

SONOPULS Ultraschall-Homogenisatoren

Ab Generator-Betriebssoftware-Version 2.0



Ultraschall-Homogenisator HD 3100

gültig für:

HD 3100	Volumina:	1 ml - 500 ml
HD 3200	Volumina:	2 ml - 1000 ml
HD 3400	Volumina:	100 ml - 2500 ml

Copyright & Haftungsbeschränkung

Dieses Dokument darf ohne vorherige Zustimmung der BANDELIN electronic GmbH & Co. KG, nachfolgend BANDELIN, weder vollständig noch auszugsweise vervielfältigt werden.

Die verbindliche Version des Dokuments ist das deutschsprachige Original. Sämtliche Abweichungen davon in der Übersetzung sind nicht bindend und haben keine rechtliche Auswirkung. Im Falle von Unstimmigkeiten zwischen der Übersetzung und der Originalversion dieses Dokuments hat die Originalversion Vorrang.

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

Die Dokumentation wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Eine Haftung für mittelbare und unmittelbare Schäden, die auf Grund unvollständiger oder fehlerhafter Angaben in dieser Dokumentation sowie deren Lieferung und Gebrauch entstehen, wird ausgeschlossen.

© 2016

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

Allgemein

Das Gerät, das Zubehör und die Präparate sind entsprechend der Gebrauchsanweisung bzw. der Produktinformation einzusetzen.

Die Anweisung gehört zum Lieferumfang und ist zum späteren Gebrauch in der Nähe des Gerätes aufzubewahren. Dies gilt auch bei einer Weitergabe des Gerätes.

Bevor das Gerät in Betrieb genommen wird, ist diese Anweisung sorgfältig und vollständig durchzulesen, um sich mit allen Funktionen vertraut zu machen.

Die Warn- und Sicherheitshinweise (Kapitel 1.5) sind beim Einsatz stets zu berücksichtigen.

Bei unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch übernimmt der Hersteller keine Verantwortung für die Sicherheit sowie die Funktionstüchtigkeit. Bei eigenmächtigen Umbauten/Veränderungen erlöschen der Garantieanspruch und zusätzlich die CE-Konformität.

Im Servicefall bitte an den zuständigen Fachhändler oder an den Hersteller wenden.

Verwendete Symbole:

Symbol	Bedeutung	Erläuterung
	Gefahr	Kennzeichnet Informationen, welche bei Nichtbeachten eine Gefahr für Leib und Leben bedeuten, insbesondere durch elektrischen Strom.
	Achtung	Kennzeichnet Informationen, welche unbedingt zu beachten und einzuhalten sind, um Schaden für das Gerät und den Anwender zu vermeiden.
	Warnung	Warnung vor heißer Oberfläche.
	Wichtig	Kennzeichnet Informationen, welche für die Durchführung wichtig sind.
	Hinweis	Kennzeichnet Informationen, welche erläuternd sind.
	In-vitro-diagnostischer Hinweis	Kennzeichnet Informationen, welche für den In-vitro-diagnostischen Einsatz wichtig sind.
	Medizinischer Hinweis	Kennzeichnet Informationen, welche für den medizinischen Einsatz wichtig sind.
	Hineinfassen verboten	Es ist aus gesundheitlichen Gründen verboten, in die schwingende Flüssigkeit zu fassen.
	Gehörschutz tragen	Es ist aus gesundheitlichen Gründen nicht erlaubt, sich für längere Zeit im näheren Umfeld des Gerätes ohne Gehörschutz aufzuhalten.
	Handlungsanweisung	Kennzeichnet Anweisungen, welche in der gegebenen Reihenfolge abzarbeiten sind.

Inhaltsverzeichnis

1	Produktbeschreibung	6
1.1	Funktionsweise	7
1.2	Zweckbestimmung	7
1.3	CE-Konformität	7
1.4	Technische Daten	8
1.4.1	HF-Generator (GM)	8
1.4.2	Technische Daten Ultraschall-Wandler (UW)	10
1.4.3	Fernbedienung	10
1.5	Warn- und Sicherheitshinweise	12
2	Vorbereitung	14
2.1	Lieferumfang	14
2.2	Aufstellung / Montage	14
2.3	Inbetriebnahme	15
3	Bedienung	15
3.1	Bedienelemente	15
3.1.1	Homogenisator ein-/ausschalten	16
3.1.2	Bedeutung der Anzeigebereiche	16
3.2	Einstellen der Betriebsparameter	16
3.2.1	Beschallungszeit [time]	17
3.2.2	Pulsation [pulse]	18
3.2.3	Temperaturüberwachung [temp]	19
3.2.4	Sonderfunktionen	20
3.3	Beschallungsprogramme laden / speichern	22
3.4	Ultraschall aktivieren/deaktivieren	23
4	Anwendung	24
4.1	Hinweise zur Anwendung	24
4.2	Allgemeine Anwendung	24
4.3	Auswahl der geeigneten Sonotrode	26
4.3.1	Montage und Demontage der Sonotroden	27
4.3.1.1	Montage und Demontage der Titanteller	28
4.3.1.2	Montage und Demontage von Mikro- und Kegelspitzen und langen Sonotroden	29
4.4	Demontage und Montage der Stufen- oder Boosterhörner	30

5	Reinigung und Instandhaltung des Homogenisators	32
5.1	Reinigung und Pflege	32
5.2	Aufbereitung kontaminierter Teile am Ultraschall-Wandler, Gefäße und Zubehör im Medizinbereich	33
5.3	Lagerung / Aufbewahrung	33
6	Wartung und Reparatur	34
6.1	Wartung	34
6.2	Funktionsprüfungen	34
6.2.1	Ultraschall-Wandler prüfen (probe check) – Error 011	34
6.2.2	Frequenzsuchlauf durchführen (scan frequency) – Error 002/011/012	34
6.3	Fehleranalyse	36
6.4	Reparatur und Service	39
6.4.1	Dekontaminationsbescheinigung	39
6.4.2	Anzeige der Softwareversion	39
7	Zubehör	40
7.1	Erforderliches Zubehör	40
7.2	Optionales Zubehör	40
7.3	Präparate - entfällt -	41
8	Verbrauchsmaterial - entfällt -	41
9	Außerbetriebnahme	41
10	Sachwortregister	41

Informative Anhänge

- A Optionen und Zubehör
- B Schlüssel für die Montage/Demontage
- C Elektromagnetische Umgebungsbedingungen (EMV)
- D Dekontamination - Kopiervorlage

1 Produktbeschreibung

Der SONOPULS Ultraschall-Homogenisator besteht im wesentlichen aus drei Gerätekomponten: dem HF-Generator, dem Ultraschall-Wandler und der Arbeitsspitze (Sonotrode). Die einzelnen Komponenten können aus einer Vielzahl von Optionen und Zubehör variiert werden. Die Typangabe und Seriennummer befinden sich auf dem Typenschild.

Produktmerkmale:

- HF-Generator (1) im pflegeleichten, robusten Kunststoffgehäuse mit Anschlüssen für Ultraschall-Wandler und Temperaturfühler (2). (Beim HD 3400 an der Rückseite.)
- Bedien- und Anzeigefeld (3) mit LCD-Display (4)
- Ultraschall-Wandler (5) mit Start/Stop-Taster (5a)
- Ultraschall-Schwingsystem (6)
- Boosterhorn (7)
- Sonotrode (8)

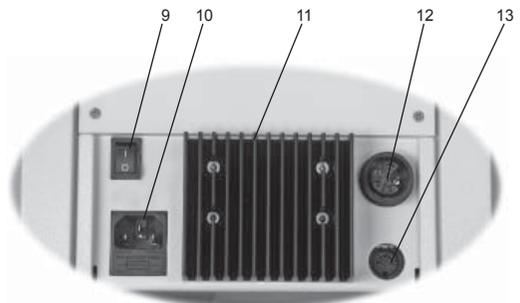


Produktmerkmale an der Rückseite des HF-Generators:

- Netzschalter (9)
- Netzeinbaustecker (10) mit Sicherungshalter
- Kühlkörper (11) - nur bei HD 3200 und HD 3400 vorhanden
- HF-Buchse (12)
- Fernsteuerbuchse (13)

Nicht dargestellt:

- Öffnung für IR-Schnittstelle am HF-Generator-Boden
- Griffmulde mit Ablagefach - nur am HD 3100 und HD 3200.



1.1 Funktionsweise

Der HF-Generator transformiert die aufgenommene Netzenergie (Netzfrequenz 50 oder 60 Hz) in Hochfrequenzenergie mit einer Frequenz von 20 kHz. Durch den am HF-Generator angeschlossenen Ultraschall-Wandler wird die Hochfrequenzenergie des HF-Generators in Ultraschall und damit in mechanische Energie umgesetzt. Das geschieht mit einem effizienten und robusten PZT-Ultraschall-Schwingensystem. An der Sonotrodenspitze entstehen auf diese Weise mechanische Auslenkungen mit einer Frequenz von ebenfalls 20 kHz, die als Ultraschall-Wellen mit hoher Leistungsdichte in das Beschallungsmedium übertragen werden. Die Amplitude wird über eine Signalführung vom Ultraschall-Wandler (AMPLICHRON®-Schaltung) unabhängig von der anliegenden Belastung konstant gehalten, sofern die zulässige Maximalleistung nicht überschritten wird. Durch diese Maßnahme wird die Reproduzierbarkeit der Prozessparameter gewährleistet und die Prozessvalidierung unterstützt.

Am Ultraschall-Wandler sind Stufen- bzw. Boosterhörner mit Sonotroden (Mikro-, Kegelspitzen oder Titanteller) montiert. Diese wirken als mechanische Transformatoren und ermöglichen eine vielfache mechanische Verstärkung der Ultraschall-Amplitude an der Spitze.

1.2 Zweckbestimmung

SONOPULS Ultraschall-Homogenisatoren erzeugen Hochleistungultraschall mit hohen Intensitäten und Ultraschall-Amplituden, die über Arbeitswerkzeuge – so genannten Sonotroden – in flüssige Medien übertragen werden. Sie werden in Laboratorien, Kliniken und in der industriellen Forschung eingesetzt und lösen dabei vielfältige Aufgaben bei der Probenvorbereitung in der Qualitätssicherung, in wissenschaftlichen Experimenten, in der Analyse oder in der Pilot- und Kleinserienfertigung.

Anwendungsbeispiele:

- Zellaufschluss für Vaterschaftstest
- Zellaufschluss (Extraktion von Mikroorganismen, Gewebezellen)
- Homogenisieren von Flüssigkeiten
- Emulgieren von schwer mischbaren Flüssigkeiten
- Dispergieren von Agglomeraten
- Beschleunigen chemischer Reaktionen
- Entgasen von Flüssigkeiten
- Probenvorbereitung in der Umweltanalytik (Abwasseruntersuchungen, Bodenproben)
- Sonochemie

IVD

SONOPULS Ultraschall-Homogenisatoren werden außerdem für In-vitro-diagnostische Laborverfahren eingesetzt, um Informationen aus der Behandlung organischen Materials mit Ultraschall, zu gewinnen. Sie werden deshalb gemäß der Richtlinie über 98/79/EG über Medizinprodukte als In-vitro-Diagnostikum eingeordnet und behandelt.

1.3 CE-Konformität

SONOPULS Ultraschall-Homogenisatoren sind als IVD-Produkte deklariert und erfüllen die CE-Kennzeichnungskriterien der europäischen Richtlinien:

- Richtlinie "IVD"
- "Niederspannungsrichtlinie"
- Richtlinie "Elektromagnetische Verträglichkeit"

in ihrer jeweils gültigen Fassung.

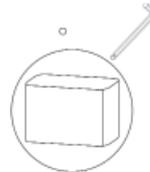
Die Konformitätserklärung kann beim Hersteller mit Angabe der Seriennummer angefordert werden.

1.4 Technische Daten

SONOPULS Ultraschall-Homogenisatoren sind funkenstört und CE -gekennzeichnet.
Einhaltung der Grenzwerte nach EN 55011, EN 61000-6-1/08.2002, EN 60601-1-2 und EN 61326-1.

1.4.1 HF-Generator (GM)

Netzanschluss:	230 V~ ($\pm 10\%$) 50/60 Hz, alternativ 115 V~ ($\pm 10\%$) 50/60 Hz, Netzkabellänge 2 m
Ultraschall-Frequenz:	20 kHz \pm 500 Hz
Frequenzregelung ¹ :	automatisch, Resonanzfrequenzsuche
Zeiteinstellbereich:	0:00:01 – 9:59:59 [h:mm:ss] oder Dauerbetrieb
Ultraschall-Betriebsart:	pulsierend oder kontinuierlich
Pulsationszeit EIN (t_E):	0,1 - 600s - (siehe Kapitel 3.2.2)
Pulsationszeit AUS (t_A):	0,2 - 600s - (siehe Kapitel 3.2.2)
Ultraschall-Regelung:	Amplitude oder Leistung - (siehe Kapitel 3.2.4)
Amplitudeneinstellbereich:	10 - 100 % in 1 % Schritten
Amplituden-/Leistungsanzeige:	Vorgabe und Fortschrittsbalken
Energieanzeige:	kJ
Temperaturfühler:	TM 100, optional
Temperaturanzeige:	0 – 120 °C
Programmspeicherplätze:	9
Bedienelemente:	Drehgeber, Folientaster
Betriebsdatenanzeige:	LCD-Grafikdisplay, beleuchtet
Fernbedienung (Ein- /Ausschalten):	Taster am Ultraschall-Wandler, potentialfreier Kontakt, Tretschalter TS 8 (optional)
digitale Schnittstelle:	Infrarot (RS-232, halbduplex), Infrarot-Adapter IR 1 (optional)
Schutzgrad:	IP 31 nach DIN EN 60529



Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit Werkzeugen, Geschützt gegen feste Fremdkörper 2,5 mm Durchmesser und größer



Geschützt gegen Tropfwasser

¹ Frequenzregelung:

Der HF-Generator verfügt über die Möglichkeit der automatischen Suche der Resonanzfrequenz und Frequenzanpassung im laufenden Betrieb. Ursachen für Änderungen der Resonanzfrequenz sind z. B. die Erwärmung des Ultraschall-Wandlers und der Sonotroden, die Änderung der akustischen Last durch Viskositätsänderungen und auch die Montage einer anderen Sonotrode. Durch die automatische Frequenzregelung wird eine Frequenzdrift während des Betriebs korrigiert. Mit der Resonanzfrequenzsuche wird die optimale Arbeitsfrequenz gesucht, z. B. nach einem Sonotrodenwechsel.

