
SonoSite M-Turbo Ultraschallsystem



Benutzerhandbuch

Hersteller

FUJIFILM SonoSite, Inc.
21919 30th Drive SE
Bothell, WA 98021 USA
Tel.: +1-888-482-9449 oder
+1-425-951-1200
Fax: +1-425-951-1201

Bevollmächtigter Vertreter in der EG

FUJIFILM SonoSite B.V.
Joop Geesinkweg 140
1114 AB Amsterdam,
Niederlande

Sponsor für Australien

FUJIFILM SonoSite Australasia Pty Ltd
114 Old Pittwater Road
BROOKVALE, NSW, 2100
Australien

Vorsichtshinweis

Gemäß US-amerikanischen Bundesgesetzen darf dieses Gerät nur an Ärzte oder auf deren Anordnung verkauft werden.

SonoSite M-Turbo, SonoHD2, SonoMB, SONOSITE und das SONOSITE-Logo sind eingetragene Marken und nicht eingetragene Marken von FUJIFILM SonoSite, Inc. in verschiedenen Rechtsprechungen. FUJIFILM ist eine eingetragene Marke der FUJIFILM Corporation in verschiedenen Rechtsprechungen. Value from Innovation ist eine Handelsmarke der FUJIFILM Holdings America Corporation.

DICOM ist eine eingetragene Marke der National Electrical Manufacturers Association.

Patente: US 9,895,133; US 9,671,491; US 9,151,832; US 8,861,822; US 8,500,647; US 8,435,183; US 8,398,408; US 8,213,467; US 8,137,278; US 8,088,071; US 8,066,642; US 7,849,250; US 7,686,766; US 7,591,786; US 7,588,541; US 7,534,211; US 7,169,108; US 6,962,566; US 6,575,908; US 6,648,826; US 6,569,101; US D559,390; US D544,962; US D538,432; US D625,015; US D625,014; CN 103237499; CN 101868184; CN 105997139; EP 2187813 validiert in FR und DE; EP 1589878 validiert in DE, FR und GB; EP 1552792 validiert in DE, FR und GB; EP 2555683 validiert in CH, DE, FR, GB, IE und NL; DE 602004023816; ES 2337140; JP 5972258; JP 5894571; JP 5452491; JP 6322321; JP 6462164; JP 6258367; CA 2796067.

Artikelnummer: P08154-08

Veröffentlichungsdatum: März 2021

Copyright © 2021 FUJIFILM SonoSite, Inc. Alle Rechte vorbehalten.



1. Einführung

Änderungen in dieser Version	1-1
Dokumentkonventionen	1-1
Weiterführende Informationen	1-2

2. Erste Schritte

Informationen zum System	2-1
Vorbereiten des Systems	2-3
Einsetzen oder Entfernen des Akkus	2-3
Verwenden von Wechselstrom und Laden des Akkus	2-5
Ein- bzw. Ausschalten des Systems	2-6
Anschließen von Schallköpfen	2-6
Einsetzen und Entfernen von USB-Speichergeräten	2-8
Steuerelemente des Systems	2-9
Bildschirmaufteilung	2-12
Kommentar und Text	2-14
Allgemeine Interaktion	2-15
Touchpad und Cursor	2-15
Bildschirmoptionen	2-15
Vorbereitung der Schallköpfe	2-17
Übungsvideos	2-18
Verwendungszweck	2-19

3. Systemeinrichtung

Aufrufen der Einrichtungsseiten	3-1
Wiederherstellung von Standardeinstellungen	3-1
Einrichtung von Taste A & B, Fußschalter	3-2
Einrichtung der Administration	3-2
Sicherheitseinstellungen	3-2
Benutzereinrichtung	3-4
Export oder Import von Benutzerkonten	3-5
Exportieren und Löschen des Ereignis-Logs	3-5
Anmeldung als Benutzer	3-6
Auswählen eines sicheren Passworts	3-7
Einrichtung von Kommentaren	3-7
Einstellung von Audio und Akku	3-8

Einrichtung der kardiologischen Berechnungen	3-9
Einrichten der Verbindung	3-9
Einstellung von Datum und Uhrzeit	3-10
Einrichtung der Display-Informationen	3-11
Einrichtung der IMT-Berechnungen	3-11
Netzwerkstatus-Einrichtung	3-11
Einrichtung von OB-Berechnungen	3-11
Einrichtung von individuellen OB-Messungen	3-12
Einrichtung von individuellen OB-Tabellen	3-13
Einrichtung der Voreinstellungen	3-15
Einrichtung der Systeminformationen	3-15
Einrichtung der USB-Geräte	3-16
Festlegen des Dateiformats für exportierte Bilder	3-16
Eigene Kennzeichen einfügen	3-16
Einschränkungen beim JPEG-Format	3-17
Bildbearbeitungssoftware eFilm Lite	3-17

4. Bildgebung

Bildgebungsmodi	4-1
2D-Bildgebung	4-1
Bildgebung im M Mode	4-5
CPD- und Color Doppler-Bildgebung	4-6
PW- und CW-Doppler-Bildgebung	4-8
Einstellen von Tiefenwerten und Verstärkung	4-12
Fixieren, Anzeigen einzelner Bilder und Zoom	4-12
Nadelvisualisierung	4-13
Informationen über MBe	4-13
Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf	4-15
Bildkommentare eingeben	4-18
Text in ein Bild einfügen	4-19
Festlegung der Ausgangsposition	4-19
Einen Pfeil in ein Bild einfügen	4-20
Piktogramm in ein Bild einfügen	4-20
Patientendatenformular	4-21
Bilder und Clips	4-23
Speichern von Bildern und Clips	4-23
Patientenuntersuchungen überprüfen	4-25
Drucken, Exportieren und Löschen von Bildern und Clips	4-27
EKG	4-29

5. Messungen und Berechnungen

Messungen	5-1
Verwendung der Tasterzirkel	5-2
2D-Messungen	5-3

M Mode-Messungen	5-4
Doppler-Messungen	5-5
Allgemeine Berechnungen	5-8
Plötzlicher Datenverlust	5-9
Berechnungsmenü	5-9
Durchführen und Speichern von Messungen in Berechnungen	5-10
Anzeigen, Wiederholen und Löschen von gespeicherten Messungen in Berechnungen	5-10
EMED-Berechnungen	5-11
Prozent-Reduktionsberechnungen	5-12
Volumenberechnungen	5-14
Volumenflussberechnungen	5-15
Untersuchungsbasierte Berechnungen	5-17
Kardiologische Berechnungen	5-18
Veröffentlichungen zur Messung und Terminologie (Herz)	5-32
Gynäkologische (Gyn) Berechnungen	5-33
IMT-Berechnungen	5-34
OB-Berechnungen	5-38
Kleinteilberechnungen	5-42
Transkranielle Doppler- und Orbital-Berechnungen	5-43
Vaskuläre Berechnungen	5-46
Patientenbericht	5-48
Vaskuläre und kardiologische Patientenberichte	5-49
TCD-Patientenbericht	5-50
OB-Patientenbericht	5-50
EMED-Arbeitsblätter	5-51
MSK-Arbeitsblätter	5-52

6. Referenzmaterial

Messgenauigkeit	6-1
Fehlerquellen bei Messungen	6-3
Veröffentlichungen zu Terminologie und Messungen	6-3
Kardiologisches Referenzmaterial	6-4
Referenzmaterial zur Geburtshilfe	6-12
Gestationsaltertabellen	6-14
Wachstumsanalysetabellen	6-16
Verhältnissberechnungen	6-18
Allgemeines Referenzmaterial	6-19

7. Reinigung und Desinfektion

Vorbereitung	7-1
Bestimmung des erforderlichen Reinigungs- und Desinfektionsgrads	7-2
Spaulding-Klassifizierungen	7-3
Hochgradige Reinigung und Desinfektion von System und Schallkopf (semikritischer Einsatz)	7-4
Niedriggradige Reinigung und Desinfektion von System und Schallkopf (nicht kritischer Einsatz)	7-9

Lagerung des Schallkopfs	7-12
Transport des Schallkopfs	7-12
Reinigen des Stativs	7-14
Reinigung des Fußschalters	7-14
Reinigung und Desinfektion des Zubehörs	7-15

8. Fehlersuche und Wartung

Fehlerbehebung	8-1
Softwarelizenzierung	8-3
Wartung	8-4
Reinigung und Desinfektion des Akkus	8-4

9. Sicherheit

Ergonomische Sicherheit	9-1
Aufstellung des Systems	9-3
Körperhaltung	9-3
Pausen, Bewegung und Abwechslung der Tätigkeiten	9-4
Klassifizierung der elektrischen Sicherheit	9-4
Elektrische Sicherheit	9-5
Gerätesicherheit	9-8
Akkusicherheit	9-9
Klinische Sicherheit	9-11
Gefahrenstoffe	9-12
Elektromagnetische Verträglichkeit	9-12
Drahtlose Übertragung	9-16
Abstand	9-17
Kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte	9-17
Herstellereklärung	9-20
ALARA-Prinzip	9-28
Anwendung des ALARA-Prinzips	9-28
Direkte Steuerelemente	9-29
Indirekte Steuerelemente	9-29
Empfänger-Steuerelemente	9-29
Akustische Artefakte	9-30
Richtlinien zur Reduzierung des MI und TI	9-30
Ausgangsleistungsanzeige	9-32
Genauigkeit der Ausgangsleistungsanzeige des MI und TI	9-33
Faktoren, die zu einer Messunsicherheit bei der Anzeige beitragen	9-33
Sachverwandte Leitfäden	9-34
Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur	9-34
Messung der Schallausgangsleistung	9-35
<i>In Situ</i> , herabgesetzte und Wasser-Wertintensitäten	9-36
Gewebe Modelle und Geräteuntersuchung	9-37
Schallausgangsleistungstabellen	9-38

