenden Sie keine brennbaren Lösemittel in offenen Beschallungsgefäßen, da die Betriebssicherheit des Geräts gefährdet sein kann. Es muss ein sicherer Abzug der brennbaren Dämpfe gewährleistet sein.



## 2.3 Gefahren durch hohe Temperaturen

Ultraschall erwärmt das Beschallungsmedium. Bei lang andauerndem Ultraschallbetrieb können das Gerät, das Beschallungsmedium und das Beschallungsgefäß sehr heiß werden. Berührung kann zu Verbrennungen führen.

- Lassen Sie den Ultraschall nicht länger eingeschaltet als nötig.
  - Lassen Sie die Sonotrode und das Beschallungsgefäß 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 Temperatur durch die Energiezufuhr des Ultraschalls auf über 120 °C steigen. Dies kann zu Bränden und zu schweren Verbrennungen führen.

## 2.4 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 Oberflächen und den Touchscreen sauber und trocken.
- Brausen Sie das Gerät nicht ab und setzen Sie es keinem Spritzwasser aus.
- Decken Sie das Gerät nicht ab.
- Stellen Sie das Gerät so auf, dass das Trennen der Netzverbindung jederzeit ohne Schwierigkeiten möglich ist.
- 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.

- 
- Schließen Sie keine externen Spannungsquellen an die äußeren Schnittstellen an.
  - 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 vom Hersteller durchführen.

## 2.5 Gefahr durch Ultraschall

Starker Ultraschall zerstört Zellstrukturen. Wenn ein Körperteil Ultraschall ausgesetzt wird, kann das zu Hautschädigungen, aber auch zu Gewebeschädigungen im Innern führen. An Fingern kann die Knochenhaut geschädigt werden.

- Berühren Sie während des Betriebs nicht die Sonotrode, das Boosterhorn oder das Stufenhorn. Fassen Sie während des Betriebs nicht in die Beschallungsflüssigkeit.
- Beschallen Sie niemals Lebewesen.

## 2.6 Gefahr durch das Beschallungsmedium

Die mit dem Gerät behandelten Beschallungsmedien können giftig, ätzend oder anderweitig gesundheitsschädlich sein. Auch die Dämpfe und Aerosole können gefährlich sein.

- Tragen Sie Handschuhe und eine Schutzbrille beim Umgang mit gefährlichen Stoffe.
- Achten Sie darauf, dass das Beschallungsmedium nicht verspritzt. Dies kann besonders bei kleinen Mengen des Beschallungsmediums geschehen. Schalten Sie das Gerät erst dann ein, wenn die Sonotrode in das Beschallungsmedium eingetaucht ist. Beginnen Sie die Beschallung mit einer kleinen Amplitude.
- Beugen Sie sich nicht dicht über das Beschallungsgefäß, damit Dämpfe nicht mit den Augen in Kontakt kommen und Sie die Dämpfe nicht einatmen.
- Verwenden Sie bei gefährlichen Dämpfen eine Absaugvorrichtung.

## 2.7 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.

- Verwenden Sie eine Lärmschutzbox, siehe Kapitel **9 Zubehör**. Die Lärmschutzbox mindert den Geräuschpegel erheblich.
- Bei Betrieb ohne Lärmschutzbox tragen Sie einen Gehörschutz.

## 2.8 Von Kindern fernhalten

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

## 2.9 Beschädigung der Sonotrode und des Beschallungsgefäßes

Sonotroden sind stoßempfindlich. Behandeln Sie Sonotroden vorsichtig.

Achten Sie darauf, dass die Sonotrode nicht das Beschallungsgefäß berührt. Dabei können die Sonotrode und das Gefäß beschädigt werden.

Fremdkörper an der Kontaktfläche zwischen Sonotrode und Stufenhorn oder Boosterhorn können beide Teile zerstören. Reinigen Sie deshalb vor der Montage der Sonotrode immer gründlich die Kontaktflächen.

Die schallabstrahlende Oberfläche der Sonotrode unterliegt Erosion. Erosion vermindert die Effizienz des Beschallungsprozesses. Die Beschallung korrosiver Flüssigkeiten führt zu einem erhöhten Verschleiß.


Bis zu einer bestimmten Erosion kann die schallabstrahlende Fläche aufgearbeitet werden. Siehe Kapitel **6.2 Sonotrode aufarbeiten**.

## 2.10 Störung von drahtloser Kommunikation

Das Gerät kann andere Geräte zur drahtlosen Kommunikation in unmittelbarer Nähe stören. Sollte es zu Störungen bei der Funktion eines drahtlosen Geräts kommen, erhöhen Sie dessen Abstand zum Gerät.

## 2.11 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 **6.3 Reparatur**

Symbol	Bedeutung	Erläuterung
	Gehörschutz tragen	Tragen Sie bei dem Betrieb des Gerätes einen Gehörschutz oder nutzen Sie eine Lärmschutzbox.