Gerätespezifisch:

Generator	GM 3100	GM 3200	GM 3400
HF-Leistung ² , maximal	100 W	200 W	400 W
HF-Frequenz	20 kHz	20 kHz	20 kHz
Leistungseinstellbereich	10 – 75 W	25 – 150 W	60 – 300 W
Gewicht	2,0 kg	2,7 kg	3,1 kg
Abmessungen (L × B × H)	250 × 155 × 257 mm		324 × 230 × 131 mm

Umgebungsbedingungen nach EN 61 010-1

Überspannungskategorie:	II
Verschmutzungsgrad:	2
zulässige relative Feuchte bis 31 °C:	80 %
zulässige relative Feuchte bis 40 °C:	50 %
zulässige Umgebungstemperatur:	5 bis 40 °C

Betauung nicht zulässig.
Betrieb nur in Räumen.

Angaben für den Einsatz als Medizinprodukt

IVD

Bezeichnung:	Ultraschall-Homogenisator
UMDNS-Nomenklatur (ECRI / DIMDI):	17-125
Zweckbestimmung:	siehe Kapitel 1.2
Medizinprodukt gemäß	
Richtlinie 98/79/EG für In-vitro-Diagnostika:	Gerät nach Produktkategorie 5 (Sonstige)
Typ, Modell, Seriennummer, Baujahr:	Angaben siehe Typenschild auf dem Generator

Der Homogenisator wurde nach der gültigen Norm geprüft und muss nach den EMV-Hinweisen installiert und in Betrieb genommen werden, siehe hierzu im Anhang.

Angaben nach MPBetreibV:

Inbetriebnahme vor Ort, Funktionsprüfung und Einweisung des Personals (§ 5):	nicht erforderlich
Sicherheitstechnische Kontrolle, STK (§ 6):	keine Vorgabe
Messtechnische Kontrolle, MTK (§ 11):	entfällt

Angaben nach DIN EN 60601-1 / VDE 0750 Teil 1 / IEC 601-1:

Schutzklasse:	I
Schutztyp (B, BF, CF):	entfällt, da kein Anwendungsteil vorhanden

e-procurement

e-cl@ss:	
HD-Geräte-Klassifizierung:	32-08-02-02
HD-Zubehör-Klassifizierung:	32-08-92-03

² HF-Leistung:

Bei Amplitudensteuerung ist die für die gewünschte Sonotroden-Amplitude notwendige Ultraschall-Leistung abhängig von der Viskosität des Mediums. Zur Vermeidung von Schäden am HF-Generator und -Wandler wird die Leistung auf den maximal zulässigen Spitzenwert begrenzt. Das kann bei stark viskosen Medien dazu führen, dass die gewünschte Amplitude nicht immer erreicht wird.

1.4.2 Technische Daten Ultraschall-Wandler (UW)

	UW 3100 / UW 3200	UW 3400
PZT-Ultraschall-Schwingsystem:	✓	✓
Start/Stop-Taster:	✓	-
dauerbetriebsfest:	✓	✓
Frequenz:	20 kHz	20 kHz
Gewicht:	1,2 kg	2,2 kg
Abmessungen:	Ø 70 × 120 mm	Ø 90 × 180 mm
Schutzgrad:	IP 20	IP 20

Umgebungsbedingungen siehe Kapitel 1.4.

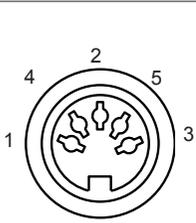
1.4.3 Fernbedienung

Für eine Fernsteuerung und Fernbedienung stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Abhängig von den Erfordernissen kann so die günstigste Lösung gewählt werden.

	Bedien- element	Methode	Funktionen	Anschluss
1	Taster	per Hand	Ultraschall-Betrieb EIN/AUS	fest am Ultraschall-Wandler
2	Tretschalter	per Fuß	Ultraschall-Betrieb EIN/AUS	Fernsteuerbuchse
3	extern	Steuersignal	<ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall-Betrieb EIN/AUS • Zustandsrückmeldung 	Fernsteuerbuchse
4	extern	Daten- Protokoll	<ul style="list-style-type: none"> • Zustandsabfrage • vollständige Gerätesteuerung 	Infrarot-Schnittstelle (RS-232 IR halbduplex)

a) Fernsteuerbuchse

Kontaktbelegung und Funktionsbeschreibung der Fernsteuerbuchse

Skizze	Kontakt	Belegung	Signal	Funktion
	1	Eingang	0V L 5V H	L → Ultraschall-Betrieb EIN H → Ultraschall-Betrieb AUS
	2	n. b.		
	3	Masse		
	4	Ausgang	0V L 5V H	L → Ultraschall-Betrieb AUS H → Ultraschall-Betrieb EIN
	5	Ausgang		wie Kontakt 4, aber Signal invertiert



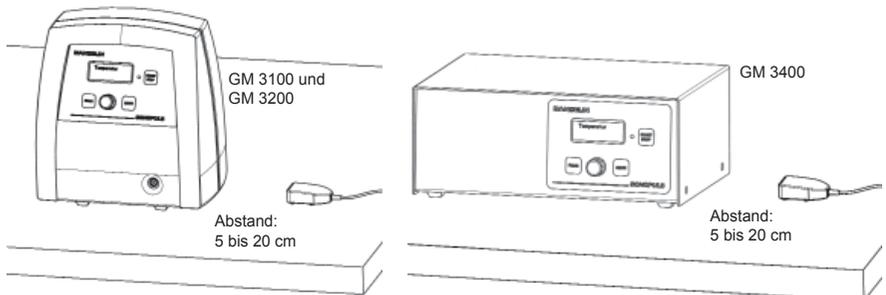
Hinweise:

- Die Ein- und Ausgänge dürfen nicht mit anderen Schaltungen, Masseflächen oder Erdanschlüssen verbunden werden.
- Der Anschluss von Strom- oder Spannungsquellen jeglicher Art ist nicht zulässig.
- Der Quellwiderstand der Ausgänge beträgt 2,2 k Ω . Der Eingangswiderstand nachfolgender Signaleingänge, z. B. Optokoppler, muss größer als 20 k Ω sein.
- Die Funktion des Signaleingangs (Kontakt 1) ist abhängig von der eingestellten Betriebsart für die Pulsation (siehe Kapitel 3.2.2). Bei der Betriebsart „by hand key“ erfolgt die Steuerung statisch, d. h. der Ultraschall-Betrieb ist im Zustand L ständig ein- und im Zustand H ausgeschaltet. In allen anderen Betriebsarten arbeitet der Eingang als flankengesteuerter Wechselschalter.
- Bei Anschluss eines Wechselkontaktes (Toggle-Funktion) an Anschluss 1 muss die Schließzeit > 100 ms sein.

b) IR-Schnittstelle

Die IR-Schnittstelle am Boden des HF-Generators weist stets nach rechts.

Positionierung des IR-Adapters



Für die Kommunikation kann ein handelsüblicher Infrarot-Adapter (RS-232, halbduplex) verwendet werden. Die für die Kommunikation erforderliche programmtechnische Umsetzung liegt in der Verantwortung des Anwenders und wird vom Hersteller nicht unterstützt. Der Hersteller garantiert nur die ordnungsgemäße Funktion der Schnittstelle.

Auf Anfrage wird vom Hersteller der Befehlssatz für die Infrarot-Schnittstelle kostenfrei zur Verfügung gestellt.



Hinweis:

Der ordnungsgemäße Betrieb ist abhängig von der Länge der Verbindungsleitung und bei Verwendung einer Verlängerung dürfen 5 m nicht überschritten werden.

Optional wird das Fernbedienungsprogramm WINPULS für die Betriebssysteme Windows 2000 und Windows XP bereitgestellt, siehe Kapitel 7.

Verschiedene Zusatzfunktionen, wie Protokoll- und Batch-Funktion, ermöglichen eine komfortable Bedienung mittels PC für die Prozesssteuerung und Qualitätskontrolle.

Das Fernbedienungsprogramm WINPULS gehört nicht zum Standardlieferprogramm.

1.5 Warn- und Sicherheitshinweise

Allgemein

- Gerät und Zubehör von Kindern und auch von Personen, die nicht anhand dieser Anleitung in die Bedienung eingewiesen wurden, fernhalten.
- Anwendung des Gerätes oder von Teilen an Mensch oder Tier ist nicht gestattet.
- HF-Generator und Bedienelemente sauber und trocken halten.
- Gerät nicht korrodierenden Einflüssen aussetzen.
- Hygiene-Hinweise gemäß Kapitel 5.2 bei der Arbeit mit dem Gerät unbedingt einhalten.
- Anschluss von Strom- oder Spannungsquellen jeglicher Art an die Signal-Ein- oder Ausgänge ist verboten.
- Signalleitungen von Fußschaltern, Temperaturfühlern etc., dürfen eine maximale Länge von 3 m nicht überschreiten.
- Sämtliche Steckverbindungen (wie Ultraschall-Wandler, Fußschalter) dürfen nur bei ausgeschaltetem Gerät gesteckt oder gelöst werden.
- HF-Generator und Ultraschall-Wandler nur getrennt transportieren.
- Die Homogenisatoren HD 3100, HD 3200 und HD 3400 halten die vorgeschriebenen EMV-Grenzwerte ein, so dass davon ausgegangen wird, dass die von den Geräten ausgehende elektromagnetische Strahlung unbedenklich für Menschen ist. Eine verbindliche Aussage für Träger von Implantaten kann nur am Arbeitsort und mit dem Implantathersteller getroffen werden. Im Zweifelsfall sind vom Implantathersteller Informationen über zulässige elektromagnetische Einwirkungspegel einzuholen.

Betrieb

- Umgebungs- und Aufstellungsbedingungen beachten, siehe Kapitel 1.4.
- Vor Anschließen des HF-Generators örtliche Netzspannung feststellen.
- HF Generator nur an geerdete Schutzkontaktsteckdose anschließen. Absicherung 10 A (Haussicherung).
- Ultraschall-Wandler nur am schwarzen Gehäuse in einer geeigneten Halterung, z. B. Edelstahl-Haltegestell HG 5 bzw. HG 10, fest einspannen.
- Vor jeder Inbetriebnahme den festen Sitz der Sonotrode am Stufen- oder Boosterhorn kontrollieren, ggf. Sonotrode fest anziehen (siehe Kapitel 4.3.1).
- Schwingende Teile (z. B. Stufen- oder Boosterhorn, Mikro- oder Kegelspitzen und Titanteller sowie Ultraschall-Wandler) während des Betriebes nicht berühren! Gesundheitliche Schäden sind möglich.
- Mit der schwingenden Sonotrode nicht die Beschallungsgefäße berühren - Sonotroden und Gefäße können beschädigt werden.
- Die Beschallung von Flüssigkeiten verursacht Geräusche. Geeignetes Zubehör - Lärmschutzbox - mindert diese erheblich. Bei Betrieb ohne Lärmschutzbox Gehörschutz tragen.
-  Achtung Spritzgefahr!
Insbesondere bei kleinen Probenmengen und beim Eintauchen schwingender Sonotroden.
- Brennbare Lösemittel nicht in offenen Reaktionsgefäßen verwenden, da die Betriebssicherheit des Homogenisators gefährdet sein kann. Es muss ein sicherer Abzug der brennbaren Dämpfe gewährleistet sein. Bei Einsatz einer Lärmschutzbox können die Dämpfe nicht entweichen.
- Vor jeder Montage bzw. Demontage (Kapitel 4.4) von Sonotroden oder Stufen- bzw. Boosterhörnern sowie Zubehör Gerät ausschalten und Ultraschall-Wandler vom HF-Generator trennen.



- Nur vorgeschriebenes Werkzeug zur Montage und Demontage verwenden (siehe Anlage B).
- Keine verbogenen Sonotroden einsetzen (⇒ instabiler Betrieb, Leistungsverlust).
- Es dürfen keine Flüssigkeiten in das Innere des Ultraschall-Wandlers gelangen.
- Niemals das schwarze Gehäuse des Ultraschall-Wandlers zum Aluminiumzylinder (Ultraschall-Schwingsystem) verdrehen. Das Ultraschall-Schwingsystem und seine elektrischen Verbindungen werden dadurch zerstört.
- Gerät nicht unbeaufsichtigt betreiben.

IVD Hinweise für den Labor- und Medizinbereich

- Der Homogenisator ist ausschließlich zum Gebrauch durch medizinische Fachkräfte vorgesehen.
- Er kann Funkstörungen hervorrufen oder den Betrieb von Geräten in der näheren Umgebung stören. Es kann notwendig werden, geeignete Abhilfemaßnahmen zu treffen, wie z. B. eine neue Ausrichtung, eine neue Anordnung des Homogenisators oder die Abschirmung.
- Während des Betriebes sollten tragbare und mobile HF-Kommunikationseinrichtungen in der Umgebung des Homogenisators ausgeschaltet werden - Betrieb kann gestört werden.

Schäden

- Falls ein Schaden am Homogenisator festgestellt wird, Homogenisator nicht an das Netz anschließen.
- Bei Defekten sofort den Netzstecker ziehen.
- Reparaturen nur von autorisiertem Fachpersonal oder dem Hersteller durchführen lassen.
- Defekte Teile nur durch Originalteile oder gleicher Qualität ersetzen!

2 Vorbereitung

HF-Generator, Ultraschall-Wandler und Zubehör vorsichtig auspacken und auf eventuelle Transportschäden und Vollständigkeit überprüfen. Falls ein Schaden oder Mangel festgestellt wird, diesen sofort schriftlich dem zustellenden Spediteur und dem Lieferanten melden.