In der Schallausgangsleistungstabelle verwendete Begriffe	9-80
Genauigkeit und Messunsicherheit von Schallmessungen	9-80
Kennzeichnungssymbole	9-81

10. Technische Daten

Abmessungen	10-1
System	10-1
Anzeige	10-1
Unterstützte Schallköpfe	10-1
Bildgebungsmodi	10-2
Bild- und Clip-Speicherung	10-2
Zubehör	10-2
Peripheriegeräte	10-3
Betrieb	10-3
Transport und Lagerung	10-3
Elektrische Daten	10-4
Akku	10-4
Normen	10-4
Elektromechanische Sicherheitsstandards	10-4
EMV-Klassifizierungsnormen	10-5
Lärmschutznormen	10-5
Biokompatibilitätsnormen	10-5
Normen für auf dem Luftweg transportierte Geräte	10-5
DICOM-Norm	10-5
HIPAA	10-6

11. IT-Netzwerk

Funktionen	11-1
Netzwerk zum Anschluss des Geräts	11-1
Technische Anforderungen für den Anschluss	11-1

A. Glossar

Begriffe	A-1
Abkürzungen	A-3

B. Stichwortverzeichnis

Einführung

Das vorliegende *SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem-Benutzerhandbuch* enthält Informationen über Vorbereitung und Gebrauch des SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystems sowie über die Reinigung und Desinfektion von Gerät, Schallköpfen und Zubehör. Es enthält außerdem Systemspezifikationen sowie zusätzliche Informationen zu Sicherheit und Schall-Ausgangsleistung.

Das Benutzerhandbuch ist für Leser konzipiert, die mit Ultraschallverfahren vertraut sind. Es dient nicht als Lehrmittel für Ultraschalldiagnostik oder klinische Verfahren. Vor dem Gebrauch des Systems sollten Sie eine Schulung in Ultraschallverfahren absolviert haben.

Informationen zur Verwendung des Zubehörs und der Peripheriegeräte sind dem betreffenden Benutzerhandbuch des FUJIFILM SonoSite-Zubehörs zu entnehmen. Spezifische Informationen zu den Peripheriegeräten sind den Herstelleranweisungen zu entnehmen.

Änderungen in dieser Version

Änderung	Beschreibung
Errata zum Benutzerhandbuch aufgenommen	P26821-02
Schallausgangsleistungstabellen aktualisiert	Schallausgangsleistungstabellen aktualisiert im Kapitel Sicherheit
Reinigungsmittel entfernt	Das Reinigungsmittel „PI-Spray II“ wurde entfernt von Kapitel Reinigung und Desinfektion
Kennzeichnungssymbole wurden aktualisiert	Die Kennzeichnungssymbole wurden entsprechend der neuen Vorschriften aktualisiert

Dokumentkonventionen

Für das Benutzerhandbuch gelten folgende Konventionen:

- ▶ Ein **WARNHINWEIS** beschreibt die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung einer Verletzung oder eines tödlichen Unfalls.
- ▶ Ein **Vorsichtshinweis** beschreibt die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz der Produkte.
- ▶ Ein **Hinweis** enthält ergänzende Informationen.
- ▶ Nummerierte oder mit Buchstaben versehene Schritte müssen in einer bestimmten Reihenfolge durchgeführt werden.
- ▶ Listen mit Gliederungspunkten stellen Informationen in einem Listenformat dar, schreiben jedoch keine Reihenfolge vor.
- ▶ Einzelschrittverfahren beginnen mit ❖.

Eine Beschreibung der Kennzeichnungssymbole des Produkts ist unter „**Kennzeichnungssymbole**“ auf Seite 9-81 im Benutzerhandbuch zu finden.

Weiterführende Informationen

Der technische Kundendienst von FUJIFILM SonoSite ist wie folgt erreichbar:

USA und Canada	+1 877-657-8118
Europa und Naher Osten	Hauptstelle: +31 20 751 2020 Kundendienst auf Englisch: +44 14 6234 1151 Kundendienst auf Französisch: +33 1 8288 0702 Kundendienst auf Deutsch: +49 69 8088 4030 Kundendienst auf Italienisch: +39 02 9475 3655 Kundendienst auf Spanisch: +34 91 123 8451
Asien und Pazifikraum	+61 2 9938 8700
Andere Regionen	+1 425-951-1330 oder an den örtlichen Kundendienstvertreter wenden
Fax	+1 425-951-6700
Email	Hauptstelle: ffss-service@fujifilm.com Vereinigtes Königreich: uk-service@fujifilm.com Europa, Naher Osten und Afrika: eraf-service@fujifilm.com Asien und Pazifikraum: ffss-apacme-service@fujifilm.com
Web	www.sonosite.com

Gedruckt in den USA.

Erste Schritte

Informationen zum System

Das M-Turbo-Ultraschallsystem ist ein tragbares, softwaregesteuertes Gerät mit volldigitaler Architektur. Das System verfügt über zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten und Funktionsmerkmale zur Aufnahme und Darstellung von hochauflösenden Ultraschallbildern im Echtzeitmodus. Welche Optionen bei Ihrem System verfügbar sind, hängt von der Systemkonfiguration, dem Schallkopf sowie dem Untersuchungstyp ab.

Zur Aktivierung der Software ist ein Lizenzschlüssel erforderlich. Unter Umständen ist ein Softwareupgrade erforderlich. Die Software wird von FUJIFILM SonoSite auf einem USB-Speichergerät mitgeliefert. Ein USB-Gerät kann für das Update mehrerer Systeme verwendet werden.

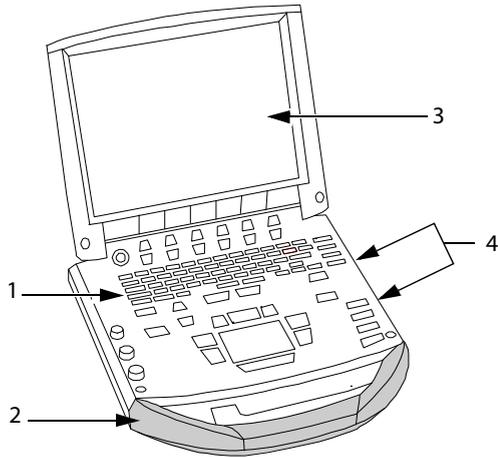


Abbildung 2-1 Funktionen – Systemvorderseite: (1) Bedienfeld, (2) Griff, (3) Anzeige, (4) USB-Schnittstellen zur Durchführung von Speicherungen, Updates, Importen und Exporten

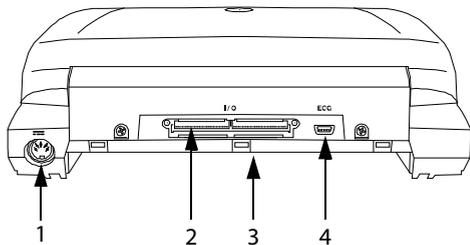


Abbildung 2-2 Anschlüsse – Systemrückseite: (1) Gleichstromeingang, (2) E/A-Anschluss, (3) Akku und (4) EKG-Stecker

Verwenden des Ultraschallsystems

- 1 Schließen Sie einen Schallkopf an.
- 2 Schalten Sie das System ein. (Für die Position der Ein-/Aus-Taste siehe „[Steuerelemente des Systems](#)“ auf Seite 2-9.)
- 3 Taste **Patient** drücken und das Patientendaten-Formular ausfüllen.
- 4 Drücken Sie die Taste für einen Bildgebungsmodus: **2D**, **M Mode**, **Color** oder **Doppler**.

Vorbereiten des Systems

Einsetzen oder Entfernen des Akkus

Um Datenverlust zu vermeiden und ein sicheres Herunterfahren des Systems zu gewährleisten, darauf achten, dass sich im System immer ein Akku befindet.

WARNHINWEISE

- ▶ Um Verletzungen des Bedieners und Schäden am Ultraschallsystem zu vermeiden, überprüfen Sie den Akku vor dem Einsetzen auf Leckagen.
- ▶ Um Datenverlust zu vermeiden und ein sicheres Herunterfahren des Systems zu gewährleisten, darauf achten, dass sich im System immer ein Akku befindet.

Einsetzen des Akkus

- 1 Trennen Sie das Netzteil vom Ultraschallsystem.
- 2 Gerät aus dem Mini-Dock entfernen (falls vorhanden) und umdrehen.
- 3 Setzen Sie den Akku leicht angestellt in das Akkufach ein. Siehe [Abbildung 2-3](#) auf Seite 2-4.
- 4 Akku einschieben, bis er einrastet.