## 3 Aufbau und Funktion

### 3.1 Übersicht

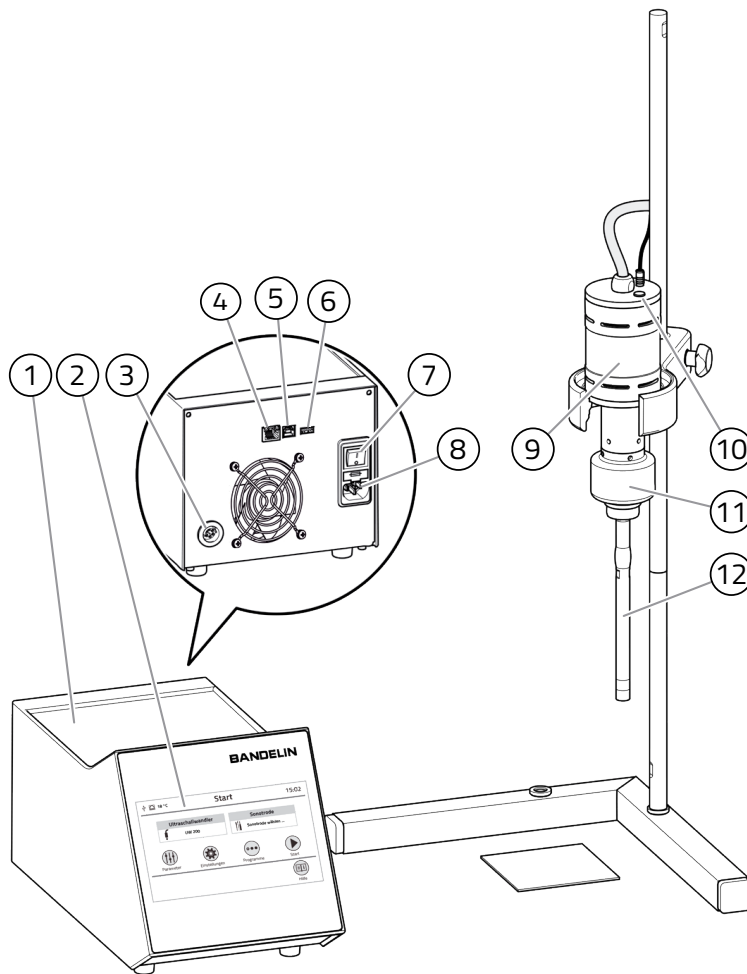










Abb. 1 Geräteübersicht

- 1 Ultraschallgenerator
- 2 Touchscreen
- 3 Anschluss für Ultraschallwandler
- 4 LAN-Anschluss
- 5 USB-Anschluss Typ B
- 6 USB-Anschluss Typ A
- 7 Netzschalter
- 8 Kaltgeräte-Einbaustecker mit Sicherungshalter
- 9 Ultraschallwandler
- 10 Start/Stopp-Taster
- 11 Stufenhorn/Boosterhorn
- 12 Sonotrode

## 3.2 Symbole und Schaltflächen auf dem Touchscreen

-  Zurück zum vorherigen Bildschirm
-  Werte zurücksetzen
-  Bestätigen/Speichern
-  Startbildschirm aufrufen
-  Hilfe zum Bildschirm aufrufen
-  Start
-  Pause
-  Stopp

## 3.3 Funktion

Das Gerät wandelt die aufgenommene Netzenergie in Hochfrequenzenergie. Der Ultraschallwandler setzt die Hochfrequenzenergie in Ultraschall um. An der Spitze der Sonotrode entstehen mechanische Auslenkungen, die als Ultraschallwellen mit hoher Leistungsdichte in das Beschallungsmedium übertragen werden. Das Stufenhorn oder Boosterhorn ermöglicht eine vielfache Verstärkung der mechanischen Amplitude an der Sonotrodenspitze.

Für die Beschallung kann die Leistung oder die Amplitude als Führungsgröße gewählt werden. Wenn die Amplitude als Führungsgröße gewählt wird, wird sie vom Ultraschallwandler unabhängig von der Belastung konstant gehalten, sofern die zulässige Maximalleistung nicht überschritten wird. Ein optionaler Temperaturfühler ermöglicht die Überwachung der Temperatur des Beschallungsmediums.

Das Gerät speichert eine Dokumentation seiner Funktion. Die Dokumentation kann über einen USB-Anschluss oder einen LAN-Anschluss zur Auswertung und Archivierung gesichert werden.

Das Gerät wird mit einem Touchscreen bedient. Zusätzlich kann der Ultraschall mit einem Taster am Ultraschallwandler ein- und ausgeschaltet werden.

## 4 Vorbereitung zum Betrieb

### 4.1 Homogenisator aufbauen

1. Stellen Sie den Ultraschallgenerator auf eine feste, waagerechte und trockene Unterlage.
  - Achten Sie darauf, dass die Lüftungsschlitze im Bodenblech des Ultraschallgenerators und der Lüfter an der Rückseite nicht verschlossen oder blockiert werden.
  - Verhindern Sie das Eindringen von Flüssigkeit in das Gerät.
2. Schrauben Sie die Sonotrode an das Stufenhorn oder Boosterhorn bzw. an den Ultraschallwandler (HD 5020/5050), siehe Kapitel **4.2 Sonotrode montieren/demontieren**.
3. Ultraschallwandler am schwarzen Gehäuse in eine geeignete Haltevorrichtung einspannen. BANDELIN empfiehlt das Haltegestell HG 40, siehe Kapitel **9 Zubehör**.
4. Falls Sie eine Lärmschutzbox verwenden, stellen Sie die Haltevorrichtung mit dem Ultraschallwandler in die Lärmschutzbox.
5. Stecken Sie den Stecker des Ultraschallwandlers in den Anschluss an der Rückseite des Ultraschallgenerators.
6. Optional: Schließen Sie den Temperaturfühler am Ultraschallwandler an.
7. Prüfen Sie, dass der Netzschalter auf „0“ steht. Stecken Sie das Netzstecker in eine Schutzkontaktsteckdose.

### 4.2 Sonotrode montieren/demontieren

#### ACHTUNG

##### Beschädigung des Ultraschallwandlers

Wenn sich das Ultraschallschwingsystem im Gehäuse des Ultraschallwandlers verdreht, wird der Ultraschallwandler beschädigt.

- Verwenden Sie immer den Hakenschlüssel, um das Stufenhorn oder Boosterhorn zu fixieren.
- Halten Sie niemals den Ultraschallwandler am Gehäuse fest, wenn Sie die Sonotrode festziehen oder lösen.

##### Voraussetzung

- Ultraschallwandler ist vom Ultraschallgenerator getrennt.
- Benötigtes Werkzeug: 1 Hakenschlüssel, 1 Maulschlüssel (mitgeliefertes Werkzeugset).