2.1 Lieferumfang

Der Lieferumfang ist abhängig von der Bestellgröße, jedoch im Allgemeinen umfasst er folgende Bestellteile:

- 1 HF-Generator GM - vgl. Lieferschein
- 1 Ultraschall-Wandler UW ...
- 1 Stufenhorn oder Boosterhorn SH ... (bereits fest verschraubt)
- 1 Sonotrode
- 1 Gebrauchsanweisung

Weiteres Zubehör je nach Bestellung - vgl. Lieferschein

2.2 Aufstellung / Montage

- Den HF-Generator auf eine feste, waagerechte und trockene Unterlage stellen, dabei
 - nicht dicht mit anderen elektrischen oder elektronischen Geräten zusammenstellen oder stapeln.
 - Lüftungslöcher am Gehäuse des Ultraschall-Wandlers nicht abdecken.
 - vor Feuchtigkeit und Nässe schützen - Stromschlaggefahr



- Bei der Auslieferung ist das Stufen- oder Boosterhorn bereits fest mit dem entsprechenden Ultraschall-Wandler verschraubt. Andere Stufen- bzw. Boosterhörner sind montierbar, dazu Hinweise unter Kapitel 4.4 beachten.
- Gelieferte Sonotrode mit dem Stufen- oder Boosterhorn verschrauben, siehe Kapitel 4.3.1.
- Ultraschall-Wandler sicher und korrekt in der Haltevorrichtung positionieren. Dazu den Ultraschall-Wandler im Aufnahmering der Lärmschutzbox (z. B. LS 8, LS 4 bzw. LS 11) befestigen oder Ultraschall-Wandler nur am schwarzen Gehäuse in einer geeigneten Halterung, z. B. Edelstahl-Haltestell (HG 5 oder HG 10) fest einspannen.
- Ultraschall-Wandler mit dem HF-Generator verbinden. Dazu den Stecker des Ultraschall-Wandlers in die HF-Buchse des Generators an der Rückseite stecken und mit dem Gewinding festschrauben. Siehe ggf. Kapitel 1.
- Prüfen, dass der Netzschalter in Stellung "0" steht.
- Vor dem Netzanschluss die anliegende Netzspannung feststellen, mit dem Typenschild auf dem Generatorboden vergleichen und nur den geeigneten Typ an eine geerdete Schutzkontaktsteckdose anschließen.

230 V~ 50/60 Hz alternativ 115 V~ 50/60 Hz

Hinweis:



- Ein Berühren der Kontaktstifte am Stecker des Ultraschall-Wandlers ist zu vermeiden, da die Piezoelemente durch Temperaturschwankungen elektrische Ladungen erzeugen können ⇒ leichte, elektrische Schläge möglich.

2.3 Inbetriebnahme

- Positionierung des Ultraschall-Wandlers in der Haltevorrichtung überprüfen.
- Sonotrode auf festen Sitz prüfen und vor der ersten Nutzung ggf. gründlich reinigen.
- HF-Generator an das Netz anschließen (Schutzkontaktsteckdose) und einschalten.
- Sonotrode-Typ einstellen (siehe Kapitel 3.1.1.)
- Funktionstest nach Kapitel 6.2.1 durchführen.

3 Bedienung

3.1 Bedienelemente

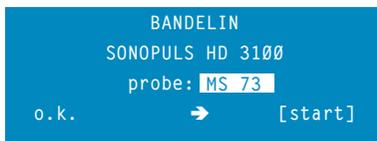
Die Bedienung erfolgt frontseitig am Bedien- und Anzeigefeld des HF-Generators:



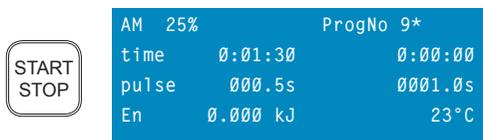
1	LCD-Display	Anzeige der Betriebsparameter und Statusinformationen
2	Taste "START/STOP"	Starten oder Stoppen der Ultraschall-Abgabe, Beenden von Funktionen, Verlassen des Menüs
3	Taste "PROG"	Aufruf der Speicherauswahl Bewegen innerhalb des Menüs (rückwärts)
4	Drehgeber	Einstellen der Betriebsparameter (rechts/links, ohne Anschlag)
5	Taste "MENU"	Aufruf der Liste der editierbaren Betriebsparameter, Bewegen innerhalb des Menüs (vorwärts)
6	Kontroll-LED	grün leuchtend: Ultraschall-Abgabe grün blinkend: Fernbedienung über die digitale IR-Schnittstelle oder rot leuchtend: Fehlermeldungen rot blinkend: Warmmeldungen

3.1.1 Homogenisator ein-/ausschalten

Der Homogenisator wird am Netzschalter an der Rückseite des HF-Generators eingeschaltet. Nach dem Einschalten muss das LCD-Display leuchten. Eine Initialisierung wird automatisch durchgeführt. Der Ultraschall-Homogenisator meldet sich mit Herstellerangabe und Typbezeichnung sowie der letztmalig angeschlossenen Sonotrode [probe].



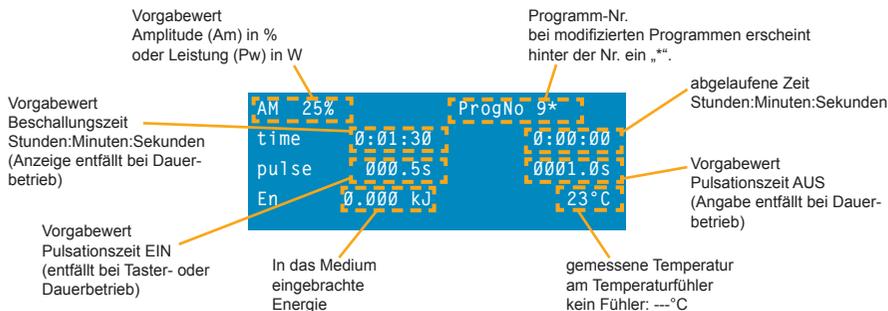
Falls der angezeigte Sonotroden-Typ mit der montierten Sonotrode nicht übereinstimmt, muss vor den folgenden Schritten mit dem Drehgeber der korrekte Sonotroden-Typ eingestellt werden. Durch Drücken der Taste "START/STOP" wechselt das Menü in den Bereitschaftsmodus und der Ultraschall-Homogenisator ist funktionsbereit. Es werden die beim letzten Betrieb verwendeten Parameter wieder eingestellt und angezeigt.



Zum Ausschalten ebenfalls den Netzschalter verwenden.

Beim Ausschalten des HF-Generators bleibt der Inhalt des Arbeitsspeichers erhalten und steht nach dem Einschalten wieder zur Verfügung.

3.1.2 Bedeutung der Anzeigebereiche



3.2 Einstellen der Betriebsparameter

Die Betriebsparameter können mit Ausnahme der Amplitude bzw. Leistung nur im Bereitschaftsmodus (Ruhezustand) eingestellt werden. Der Editier-Modus wird durch Drücken der Taste "MENU" aktiviert. Zwischen den einzelnen Parametern kann durch wiederholtes Drücken der Taste "MENU" gewechselt werden. Im markierten Bereich (inverse Darstellung) des gewählten Parameters wird durch Drehen am Drehgeber der gewünschte Wert eingestellt. Durch Drücken der Taste "START/STOP" wird der Editier-Modus beendet.

Es können folgende Betriebsparameter eingestellt werden:

- Vorgabewerte für die Amplitude oder Leistung [Am oder Pw]
- Vorgabewerte für die Beschallungszeit [time]
- Vorgabewerte für die Pulsation des Ultraschalls (Ein- und Ausschaltzeit) [pulse]
- Grenzwert für die Temperaturüberwachung [...°C]
- Betriebsart für die Ultraschall-Regelung [En]

Die Betriebsparameter „Energie“ und „abgelaufene Beschallungszeit“ können nicht editiert werden.

3.2.1 Beschallungszeit [time]

Als maximale Beschallungszeit kann ein Vorgabewert von 9 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden (9:59:59) eingestellt werden. Wird im Ultraschall-Betrieb der Vorgabewert überschritten, stoppt die Beschallung. Die Vorgabe „non-stop“ ist gleichbedeutend mit einem unbegrenzten Dauerbetrieb bis der Ultraschall-Betrieb durch Drücken der „START/STOP“-Taste beendet wird.

a) Dauerbetrieb einstellen [non-stop]

AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	0001.0s	
temp	off max 35°C		



AM	25%	ProgNo	9*
time	non-stop		
pulse	000.5s	0001.0s	
temp	off max 35°C		

b) Einstellen der Beschallungszeit

Wird beim Einstellen der Zeit der Wert von 59 Minuten oder Sekunden überschritten oder beim Rückwärtsstellen unterschritten, ändern sich entsprechend auch der Werte für die eingestellten Stunden oder Minuten.

AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	0001.0s	
temp	off max 35°C		



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	0001.0s	
temp	off max 35°C		



0 bis 9 Stunden

AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	0001.0s	
temp	off max 35°C		



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	0001.0s	
temp	off max 35°C		

1 bis 59 Sekunden

1 bis 59 Minuten



weiter zum nächsten Vorgabewert oder Betriebsparameter



zurück in den Bereitschaftsmodus

3.2.2 Pulsation [pulse]³

Neben der Einstellung der Puls-Einschaltzeit t_E und der Puls-Ausschaltzeit t_A können noch 2 weitere Betriebsarten eingestellt werden:

off keine Pulsation bzw. Dauerschall
 by hand key mit dem Taster am Ultraschall-Wandler kann manuell gepulst werden.
 Der Ultraschall-Betrieb ist aktiv so lange der Taster am Ultraschall-Wandler gedrückt wird.

a) Einstellen der Betriebsarten

AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30		0:00:00
pulse	000.5s		001.0s
temp		off max	35°C



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30		0:00:00
pulse			off
temp		off max	35°C



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30		0:00:00
pulse			by hand key
temp		off max	35°C

b) Einstellen der Zeitintervalle

Der maximale Einstellwert beträgt 600,0 s. Der minimale Einstellwert ist abhängig vom Gerätetyp und liegt zwischen 0,1 und 0,3 s.

AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30		0:00:00
pulse	000.5s		001.0s
temp		off max	35°C



Einschaltzeit t_E

AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30		0:00:00
pulse	000.5s		001.0s
temp		off max	35°C

000.0 bis 500.0 Sekunden



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30		0:00:00
pulse	000.5s		001.0s
temp		off max	35°C

000.0 bis 590.0 Sekunden



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30		0:00:00
pulse	000.5s		001.0s
temp		off max	35°C

000.0 bis 599.0 Sekunden



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30		0:00:00
pulse	000.5s		001.0s
temp		off max	35°C

000.0 bis 600.0 Sekunden



³ Die Pulsperiodendauer ergibt sich aus der Summe der Ein- und Ausschaltzeit $t = t_E + t_A$

Ausschaltzeit t_A

AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	001.0s	
temp	off	max 35°C	

000.0 bis 500.0 Sekunden



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	001.0s	
temp	off	max 35°C	

000.0 bis 590.0 Sekunden



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	001.0s	
temp	off	max 35°C	

000.0 bis 599.0 Sekunden



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	001.0s	
temp	off	max 35°C	

000.0 bis 600.0 Sekunden



weiter zum nächsten Betriebsparameter



zurück in den Bereitschaftsmodus

3.2.3 Temperaturüberwachung [temp]

Mit dem Temperaturfühler kann die Temperatur im Beschallungsmedium überwacht werden. Es können folgende Funktionen eingestellt werden:

- off keine Überwachung
- stop beim Erreichen oder Überschreiten des eingestellten Temperaturgrenzwertes wird der Ultraschall-Betrieb abgeschaltet. Wird der Temperaturgrenzwert wieder unterschritten, wird der Ultraschall-Betrieb nicht automatisch fortgesetzt.
- alarm beim Erreichen oder Überschreiten des eingestellten Temperaturgrenzwertes wird ein akustisches und optisches Warnsignal (LED blinkt rot) ausgelöst. Der Ultraschall-Betrieb wird nicht abgeschaltet.

a) Einstellen der Überwachungsart

AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	001.0s	
temp	off	max 35°C	



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	001.0s	
temp	stop	max 35°C	



AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30	0:00:00	
pulse	000.5s	001.0s	
temp	alarm	max 35°C	



b) Einstellen des Temperaturgrenzwertes

Der maximale Einstellwert beträgt 120 °C.

AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30		0:00:00
pulse	000.5s		001.0s
temp		off max	35°C



oder



zurück in den
Bereitschaftsmodus

3.2.4 Sonderfunktionen

In einer zweiten Menü-Ebene stehen weitere Funktionen zur Verfügung, die durch anhaltendes Drücken der Taste "MENU" für etwa 2 Sekunden erreicht werden. Der Wechsel zwischen den Funktionen erfolgt wie vorhergehend schon beschrieben. Die Menü-Ebene kann nur durch Drücken der Taste "START/STOP" verlassen werden. Einstellungen und Funktionszustände werden dabei übernommen bzw. ausgeführt.

probe check		off	Ultraschall-Wandler prüfen
scan frequency		off	Resonanzfrequenz suchen
contrast		197	Bildschirmkontrast einstellen
operating mode		amp1.	Art der Ultraschall-Regelung einstellen

Ultraschall-Wandler prüfen [probe check]

Diese Funktion dient der schnellen Prüfung, ob der Ultraschall-Wandler vom HF-Generator erkannt wird und korrekt angesteuert werden kann. Nach einem Sonotrodenwechsel oder geänderten Betriebsbedingungen kann es z. B. vorkommen, dass der HF-Generator nicht auf den Ultraschall-Wandler synchronisieren kann und eine Fehlermeldung ausgibt, z. B. Error 011. Die HF-Frequenz wird auf den Basiswert zurückgesetzt und die Funktion wiederhergestellt, falls kein Gerätedefekt oder andere Ursachen vorliegen.

Der Vorgabewert ist „off“ (AUS). Um die Funktion zu aktivieren, mit dem Drehgeber den Parameter auf „start“ stellen und anschließend die Taste "START/STOP" drücken. Für weitere Informationen siehe Kapitel 6.2.1.

Resonanzfrequenz suchen [scan frequency]

Diese Funktion ist eine Erweiterung der o. g. Funktion „probe check“. Zusätzlich wird ein Frequenzsuchlauf durchgeführt, um die korrekte HF- bzw. Ultraschall-Frequenz des Ultraschall-Wandlers zu ermitteln. In Abhängigkeit von der verwendeten Sonotrode und den Betriebsbedingungen kann diese z. T. stark schwanken. Der HF-Generator speichert beim Ausschalten den aktuellen Frequenzwert und verwendet diesen als Startwert beim erneuten Einschalten. Bei zu großen Abweichungen der aktuellen HF-Frequenz kann es deshalb zu Fehlfunktionen kommen.



Hinweis:

Nach erfolgreichem Suchlauf im Dauerbetrieb (pulsation = off, time > 30 s) mit einer Amplitudeneinstellung von 50 % starten und die Funktion überprüfen. Im Anschluss den gewünschten Vorgabewert einstellen.

Bildschirmkontrast einstellen [contrast]

Mit der Funktion kann der Bildschirmkontrast den Lichtverhältnissen vor Ort angepasst werden. Der Einstellbereich kann mit dem Drehgeber zwischen 1 ... 255 verändert werden, wobei kleinere Werte zu einer dunkleren und größere Werte zu einer helleren Darstellung führen. Der Vorgabewert ist 190.