5 Beide Sperrhebel nach unten drücken, um den Akku zu sichern.

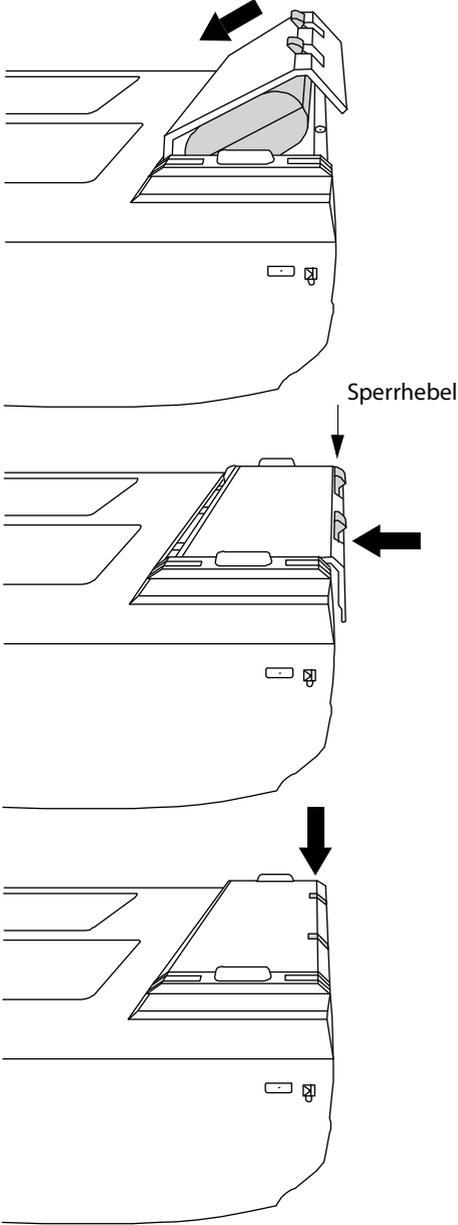


Abbildung 2-3 Einsetzen des Akkus

Entfernen des Akkus

- 1 Trennen Sie das Netzteil vom Ultraschallsystem.
- 2 Gerät aus dem Mini-Dock entfernen (falls vorhanden) und umdrehen.
- 3 Beide Sperrhebel nach oben ziehen.
- 4 Akku zurückschieben.
- 5 Nehmen Sie den Akku aus dem Fach.

Verwenden von Wechselstrom und Laden des Akkus

Beim Betrieb mit dem Netzteil das System so aufstellen, dass es leicht vom Netz zu trennen ist.

Solange das System an das Stromnetz angeschlossen ist, wird der Akku geladen. Ein vollständig entladener Akku wird in weniger als fünf Stunden wieder aufgeladen. Das System kann mit Wechselstrom betrieben werden und dabei den Akku laden, wenn Wechselstrom direkt an das System, an ein Mini-Dock oder ein Docking-System angeschlossen ist.

Das System kann abhängig von Bildgebungsmodus und Bildschirmhelligkeit bis zu zwei Stunden über den Akku versorgt werden. Im Akkubetrieb wird unter Umständen kein Neustart ausgeführt, wenn die Akkuladung niedrig ist. Um weiter mit dem System arbeiten zu können, muss es an eine Wechselstromquelle angeschlossen werden.

WARNHINWEISE

- ▶ Die Versorgungsspannung im Krankenhaus muss dem Spannungsbereich des Netzteils entsprechen. Siehe „**Technische Daten**“ auf Seite 10-1.
- ▶ Das System nur an eine für den Krankenhausbetrieb geeignete, geerdete Wandsteckdose anschließen.
- ▶ Nur von FUJIFILM SonoSite empfohlene Netzkabel mit dem System verwenden.

Systembetrieb mit Wechselstrom

- 1 Das Gleichstromkabel des Netzteils an den Anschluss am System anschließen. Siehe hierzu **Abbildung 2-2** auf Seite 2-2.
- 2 Drücken Sie das Kabel fest hinein, um einen sicheren Anschluss zu gewährleisten.
- 3 Das Netzkabel mit dem Netzteil verbinden und an eine entsprechende Wandsteckdose anschließen.

Das System (und alle angeschlossenen Geräte) von einer Stromversorgung trennen

Vorsichtshinweise

- ▶ Das Gerät besitzt keinen Hauptnetzschalter. Um das Gerät vom Stromnetz zu trennen, den Geräte- oder Netzstecker am Netzkabel verwenden.
- ▶ Das Ultraschallsystem an einem Ort aufstellen, an dem das Netzkabel schnell und einfach angeschlossen und wieder getrennt werden kann.
- ▶ Wird nur das Gleichstromkabel vom System getrennt, erfolgt dabei keine Trennung des Systems von der Stromversorgung.

- ❖ Das Netzkabel aus dem Netzteil bzw. (wenn alternativ ein Stativ verwendet wird) aus dem Netzadapter an der Stativbasis ziehen.

Ein- bzw. Ausschalten des Systems

Vorsichtshinweis

Verwenden Sie das System nicht, wenn auf der Bilddarstellung eine Fehlermeldung erscheint. Notieren Sie den Fehlercode, rufen Sie FUJIFILM SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter an, und schalten Sie das System durch Drücken und Festhalten der Ein-/Aus-Taste ab.

Ein- bzw. Ausschalten des Systems

- ❖ Die Ein-/Aus-Taste drücken. (Siehe „[Steuerelemente des Systems](#)“ auf Seite 2-9).

Aktivieren des Systems aus dem Energiesparmodus

Um die Akkunutzungsdauer zu verlängern, ist das System so konfiguriert, dass der Ruhemodus aufgerufen wird, wenn der Deckel geschlossen wird oder das System für eine bestimmte Zeit nicht berührt wird. Informationen zum Einstellen der Zeit bis zum Aufrufen des Energiesparmodus finden Sie unter „[Einstellung von Audio und Akku](#)“ auf Seite 3-8.

- ❖ Drücken Sie eine Taste, berühren Sie das Touchpad oder öffnen Sie den Deckel.

Anschließen von Schallköpfen

WARNHINWEIS

Um eine Verletzung des Patienten zu vermeiden, legen Sie den Stecker nicht auf den Patienten. Das Ultraschallsystem ist in einem Docking-System oder auf einer ebenen, harten Oberfläche in Betrieb zu nehmen, um eine ausreichende Belüftung des Anschlusses zu gewährleisten.

Vorsichtshinweis

Um eine Beschädigung der Schallkopfbuchse zu vermeiden, keine Fremdkörper eindringen lassen.

Einen Schallkopf anschließen

- 1 Gerät aus dem Mini-Dock entfernen (falls vorhanden) und umdrehen.
- 2 Den Schallkopfriegel nach oben ziehen und im Uhrzeigersinn drehen.
- 3 Richten Sie den Schallkopfstecker an der Buchse an der Unterseite des Systems aus.
- 4 Stecken Sie den Schallkopfstecker in den Systemanschluss.
- 5 Drehen Sie den Riegel gegen den Uhrzeigersinn.
- 6 Den Riegel nach unten drücken, um den Schallkopfstecker am System zu sichern.

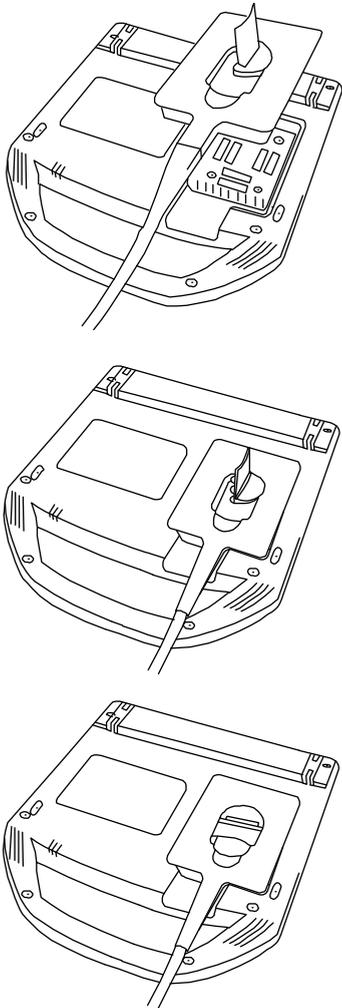


Abbildung 2-4 Anschließen des Schallkopfs

Einen Schallkopf entfernen

- 1 Den Schallkopffriegel nach oben ziehen und im Uhrzeigersinn drehen.
- 2 Den Schallkopfstecker vom System abziehen.

Einsetzen und Entfernen von USB-Speichergeräten

Bilder und Clips werden in einem internen Speicher gespeichert und in einer sortierbaren Patientenliste verwaltet. Sie können die Bilder und Clips vom Ultraschallsystem mithilfe eines USB-Speichergeräts oder einer Ethernet-Verbindung auf einen PC laden. Die Bilder und Clips können zwar nicht direkt vom USB-Speichergerät auf dem Ultraschallsystem wiedergegeben werden, aber Sie können das Gerät entfernen und die Aufnahmen auf Ihrem PC betrachten.

Das Mini-Dock verfügt über eine, das System über zwei USB-Schnittstellen. Durch Anschließen eines USB-Hubs an einen der drei Anschlüsse können Sie weitere USB-Anschlüsse nutzen.