## Vorgehen

1. Reinigen Sie die Montageflächen des Stufenhorns oder Boosterhorns bzw. des Ultraschallwandlers (HD 5020/5050) und der Sonotrode.
2. Schrauben Sie die Sonotrode handfest an.
3. Legen Sie den Ultraschallwandler auf eine feste Tischplatte. Stützen Sie bei Sonotroden die Sonotrodenspitze ggf. mit einer dicken Unterlage ab.
4. Setzen Sie den Hakenschlüssel an das Stufenhorn oder Boosterhorn oder den Ultraschallwandler (HD 5020/5050) an. Stützen Sie den Hakenschlüssel auf der Tischplatte ab, siehe auch nachfolgende Skizzen.
5. Ziehen Sie die Sonotrode mit dem Maulschlüssel kräftig fest. Empfehlenswert ist die Verwendung eines Drehmomentschlüssels (Bestellnummer 3662) - nicht für HD 5020 und HD 5400. Das erforderliche Anziehdrehmoment finden Sie in der mit der Sonotrode mitgelieferten Produktinformation.

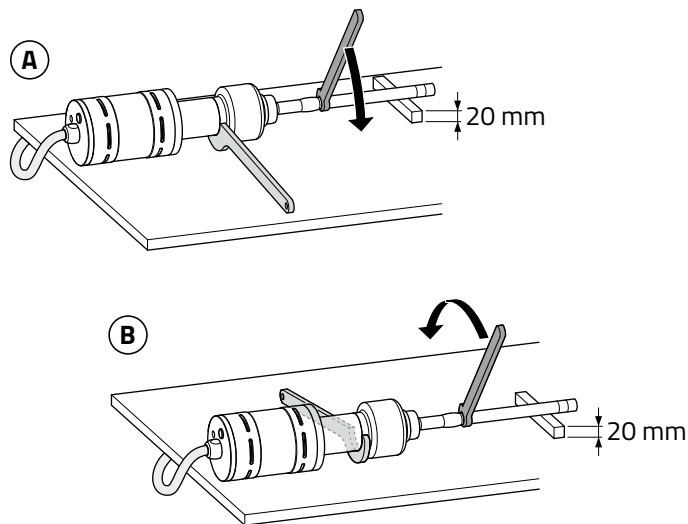


Abb. 2 Sonotrode lösen (A) und festziehen (B)

Zum Lösen und Anbringen der Sonotrode ist ein Video verfügbar:  
[https://www.youtube.com/watch?v=hjTC\\_cvO4kQ](https://www.youtube.com/watch?v=hjTC_cvO4kQ)



## 4.3 Stufenhorn oder Boosterhorn montieren/demontieren

### ACHTUNG

#### Beschädigung des Ultraschallwandlers

Wenn sich das Ultraschallschwingsystem im Gehäuse des Ultraschallwandlers verdreht, wird der Ultraschallwandler beschädigt.

- Verwenden Sie immer den Hakenschlüssel, um den Ultraschallwandler zu fixieren.

#### Voraussetzung

- Ultraschallwandler ist vom Ultraschallgenerator getrennt.
- Benötigtes Werkzeug: Hakenschlüssel für Ultraschallwandler und Stufenhörner oder Boosterhörner (mitgeliefertes Werkzeugset).

#### Vorgehen

1. Setzen Sie einen Hakenschlüssel an den Ultraschallwandler an. Legen Sie den Ultraschallwandler auf eine feste Tischplatte und stützen Sie den Hakenschlüssel auf der Tischplatte ab.
2. Setzen Sie einen Hakenschlüssel am Stufenhorn oder Boosterhorn an. Lösen Sie das Stufenhorn oder Boosterhorn.

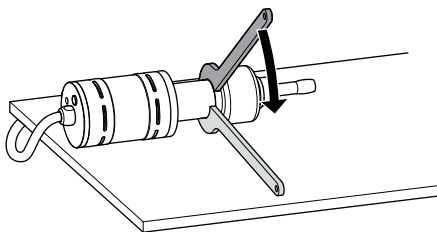


Abb. 3 Stufenhorn oder Boosterhorn demontieren

1. Schrauben Sie das Stufenhorn oder Boosterhorn mit der Hand ab.
2. Reinigen Sie die Montageflächen des Ultraschallwandlers und des Stufenhorns oder Boosterhorns sowie das Gewinde des Gewindezapfens mit einem mit Alkohol getränkten faserfreien Tuch.
3. Schrauben Sie das Stufen- oder Boosterhorn handfest in den Ultraschallwandler ein.
4. Setzen Sie einen Hakenschlüssel an den Ultraschallwandler an. Legen Sie den Ultraschallwandler auf eine feste Tischplatte und stützen Sie den Hakenschlüssel auf der Tischplatte ab.
5. Setzen Sie einen Hakenschlüssel am Stufenhorn oder Boosterhorn an. Ziehen Sie es kräftig fest. Empfehlenswert ist die Verwendung eines Drehmomentschlüssels. Das erforderliche Anziehdrehmoment finden Sie in der mit dem Stufenhorn oder Boosterhorn mitgelieferten Produktinformation.



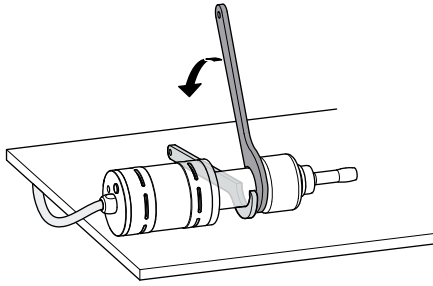


Abb. 4 Stufenhorn oder Boosterhorn festziehen

Zum Montieren und Demontieren des Stufenhorns oder Boosterhorns ist ein Video verfügbar:

<https://www.youtube.com/watch?v=NXbGc6nAb5c>



## 4.4 Gerät einschalten und ausschalten

### Ultraschallhomogenisator erstmalig einschalten

Lassen Sie das Gerät vor dem Einschalten an seinem Betriebsort 2 Stunden stehen, damit es sich an die klimatischen Bedingungen anpassen kann.

1. Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter an der Rückseite des Ultraschallgenerators ein.
  - » Der Bildschirm „Sprache“ erscheint.
2. Wählen Sie Ihre Sprache aus.
  - » Der Bildschirm „Uhrzeit/Datum“ erscheint.
3. Tippen Sie die zu ändernden Werte an. Geben Sie die gewünschten Werte ein. Bestätigen Sie die Eingaben mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“. Verlassen Sie den Bildschirm „Uhrzeit/Datum“ mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.
  - » Der Startbildschirm erscheint.

Wenn Sprache und Uhrzeit eingestellt sind, erscheint ab dem nächsten Einschalten sofort der Startbildschirm. Falls der Startbildschirm nicht erscheint, siehe Kapitel **5.7 Störung beseitigen**.

### Ultraschallhomogenisator ausschalten

Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter an der Rückseite des Ultraschallgenerators aus.

## 4.5 Sonotrode wählen

Die Steuerung des Geräts erkennt automatisch den angeschlossenen Ultraschallwandler. Die montierte Sonotrode muss über den Touchscreen ausgewählt werden.

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Sonotrode“.
2. Wählen Sie die verwendete Sonotrode aus.
3. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

## 5 Betrieb

### 5.1 Hinweise zur Eintauchtiefe

Die empfohlene Eintauchtiefe für Sonotroden liegt bei 10 ... 20 mm, um ein Ansaugen und Einmischen von Luft zu vermeiden. Ist die Lufteinmischung erwünscht, darf die Sonotrode nur wenige Millimeter eintauchen.

Für das Herstellen von Emulsionen sollte die Sonotrode bis in Höhe der Trennfläche der zu mischenden Flüssigkeiten eintauchen.

### 5.2 Parameter für die Beschallung vorwählen

#### 5.2.1 Amplitude oder Leistung einstellen



##### Information

Bei höheren Eintauchtiefen oder der Beschallung von Flüssigkeiten mit hohen Viskositäten wird die Sonotrode stärker bedämpft. Das führt dazu, dass die voreingestellte Amplitude möglicherweise nicht erreicht werden kann.

Das Gerät kann die abgegebene Ultraschallleistung regeln, so dass entweder eine eingestellte Amplitude konstant gehalten wird, oder eine eingestellte Leistung konstant gehalten wird. Die Amplitude wird in % angegeben. Der absolute Wert der Amplitude ist abhängig von der Kombination aus Stufenhorn oder Boosterhorn und Sonotrode. Die Leistung wird in Watt angegeben und ist abhängig vom jeweiligen Ultraschallwandler.

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Parameter“.
2. Tippen Sie auf „Ampl./Leist“.
3. Tippen Sie auf „Amplitude“, wenn mit konstanter Amplitude beschallt werden soll, oder auf „Leistung“, wenn mit konstanter Leistung beschallt werden soll.
4. Wählen Sie den gewünschten Wert für die Amplitude oder die Leistung. Sie können den Balken des ausgewählten Einstellparameters verschieben oder einen Wert numerisch eingeben.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

Bei der Amplitudenregelung wird die Amplitude konstant gehalten. Die Leistung kann dabei in Abhängigkeit vom Zustand des Mediums schwanken. Bei Erreichen der jeweiligen Maximalleistung wird die Amplitude herabgesetzt.

Bei der Leistungsregelung wird die Leistung konstant gehalten. Die Amplitude kann dabei in Abhängigkeit vom Zustand des Mediums schwanken. Bei Erreichen der jeweils maximalen Amplitude wird die Leistung herabgesetzt.

## 5.2.2 Beschallungszeit eingeben

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Parameter“.
2. Tippen Sie auf „Zeit“.
3. Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen der Beschallungszeit vor.
  - » Eine Zeiteinstellung ist nur wirksam, wenn „Dauerbetrieb“ nicht aktiviert ist.
4. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

## 5.2.3 Pulsation einstellen

Die Beschallung kann durchgehend oder pulsierend eingeschaltet werden.

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Parameter“.
2. Tippen Sie auf „Pulsation“.
3. Schalten Sie die Pulsation ein oder aus.
4. Geben Sie ein, wie lange die Beschallung abwechselnd eingeschaltet und ausgeschaltet sein soll.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

## 5.2.4 Temperaturüberwachung einstellen

Mit dem BANDELIN Temperaturfühler TM 5000 können Sie die Temperatur des Beschallungsmediums bei der Beschallung überwachen. Sie können einstellen, ob beim Erreichen eines Grenzwerts zwischen 0 °C und 100 °C der Ultraschall abgeschaltet wird, oder nur ein Warnton ausgegeben wird. Schließen Sie hierzu den Temperaturfühler TM 5000 am Deckel des jeweiligen Ultraschallwandlers an, nachdem Sie die Staubschutzkappe entfernt haben. Im Display erscheint nun die Temperatur.

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Parameter“.
2. Tippen Sie auf „Temperatur“.
3. Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor. Um die Temperatur einzustellen, können Sie den Balken verschieben oder einen Wert numerisch eingeben.
4. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.



### Information

---

Es ist nur der Temperaturfühler TM 5000 mit dem Gerät kompatibel.