Art der Ultraschall-Regelung [operating mode]

Hier wird festgelegt, ob der Ultraschall-Homogenisator mit Amplituden- oder Leistungsregelung arbeiten soll.

ampl. → Amplitudenregelung = konstante Amplitude

Durch die direkte Messwerverfassung am Ultraschall-Wandler (AMPLICHRON®-Schaltung) wird die Amplitude präzise und schnell gemessen und eingestellt. Die Leistungsabgabe kann dabei in Abhängigkeit vom physikalischen Zustand des Mediums schwanken.

power → Leistungsregelung = konstante Leistungsabgabe

Die Regelgröße wird aus der gemessenen elektrischen HF- Leistung berechnet und hat eine verfahrensbedingte zeitliche Verzögerung. Schnellere Fluktuationen werden nur im Durchschnitt ausgeglichen. In Abhängigkeit vom physikalischen Zustand des Mediums kann die Amplitude schwanken. Diese Art der Regelung ist für reproduzierbare Ergebnisse nicht zu empfehlen.

3.3 Beschallungsprogramme laden / speichern

Der Ultraschall-Homogenisator verfügt über einen Arbeitsspeicher und 9 Speicherplätze für Beschallungsprogramme.

Um mit einem Beschallungsprogramm zu arbeiten, muss es zuvor in den Arbeitsspeicher geladen werden. Werden Änderungen an den Betriebsparametern im Arbeitsspeicher vorgenommen, erscheint ein * (Stern) nach der Programm-Nr. [ProgNo]. Sollen diese Änderungen als Vorlage später wieder zur Verfügung stehen, können die aktuellen Betriebsparameter auf einem der 9 Speicherplätze abgelegt werden.

Die Speicherverwaltung wird mit der Taste "PROG" aufgerufen und der Inhalt des ausgewählten Speichers angezeigt.

AM	20%	ProgNo	9
time			non-stop
pulse	000.1s		000.5s
temp		off max	35°C

Mit dem Drehgeber können die Beschallungsprogramme einzeln ausgewählt werden. Speicherplatz 0 repräsentiert den Arbeitsspeicher.

Beschallungsprogramm laden

Nach Auswahl des gewünschten Beschallungsprogramms werden durch Drücken der Taste "START/STOP" die Parameter in den Arbeitsspeicher übertragen und können dort verwendet oder bearbeitet werden.

Beschallungsprogramm speichern

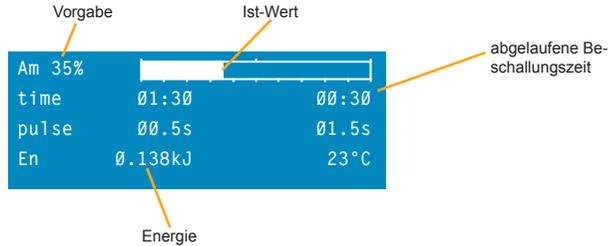
Um den Inhalt des Arbeitsspeichers im ausgewählten Speicherplatz, z. B. Programm 2, abzulegen, wird die Taste "PROG" gedrückt und so lange gedrückt gehalten, bis ein Signalton ertönt. Der Speichervorgang ist jetzt abgeschlossen und der neue Inhalt wird angezeigt. Durch Drücken der Taste "START/STOP" wird in den Bereitschaftsmodus zurückgekehrt.

AM	25%	ProgNo	9*
time	0:01:30		0:00:00
pulse	000.5s		001.0s
o.k.		→	[start]

Soll die Speicherverwaltung ohne Änderung beendet werden, entweder die Taste "MENU" drücken (Abbruch der Funktion) oder Programm-Nr. [ProgNo] auf 0 stellen und im Anschluss die Taste "START/STOP" drücken (der Arbeitsspeicher wird mit sich selbst überschrieben).

3.4 Ultraschall aktivieren/deaktivieren

Starten und Stoppen des Ultraschall-Betriebs erfolgt durch Drücken der Taste "START/STOP" oder durch den Taster am Ultraschall-Wandler. Nach Ablauf der Vorgabezeit wird bei aktivierter Zeitvorgabe der Ultraschall-Betrieb beendet und ein Signalton (lang + kurz) abgegeben. Bei erneutem Start werden die Anzeigen für die abgelaufene Beschallungszeit und die Energie auf Null gesetzt.



Gegenüber dem Bereitschaftsmodus wird im Ultraschall-Betrieb zusätzlich zur vorgegebenen Amplitude oder Leistung mittels einer Balkenanzeige der tatsächlich erreichte Wert angezeigt.



Hinweis:

In Abhängigkeit von den physikalischen Gegebenheiten, d. h. der Viskosität des beschallten Mediums, und den daraus folgenden Regelvorgängen kann eine Differenz zwischen Vorgabe und Ist-Wert sowie eine schwankende Anzeige auftreten.

Die Amplitude oder die Leistung können während des Ultraschall-Betriebs zu jedem Zeitpunkt mit dem Drehgeber geändert werden. Alle anderen Betriebsparameter sind nur im Bereitschaftsmodus editierbar (siehe Kapitel 3.2).



Hinweise:

- Wird bei aktivierter Zeitvorgabe der Ultraschall-Betrieb manuell vor dem Erreichen der Vorgabezeit unterbrochen, bleiben die Anzeigewerte für die abgelaufene Beschallungszeit und die Energie erhalten und laufen bei erneutem Start weiter. Durch Drücken der Taste "MENU" und anschließendes Drücken der Taste "START/STOP" können die Anzeigewerte auf Null zurückgesetzt werden.
- Bei der Einstellung „non-stop“ müssen bei Bedarf die abgelaufene Beschallungszeit und Energie ebenfalls manuell zurückgesetzt werden. Nach Erreichen und Überschreiten der maximal anzeigbaren Zeit beginnt die Zeitanzeige wieder bei 0:00:00.
- Bei Überschreitung des maximalen Anzeigewertes für die Energie von 99999,99 kJ beginnt die Anzeige wieder bei 0,000 kJ.
- Der Anzeigewert für die Energie wird aus der zugeführten HF-Energie berechnet und kann unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades als Äquivalent für die akustische Ultraschall-Energie verwendet werden.

4 Anwendung

4.1 Hinweise zur Anwendung



- Mit der schwingenden Sonotrode nicht die Beschallungsgefäße berühren - Sonotroden und Gefäße können beschädigt werden.
- Die empfohlene Eintauchtiefe für Sonotroden liegt bei 10 – 20 mm, um ein Ansaugen und Einmischen von Luft zu vermeiden. Ist Lufteinmischung erwünscht, darf die Sonotrode nur wenige Millimeter eintauchen.
Bei höheren Eintauchtiefen und/oder der Beschallung von Flüssigkeiten mit hohen Viskositäten wird die Sonotrode stärker bedämpft. Das führt dazu, dass die voreingestellte Amplitude (Power) ggf. nicht mehr erreicht werden kann, insbesondere bei höheren Voreinstellungen (>50 %). Ursache ist, dass der HF-Generator dafür nicht mehr die benötigte Leistung bereitstellen kann bzw. der Leistungsgrenzwert erreicht wurde (Schutzfunktion).
- Bei Mikro- und Kegelspitzen darf die Eintauchtiefe 20 mm nicht überschreiten.
- Für das Herstellen von Emulsionen sollte die Sonotrode bis in Höhe der Trennfläche der zu mischenden Flüssigkeiten eintauchen.
- Brennbare Lösemittel nicht in offenen Reaktionsgefäßen verwenden, da die Betriebssicherheit des Homogenisators gefährdet sein kann.



- Zum Außerbetriebsetzen ist das Gerät vom Netz zu trennen (Netzstecker ziehen).

4.2 Allgemeine Anwendung

Bevor mit der Anwendung begonnen wird sind immer die wichtigen Hinweise unter Kapitel 4.1 zu beachten!

Schritt 1 : Ultraschall-Wandler prüfen

- Prüfen, ob alle Anschluss-Leitungen und -Verbindungen korrekt angeschlossen sind.
- Der Sonotroden-Typ muss auf das Beschallungsvolumen abgestimmt sein, siehe Tabelle in Kapitel 4.3.
- Die Sonotrode muss gereinigt, fehlerfrei und fest montiert sein.
- Der Ultraschall-Wandler muss sicher befestigt sein.

Schritt 2 : Beschallung vorbereiten

- Beschallungsmedium vorbereiten.
- Beschallungsgefäß unter dem Ultraschall-Wandler so positionieren, dass die Sonotrode nicht das Gefäß berührt.
- Eintauchtiefe der Sonotrode einstellen (ca. 1 - 2 cm).
- Ggf. Temperaturfühler anschließen und im Medium positionieren.

Schritt 3 : Homogenisator einschalten

- Homogenisator am Netzschalter einschalten.
- Die gespeicherten Daten und Einstellungen werden geladen. Einstellungen prüfen und ggf. anderes Programm laden, siehe Kapitel 3.3.

Schritt 4 : Ultraschall aktivieren

- Am Anfang, kleine Amplitude wählen um Spritzer an den Ultraschall-Wandler zu vermeiden. Maximal zulässige Amplitude beachten, siehe Kapitel 4.3.
- Ultraschall aktivieren.



Achtung Spritzgefahr!

Insbesondere bei kleinen Probenmengen und beim Eintauchen schwingender Sonotroden.

Schritt 5 : Probe entnehmen

Nach der Beschallung müssen die Sonotroden aus dem Medium entnommen werden. Ein längeres Verbleiben in dem Beschallungsmedium kann zu Schäden an der Sonotrode führen.

- Nach abgelaufenem Programm bzw. Zeiteinstellung endet die Ultraschall-Abgabe automatisch.
- Bei eingestellter Dauerbeschallung ist die Ultraschall-Abgabe manuell zu stoppen.
- Sonotrode und ggf. Temperaturfühler aus dem Beschallungsmedium nehmen.

Schritt 6 : Sonotrode reinigen

Um Kontaminationen mit anderen Beschallungsmedien zu vermeiden sind Sonotroden nach jeder Beschallung gründlich zu reinigen, siehe Kapitel 5.2.

- Homogenisator am Netzschalter ausschalten.
- Sonotrode reinigen und in regelmäßigen Abständen den Verschleiß der schallabstrahlenden Fläche kontrollieren, siehe Kapitel 5.1.

4.3 Auswahl der geeigneten Sonotrode

Ausführliche Angaben zu den einzelnen Sonotroden sind den separaten Produktinformationen zu entnehmen. Eine grafische Übersicht der Zubehörteile befindet sich im Anhang A.

HD 3100						
Sonotrode Ø	MS 72 2 mm	MS 73 3 mm	KE 76 6 mm	TT 13 13 mm	VS 70 T 13 mm	TT 13 FZ 13 mm
Anschluss an Stufen- horn	SH 70 G, (FZ 5 G)					FZ 5 G
Beschal- lungsvol.	1 ml - 25 ml	2 ml - 50 ml	5 ml - 100 ml	10 ml - 200 ml	10 ml - 200 ml	-
Amplitude	285 µm _{ss}	245 µm _{ss}	191 µm _{ss}	93 µm _{ss}	97 µm _{ss}	93 µm _{ss}
Maximal zulässige Amplitu- deneinstel- lung	<u>97 %</u>	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

HD 3200										
Sonotrode Ø	MS 72 2 mm	MS 73 3 mm	KE 76 6 mm	TT 13 13 mm	VS 70 T 13 mm	TT 13 FZ 13 mm	TT 19 19 mm	VS 190 T 19 mm	TT 25 25 mm	VS 200 T 25 mm
Anschluss an Stufen- horn	SH 213, SH 213 G, (FZ 7 G)					FZ 7 G	SH 219 G		SH 225 G	
Beschal- lungsvol.	2 ml - 30 ml	5 ml - 90 ml	10 ml - 350 ml	20 ml - 900 ml	20 ml - 900 ml	-	25 ml - 900 ml	25 ml - 900 ml	30 ml - 1000 ml	30 ml - 1000 ml
Amplitude	286 µm _{ss}	308 µm _{ss}	255 µm _{ss}	165 µm _{ss}	170 µm _{ss}	165 µm _{ss}	81 µm _{ss}	81 µm _{ss}	53 µm _{ss}	51 µm _{ss}
Maximal zulässige Amplitu- deneinstel- lung	<u>52 %</u>	<u>65 %</u>	<u>72 %</u>	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

HD 3400		
Sonotrode Ø	VS 190 T 19 mm	VS 200 T 25 mm
Anschluss an Stufen- horn	SH 3419	SH 3425
Beschal- lungsvol.	100 ml - 1500 ml	100 ml - 2500 ml
Amplitude	116 µm _{ss}	82 µm _{ss}
Maximal zulässige Amplitu- deneinstel- lung	<u>90 %</u>	100 %

4.3.1 Montage und Demontage der Sonotroden

Sonotroden

- werden an die Stufen- bzw. Boosterhörner angeschraubt,
- übertragen die Ultraschall-Leistung in das zu beschallende Medium,
- sind aus hochfester Titanlegierung gefertigt.



Achtung ! Sonotroden sind stoßempfindlich.

Vor der Montage der Sonotroden muss der HF-Generator ausgeschaltet und der Ultraschall-Wandler vom HF-Generator getrennt werden.

Die Montageflächen⁴ sind gründlich zu säubern, damit die Amplitude bzw. die Leistung in das Medium übertragen werden kann.

Werden die Montageflächen nicht gereinigt, kann dadurch die Sonotrode und auch das Stufen- bzw. Boosterhorn zerstört werden.

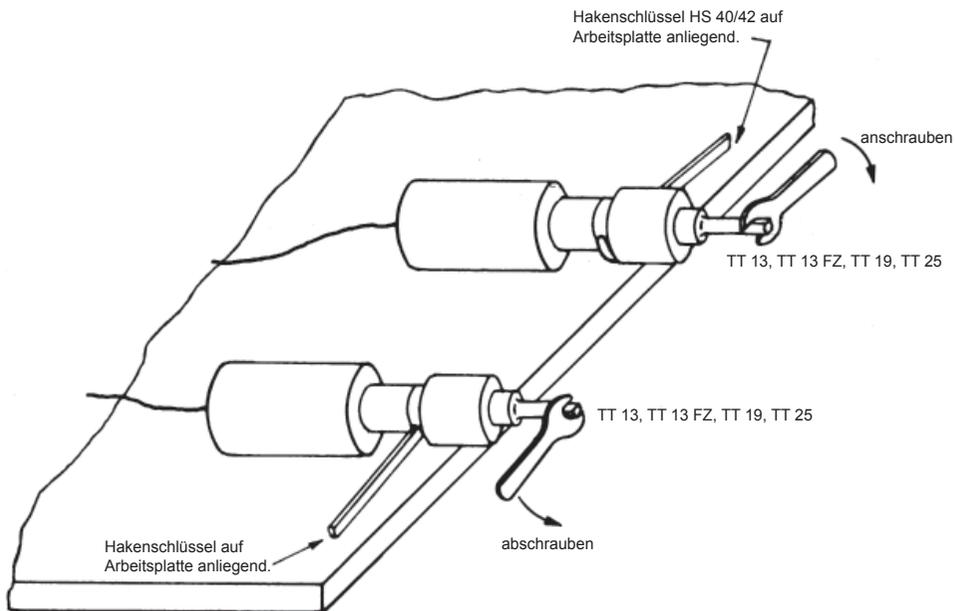


Das für die Montage/Demontage benötigte Werkzeug ist im Lieferumfang enthalten.