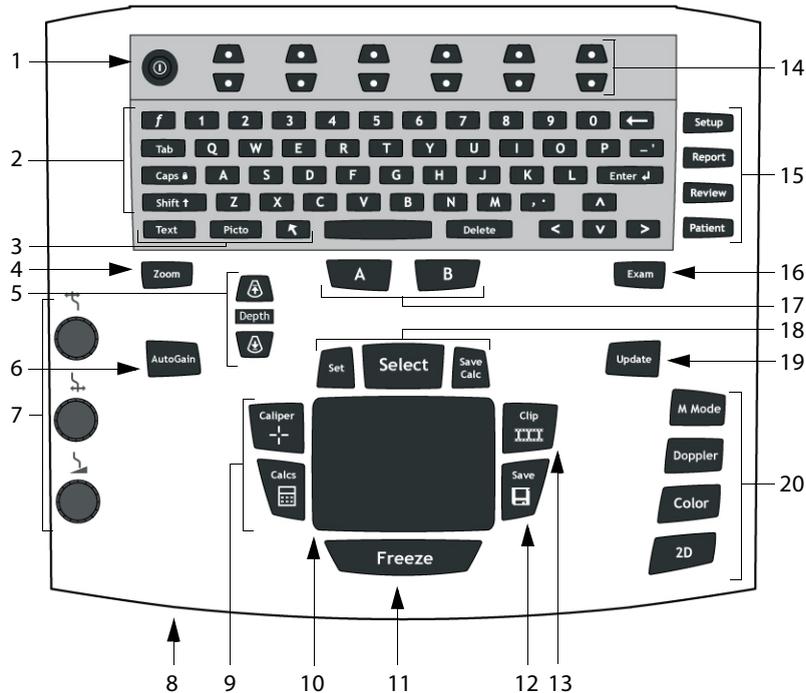
Hinweis

Das System unterstützt keine passwortgeschützten USB-Speichergeräte. Vergewissern Sie sich, dass beim verwendeten USB-Speichergerät kein Passwortschutz aktiviert ist.

Wenn Sie ein USB-Gerät an das System anschließen, warten Sie mindestens 30 Sekunden bevor Sie dieses wieder trennen oder ein anderes USB-Gerät anschließen. Gleichermaßen gilt: Wenn Sie ein USB-Gerät vom System trennen, warten Sie mindestens 30 Sekunden bevor Sie dieses erneut anschließen oder ein anderes USB-Gerät anschließen.

Werden USB-Geräte (z. B. ein USB-Drucker oder ein USB-Speichergerät) zu schnell angeschlossen bzw. getrennt, kann dies dazu führen, dass das System nicht mehr antwortet und einen blauen Bildschirm mit den Symbolen **Maintenance** (Wartung)  und **Attention** (Achtung)  anzeigt.

Steuerelemente des Systems



1	Ein-/Aus-Taste	Schaltet das System ein bzw. aus.
2	Alphanumerische Tasten	Dienen der Eingabe von Text und Zahlen.
3	Komentar-Tasten	Siehe „ Alphanumerische Tastatur “ auf Seite 2-14.
4	ZOOM	Vergrößert das Bild um 100 %.
5	DEPTH UP (Tiefe nach oben), DEPTH DOWN (Tiefe nach unten)	Verringert oder erhöht die Tiefeneinstellung.
6	AUTO GAIN (Auto-verstärkung)	Passt die Verstärkung automatisch an.
7	Verstärkung	
	 Nahe	Passt die auf die nahe Zone des Bildes angewendete Verstärkung an.
	 Weit/ Winkelanpassung	Passt bei Echtzeit-Bildgebung die auf die weite Zone des Bildes angewendete Verstärkung an. Passt bei einem fixierten PW-Doppler-Bild den Winkel an.

	 Verstärkung/ Cine-Puffer	Passt bei Echtzeit-Bildgebung die auf das gesamte Bild angewendete Verstärkung an. Bewegt bei fixierten Bildern den Cine-Puffer.
8	Netzstromanzeige	Ein stetig grünes Licht zeigt die Verbindung zum Stromnetz an. Ein blinkendes Licht zeigt an, dass sich das System im Ruhemodus befindet.
9	CALIPER (Messen) CALCS (Berechnen)	Zeigt auf dem Bildschirm Tasterzirkel zur Durchführung von Messungen an. Aktiviert und deaktiviert das Berechnungsmenü.
10	Touchpad	Dient der Auswahl, Anpassung und Bewegung von Symbolen auf dem Bildschirm.
11	FREEZE (Fixieren)	Hält die Bildaufnahme an und zeigt ein fixiertes Bild.
12	SAVE (Speichern)	Speichert ein Bild in einem internen Speicher. Bei entsprechender Konfiguration werden auch Berechnungen im Bericht gespeichert. Siehe „ Einrichtung der Voreinstellungen “ auf Seite 3-15.
13	CLIP	Speichert einen Clip in einem internen Speicher.
14	Steuertasten	Steuern Bildschirmoptionen.
15	Formulare	
	SETUP (Einrichtung)	Zeigt die Systemeinstellungen an.
	REPORT (Bericht)	Greift auf den Patientenbericht und die EMED-Arbeitsblätter zu.
	REVIEW (Bilder)	Greift auf die Patientenliste, gespeicherte Bilder und Archivierungsfunktionen zu.
	PATIENT	Greift auf Patienteninformationen zu.
16	EXAM (Untersuchung)	Öffnet das Untersuchungsmenü.
17	Shortcut-Tasten A & B	Tasten, die für das Ausführen bestimmter Aufgaben programmiert werden können.
18	SET (Einstellen)	Gibt eine Kurvenmessung ein.
	SELECT (Auswählen)	Wird zusammen mit dem Touchpad zur Auswahl von Bildschirmsymbolen verwendet. Schaltet außerdem zwischen den Optionen Color und Doppler, Tasterzirkeln für die Messung, Piktogramm-Markierungsposition und Winkel, fixierten Bildern in Duplex- und Dualbildschirmen sowie Pfeilposition und -ausrichtung um.
	SAVE CALC (Berechnung speichern)	Speichert Berechnungen und ihre Messungen im Patientenbericht.

19	UPDATE (Aktualisieren)	Schaltet zwischen Dual- und Duplexbildschirmen sowie den M Mode- und Doppler-Bildgebungsmodi um (wie beispielsweise zwischen D-Linie und Doppler-Spektralkurve).
20	Bildgebungsmodi	
	M MODE	Schaltet M Mode ein und schaltet zwischen M-Linie und M Mode-Kurve um.
	DOPPLER	Schaltet Doppler ein und schaltet zwischen D-Linie und Doppler-Kurve um.
	COLOR (Farbe)	Schaltet den CPD-/Color-Modus ein bzw. aus.
	2D	Schaltet den 2D-Modus ein.

Bildschirmaufteilung

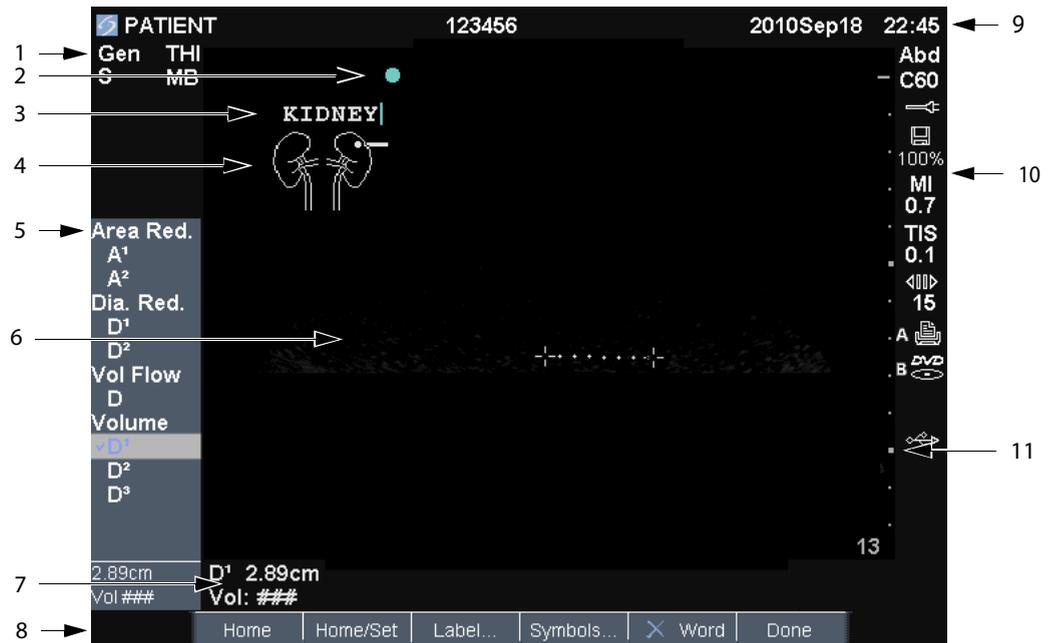


Abbildung 2-5 Bildschirmaufteilung

1	Bereich mit Daten der Modi	Informationen zum aktuellen Bildgebungsmodus (z. B. Gen, Res, THI und PW).
2	Orientierungsmarkierung	Zeigt die Bildorientierung an. In Duplex- und Dualbildern wird die Orientierungsmarkierung auf dem aktiven Bildschirm grün dargestellt.
3	Text	Mit der Tastatur eingegebener Text.
4	Piktogramm	Piktogramm, das die Anatomie und die Schallkopfposition angibt. Sie können Anatomie und Bildschirmposition auswählen.
5	Berechnungsmenü	Enthält die verfügbaren Messungen.
6	Bild	Ultraschallbild.
7	Bereich für die Mess- und Berechnungsdaten	Aktuelle Mess- und Berechnungsdaten.
8	Bildschirmoptionen	Im aktuellen Kontext verfügbare Optionen.
9	Patienteninformation	Zeigt den aktuellen Patientennamen, die ID-Nummer, die Institution, den Benutzer sowie Datum und Uhrzeit an.
10	Systemstatus	Informationen zum Systemstatus (z. B. Untersuchungstyp, Schallkopf, Betrieb mit Netzstrom, Akku-Ladestatus und USB).
11	Tiefenmarkierung	Zeigt markierte Unterteilungen je nach Tiefe in Schritten von 0,5 cm, 1 cm und 5 cm an.