---

## 5.3 Beschallung starten

### Voraussetzung

- Die Sonotrodenspitze ist in das Beschallungsmedium eingetaucht, siehe Kapitel 5.1  
**Hinweise zur Eintauchtiefe.**
1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm auf die Schaltfläche „Start“.
    - » Der Bildschirm „Beschallung“ erscheint.
    - » Die vorgewählten Beschallungsparameter werden angezeigt, siehe Kapitel 5.2  
**Parameter für die Beschallung vorwählen.**
  2. Optional: Tippen Sie auf eine der Schaltflächen „Amplitude“, „Leistung“, „Zeit“, „Pulsation“ oder „Temperatur“, um die vorgewählten Einstellungen für die aktuelle Beschallung zu ändern. Bestätigen Sie die neuen Einstellungen, indem Sie jeweils auf die Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“ tippen.
  3. Tippen Sie am unteren Bildschirmrand auf die Schaltfläche „Start“.
    - » Die Beschallung beginnt.
    - » Falls der Timer eingestellt war, endet die Beschallung automatisch nach der eingestellten Zeit.
    - » Sie können die Beschallung jederzeit mit der Schaltfläche „Pause“ unterbrechen oder mit der Schaltfläche „Stopp“ beenden.
    - » Nach dem Ende der Beschallung erscheint ein Bildschirm mit einer Zusammenfassung der Beschallung.
  4. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.
    - » Der Bildschirm Beschallung erscheint wieder mit den letzten Einstellungen.

## 5.4 Programme erstellen und starten

### 5.4.1 Über Programme

Programme sind gespeicherte Parametersätze für die Beschallung. Amplitude oder Leistung, Zeit und Pulsation werden in einem Programm gespeichert. Insgesamt können acht Programme gespeichert werden. Jedes Programm kann aktiv oder inaktiv sein. Die Reihenfolge des Abarbeitens der Programme kann beliebig festgelegt werden.

### 5.4.2 Programm erstellen

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm auf „Programme“.  
» Der Übersichtsbildschirm „Programme“ wird angezeigt.
2. Tippen Sie auf eine Programmnummer.
3. Falls ein Bildschirm mit der Zusammenfassung der Parameter des Programms erscheint, tippen Sie auf „bearbeiten“.
4. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Ampl./Leist.“, „Zeit“ oder „Pulsation“, um die Parameter des Programms zu bearbeiten, siehe Kapitel **5.2 Parameter für die Beschallung vorwählen**. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.
5. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“, um das Programm zu speichern.

### 5.4.3 Programm aktivieren und deaktivieren

#### Programm aktivieren

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm auf „Programme“.  
» Der Übersichtsbildschirm „Programme“ wird angezeigt.
2. Tippen Sie auf eine Programmnummer.
3. Falls ein Bildschirm mit der Zusammenfassung der Parameter des Programms erscheint, tippen Sie auf „bearbeiten“.
4. Wählen Sie bei „Reihenfolge“ die Position in der Reihenfolge der Programme.
5. Setzen Sie den Schiebeschalter auf „ein“.
6. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“, um die Aktivierung zu speichern.
7. Tippen Sie auf dem Bildschirm mit der Zusammenfassung der Parameter des Programms auf die Schaltfläche „Zurück“.  
» Der Übersichtsbildschirm „Programme“ wird angezeigt.  
» Aktivierte Programme sind farbig dargestellt.  
» Bei Programmen, denen eine Position in der Reihenfolge zugewiesen ist, sind die drei Punkte unter der Programmnummer schwarz dargestellt.

### **Programm deaktivieren**

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm auf „Programme“.
  - » Der Übersichtsbildschirm „Programme“ wird angezeigt.
2. Tippen Sie auf eine Programmnummer, die farbig unterlegt ist.
  - » Der Bildschirm mit der Zusammenfassung der Parameter des Programms erscheint.
3. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Deaktivierung“.
  - » Die Schaltfläche wechselt zu „Aktivierung“.
  - » Das Programm ist deaktiviert.
  - » Die Position des Programms in der Reihenfolge bleibt reserviert.
4. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Zurück“.
  - » Der Übersichtsbildschirm „Programme“ wird angezeigt.
  - » Das deaktivierte Programm ist grau dargestellt.

### **Programm deaktivieren und Position in der Reihenfolge freigeben**

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm auf „Programme“.
  - » Der Übersichtsbildschirm „Programme“ wird angezeigt.
2. Tippen Sie auf eine Programmnummer, die farbig unterlegt ist.
3. Tippen Sie auf die Schaltfläche „bearbeiten“.
4. Tippen Sie unten auf die Schaltfläche „Zurücksetzen“.
  - » Die Zahl hinter „Reihenfolge“ wechselt zu „0“.
  - » Der Schiebeschalter wechselt zu „aus“.
5. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.
6. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Zurück“.
  - » Der Übersichtsbildschirm „Programme“ wird angezeigt.
  - » Das deaktivierte Programm ist grau dargestellt.
  - » Die drei Punkte unter der Programmnummer sind hell dargestellt.

## 5.4.4 Programme starten

Um eingestellte und aktivierte Programme in der festgelegten Reihenfolge zu starten, gehen Sie wie folgt vor:

### Voraussetzung

- Die Sonotrodenspitze ist in das Beschallungsmedium eingetaucht, siehe Kapitel 5.1 **Hinweise zur Eintauchtiefe**.
  - Mindestens ein Programm ist aktiviert und ein Platz in der Reihenfolge zugewiesen, siehe Kapitel 5.4.3 **Programm aktivieren und deaktivieren**.
1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm auf „Programme“.
    - » Der Übersichtsbildschirm „Programme“ wird angezeigt. Am oberen Rand wird die Reihenfolge der aktivierten Programme angezeigt.
  2. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Start“.
    - » Der Bildschirm „Beschallung“ erscheint mit den Einstellungen des ersten aktivierten Programms in der festgelegten Reihenfolge. Sie können die einzelnen Parameter noch ändern, indem Sie auf eine der Schaltflächen „Amplitude“, „Leistung“, „Zeit“, „Pulsation“ oder „Temperatur“ tippen. Bestätigen Sie die neuen Einstellungen, indem Sie jeweils auf die Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“ tippen.
  3. Optional: Tippen Sie auf eine der Schaltflächen „Amplitude“, „Leistung“, „Zeit“, „Pulsation“ oder „Temperatur“, um die vorgewählten Einstellungen für das erste Programm zu ändern. Bestätigen Sie die neuen Einstellungen, indem Sie jeweils auf die Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“ tippen. Die geänderten Parameter gelten nur für den aktuellen Beschallungsvorgang. Die in den Programmen abgelegten Parameter bleiben unverändert.
  4. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Start“.
    - » Die Beschallung beginnt.
    - » Die Beschallung endet automatisch nach Ablauf der aktivierten Programme.
    - » Sie können die Beschallung jederzeit mit der Schaltfläche „Pause“ unterbrechen oder mit der Schaltfläche „Stopp“ beenden.
    - » Nach dem Ende der Beschallung erscheint ein Bildschirm mit einer Zusammenfassung der Beschallung.
  5. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.
    - » Der Bildschirm „Beschallung“ erscheint wieder.