⁴ Montageflächen sind die Berührungsflächen zwischen den einzelnen Zubehörteilen, z. B. zwischen Stufen- bzw. Boosterhorn und Sonotrode.

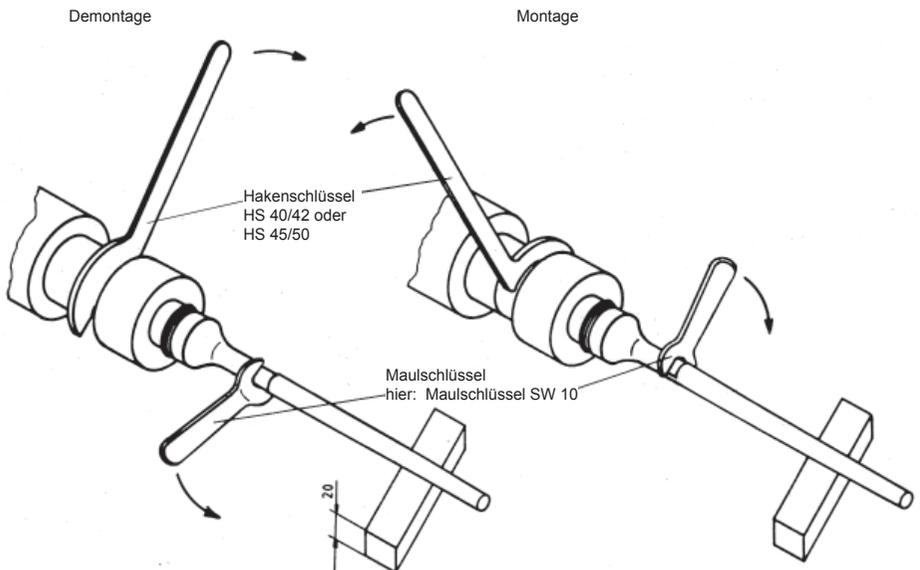
4.3.1.1 Montage und Demontage der Titanteller

- Titanteller TT 13 /FZ, TT 19, TT 25
 - TT 13 wird am HD 3100 an das Stufenhorn SH 70 G und am HD 3200 an das Boosterhorn SH 213 G montiert.
 - TT 13 FZ wird am HD 3100 an das Durchfluss-Stufenhorn FZ 5 G und am HD 3200 an das Durchfluss-Boosterhorn FZ 7 G montiert.
 - TT 19 wird am HD 3200 an das Boosterhorn SH 219 G montiert.
 - TT 25 wird am HD 3200 an das Boosterhorn SH 225 G montiert.
- Zunächst die Montagefläche des Stufen- bzw. Boosterhorns und die des jeweiligen Titantellers vorsichtig abwischen ⇒ auf saubere Montageflächen achten.
- Titanteller von Hand anschrauben.
- Maulschlüssel - SW 10 für TT 13 und TT 13 FZ, SW 15 für TT 19, SW 22 für TT 25 - an der Schlüsselfläche des Titantellers ansetzen.
- Mit dem Hakenschlüssel HS 40/42 das Stufen- bzw. Boosterhorn festhalten und den Titanteller fest am Stufen- bzw. Boosterhorn montieren.
- Die Demontage erfolgt in umgekehrter Drehrichtung.



4.3.1.2 Montage und Demontage von Mikro- und Kegelspitzen und langen Sonotroden

- Mikro- und Kegelspitzen (MS 72, MS 73, KE 76) und lange Sonotroden (VS 70 /T, VS 200 /T)
 - MS 72, MS 73 und KE 76 werden am HD 3100 an das Stufenhorn SH 70 G montiert.
 - MS 72, MS 73, KE 76, VS 70 /T werden am HD 3200 an das Boosterhorn SH 213 G montiert.
 - VS 190 T wird am HD 3200 an das Boosterhorn SH 219 G montiert.
 - VS 200 /T werden am HD 3200 an das Boosterhorn SH 225 G montiert.
 - VS 190 T wird am HD 3400 an das Boosterhorn SH 3419 montiert.
 - VS 200 T wird am HD 3400 an das Boosterhorn SH 3425 montiert.
- Zunächst die Montagefläche des Stufen- bzw. Boosterhorns und die der Sonotrode vorsichtig abwischen ⇒ auf saubere Montageflächen achten.
- Sonotrode von Hand anschrauben.
- Sonotrode auf eine ca. 20 mm dicke Unterlage legen, damit sie sich nicht verbiegt.
- Mit mit Hakenschlüssel HS 40/42 das Stufen- bzw. Boosterhorns festhalten und die Sonotrode mit zugehörigem Maulschlüssel festziehen, s. Bild.
- Demontage erfolgt in umgekehrter Drehrichtung.



4.4 Demontage und Montage der Stufen- oder Boosterhörner

Stufen- bzw. Boosterhörner

- werden an den jeweiligen Ultraschall-Wandler angeschraubt,
- sind aus hochfester Titanlegierung gefertigt,
- übertragen die Schwingungen auf die Sonotrode,
- vergrößern aufgrund ihrer Geometrie die Amplitude.

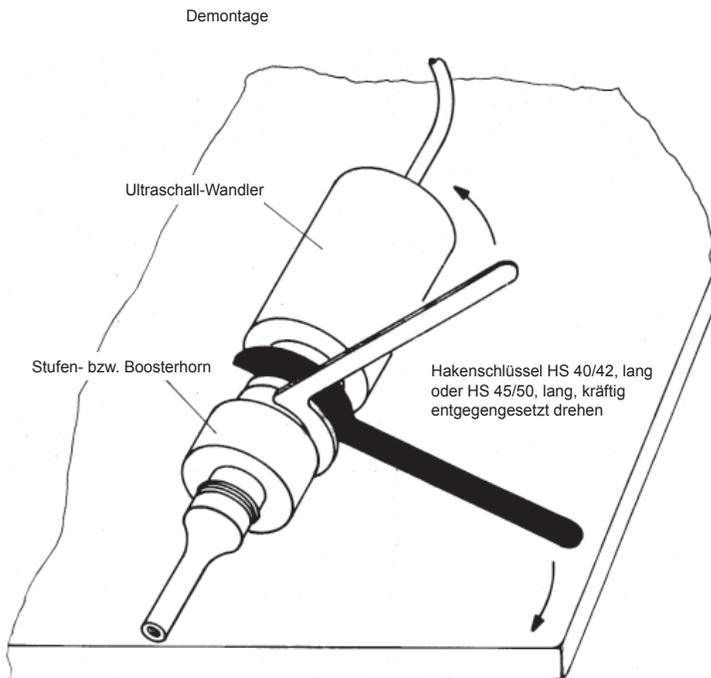
Bei Lieferung ist am HD 3100 das Stufenhorn SH 70 G bzw. am HD 3200 das Boosterhorn SH 213 G und am HD 3400 das Boosterhorn SH 3425 am Ultraschall-Wandler fest montiert.

Vor der Montage der Stufen- bzw. Boosterhörner muss der HF-Generator ausgeschaltet und der Ultraschall-Wandler vom HF-Generator getrennt werden.

- Das fest montierte Stufen- bzw. Boosterhorn SH 70 G, SH 213 G bzw. SH 3425 vom Ultraschall-Wandler UW 3100, UW 3200 bzw. UW 3400 lösen. Dazu Ultraschall-Wandler auf eine feste (möglichst rutschfeste) Unterlage legen.

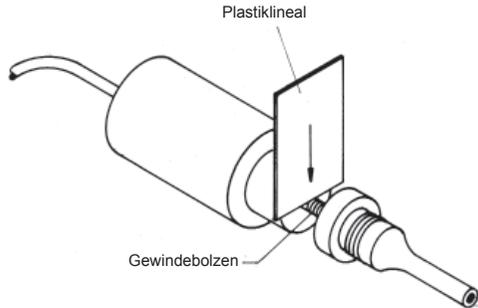
Demontage

- Einen Hakenschlüssel an den Ultraschall-Wandler und den anderen Hakenschlüssel an das Stufen- bzw. Boosterhorn ansetzen. Zur Demontage den einen Hakenschlüssel auf die feste Unterlage drücken, den anderen Hakenschlüssel sehr kräftig in die entgegengesetzte Richtung drücken.
- Ein Hakenschlüssel gehört zum Lieferumfang eines bestellten Stufen- bzw. Boosterhorns.



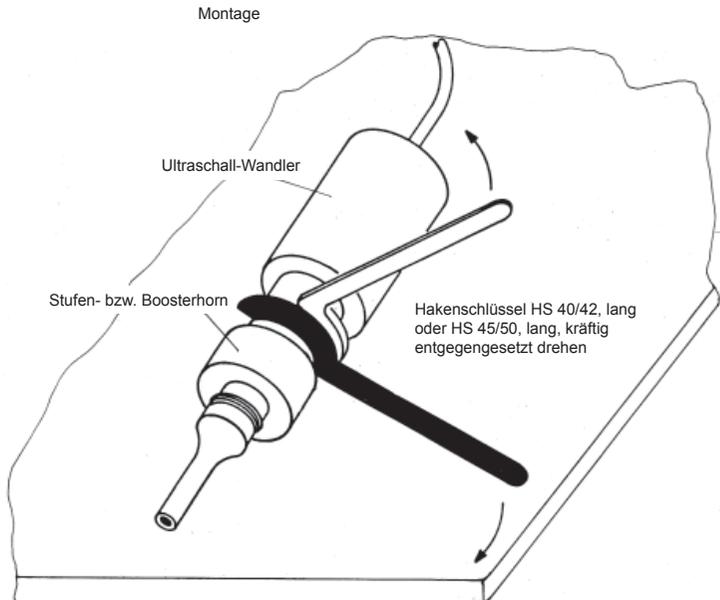
Montage

- Zu verschraubende Flächen/Gewinde sauber halten ggf. mit Alkohol und faserfreiem Tuch säubern.
- Gewindebolzen des neu zu montierenden Stufen- bzw. Boosterhorns in die Montagefläche des Ultraschall-Wandlers bis ca. 2/3 seiner Länge einschrauben.
- Ein Plastiklineal o. ä. auf das Gewinde des Bolzen setzen und leicht in Pfeilrichtung drücken
⇒ verhindert beim Anschrauben des Stufen- bzw. Boosterhorns ein weiteres Eindrehen des Gewindebolzens.



Stufen- bzw. Boosterhorn an den Gewindebolzen anschrauben und nach Entfernen des Lineals zunächst von Hand fest anziehen.

- Danach das Stufen- bzw. Boosterhorn mit den beiden Hakenschlüsseln fest am Ultraschall-Wandler montieren.



Ausführliche Angaben zu den einzelnen Stufen- bzw. Boosterhörnern sind den separaten Produktinformationen zu entnehmen.



Das schwarze Gehäuse des Ultraschall-Wandlers und der Aluminiumzylinder (Ultraschall-Schwingsystem) dürfen nicht gegeneinander verdreht werden. Das Ultraschall-Schwingsystem und seine elektrischen Verbindungen werden dadurch beschädigt.

5 Reinigung und Instandhaltung des Homogenisators

Für eine optimale Lebensdauer des Homogenisators sind die Reinigung und Pflege regelmäßig durchzuführen.



ACHTUNG!

Vor jeder Reinigung / Pflegemaßnahme Homogenisator vom Netz trennen.



Homogenisator nicht abbrausen, nicht in Wasser eintauchen und nicht Spritzwasser aussetzen.

Bei Schäden verursacht durch Anwendung ungeeigneter Desinfektions- oder Reinigungspräparate, wird keine Garantie übernommen.

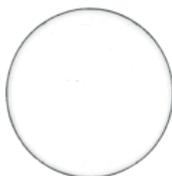
5.1 Reinigung und Pflege

Sonotroden

Alle Sonotroden unterliegen einem verfahrensbedingten Verschleiß, der zur Erosion an der schallabstrahlenden Fläche und damit zum Absinken der Leistung führt.

Bei häufigem Betrieb empfiehlt sich eine Vorratshaltung der verwendeten Sonotroden.

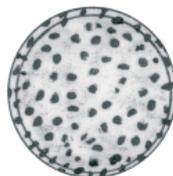
Verschleißbilder z. B. am Titanteller TT 13:



Neuer Titanteller



Erosion noch zulässig, Teller nachpolierbar



Beginnende Grübchenbildung, Plandrehen oder Schleifen notwendig



Grenzwert der Erosion überschritten, Ersatz notwendig

Die schallabstrahlenden Flächen können einige Male vorsichtig nachpoliert oder nachgedreht werden. Überschreitet der Werkstoffabtrag durch Erosion oder durch Nacharbeiten einen Wert von ca. 1 mm bzw. gibt es keine Leistungsanzeige am Generator, ist die Sonotrode verstimmt und nicht mehr einzusetzen.

Aufarbeiten der schallabstrahlenden Fläche:

Ein Aufarbeiten kann mittels einer Schleifmaschine mit Fein-Schleifscheibe entsprechender Körnung oder von Hand mit einer Diamant-Werkstattfeile erfolgen. Geeignete Schleifmaterialien sind zum Beispiel:

- Feinschleifscheibe, PUR-gebunden – Korn 150
- Feinschleifscheibe, Kautschuk-gebunden – Korn 120
- Schleifrad PNK, Korund – Korn 180 ... 280
- Diamant-Werkstattfeile, D 181 oder D 251

UW/HF-Generator

- Keine abrasiven Putzmittel, nur handelsübliche Pflegemittel ohne Scheuerzusatz verwenden.
- Gehäuse nur von außen feucht abwischen, danach trocknen lassen oder trockenreiben.

5.2 **Aufbereitung kontaminierter Teile am Ultraschall-Wandler, Gefäße und Zubehör im Medizinbereich**



Bei der Arbeit mit Ultraschall-Homogenisatoren können die schwingenden Teile, Gefäße und weiteres Zubehör (z. B. Haltegestelle, Montagewerkzeug) mit Mikroorganismen oder toxikologischen Stoffen kontaminiert werden und z. B. zu Kreuzinfektionen führen. Eine Desinfektion und/oder Reinigung ist erforderlich.