WARNHINWEISE

Beachten Sie Folgendes, um Beschädigungen der USB-Geräte und Verlust von darauf befindlichen Patientendaten zu vermeiden:

- ▶ Das USB-Speichergerät nicht entfernen, und das Ultraschallsystem nicht ausschalten, während Daten über das System exportiert werden.
- ▶ Stoßen Sie nicht gegen das USB-Speichergerät, und üben Sie keinen Druck darauf aus, während das Gerät sich in der Buchse des Systems befindet. Das Anschlussstück könnte abbrechen.

Vorsichtshinweis

Erscheint im Systemstatusbereich kein USB-Symbol, ist das USB-Speichergerät unter Umständen beschädigt oder passwortgeschützt. Schalten Sie das System ab, und tauschen Sie das Gerät aus.

Ein USB-Speichergerät anschließen

- ❖ USB-Speichergerät an eine beliebige USB-Schnittstelle am System oder Mini-Dock anschließen. Siehe **Abbildung 2-1** auf Seite 2-2.

Das USB-Speichergerät ist einsatzbereit, wenn das USB-Symbol erscheint.

Weitere Informationen über das Gerät sind in „**Einsetzen und Entfernen von USB-Speichergeräten**“ auf Seite 2-8 enthalten.

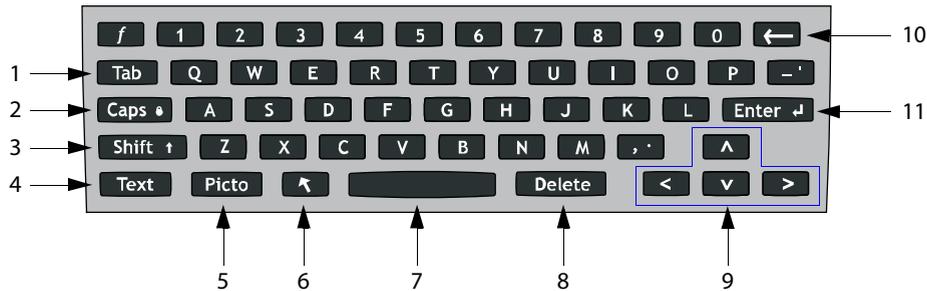
Ein USB-Speichergerät entfernen

Wenn Sie das USB-Speichergerät während eines Exportvorgangs entfernen, können die exportierten Dateien beschädigt oder unvollständig sein.

- 1 Warten Sie nach dem Ende der USB-Animation fünf Sekunden.
- 2 Entfernen Sie das USB-Speichergerät aus dem Anschluss.

Kommentar und Text

Alphanumerische Tastatur



1	TAB (Tabulator-taste)	Bewegt den Cursor in den Formularen von einem Feld zum nächsten und springt in Dualbildschirmen zwischen den verschiedenen Textpositionen hin und her.
2	CAPS LOCK (Feststelltaste)	Stellt die Tastatur so ein, dass nur noch Großbuchstaben geschrieben werden.
3	SHIFT (Umstelltaste)	Ermöglicht die Eingabe von Großbuchstaben und internationalen Zeichen.
4	TEXT	Schaltet die Tastatur für die Eingabe von Text ein bzw. aus.
5	PICTO (Pikto)	Schaltet Piktogramme ein bzw. aus.
6	Pfeiltaste	Zeigt eine Pfeilgrafik an, die im Bildbereich bewegt und gedreht werden kann.
7	Leertaste	Schaltet die Tastatur für die Eingabe von Text ein. Fügt bei der Texteingabe ein Leerzeichen ein.
8	DELETE (Entfernen)	Entfernt den gesamten Text während der Texteingabe vom Bildschirm, außer im Messmodus.
9	Pfeiltasten	Verschieben den markierten Bereich in Berechnungsmenüs, bewegen den Cursor um eine Stelle bei der Texteingabe, verschieben die Position des Tasterzirkels, bewegen den Cine-Puffer vor und zurück und ermöglichen den Wechsel zwischen Seiten in der Bildüberprüfung und in Berichten.
10	Rücktaste	Entfernt das Zeichen links neben dem Cursor während der Texteingabe.
11	ENTER (Eingeben)	Bewegt den Cursor in Formularen von einem Feld zum nächsten und speichert Berechnungen in einem Bericht.

Allgemeine Interaktion

Touchpad und Cursor

Verwenden Sie zum Auswählen, Anpassen und Verschieben von Objekten auf dem Bildschirm das Touchpad. Mit dem Touchpad können Sie die Position des Tasterzirkels, Position und Größe des CPD- oder Color-Bereichs, den Cursor und weitere Optionen steuern. Mit den Pfeiltasten werden ähnliche Funktionen ausgeführt wie mit dem Touchpad.

Sicherstellen, dass das Touchpad während der Benutzung trocken bleibt. Feuchtigkeit auf dem Touchpad kann dazu führen, dass sich der Cursor ungewöhnlich verhält.

Der Cursor wird in den Einrichtungsseiten, im Patientendatenformular sowie im Patientenbericht angezeigt. Sie bewegen den Cursor mithilfe des Touchpads. Bewegen Sie z. B. den Cursor im Patientendaten-Formular auf das Feld „Nachname“, und drücken Sie die Taste SELECT (Auswählen), um dieses Feld zu aktivieren. Außerdem können Sie mit dem Cursor Kontrollkästchen und Listeneinträge anklicken.

Bildschirmoptionen

Anhand der Bildschirmoptionen können Sie Anpassungen vornehmen und Einstellungen auswählen. Die verfügbaren Optionen hängen vom Kontext ab.

Jede Option wird durch das darunter angeordnete Tastenpaar gesteuert. Je nach Option können die Steuertasten mit einer von vier Funktionen genutzt werden:

Cycle (Durchlauf) Zeigt nacheinander fortlaufend verschiedene Einstellungen an. Die obere Steuertaste blättert die Liste nach oben durch. Die untere Steuertaste blättert die Liste nach unten durch.

Up-Down (Auf/Ab) Zeigt nacheinander verschiedene Einstellungen an und stoppt entweder am oberen oder am unteren Ende der Liste. Die obere Steuertaste blättert die Liste nach oben durch. Die untere Steuertaste blättert die Liste nach unten durch. Standardmäßig ertönt ein Tonsignal, wenn das obere oder untere Ende der Liste erreicht wird. (Siehe „[Einstellung von Audio und Akku](#)“ auf Seite 3-8.)

On-Off (Ein/Aus) Schaltet eine Funktion ein oder aus. Sie können eine der beiden Steuertasten drücken. In Formularen können Sie stattdessen die Option mit dem Touchpad und der Taste SELECT (Auswählen) wählen.

Action (Aktion) Führt eine Aktion aus. Sie können eine der beiden Steuertasten drücken. Sie können die Option auch mit dem Touchpad und der Taste SELECT (Auswählen) wählen.



Abbildung 2-6 Bildschirmoptionen (2D-Bildgebung wird angezeigt)

Symbole

Sie können Symbole/Sonderzeichen in ausgewählte Felder und Formulare eingeben. Je nach Kontext sind unterschiedliche Symbole und Sonderzeichen verfügbar.

Patientendatenformular: Felder Nachname, Vorname, 2. Vorname, Patientennummer, Untersuchung, Indikationen, ID, Benutzer, verantw. Arzt, Überweiser und Institution.

DICOM- oder SiteLink-Konfigurationsseite: Felder Alias und AE-Titel

Einrichtungsseite für Taste A & B, Fußschalter: Textfeld

Textmodus (Bildgebung): Kommentarfeld

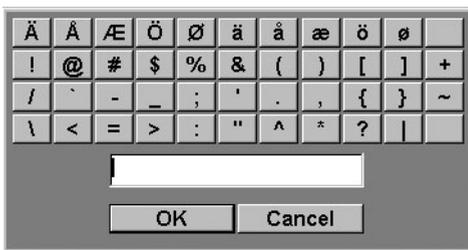


Abbildung 2-7 Dialogfeld Symbole

Symbole oder Sonderzeichen eingeben

- 1 Gewünschtes Feld und dann **Symbols** (Symbole) auswählen.
- 2 Auf das gewünschte Symbol bzw. Sonderzeichen klicken.

Sie können auch die Tasten auf der Tastatur drücken.

- 3 Auf **OK** klicken.

Vorbereitung der Schallköpfe

WARNHINWEISE

- ▶ Einige Schallkopf-Schutzhüllen enthalten Naturlatex und Talkum, die bei manchen Personen allergische Reaktionen hervorrufen können. Informationen zu Produkten, die Naturkautschuk enthalten, finden Sie in den FDA-Richtlinien 21 CFR 801.437, User Labeling.
- ▶ Einige Gelsorten und Sterilisationsmittel können bei manchen Personen allergische Reaktionen auslösen.

Vorsichtshinweise

- ▶ Um Schallkopfschäden zu vermeiden, nur von FUJIFILM SonoSite empfohlene Gelsorten verwenden. Die Verwendung von Gelsorten, die nicht von FUJIFILM SonoSite empfohlen werden, kann zu Schallkopfschäden und zum Erlöschen der Garantie führen. Falls Sie Fragen zur Gelkompatibilität haben, wenden Sie sich an FUJIFILM SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.
- ▶ FUJIFILM SonoSite empfiehlt das Reinigen der Schallköpfe nach jedem Gebrauch. Siehe **„Reinigung und Desinfektion“** auf Seite 7-1.