## 5.5 Dokumentation erstellen

### Protokollierung aktivieren



#### Information

Die Protokolle werden auch ohne Anschließen eines USB-Geräts erstellt. Sie können später exportiert werden, solange das Gerät zwischenzeitig nicht ausgeschaltet wurde. Beim Ausschalten gehen die Protokolle verloren.

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Einstellungen“.
2. Tippen Sie auf „Dokumentation“.
3. Aktivieren Sie die Protokollierung.
4. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

### Institution festlegen

Die unter „Institution“ angegebenen Daten werden in der ausgegebenen Dokumentation hinterlegt.

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Einstellungen“.
2. Tippen Sie auf „Dokumentation“.
3. Tippen Sie auf „Institution“.
4. Geben Sie die gewünschten Daten ein.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

### Dokumentation über USB exportieren

Auf der Rückseite des Ultraschallgenerators können Sie ein USB-Gerät anschließen, um Daten auch ohne Netzwerkverbindung zu sichern.

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Einstellungen“.
2. Tippen Sie auf „Dokumentation“.
3. Tippen Sie auf „USB Export“.
4. Wählen Sie das gewünschte Medium aus.

### Dokumentation löschen

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Einstellungen“.
2. Tippen Sie auf „Dokumentation“.
3. Tippen Sie auf „Löschen“.
4. Wählen Sie die gewünschte Dokumentation aus.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

## 5.6 Einstellungen vornehmen

### 5.6.1 Funktion des Tasters einstellen

Sie können festlegen, ob der Taster am Ultraschallwandler gehalten werden muss, um den Ultraschall zu aktivieren, oder durch kurzes Drücken jeweils eingeschaltet und ausgeschaltet wird.

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Einstellungen“.
2. Tippen Sie auf „UW-Taster“.
3. Wählen Sie eine Einstellung aus.
4. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

### 5.6.2 Helligkeit anpassen

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Einstellungen“.
2. Tippen Sie auf „System“.
3. Tippen Sie auf „Helligkeit“.
4. Legen Sie die gewünschte Helligkeit fest.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

### 5.6.3 Sprache einstellen

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Einstellungen“.
2. Tippen Sie auf „System“.
3. Tippen Sie auf „Sprache“.
4. Wählen Sie die gewünschte Sprache aus.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

## 5.6.4 Uhrzeit und Datum einstellen

### Information

Die Uhrzeit passt sich nicht automatisch an die Sommerzeit an. Zu Beginn und zum Ende der Sommerzeit müssen Sie die Uhrzeit neu einstellen.

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Einstellungen“.
2. Tippen Sie auf „System“.
3. Tippen Sie auf „Uhrzeit/Datum“.
4. Tippen Sie die zu ändernden Werte an. Geben Sie die gewünschten Werte ein. Bestätigen Sie die Eingaben mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.
5. Verlassen Sie den Bildschirm „Uhrzeit/Datum“ mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

## 5.6.5 Ruhemodus einstellen

Zum Energiesparen wechselt das Gerät nach einiger Zeit in einen Ruhemodus. Der Touchscreen schaltet sich im Ruhemodus ab. Wecken Sie das Gerät wieder auf, indem Sie auf den Touchscreen tippen. Die Zeit der Inaktivität, nach der der Ruhemodus startet, ist einstellbar.

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Einstellungen“.
2. Tippen Sie auf „System“.
3. Tippen Sie auf „Ruhemodus“.
4. Geben Sie die gewünschte Abschaltzeit ein.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

## 5.6.6 Netzwerk konfigurieren

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Einstellungen“.
2. Tippen Sie auf „System“.
3. Tippen Sie auf „Schnittstelle“.
4. Tippen Sie auf „Netzwerk“.
5. Aktivieren Sie auf „DHCP“, wenn das Gerät die Netzwerkeinstellungen automatisch beziehen soll. Sie können die IP-Adresse, DNS-Adressen und die Netzmaske manuell eingeben, wenn Sie „DHCP“ deaktivieren.
6. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, damit die neuen Einstellungen wirksam werden.

## 5.6.7 Temperatureinheit festlegen

Sie können wahlweise Fahrenheit oder Celsius als angezeigte Temperatureinheit festlegen.

1. Tippen Sie auf dem Startbildschirm „Einstellungen“.
2. Tippen Sie auf „System“.
3. Tippen Sie auf „Einheiten“.
4. Wählen Sie die gewünschte Temperatureinheit aus.
5. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Schaltfläche „Bestätigen/Speichern“.

## 5.7 Störung beseitigen

Gehen Sie zur Beseitigung der Störung entsprechend der Meldung auf dem Touchscreen vor. Die folgende Tabelle enthält Störungen, die nicht auf dem Touchscreen angezeigt werden.