Bei unsachgemäßer oder unregelmäßiger Desinfektion und Reinigung ist eine Kontamination insbesondere an den Verbindungsstellen (z. B. zwischen Titanteller und Stufenhorn) und an der schallabstrahlenden Fläche (siehe Kapitel 5.1 Verschleiß) möglich.

Deshalb sind die schwingenden Teile (wie Stufen- oder Boosterhorn, Mikro- oder Kegelspitzen und Titanteller), Gefäße und Zubehör nach jeder Anwendung zu desinfizieren und zu reinigen, ggf. dazu zu demontieren.

Bei toxischer Kontamination sind die entsprechenden Vorschriften und zutreffenden Regelungen der BGR 250/TRBA 250 besonders zu beachten.

Die Desinfektion und Reinigung ist durch den Betreiber regelmäßig, gegebenenfalls entsprechend dem Hygieneplan mit einem VAH-zertifizierten oder als wirksam befundenen Flächendesinfektionsmittel vorzunehmen.



Hinweis:

Weitergehende Informationen und Vorschriften beim Anwender/Betreiber vor Ort sind zu beachten.

5.3 **Lagerung / Aufbewahrung**

Bei längerer Nichtbenutzung ist der Homogenisator an einem kühlen, trockenen Ort aufzubewahren. Der Ultraschall-Wandler sollte abgedeckt werden, um die Elektronik vor Verschmutzung von außen zu schützen.

6 Wartung und Reparatur

6.1 Wartung

SONOPULS Homogenisatoren sind wartungsfrei.

Außer der verfahrensbedingten Kavitationserosion an den schallabstrahlenden Flächen der Sonotroden unterliegen keine weiteren Teile der Homogenisatoren einem Verschleiß. Verschlossene oder defekte Sonotroden können gemäß der Anleitungen nach Kapitel 4.3.1 bis 4.4 ersetzt werden.

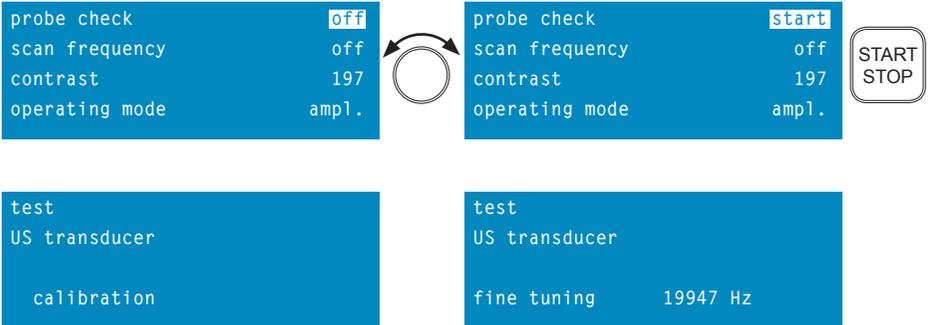
Die Geräte sind bei Auslieferung kalibriert. Eine Überprüfung der Kalibrierung ist nur nach Reparaturen erforderlich und wird nur vom Hersteller durchgeführt.

6.2 Funktionsprüfungen

Siehe auch Kapitel 3.2.4 für Beschreibung und Bedienung.

6.2.1 Ultraschall-Wandler prüfen (probe check) – Error 011

Der Test wird vorzugsweise im akustisch nicht angekoppelten Zustand der Sonotrode durchgeführt, d. h. die Sonotrode soll nicht in das Beschallungsmedium eintauchen.



Die HF- bzw. Ultraschall-Frequenz ist abhängig von der Sonotrode und der tatsächliche Wert kann vom hier dargestellten Beispiel abweichen. Nach erfolgreichem Abschluss wechselt die Bildschirmanzeige wieder in den Bereitschaftsmodus. Im anderen Fall erscheint wieder eine Fehlermeldung.

6.2.2 Frequenzsuchlauf durchführen (scan frequency) – Error 002/011/012

Die Bedingungen für die Durchführung sind analog zur Prüfung mit Funktion „probe check“, siehe Kapitel 3.2.4.



searching
resonance frequency

calibration

searching
resonance frequency

scanning 20496 Hz

searching
resonance frequency

fine tuning 19945 Hz

Der Frequenzsuchlauf wird bei Erfolg mit der Feinabstimmung abgeschlossen und die Bildschirmanzeige wechselt wieder in den Bereitschaftsmodus.
Im anderen Fall erscheint wieder eine Fehlermeldung, z. B. Error 012



WICHTIG

Reparaturen nur von autorisiertem Fachpersonal ausführen lassen !

Bitte teilen Sie uns Funktionsstörungen schriftlich mit – beiliegenden Fragebogen verwenden.



Wichtige Hinweise

- Vor jeder Reparatur das Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen!
- Defekte Teile nur durch Originalteile ersetzen.

Das schwarze Gehäuse des Ultraschall-Wandlers und der Aluminiumzylinder (Ultraschall-Schwingsystem) dürfen nicht gegeneinander verdreht werden. Das Ultraschall-Schwingsystem und seine elektrischen Verbindungen werden dadurch beschädigt.

6.3 Fehleranalyse

Fehler können auftreten

- an den Steckverbindern
- am Ultraschall-Wandler
- an den Sonotroden
- am HF-Generator

Das Gerät ist robust konstruiert und auf hohe Zuverlässigkeit ausgelegt. Trotzdem ist ein Betriebsausfall durch ein defektes Bauelement nie völlig auszuschließen. Auch mechanische Defekte an der HF-Anschlussbuchse, dem Steckverbinder, am Ultraschall-Wandler usw. sind durch häufigen Gebrauch oder auch unsachgemäßen Umgang, z. B. durch Fallenlassen, möglich.

Wesentliche Fehler werden vom Gerät erkannt, durch eine rote LED und einen intermittierenden Signalton (3-fach) signalisiert und mit einer Fehlernummer am Display angezeigt, siehe folgende Seite.

Bildschirm-Anzeige	Fehler-Nr.	Bedeutung	Ursache / Maßnahme	Abhilfe
Error !!! 003 please contact service	003	keine Leistungsabgabe	Gerätefehler → Reparatur nur durch Kundendienst	- Homogenisator zur Reparatur einsenden, da schwerwiegender Fehler.
	002	keine Frequenz-einstellung möglich	Ultraschall-Wandler oder Sonotrode defekt. Teile austauschen und Funktion prüfen („probe check“ oder „scan frequency“ ausführen).	- Überprüfen der Verbindung bis zur Sonotrode bzw. Titaneller. Ist das Kabel korrekt gesteckt und befestigt? Ist die Sonotrode bzw. der Titaneller korrekt angeschraubt? Erosion an der Sonotrode bzw. Titaneller prüfen. - Nach Fehlerbehebung die Funktion „probe check“ oder „scan frequency“ ausführen (siehe Kapitel 6.2.).
Error !!! 011 please check the probe	011	kein Rückgabesignal vom Ultraschall-Wandler	Bei Misserfolg → Reparatur nur durch Kundendienst.	
	012	keine Resonanzfrequenz gefunden	Ultraschall-Homogenisator abkühlen lassen.	- warten bis sich der HF Generator ausreichend abgekühlt hat. Die Betriebstemperatur muss < 50 °C sein.
Error !!! 014 max. temperature exceeded	014	zulässige interne Betriebstemperatur überschritten. Ultraschall-Homogenisator schaltet ab.		

Allgemeine Gerätefehler

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Gerät lässt sich nicht einschalten? (Display ohne Funktion)	Keine Netzspannung Netzkabel lose oder defekt? Gerätesicherung ausgefallen? Haussicherung defekt?	<ul style="list-style-type: none"> - Steckverbindung auf festen Sitz prüfen. - Kabel auf Durchgang prüfen oder ggf. Kaltgerätestecker austauschen. - Sicherungen wechseln. Die Sicherungen befinden sich im Netzeinbaustecker an der Rückseite des Generators, siehe Kapitel 1. (2 Sicherungen: F2A) - Haussicherung wechseln.
Geringe oder keine Ultraschall-Leistung?	Keine feste Verbindung vom Ultraschall-Wandler zum Stufen- bzw. Boosterhorn oder vom Horn zur Sonotrode? Stufen- bzw. Boosterhorn oder Sonotrode defekt? Erosion am Titanteller / Sonotrode überprüfen - siehe Kapitel 5.1. geringfügig? beginnende Grübchenbildung? stark? Flüssigkeit zwischen Stufen- bzw. Boosterhorn und Sonotrode eingedrungen? Gewindeansatz am Titanteller defekt? Gewindebolzen am Stufen- bzw. Boosterhorn hat einen Riß? Falsche Resonanzfrequenz?	<ul style="list-style-type: none"> - Mit mitgeliefertem Werkzeug Teile voneinander trennen, Oberflächen säubern und wieder fest zusammenschrauben, siehe Kapitel 4.3.1 ... 4.4. - Horn, Sonotrode und Gewindestifte auf Risse überprüfen, ggf. demontieren und ersetzen. ⇒ Auf saubere und plane Oberflächen achten, siehe Kapitel 4.3.1. - Titanteller bzw. Sonotrode nachpolieren. - Titanteller bzw. Sonotrode plandrehen oder schleifen (max. 1 mm). - Titanteller bzw. Sonotrode durch neuen ersetzen. - Sonotrode demontieren, Montageflächen und Gewinde säubern, trocknen und auf Planheit überprüfen, Sonotrode wieder montieren und fest anziehen, siehe Kapitel 4.3.1. - Titanteller austauschen, siehe Kapitel 4.3.1. - Teile demontieren, Gewindebolzen prüfen, ggf. austauschen, Teile wieder montieren, siehe Kapitel 4.3.1. - Frequenzsuchlauf durchführen, siehe Kapitel 6.2 (search frequency).
Starke Erwärmung in der Nähe der Montageflächen zwischen Ultraschall-Wandler – Stufen bzw. Boosterhorn oder Stufen- bzw. Boosterhorn – Sonotrode?	Schwingende Teile (Stufen- bzw. Boosterhorn und Sonotrode nicht fest genug montiert?) Montageflächen der schwingenden Teile verschmutzt?	<ul style="list-style-type: none"> - Entsprechende Teile demontieren, Oberflächen säubern und wieder fest zusammenschrauben, siehe Kapitel 4.4.

Ist eine Behebung des evtl. aufgetretenen Fehlers anhand dieser Kurzanleitung nicht möglich, bitte an den zuständigen Fachhändler oder an unten stehende Adresse wenden.

6.4 Reparatur und Service

Werden Fehler bzw. Mängel festgestellt und können die Fehler nicht behoben werden, darf der Homogenisator nicht mehr verwendet werden.

In diesen Fällen an den Lieferanten oder den Hersteller wenden:

BANDELIN electronic GmbH & Co. KG
Heinrichstraße 3-4
12207 Berlin

Reparatur-/Wartungsannahme:
Tel.: +49-(0)-30 – 768 80 – 13
Fax: +49-(0)-30 – 76 88 02 00 13

E-Mail:
info@bandelin.com

Für Rücksendungen gelten die allgemeinen Liefer- und Zahlungsbedingungen der BANDELIN electronic GmbH & Co. KG.
Zudem ist der Homogenisator zu reinigen und ggf. zu dekontaminieren, siehe folgendes Kapitel.

6.4.1 Dekontaminationsbescheinigung

Wird der Homogenisator (ggf. mit Zubehör) an den Hersteller zurückgesendet, so ist es erforderlich, das Formular "Bescheinigung der Dekontamination" auszufüllen und gut sichtbar außen an der Verpackung anzubringen.

Bei nicht ausgefülltem Formular behalten wir uns zum Schutz unserer Mitarbeiter das Recht vor, die Annahme zu verweigern.

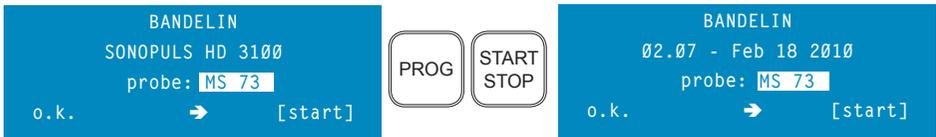
Das Formular kann als PDF-Datei aus dem Internet geladen werden:
www.bandelin.com - Download ...

Eine Kopiervorlage befindet sich im Anhang D.

6.4.2 Anzeige der Softwareversion

In manchen Fällen kann es notwendig sein, die Softwareversion des Homogenisators an das autorisierte Fachpersonal bzw. an den Hersteller zu melden.

Nach dem Einschalten des HF-Generators (Netzschalter) und Abschluss der Initialisierung die Taste "PROG" drücken, gedrückt halten und zusätzlich die Taste "START/STOP" drücken. Ein Ultraschall-Wandler muss nicht angeschlossen sein.



Die hier angegebene Softwareversion ist beispielhaft und die tatsächliche Angabe kann abweichen.

7 Zubehör

Richtiges Zubehör erleichtert die Ultraschall-Anwendung und schont gleichzeitig das Gerät und das verwendete Material.

BANDELIN bietet eine breite Palette von Zubehörteilen an, siehe Anhang. Der Lieferant, unsere Verkaufsberater oder unsere Internetseiten geben weitere Hinweise.

Unverbindliche telefonische Beratung:
+49-(0)-30 – 768 80 – 0

Internet:
www.bandelin.com

7.1 Erforderliches Zubehör

Haltegestelle

Die Haltegestelle dienen der korrekten, variablen Positionierung der Ultraschall-Wandler.

An der Spezialklemme dürfen nur Ultraschall-Wandler befestigt werden, keine schwingenden Elemente, z. B. Stufen- bzw. Boosterhörner mit Sonotroden.



Lärmschutzbox

Die Beschallung von Flüssigkeiten verursacht Geräusche. Die Lärmschutzbox (z. B. LS 8) dämpft die Schallemission bis etwa 20 dB-AU.

Der Ultraschall-Wandler wird von oben in den Aufnahmeeingang eingesetzt und ggf. arretiert.

Für die Demontage / Montage von Stufen- bzw. Boosterhörnern sowie Sonotroden nur die in Anlage B angegebenen Schlüssel verwenden.