Bei den Untersuchungen muss Ultraschallgel verwendet werden. Obwohl die meisten Gels für eine ausreichende Schallübertragung sorgen, sind manche Gels mit bestimmten Schallkopfmaterialien nicht kompatibel. FUJIFILM SonoSite empfiehlt die Verwendung von Aquasonic® Gel, eine Probe liegt dem System bei.

Tragen Sie für allgemeine Anwendungen eine großzügige Menge Gel zwischen dem Schallkopf und dem Körper des Patienten auf. Achten Sie darauf, bei der Anwendung im Rahmen von invasiven oder chirurgischen Eingriffen die in **„Reinigung und Desinfektion“** auf Seite 7-1 beschriebenen Sterilisationsanweisungen zu befolgen.

WARNHINWEIS

Um Kontaminierung zu vermeiden, wird die Verwendung von sterilen Schallkopf-Schutzhüllen und sterilem Ultraschallgel für invasive oder chirurgische klinische Anwendungen empfohlen. Bringen Sie die Schallkopf-Schutzhülle und das Gel erst unmittelbar vor Beginn des Verfahrens an.

Aufsetzen einer Schallkopf-Schutzhülle

FUJIFILM SonoSite empfiehlt für intrakavitäre oder chirurgische Anwendungen die Verwendung von für den Markt freigegebenen Schallkopf-Schutzhüllen. Um das Kontaminationsrisiko zu verringern, sollte die Schutzhülle erst direkt vor der Untersuchung angebracht werden.

- 1 Gel auf die Innenseite der Schutzhülle geben.
- 2 Den Schallkopf in die Schutzhülle schieben.

- 3 Die Schutzhülle über den Schallkopf und das Kabel ziehen, bis sie vollständig glatt gezogen ist.
- 4 Schutzhülle mit den mitgelieferten Bändern sichern.
- 5 Prüfen Sie, ob zwischen der Schallkopfoberfläche und der Schutzhülle Luftblasen entstanden sind, und entfernen Sie diese gegebenenfalls.

Luftblasen zwischen der Schallkopfoberfläche und der Schutzhülle können sich nachteilig auf das Ultraschallbild auswirken.

WARNHINWEIS

Die Schutzhülle visuell überprüfen, um sicherzustellen, dass sie keine Löcher oder Risse aufweist.

Übungsvideos

Die FUJIFILM SonoSite® Education Key™-Übungsvideos sind optional.

Videoliste anzeigen

- 1 Das Education Key-USB-Speichergerät an einen der USB-Anschlüsse des Systems anschließen.
- 2 Die Taste REVIEW (Bilder) drücken.
- 3 Falls es sich um eine aktuelle Untersuchung handelt, **List** (Liste) auf dem Bildschirm auswählen.
- 4 Die Registerkarte **Videos** auswählen.
- 5 Richtiges USB-Gerät auswählen, falls die Liste nicht angezeigt wird:
 - a **Select USB** (USB wählen) auswählen.
 - b Im Dialogfeld **Select USB device for media playback** (USB-Gerät für Medienwiedergabe auswählen) das Gerät Education Key USB („Training“ wird unter **Type** (Typ) angezeigt) auswählen. Anschließend **Select** (Auswählen) auswählen.

Hinweis

Die Funktion „Bildergalerie“ wird nicht unterstützt.

Ein Video abspielen

- 1 Videoliste anzeigen.
- 2 Video auswählen.
- 3 Bildschirmoption **View** (Ansehen) auswählen.

Das Video wird abgespielt.

4 Je nach Bedarf eine der folgenden Optionen wählen:

- ▶  Stellt die Lautstärke ein. Je höher die Zahl, desto lauter der Ton. Null bedeutet stumm.
- ▶ **Back** (Zurück) Das Video wird um 10 Sekunden zurückgespult.
- ▶ **Pause** Das Video wird unterbrochen.
- ▶ **Play** (Abspielen) Das unterbrochene Video wird weiter abgespielt.
- ▶ **Forward** (Vor) Das Video wird um 10 Sekunden vorgespult.

Ein Video beenden

- ❖ Eine der folgenden Aktionen auswählen:
 - ▶ **List** (Liste), um zur Videoliste zurückzukehren.
 - ▶ **Done** (Fertig), um zur 2D-Bildgebung zurückzukehren.

Verwendungszweck

Das System sendet Ultraschallenergie in verschiedene Teile des Körpers des Patienten, um Ultraschallbilder zu erhalten.

Informationen zu dem für den jeweiligen Untersuchungstyp vorgesehenen Schallkopf und die entsprechenden Bildgebungsmodi befinden sich unter „[Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf](#)“ auf Seite 4-15.

Anwendungen für abdominale Untersuchungen Leber, Nieren, Bauchspeicheldrüse, Milz, Gallenblase, Gallengänge, transplantierte Organe, Abdominalgefäße sowie angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien transabdominal untersucht werden.

Anwendungen für Herzuntersuchungen Herz, Herzklappen, große Gefäße, angrenzende anatomische Strukturen sowie die Gesamtleistung und -größe des Herzens können auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Das Gerät dient außerdem zum Feststellen des Vorhandenseins und der Lokalisation von Flüssigkeit um Herz und Lungen, zur Unterstützung von Perikard- und Pleurapunktionsverfahren, zur Sichtbarmachung des Blutflusses durch die Herzklappen und zur Erkennung normaler Lungenbewegungen zur Untersuchung auf mögliche Pathologien.

Mit der lizenzierten FUJIFILM SonoSite-Funktion „ECG“ (EKG) können die Herzfrequenz des Patienten und eine Herzzyklusreferenz bei der Anzeige von Ultraschallbildern dargestellt werden.

WARNHINWEIS

Das FUJIFILM SonoSite-EKG darf nicht für die Diagnose von Herzrhythmusstörungen oder zur Langzeitüberwachung der Herzaktivität verwendet werden.

Anwendungen für gynäkologische und Infertilitätsuntersuchungen Uterus, Ovarien, Adnexe und angrenzende anatomische Strukturen können transabdominal oder transvaginal auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Anwendungen für interventionelle Bildgebung Das System kann zur Ultraschallnavigation bei Biopsien und Drainagen, Legen von Gefäßzugängen, peripheren Nervenblockaden, Nervenblockaden der Spinalnerven, Eizellenentnahme und Lumbalpunktionen, Amniozentesen und anderen geburtshilflichen Verfahren eingesetzt werden und bei intraoperativen Verfahren an Unterleib, Brust und Nervensystem hilfreich sein.

Anwendungen für die geburtshilfliche Untersuchung Die fetale Anatomie, Lebensfähigkeit, das geschätzte Fetalgewicht, Gestationsalter, Fruchtwasser und angrenzende anatomische Strukturen können transabdominal oder transvaginal auf mögliche Pathologien untersucht werden. Die CPD- und Farbbildgebung ist für Patientinnen mit Risikoschwangerschaften gedacht. Zu den Anzeichen einer Risikoschwangerschaft zählen u. a., jedoch nicht ausschließlich, Mehrfachschwangerschaften, Hydrops fetalis, Anomalitäten der Plazenta sowie Bluthochdruck, Diabetes und Lupus bei der Mutter.

WARNHINWEISE

- ▶ Um Verletzungen und Fehldiagnosen zu vermeiden, verwenden Sie das System nicht für die perkutane Nabelschnurpunktion oder die *In-vitro*-Fertilisation (IVF). Der zuverlässige Einsatz für diese beiden Verwendungszwecke wurde noch nicht nachgewiesen.
- ▶ CPD- oder Farbbilder können als zusätzliche Methode – jedoch nicht als ausschließliches Untersuchungshilfsmittel – für die Erkennung von strukturellen Anomalitäten des fetalen Herzens sowie als zusätzliche Methode – jedoch nicht als ausschließliches Untersuchungshilfsmittel – für die Diagnose von intrauteriner Wachstumsverzögerung (IUGR) dienen.

Anwendungen für pädiatrische und neonatale Untersuchung Die Anatomie von Abdomen, Becken, Herz und Hüften von Kindern, des Kopfes von Neugeborenen sowie der angrenzenden anatomischen Strukturen kann auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Anwendungen für Prostatauntersuchungen Die Prostata und angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Anwendungen für Untersuchungen oberflächlicher Strukturen Brust, Schilddrüse, Hoden, Lymphknoten, Hernien, muskuloskelettale Strukturen, Weichteilstrukturen, Augenstrukturen und angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden. Dieses System kann zur Navigation mittels Ultraschall bei Biopsien und Drainagen, Linienplatzierungen in Gefäßverläufen, peripheren Nervenblockaden, Nervenblockaden der Spinalnerven und Lumbalpunktionen verwendet werden.

WARNHINWEIS

Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Orbital“ (Orb) oder „Ophthalmisch“ (Oph) zu verwenden. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde FDA hat für Augenuntersuchungen niedrigere Grenzwerte für die Schallenergie festgelegt. Das System stellt sich nur dann auf diese niedrigen Grenzwerte ein, wenn der Untersuchungstyp „Orb“ oder „Oph“ gewählt wird.

Anwendungen für die transkraniale Untersuchung Die anatomischen Strukturen und die vaskuläre Anatomie des Gehirns können auf mögliche Pathologien untersucht werden. Temporale, okzipitale und orbitale Bildgebung ist möglich.