Fehler	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
Gerät lässt sich nicht anschalten (Touchscreen bleibt dunkel)	Netzkabel lose oder defekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steckverbindung auf festen Sitz prüfen.</li> <li>Kabel auf Durchgang prüfen.</li> </ul>
	Keine Netzspannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haussicherung prüfen.</li> </ul>
	Gerätesicherung defekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerätesicherungen prüfen. Die Gerätesicherungen befinden sich im Kaltgeräte-Einbaustecker an der Rückseite des Generators (2 Sicherungen F2A).</li> </ul>
Geringe oder keine Ultraschallleistung	Stufenhorn, Boosterhorn oder Sonotrode nicht fest verschraubt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit mitgeliefertem Werkzeug Teile demontieren, Oberflächen säubern und wieder fest zusammenschrauben, siehe Kapitel <b>4.3 Stufenhorn oder Boosterhorn montieren/demontieren</b>.</li> </ul>
	Stufenhorn, Boosterhorn oder Sonotrode defekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stufenhorn/Boosterhorn (wenn vorhanden) und Sonotrode auf Risse überprüfen, ggf. demontieren und ersetzen, siehe Kapitel <b>4.3 Stufenhorn oder Boosterhorn montieren/demontieren</b> und <b>4.2 Sonotrode montieren/demontieren</b>.</li> </ul>
	Erosion an der Sonotrode	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei geringfügiger Erosion die schallabstrahlende Fläche der Sonotrode nachpolieren. Bei beginnender Grübchenbildung max. 1 mm plandrehen oder schleifen. Bei starker Erosion Sonotrode ersetzen.</li> </ul>
	Flüssigkeit zwischen Stufenhorn/Boosterhorn und Sonotrode eingedrungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sonotrode demontieren, Montageflächen und Gewinde säubern, trocknen und auf Planheit überprüfen, Sonotrode wieder montieren, siehe Kapitel <b>4.2 Sonotrode montieren/demontieren</b>.</li> </ul>
	Gewindeansatz am Titanteller defekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Titanteller austauschen.</li> </ul>
	Gewindezapfen am Stufenhorn/Boosterhorn hat einen Riss	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stufenhorn/Boosterhorn demontieren, Gewindebolzen prüfen, ggf. austauschen, siehe Kapitel <b>4.3 Stufenhorn oder Boosterhorn montieren/demontieren</b>.</li> </ul>
Starke Erwärmung in der Nähe der Montageflächen zwischen Ultraschallwandler, Stufenhorn/Boosterhorn und Sonotrode	Stufenhorn/Boosterhorn oder Sonotrode nicht fest genug montiert, Montageflächen verschmutzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stufenhorn/Boosterhorn oder Sonotrode demontieren, Montageflächen säubern. Wieder fest zusammenschrauben, siehe Kapitel <b>4.3 Stufenhorn oder Boosterhorn montieren/demontieren</b> und <b>4.2 Sonotrode montieren/demontieren</b>.</li> </ul>

## 6 Instandhaltung

### 6.1 Gerät reinigen

- Trennen Sie das Gerät vor der Reinigung vom Netz.
- Wischen Sie das Gerät mit einem fusselfreien feuchten Tuch ab. Sie können ein handelsübliches Reinigungsmittel ohne Scheuerzusatz verwenden.
- Bei Bedarf können die Oberflächen mit einem Flächendesinfektionsmittel behandelt werden.
- Reinigen Sie die Sonotrode mit einem in Alkohol getränkten Tuch.
- Die Sonotrode kann in einem Sterilisator aufbereitet werden. Schrauben Sie sie vor der Reinigung ab.

### 6.2 Sonotrode aufarbeiten

Die Sonotroden unterliegen Erosion an der schallabstrahlenden Fläche. Das führt zu einer Reduzierung der Beschallungseffizienz.

Die schallabstrahlenden Flächen können einige Male vorsichtig nachpoliert oder nachgedreht werden.

Sie können die Fläche mit einer Schleifmaschine mit Feinschleifscheibe bearbeiten.

Geeignete Schleifmaterialien sind zum Beispiel:

- Feinschleifscheibe, PUR-gebunden – Korn 220
- Feinschleifscheibe, Kautschuk-gebunden – Korn 180

Sobald der Werkstoffabtrag durch Erosion oder durch Nacharbeiten einen Wert von ungefähr 1 mm überschreitet, ist die Sonotrode nicht mehr einsetzbar. Auf dem Touchscreen wird dann keine Amplitude oder Leistung mehr angezeigt. Bei häufigem Betrieb empfiehlt sich eine Vorratshaltung der verwendeten Sonotroden.

## 6.3 Reparatur



### WARNUNG

#### Gesundheitsgefährdung durch kontaminiertes Gerät

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

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

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 76880-13  
[service@bandelin.com](mailto: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.

Das Gerät enthält eine Lithium-Metall-Batterie.

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 Geräteinformationen

### 8.1 Technische Daten

#### Ultraschallgenerator

Typ:	GM 5000
Betriebsspannung:	100-240 V~ ±10% 50/60 Hz
Stromaufnahme: 90 V AC/115 V AC	Max. 5,2 A
Stromaufnahme: 230 V AC	2,6 A
Sicherungen:	F 6,3 A
Schutzklasse:	I
Ultraschallfrequenz:	20 kHz ±0,5 kHz, 30 kHz ±0,5 kHz
Frequenznachführung:	automatisch
Zeiteinstellbereich [hh:mm:ss]:	00:00:01 - 99:59:59
Ultraschallbetriebsarten:	pulsierend, kontinuierlich
Pulsationszeit:	0,5 ... 600 s
Regelung:	Amplitude oder Leistung
Amplitudeneinstellbereich:	10 % ... 100 % in 1 %-Schritten
Leistungseinstellung, Leistungsanzeige:	Watt
Energieanzeige:	Ws
Temperaturanzeige:	-10 °C ... +125 °C
Programmspeicherplätze:	8
Bedienelement:	7"-Touchscreen
Fernbedienung	Taster am Ultraschallwandler
Schnittstellen:	USB Typ A, USB Typ B, Ethernet
Schutzgrad:	IP 20 nach IEC 60529
Maximale Leistung, abhängig vom Ultraschallwandler:	20 W, 50 W, 100 W, 200 W, 400 W
Gewicht:	3,2 kg
Abmessungen (Breite × Tiefe × Höhe):	195 mm × 385 mm × 215 mm