7.2 Optionales Zubehör

Folgende Stufen- bzw. Boosterhörner sind an die Ultraschall-Wandler anschließbar:

Homogenisator	HD 3100	HD 3200	HD 3400
Ultraschall-Wandler	UW 3100	UW 3200	UW 3400
Lieferungsgang Sufen- bzw. Boosterhorn	Stufenhorn SH 70 G	Boosterhorn SH 213 G	Boosterhorn SH 3425
Sonderzubehör (muss extra bestellt werden)	Diamant-Sonotrodenhorn DH 13 G Durchfluss-Stufenhorn FZ 5 G	Boosterhörner SH 219 G SH 225 G Diamant-Sonotrodenhorn DH 13 G Durchfluss-Boosterhorn FZ 7 G	Boosterhorn SH 3419

Anschlussmöglichkeiten an die Homogenisatoren HD 3100, HD 3200 und HD 3400 sind in den Anlagen A dargestellt.

Fernbedienungsprogramm

Zum Betrieb der Fernbedienung (siehe Kapitel 1.4.3) über die digitale Infrarot-Schnittstelle ist folgendes Zubehör erforderlich:

- Infrarot-Adapter IR 1
- PC-Fernbedienungsprogramm WINPULS



7.3 Präparate - entfällt -

8 Verbrauchsmaterial - entfällt -

9 Außerbetriebnahme

Ist der Homogenisator nicht mehr funktionstüchtig, so ist es fachgerecht zu entsorgen. Einige elektrische Einzelteile fallen unter den Sondermüll.



10 Sachwortregister

A

Amplitude	7, 8, 16, 17, 21, 23, 24, 25, 27, 30
Amplitudeneinstellbereich	8
Amplitudeneinstellung	20, 26
Amplitudenregelung	21
Anwendungsbeispiele	7
Aufarbeiten (Sonotrode)	32

B

Balkenanzeige	23
Bedienelement	8, 10, 12, 15
Beschallung	12, 17, 24, 25, 40
Beschallungsgefäß	12, 24
Beschallungsmedium	7, 19, 24, 25, 34
Beschallungsprogramme	22
Beschallungsvolumen	24, 26
Beschallungszeit	16, 17, 23
Betrieb	8, 9, 11, 12, 13, 16, 32, 41
Betriebsart	8, 11
Betriebsparameter	15, 16, 17, 19, 22, 23
Betriebstemperatur	37
Boosterhorn	6, 7, 12, 14, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 40

D	
Dauerbetrieb	8, 16, 17, 20
Dauerbetriebsfest	10
Defekte	13, 34, 35, 36
Dekontamination	39
Demontage	12, 13, 27, 28, 29, 30, 40
Desinfektion	33
Drehgeber	8, 15, 16, 20, 21, 22, 23
Drehrichtung	28, 29

E	
Energie	7, 8, 16, 17, 23

F	
Fachpersonal	13, 35, 39
Fehlermeldung	15, 20, 34, 35
Fernbedienung	8, 10, 15, 41
Fernbedienungsprogramm	11, 41
Fernsteuerbuchse	6, 10
Fernsteuerung	10
Fläche (schallabstrahlende)	25, 32, 33, 34
Flüssigkeit	7, 12, 13, 24, 40
Frequenz (HF-)	7, 8, 9, 10, 20, 34
Funktionsprüfung	9, 34

G	
Gebrauch	3, 13, 36
Gehäuse	12, 13, 14, 31, 32, 35
Gehörschutz	3, 12
Gewindebolzen	31, 38

H	
Hakenschlüssel	28, 29, 30, 31
Hersteller	3, 7, 11, 13, 34, 39
HF-Buchse	6, 14
HF-Frequenz	9, 20
HF-Generator	6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 20, 24, 27, 30, 32, 36, 39

HF-Leistung	9
Homogenisator	6, 7, 8, 9, 12, 13, 16, 21, 22, 24, 25, 32, 33, 34, 37, 39, 40, 41
Hygiene	12
Hygieneplan	33

I	
Inbetriebnahme	9, 12, 15
Instandhaltung	32
IR-Adapter	8, 11, 41
IR-Schnittstelle	6, 8, 10, 11, 15, 41

K	
Kalibrierung	34
Kegelspitze	7, 12, 24, 29, 33
Kontamination	25, 33

L	
Laborbereich	13
Lärmschutzbox	12, 14, 40
Leistungseinstellbereich	9
Lieferumfang	3, 14, 27, 30
Lösemittel	12, 24

M	
Maulschlüssel	28, 29
Medizinbereich	13, 33
Medizinprodukt	7, 9
Menü	15, 16, 20
Mikroorganismen	7, 33
Mikrospitze	7, 12, 24, 29, 33
Montage	8, 12, 13, 14, 27, 28, 29, 30, 31, 40
Montagefläche	27, 28, 29, 31, 38

N	
Netzspannung	12, 14, 38

P

Piezoelemente	14
Probenmengen	12, 25
Probenvorbereitung	7
Produktinformation	3, 26, 31
Produktmerkmale	6
Pulsationszeit	8, 16

R

Reinigung	32, 33
Reparatur	13, 34, 35, 39
Reparaturannahme	39
Resonanzfrequenz	8, 20, 37, 38
Richtlinien	7

S

Schäden	9, 12, 13, 14, 25, 32
Schnittstelle	6, 8, 10, 11, 15, 41
Schutzgrad	8, 10
Schutzklasse	9
Schutzkontaktsteckdose	12, 14, 15
Seriennummer	6, 7, 9
Service	39
Signal	10
Signal-Ausgang	12
Signal-Eingang	11, 12
Signalleitung	12
Sonotroden	7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 24, 25, 26, 27, 29, 32, 34, 36, 38, 40
Sonotrodenwechsel	8, 20
Spannungsquelle	11, 12
Speicherauswahl	15
Speicherplatz	22
Spritzgefahr	12, 25
Stufenhorn	7, 12, 14, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 40

T

Taster	6, 8, 10, 16, 18, 23
Technische Daten	8, 10
Temperaturfühler	6, 8, 12, 16, 19, 24, 25
Titanteller	7, 12, 28, 32, 33, 37, 38
Tretschalter	8, 10
Typenschild	6, 9, 14

U

Ultraschall-Abgabe	15, 25
Ultraschall-Amplitude	7
Ultraschall-Betrieb	8, 10, 11, 17, 18, 19, 23
Ultraschall-Wandler	6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40
Umgebungsbedingungen	9, 10

V

Viskosität	9, 23, 24
Vorgabewert	16, 17, 20, 21

W

Wartung	34
Wartungsannahme	39
Werkzeug	13, 27, 38
WINPULS	11, 41

Z

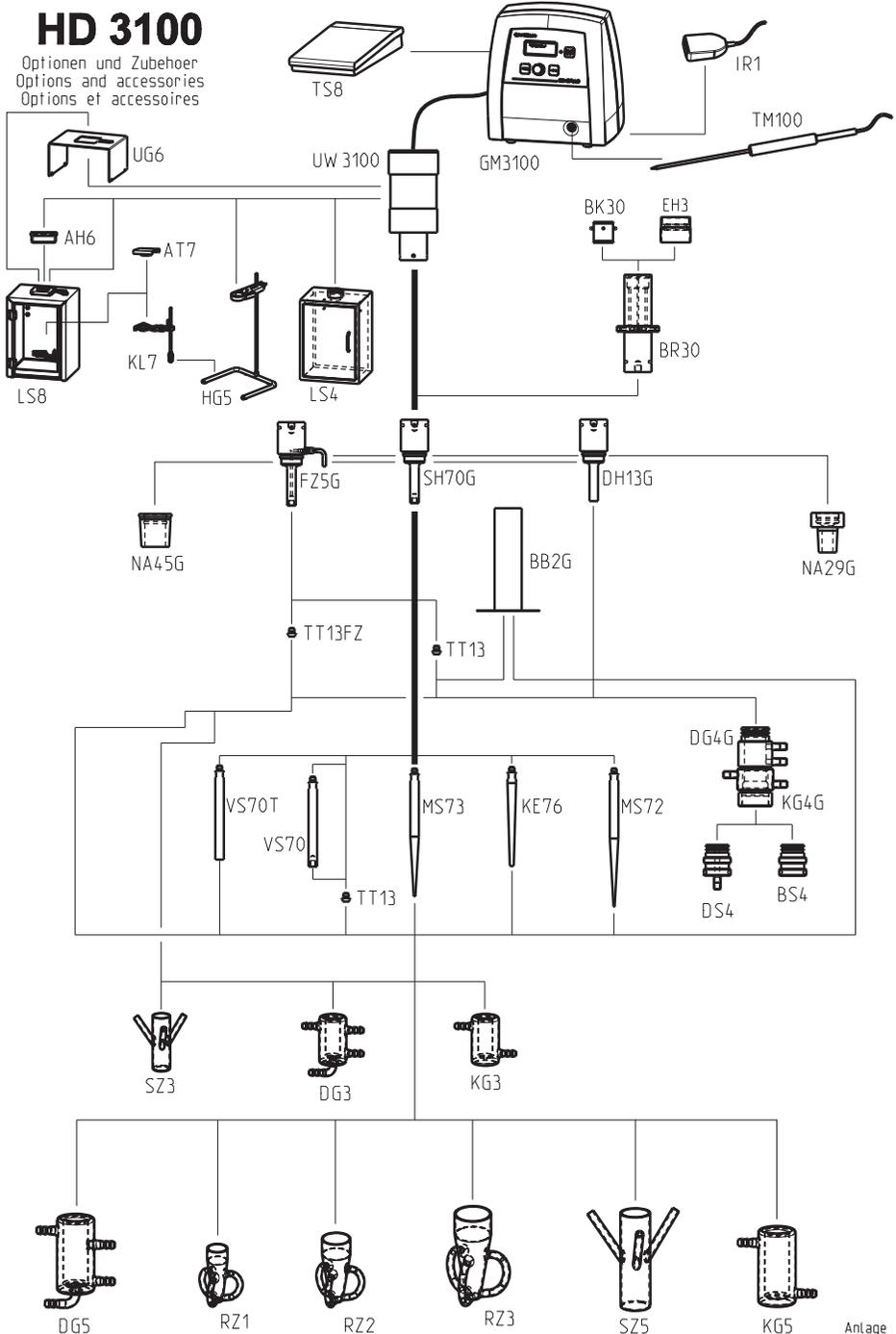
Zubehör	3, 6, 12, 14, 33, 39, 40, 41
Zweckbestimmung	7, 9