WARNHINWEIS

Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Orbital“ (Orb) oder „Ophthalmisch“ (Oph) zu verwenden. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde FDA hat für Augenuntersuchungen niedrigere Grenzwerte für die Schallenergie festgelegt. Das System stellt sich nur dann auf diese niedrigen Grenzwerte ein, wenn der Untersuchungstyp „Orb“ oder „Oph“ gewählt wird.

Anwendungen für vaskuläre Untersuchungen Die A. carotis, tiefe und oberflächliche Venen und Arterien in den Armen und Beinen, große Gefäße im Abdomen sowie verschiedene kleine Gefäße, die Organe versorgen, können auf mögliche Pathologien untersucht werden.

Systemeinrichtung

Auf den Systemeinstellungsseiten können Sie das System benutzerspezifisch anpassen und Präferenzen einstellen.

Aufrufen der Einstellungsseiten

Eine Einstellungsseite aufrufen

- 1 Die Taste **SETUP** (Einrichtung) drücken.
- 2 Die Einstellungsseite unter **Setup Pages** (System-Einrichtung) auswählen.

Um von einer Einstellungsseite aus zum Bildgebungsmodus zurückzukehren, die Bildschirmoption **Done** (Fertig) auswählen.

Wiederherstellung von Standardeinstellungen

Standardeinstellungen für eine Einstellungsseite wiederherstellen

- ❖ Auf der Systemeinstellungsseite die Bildschirmoption **Reset** (Zurücksetzen) auswählen.

Alle Standardeinstellungen wiederherstellen

- 1 Das System ausschalten.
- 2 Das System an eine Wechselstromquelle anschließen. (Siehe „[Elektrische Sicherheit](#)“ auf Seite 9-5.)
- 3 Taste **1** und Ein-/Aus-Taste gleichzeitig drücken.

Das System gibt mehrere Tonsignale ab.

Einrichtung von Taste A & B, Fußschalter

Auf der Einrichtungsseite „A & B key, footswitch“ (Taste A & B, Fußschalter) können Sie die Shortcut-Tasten und den Fußschalter für die Ausführung bestimmter Aufgaben programmieren. Aus den Listen folgende Optionen auswählen:

Taste A, Taste B Funktion der Shortcut-Tasten. Standardmäßig ist die Shortcut-Taste A auf **Print** (Drucken) und die Shortcut-Taste B auf **Record** (Aufnahme) eingestellt. Die Shortcut-Tasten befinden sich unterhalb der alphanumerischen Tastatur.

Fußschalter (L), Fußschalter (R) Funktion des linken und rechten Fußschalters: **Save Clip** (Clip speichern), **Record** (Aufnahme), **Freeze** (Fixieren), **Save Image** (Bild speichern) oder **Print** (Drucken).

Fußschalter anschließen

Der FUJIFILM SonoSite Fußschalter ermöglicht die handfreie Steuerung über einen individuell einstellbaren Fußschalter mit zwei Pedalen. Der Fußschalter ist eine optionale Funktion.

WARNHINWEIS

Zur Vermeidung von Kontaminationen sollte in einer sterilen Umgebung kein Fußschalter verwendet werden. Der Fußschalter ist nicht steril.

- 1 Das USB-Kabel des Fußschalters an den USB-Anschluss des Systems oder des Mini-Docks anschließen.
- 2 Auf der Einrichtungsseite „A & B key, footswitch“ (Taste A & B, Fußschalter) eine Funktion für den linken und den rechten Fußschalter auswählen.

Einrichtung der Administration

Auf der Einrichtungsseite „Administration“ können Sie das System so konfigurieren, dass Benutzeranmeldung und Passwordeingabe erforderlich sind. Durch die obligatorische Anmeldung werden Patienteninformationen geschützt. Sie können auch Benutzer hinzufügen und löschen, Passwörter ändern, Benutzerkonten importieren und exportieren und den Ereignis-Log anzeigen.

Sicherheitseinstellungen

WARNHINWEIS

Gesundheitseinrichtungen, die Patientendaten aufbewahren oder weitergeben, sind durch den US-amerikanischen Datenschutzerlass „Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA)“ aus dem Jahr 1996 und der Datenschutzrichtlinie der Europäischen Union (95/46/EG) angehalten, geeignete Verfahren anzuwenden, um die Integrität und Vertraulichkeit der Daten sicherzustellen und vorhersehbare Bedrohungen der Sicherheit oder Integrität der Daten oder ihre Verwendung oder Weitergabe durch Unbefugte zu verhindern.

Die Sicherheitseinstellungen auf dem System ermöglichen die Einhaltung der in der HIPAA-Norm aufgelisteten einschlägigen Sicherheitsanforderungen. Die Gewährleistung der Sicherheit und des Schutzes aller geschützten elektronischen Patienteninformationen, die auf dem System erfasst, gespeichert, überprüft und übertragen werden, obliegt letztendlich den Benutzern.

Als Administrator anmelden

- 1 Auf der Einrichtungsseite „Administration“ den Text **Administrator** im Feld **Name** eingeben.
- 2 Administratorpasswort in das Feld **Password** (Passwort) eingeben.

Wenn Sie kein Administratorpasswort haben, kontaktieren Sie SonoSite. (Siehe [„Weiterführende Informationen“](#) auf Seite 1-2.)

- 3 **Login** auswählen.

Als Administrator abmelden

- ❖ System ausschalten oder neu starten.

Benutzeranmeldung anfordern

Sie können das System so einstellen, dass beim Start der Bildschirm Benutzer-Login erscheint.

- 1 Als Administrator anmelden.
- 2 In der Liste **User Login** (Benutzer-Login) die Option **On** (Ein) wählen.
 - ▶ Die Option **On** (Ein) erfordert beim Start einen Benutzernamen und ein Passwort.
 - ▶ Die Option **Off** (Aus) ermöglicht den Zugriff auf das System ohne einen Benutzernamen und ein Passwort.

Ihr Administratorpasswort anfordern oder Passwortänderungen für Benutzer erlauben

- 1 Als Administrator anmelden.
- 2 Unter **User List** (Benutzerliste) die Option **Administrator** auswählen.
- 3 Wie folgt vorgehen:
 - ▶ Administrator-Passwort ändern: Unter **User Information** (Benutzerinformationen) das neue Passwort in das Feld **Password** (Passwort) eingeben und dann im Feld **Confirm** (Bestätigen) wiederholen (Siehe [„Auswählen eines sicheren Passworts“](#) auf Seite 3-7.)
 - ▶ Passwortänderungen für Benutzer ermöglichen: Kontrollkästchen **Password changes** (Passwortänderungen) auswählen.
- 4 **Save** (Speichern) auswählen.

Benutzereinrichtung

So fügen Sie einen neuen Benutzer hinzu

- 1 Als Administrator anmelden.
- 2 **New** (Neu) auswählen.
- 3 Unter **User Information** (Benutzerinformationen) die Felder **Name**, **Password** (Passwort) und **Confirm** (Bestätigen) ausfüllen. (Siehe „**Auswählen eines sicheren Passworts**“ auf Seite 3-7.)
- 4 (Optional) Im Feld **User** (Benutzer) die Initialen des Benutzers eingeben, damit diese Daten bei den Patienteninformationen und im Feld **User** (Benutzer) im Patientendaten-Formular angezeigt werden.
- 5 (Optional) Kontrollkästchen **Administration Access** (Administrationszugriff) aktivieren, um auf alle Administrationsrechte Zugriff zu haben.
- 6 **Save** (Speichern) auswählen.

Benutzerinformationen ändern

- 1 Als Administrator anmelden.
- 2 Unter **User List** (Benutzerliste) den jeweiligen Benutzer auswählen.
- 3 Unter **User Information** (Benutzerinformationen) die gewünschten Änderungen vornehmen.
- 4 **Save** (Speichern) auswählen.

Bei jeder Änderung des Benutzernamens wird der vorherige Name durch den geänderten Namen ersetzt.

Einen Benutzer löschen

- 1 Als Administrator anmelden.
- 2 Unter **User List** (Benutzerliste) den jeweiligen Benutzer auswählen.
- 3 **Delete** (Löschen) auswählen.
- 4 Mit **Yes** (Ja) bestätigen.

So ändern Sie ein Benutzerpasswort

- 1 Als Administrator anmelden.
- 2 In der **User List** (Benutzerliste) den jeweiligen Benutzer auswählen.
- 3 Das neue Passwort in das Feld **Password** (Passwort) eingeben und im Feld **Confirm** (Bestätigen) wiederholen.
- 4 **Save** (Speichern) auswählen.

Export oder Import von Benutzerkonten

Mit den Export- und Importbefehlen können mehrere Systeme konfiguriert und Benutzerkonteninformationen gesichert werden.

Benutzerkonten exportieren

- 1 Ein USB-Speichergerät anschließen.
- 2 Als Administrator anmelden.
- 3 Die Bildschirmoption **Export** (Exportieren) auswählen. Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.
- 4 Das USB-Speichergerät wählen und **Export** (Exportieren) auswählen.

Alle Benutzernamen und Passwörter werden auf das USB-Speichergerät kopiert. Passwörter sind verschlüsselt.

Benutzerkonten importieren

- 1 Das USB-Speichergerät anschließen, auf dem die Konten gespeichert sind.
- 2 Als Administrator anmelden.
- 3 Die Bildschirmoption **Import** (Importieren) auswählen.
- 4 Das USB-Speichergerät wählen und **Import** (Importieren) auswählen.
- 5 Das System neu starten.