**Ultraschallwandler UW 5020**

Ultraschallfrequenz:	30 kHz
Gewicht:	0,5 kg
Abmessungen:	Ø 50 mm × 150 mm
Schutzgrad:	IP 30

**Ultraschallwandler UW 5050**

Ultraschallfrequenz:	20 kHz
Gewicht:	0,6 kg
Abmessungen:	Ø 50 mm × 185 mm
Schutzgrad:	IP 30

**Ultraschallwandler UW 5100, UW 5200**

Ultraschallfrequenz:	20 kHz
Gewicht:	1,0 kg
Abmessungen:	Ø 70 mm × 155 mm
Schutzgrad:	IP 30

**Ultraschallwandler UW 5400**

Ultraschallfrequenz:	20 kHz
Gewicht:	1,4 kg
Abmessungen:	Ø 90 mm × 170 mm
Schutzgrad:	IP 30

**Temperaturfühler**

Typ:	TM 5000
Sensortyp:	Pt1000
Temperaturbereich	–10 °C ... +125 °C
Leitungslänge:	1 m
Messspitze:	150 mm
Durchmesser:	2 mm

## 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 Zubehör

### 9.1 Verfügbare Sonotroden

#### Ultraschallwandler UW 5020

Sonotrode	Ø Schallabstrahlende Fläche [mm]	Beschallungsvolumen [ml]	Max. Amplitude [ $\mu\text{m}_{ss}$ ]
MS 1.5	1,5	0,1 ... 10	70
MS 2.0	2,0	0,25 ... 20	75
MS 2.5	2,5	0,5 ... 25	80

#### Ultraschallwandler UW 5050

Sonotrode	Ø Schallabstrahlende Fläche [mm]	Beschallungsvolumen [ml]	Max. Amplitude [ $\mu\text{m}_{ss}$ ]
TS 102	2	0,5 ... 20	135
TS 103	3	1 ... 25	105
TS 104	4,5	3 ... 50	90
TS 106	6	5 ... 75	75
TS 109	9	10 ... 100	65

#### Ultraschallwandler UW 5100 mit Stufenhorn SH 100 G

Sonotrode	Ø Schallabstrahlende Fläche [mm]	Beschallungsvolumen [ml]	Max. Amplitude [ $\mu\text{m}_{ss}$ ]
TS 102	2	2 ... 25	260
TS 103	3	3 ... 50	245
TS 104	4,5	5 ... 75	190
TS 106	6	10 ... 100	160
TS 109	9	15 ... 150	135
TS 113	13	20 ... 200	80
TT 213	13	20 ... 200	80

**Ultraschallwandler UW 5200 mit Stufenhorn SH 200 G**

Sonotrode	Ø Schallabstrahlende Fläche [mm]	Beschallungsvolumen [ml]	Max. Amplitude [ $\mu\text{m}_{ss}$ ]
TS 103	3	5 ... 90	320
TS 104	4,5	5 ... 100	265
TS 106	6	10 ... 350	230
TS 109	9	10 ... 500	200
TS 113	13	20 ... 900	140
TT 213	13	20 ... 900	140
TS 216	16	25 ... 900	105
TS 219	19	25 ... 900	80
TS 225	25	30 ... 1000	50

**Ultraschallwandler UW 5400 mit Stufenhorn SH 400 G**

Sonotrode	Ø Schallabstrahlende Fläche [mm]	Beschallungsvolumen [ml]	Max. Amplitude [ $\mu\text{m}_{ss}$ ]
TS 413	13	100 ... 750	260
TS 416	16	250 ... 1000	180
TS 419	19	250 ... 1500	130
TS 425	25	500 ... 2000	75
TS 425 L	25	500 ... 3000	75
TS 432	32	500 ... 2500	50
TS 438	38	500 ... 3000	40

## 9.2 Optionales Zubehör



**Haltegestell HG 40,**  
zur korrekten, variablen Positionierung des Ultraschallwandlers.



**Lärmschutzbox LS 40,**  
dämpft Schallemission um ca. 30 dB(AU).



**Temperaturfühler TM 5000,**  
Pt 1000, Überwachung der Proben temperatur.

Weiteres Zubehör entnehmen Sie bitte den Produktinformationen.

## 9.3 Optionales Werkzeug

	<b>Doppelmaulschlüssel MS 8/10</b> Montage/Demontage der Sonotroden für HD 5020
	<b>Maulschlüssel MS 10</b> Montage/Demontage der Sonotroden für HD 5050/5100/5200
	<b>Maulschlüssel MS 22</b> Montage/Demontage der Sonotroden für HD 5400
	<b>Hakenschlüssel HS 25/28</b> Zum Festhalten des UW 5020/5050 bei der Montage/Demontage der Sonotroden
	<b>Hakenschlüssel HS 40/42</b> Zum Festhalten der SH 100 G/SH 200 G bei der Montage/Demontage der Sonotroden
	<b>Hakenschlüssel HS 40/42, lang</b> 2 Stück: Montage/Demontage von Stufen-, Boosterhörnern, BR 30, BB 6, TR 110
	<b>Hakenschlüssel HS 45/50</b> Zum Festhalten des SH 400 G bei der Montage/Demontage von Sonotroden
	<b>Hakenschlüssel HS 45/50, lang</b> Montage/Demontage vom Stufen-/Boosterhorn am Ultraschallwandler
	<b>Drehmomentschlüssel DMS 10</b> Zur Montage der Sonotroden mit definiertem Drehmoment Außer Sonotroden für HD 5020/5400

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

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