A Optionen und Zubehör

BANDELIN HD 3100

Optionen und Zubehör
Options and accessories
Options et accessoires

SONOPULS Information



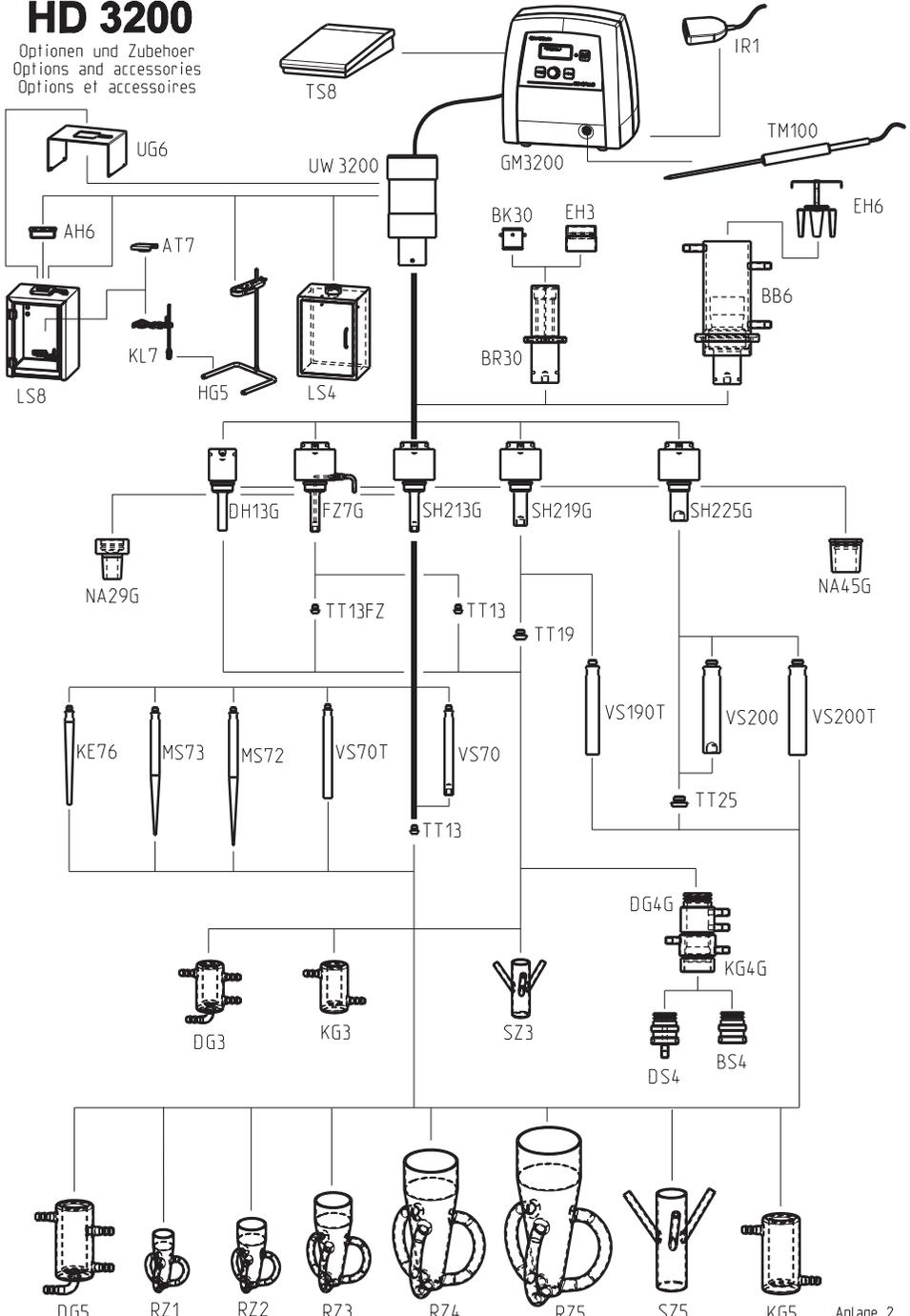
Antage 1
Appendix 1
Annexe 1

BANDELIN

HD 3200

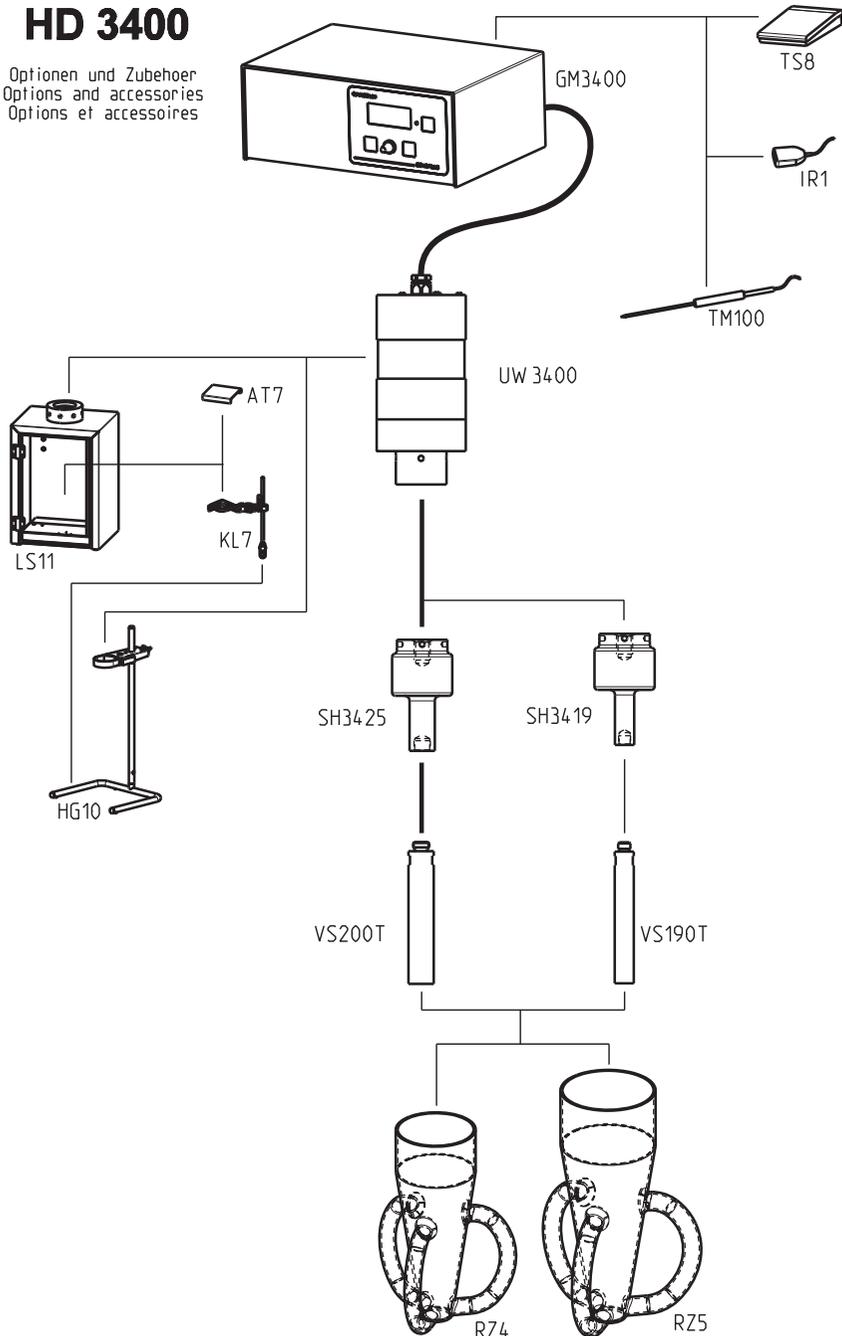
Optionen und Zubehör
Options and accessories
Options et accessoires

SONOPULS Information



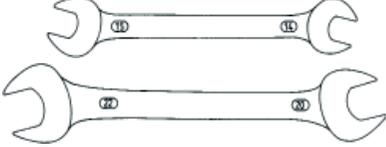
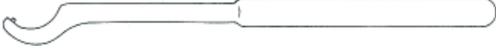
HD 3400

Optionen und Zubehoer
Options and accessories
Options et accessoires



B Schlüssel für die Montage/Demontage

Sonotroden und Stufen- bzw. Boosterhörner sind hochempfindliche Teile, deren Montage und Demontage mit größter Sorgfalt erfolgen muss. Deshalb nur folgende Schlüssel zur Montage/Demontage von Sonotroden an das Stufen- bzw. Boosterhorn sowie von Stufen- bzw. Boosterhorn an den Ultraschall-Wandler verwenden:

Schlüssel Typ	Verwendung
<p data-bbox="157 331 361 352">Maulschlüssel SW 10</p>  <p data-bbox="157 432 404 453">Gehört zum Lieferumfang.</p>	<p data-bbox="776 331 1056 480">Zur Montage/Demontage der Sonotroden MS 72, MS 73, KE 76, TT 13 und TT 13 FZ ⇒ Kapitel 4.4 und 4.5, sowie der Sonotrodenverlängerung VS 70</p>
<p data-bbox="157 491 292 512">Maulschlüssel</p>  <p data-bbox="157 695 527 716">Werden nicht von BANDELIN geliefert.</p>	<p data-bbox="776 491 1056 691">Zur Montage/Demontage der Titanteller TT 19 und TT 25 SW 15 für TT 19 SW 17 für VS 190 T SW 22 für TT 25 ⇒ Kapitel 4.4 sowie der Sonotrodenverlängerung VS 200</p>
<p data-bbox="157 754 404 775">Hakenschlüssel HS 40/42</p>  <p data-bbox="157 879 605 900">Gehört zum Lieferumfang des Homogenisators.</p>	<p data-bbox="776 754 1056 874">Zur Montage/Demontage sämtlicher Sonotroden (dient zum Festhalten des Stufen- bzw. Boosterhorns) ⇒ Kapitel 4</p>
<p data-bbox="157 938 454 959">Hakenschlüssel HS 40/42, lang</p>  <p data-bbox="157 1038 701 1086">2 Stück gehören zum Lieferumfang eines extra bestellten Stufen- bzw. Boosterhorns.</p>	<p data-bbox="776 938 1056 1034">Zur Montage/Demontage vom Stufen- bzw. Boosterhorn am Ultraschall-Wandler ⇒ Kapitel 4.7</p>
<p data-bbox="157 1121 454 1142">Hakenschlüssel HS 45/50, lang</p>  <p data-bbox="157 1222 605 1243">1 Stück gehört zum Lieferumfang des HD 3400.</p>	<p data-bbox="776 1121 1056 1249">Zur Montage/Demontage sämtlicher Sonotroden (dient zum Festhalten des Stufen- bzw. Boosterhorns) ⇒ Kapitel 4</p>

C Elektromagnetische Umgebungsbedingungen (EMV)

Elektromagnetische Aussendungen		
Das Gerät ist für den Betrieb in der nachfolgend angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Anwender sollte sicherstellen, dass das Gerät in einer solchen Umgebung benutzt wird.		
Störaussendungsmessungen	Übereinstimmung	Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien
HF-Aussendungen nach CISPR 11	Gruppe 1	Das Gerät verwendet HF-Energie ausschließlich zur internen Funktion. Die HF-Aussendung ist deshalb sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass benachbarte elektronische Geräte gestört werden.
HF-Aussendungen nach CISPR 11	Klasse B	Das Gerät ist für den Gebrauch in anderen Einrichtungen als dem Wohnbereich und solchen geeignet, die unmittelbar an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen sind, das auch Gebäude versorgt, die zu Wohnzwecken benutzt werden.
Aussendung von Oberschwingungen nach IEC 61000-3-2	Klasse A	
Aussendung von Spannungsschwankungen / Flicker nach IEC 61000-3-3	Stimmt überein	

Elektromagnetische Störfestigkeit			
Das Gerät ist für den Betrieb in der nachfolgend angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Anwender sollte sicherstellen, dass das Gerät in einer solchen Umgebung benutzt wird.			
Störfestigkeitsprüfungen	IEC 60601-Prüfpegel	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetische Umgebung – Leitlinien
Entladung statischer Elektrizität (ESD) nach IEC 61000-4-2	± 6kV Kontaktentladung ± 8kV Luftentladung	± 6kV Kontaktentladung ± 8kV Luftentladung	Fußböden sollten aus Holz oder Beton bestehen oder mit Keramikfliesen versehen sein. Wenn der Fußboden mit synthetischem Material versehen ist, muss die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen / Bursts nach IEC 61000-4-4	± 2kV für Netzleitungen ± 1kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	± 2kV für Netzleitungen ± 1kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannungen (Surges) nach IEC 61000-4-5	± 1kV Gegentaktspannung ± 2kV Gleichtaktspannung	± 1kV Gegentaktspannung ± 2kV Gleichtaktspannung	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Schwankungen der Versorgungsspannung nach IEC 61000-4-11	<5% U_T (>95% Einbruch der U_T für 1/2 Periode) 40% U_T (60% Einbruch der U_T für 5 Perioden) 70% U_T (30% Einbruch der U_T für 25 Perioden) <5% U_T (>95% Einbruch der U_T für 5s)	<5% U_T (>95% Einbruch der U_T für 1/2 Periode) 40% U_T (60% Einbruch der U_T für 5 Perioden) 70% U_T (30% Einbruch der U_T für 25 Perioden) <5% U_T (>95% Einbruch der U_T für 5s)	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Fortsetzung der Funktion ist beim Gerät auch nach Auftreten von Unterbrechungen der Energieversorgung gewährleistet.
Magnetfeld bei der Versorgungsfrequenz (50/60Hz) nach IEC 61000-4-8	3A/m	3A/m	Magnetfelder bei der Netzfrequenz sollten den typischen Werten, wie sie in der Geschäfts- und Krankenhausumgebung vorzufinden sind, entsprechen.
Anmerkung: U_T ist die Netzwechselfrequenz vor der Anwendung der Prüfpegel.			

Elektromagnetische Störfestigkeit

Das Gerät ist für den Betrieb in der nachfolgend angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Anwender sollte sicherstellen, dass das Gerät in einer solchen Umgebung benutzt wird.

Störfestigkeitsprüfungen	IEC 60601-Prüfpegel	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetische Umgebung – Leitlinien
			Tragbare und mobile Funkgeräte sollten in keinem geringeren Abstand zum Gerät einschließlich der Leitungen verwendet werden als dem empfohlenen Schutzabstand, der nach der für die Sendefrequenz zutreffenden Gleichung berechnet wird. Empfohlener Schutzabstand:
Geleitete HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-6	$3 V_{\text{eff}}$ 150 KHz bis 80 MHz	$V_1 = 3 V_{\text{eff}}$	$d = 1,2\sqrt{P}$
Gestrahlte HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	$E_1 = 3 \text{ V/m}$	$d = 1,2\sqrt{P}$ für 80 MHz bis 800 MHz $d = 2,3\sqrt{P}$ für 800 MHz bis 2,5 GHz
			Mit P als Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angaben des Senderherstellers und d als empfohlenem Schutzabstand in Metern (m). Die Feldstärke stationärer Funksender sollte bei allen Frequenzen gemäß einer Untersuchung vor Ort geringer als der Übereinstimmungspegel sein. In der Umgebung von Geräten, die das folgende Bildzeichen tragen, sind Störungen möglich: 

Empfohlene Schutzabstände zu tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten

Das Gerät ist für den Betrieb in einer elektromagnetischen Umgebung bestimmt, in der gestrahlte HF-Störgrößen kontrolliert sind. Der Anwender des Gerätes kann helfen, elektromagnetische Störungen zu verhindern, indem er den Mindestabstand zwischen tragbaren/mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) und dem Gerät abhängig von der Ausgangsleistung des Kommunikationsgerätes einhält:

Nennleistung des Senders in W	Schutzabstand gemäß Sendefrequenz in m		
	150 kHz bis 80 MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 2,3\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,37	0,37	0,74
1	1,17	1,17	2,33
10	3,70	3,70	7,37
100	11,70	11,70	23,33

Für Sender, deren Nennleistung in obiger Tabelle nicht angegeben ist, kann der empfohlene Schutzabstand d in Metern (m) unter Verwendung der Gleichung ermittelt werden, die zur jeweiligen Spalte gehört, wobei P die Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angabe des Senderherstellers ist.

- Anmerkung 1:** Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Wert.
- Anmerkung 2:** Zur Berechnung des Schutzabstandes von Sendern im Frequenzbereich von 80 MHz bis 2,5 GHz wurde ein zusätzlicher Faktor von 10/3 verwendet, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass ein mobiles / tragbares Kommunikationsgerät zu einer Störung führt.
- Anmerkung 3:** Diese Leitlinien mögen nicht in allen Fällen anwendbar sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Größen wird durch Absorptionen und Reflexionen von Gebäuden, Gegenständen und Menschen beeinflusst.

D Dekontamination - Kopiervorlage

Bescheinigung der Dekontamination

!!! ACHTUNG !!!

***Dieses Formular muss von außen,
sichtbar an die Verpackung geklebt werden!***

Diese "Bescheinigung der Dekontamination" dient der Arbeitssicherheit und Gesunderhaltung unserer Mitarbeiter nach "Infektionsschutzgesetz" und den UVV der Berufsgenossenschaften.

Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir die Arbeiten nur beginnen können, wenn diese Bescheinigung vorliegt.

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.

Gerätetyp: _____

Seriennummer: _____

Zubehör: _____

Gerät / Zubehör ...	
sind nicht verunreinigt:	<input type="checkbox"/>
wurden vor dem Versand gereinigt?	<input type="checkbox"/>
sind frei von Schadstoffen?	<input type="checkbox"/>
sind dekontaminiert bzw. desinfiziert und nicht mehr gesundheitsgefährdend?	<input type="checkbox"/>

Mit welchen Schadstoffen ist das Gerät / Zubehör ggf. in Berührung gekommen?

Ätzende Biologisch gefährliche (z. B. Mikroorganismen)

Toxische Radioaktive

Keine

Bescheinigung der Dekontamination

!!! ACHTUNG !!!

***Dieses Formular muss von außen,
sichtbar an die Verpackung geklebt werden!***

Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit versichere(n) ich/wir, dass das in dieser Verpackung enthaltene Gerät mit Zubehör gemäß den geltenden Gesetzen und Vorschriften gereinigt und/oder desinfiziert wurde und die Angaben in dieser Erklärung korrekt und vollständig sind:

Firma / Institut: _____

Straße,
Hausnummer: _____

PLZ, Ort: _____

Abteilung: _____

Name: _____

Telefon, Durchwahl: _____ Telefax: _____

Rücksendegrund: _____

Vielen Dank,
Sie helfen damit
Kosten
zu reduzieren. _____

Datum

Unterschrift

Firmenstempel

Hinweis:

Diese und weitere Sprachen dieser Gebrauchsanweisung, sowie weitere Informationen sind auf der beiliegenden CD zu finden.