Alle im System vorhandenen Benutzernamen und Passwörter werden durch die importierten Daten ersetzt.

Exportieren und Löschen des Ereignis-Logs

Das Ereignis-Log zeichnet Fehler und Ereignisse auf. Es kann auf ein USB-Speichergerät exportiert und auf einem PC angezeigt werden.

Ereignis-Log anzeigen

- 1 Als Administrator anmelden.
- 2 Die Bildschirmoption **Log** (Protokoll) auswählen.

Der Ereignis-Log wird angezeigt.

Durch Anklicken der Option **Back** (Zurück) zum vorherigen Bildschirm zurückkehren.

Ereignis-Log exportieren

Ereignis-Log und DICOM-Netzwerk-Log haben den gleichen Dateinamen (log.txt). Beide Dateien überschreiben beim Export auf ein USB-Speichergerät jede andere vorhandene log.txt-Datei.

- 1 Ein USB-Speichergerät anschließen.
- 2 Die Bildschirmoption **Log** (Protokoll) und danach **Export** (Exportieren) auswählen.

Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.

- 3 Das USB-Speichergerät wählen und **Export** (Exportieren) auswählen.

Bei dem Ereignis-Log handelt es sich um eine Textdatei, die in einem Textverarbeitungsprogramm (z. B. Microsoft Word oder Notepad) geöffnet werden kann.

Ereignis-Log löschen

- 1 Ereignis-Log anzeigen.
- 2 Die Bildschirmoption **Clear** (Löschen) auswählen.
- 3 Mit **Yes** (Ja) bestätigen.

Anmeldung als Benutzer

Wenn eine Benutzeranmeldung erforderlich ist, wird beim Einschalten des Systems der Bildschirm Benutzer-Login angezeigt.

Als Benutzer anmelden

- 1 Das System einschalten.
- 2 Im Bildschirm **User Login** (Benutzer-Login) Name und Passwort eingeben und mit **OK** bestätigen.

Als Gast anmelden

Gäste können Abtastungen durchführen, haben aber keinen Zugriff auf Systemeinstellung und Patienteninformationen.

- 1 Das System einschalten.
- 2 In der Liste **User Login** (Benutzer-Login) die Option **Guest** (Gast) wählen.

So wird das Passwort geändert

- 1 Das System einschalten.
- 2 In der Liste **User Login** (Benutzer-Login) die Option **Password** (Passwort) wählen.
- 3 Altes und neues Passwort eingeben, das neue Passwort bestätigen und anschließend auf **OK** klicken.

Auswählen eines sicheren Passworts

Um die Sicherheit Ihres Passworts sicherzustellen, sollte das Passwort sowohl Großbuchstaben (A–Z) als auch Kleinbuchstaben (a–z) und Zahlen (0–9) enthalten. Bei Passwörtern wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.

Einrichtung von Kommentaren

Auf der Einrichtungsseite „Annotations“ (Kommentare) können vordefinierte Bildbeschriftungen angepasst und Textverwaltungseinstellungen bei Bildern festgelegt werden, bei denen die Fixierung aufgehoben wird.

Anweisungen zum Kommentieren von Bildern finden Sie unter „[Bildkommentare eingeben](#)“ auf Seite 4-18.

Beschriftungsgruppe vordefinieren

Sie können festlegen, welche Beschriftungen für einen Untersuchungstyp verfügbar sein sollen, wenn ein Bild kommentiert wird. (Siehe „[Bildkommentare eingeben](#)“ auf Seite 4-18.)

- 1 In der Liste **Exam** (Untersuchung) auf der Einrichtungsseite „Annotations“ (Kommentare) den Untersuchungstyp auswählen, dessen Beschriftungen festgelegt werden sollen.
- 2 Unter dem Punkt **Group** (Gruppe) als diesem Untersuchungstyp zugeordnete Beschriftungsgruppe **A**, **B**, oder **C** auswählen.

Die vordefinierten Beschriftungen werden für die ausgewählte Gruppe angezeigt.

- 3 Wie folgt vorgehen:

- ▶ Der Gruppe eine benutzerdefinierte Beschriftung hinzufügen: Beschriftung in das Feld **Text** eingeben und auf **Add** (Hinzufügen) klicken.
- ▶ Beschriftung umbenennen: Beschriftung auswählen, neuen Namen im Feld **Text** eingeben und auf **Rename** (Umbenennen) klicken.
- ▶ Beschriftung innerhalb einer Gruppe verschieben: Beschriftung auswählen und anschließend mit der Pfeil-nach-unten- oder Pfeil-nach-oben-Taste verschieben.
- ▶ Beschriftung aus einer Gruppe löschen: Beschriftung auswählen und auf **Delete** (Löschen) klicken.

Sie können in Beschriftungen auch Symbole verwenden. Siehe „[Kommentar und Text](#)“ auf Seite 2-14.

Beizubehaltenden Text beim Aufheben der Bildfixierung festlegen

Sie können beim Aufheben einer Bildfixierung oder Ändern einer Bildaufteilung festlegen, welcher Text beibehalten werden soll.

- ❖ In der Liste **Unfreeze** (Fixierung lösen) auf der Einrichtungsseite „Annotations“ (Kommentare) die Option **Keep All Text** (Ganzen Text beibehalt.), **Keep Home Text** (Text re v Pos1 beibeh) oder **Clear All Text** (Ganzen Text löschen) anklicken.

Keep All Text (Gesamten Text beibehalten) ist die Standardeinstellung. Weitere Informationen zum Festlegen der Standardeinstellung finden Sie unter „[Festlegung der Ausgangsposition](#)“ auf Seite 4-19.

Vordefinierte Beschriftungsgruppen exportieren

- 1 Ein USB-Speichergerät anschließen.
- 2 Auf der Einrichtungsseite „Annotations“ (Kommentare) die Option **Export** (Exportieren) auswählen.

Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.

- 3 Das USB-Speichergerät wählen und **Export** (Exportieren) auswählen.

Eine Kopie aller vordefinierten Beschriftungsgruppen für alle Untersuchungen wird auf das USB-Speichergerät geladen.

Vordefinierte Beschriftungsgruppen importieren

- 1 Das USB-Speichergerät anschließen, auf dem die Beschriftungsgruppen gespeichert sind.
- 2 Auf der Einrichtungsseite „Annotations“ (Kommentare) die Option **Import** (Importieren) auswählen.
- 3 Gewünschtes USB-Speichergerät auswählen und auf **Import** (Importieren) klicken.
- 4 Im angezeigten Dialogfeld **Done** (Fertig) auswählen.

Alle vordefinierten Beschriftungsgruppen für alle Untersuchungen werden durch die auf dem USB-Speichergerät gespeicherten Gruppen ersetzt.

Einstellung von Audio und Akku

Auf der Einrichtungsseite „Audio, Battery“ (Audio und Akku) können Sie die Optionen aus folgenden Listen auswählen:

Key click (Tastendruck) Für ein Klicken der Tasten beim Tastendruck **On** (Ein) oder **Off** (Aus) wählen.

Beep alert (Tonalarm) Für ein Tonsignal beim Speichern, Warnen, Hoch- oder Herunterfahren **On** (Ein) oder **Off** (Aus) wählen.

Sleep delay (Ruhemodus) **On** (Aus) oder **5** bzw. **10** Minuten für den Zeitraum wählen, den das System vor dem Übergang in den Ruhemodus inaktiv sein muss.

Power delay (Aus-Modus) **Off** (Aus) oder **15** bzw. **30** Minuten für den Zeitraum wählen, den das System inaktiv sein muss, bevor es sich automatisch ausschaltet.

Einrichtung der kardiologischen Berechnungen

Auf der Einrichtungsseite „Cardiac Calculations“ (Kardiologische Berechnungen) können Sie Messungsnamen festlegen, die im Berechnungsmenü der Tissue-Doppler-Bildgebung (TDI) sowie auf der Berichtseite angezeigt werden.

Siehe auch „**Kardiologische Berechnungen**“ auf Seite 5–18.

So werden kardiologische Messungsnamen festgelegt

- ❖ Auf der Einrichtungsseite „Cardiac Calculations“ (Kardiologische Berechnungen) unter **TDI Walls** (TDI-Wände) einen Namen für jede Wand auswählen.

Einrichten der Verbindung

Auf der Einrichtungsseite „Connectivity“ (Konnektivität) können Sie Optionen für die Verwendung von Nicht-USB-Geräten und für Warnungen bei erschöpftem internen Speicher festlegen. Sie können auch Wireless-Zertifikate importieren und Einstellungen für SiteLink™ Image Manager und DICOM® festlegen (einschließlich Übertragungsmodus und Geräteplatz). Dies sind optionale Funktionen. Für SiteLink-Einstellungen, siehe das Benutzerhandbuch für SiteLink Image Manager. Für DICOM-Einstellungen, wie Speicherbestätigung, Archiver und MPPS, siehe *Senden und Empfangen von DICOM-Daten auf SonoSite-Systemen*.

System für einen Drucker konfigurieren

- 1 Druckerhardware einrichten. (Siehe die dem Drucker oder Docking-System beigelegten Anweisungen.)
- 2 Gewünschten **Printer** (Drucker) auf der Einrichtungsseite „Connectivity“ (Konnektivität) auswählen.

System für einen DVD-Rekorder, PC oder seriellen Strichcode-Scanner konfigurieren

- 1 Auf der Einrichtungsseite „Connectivity“ (Konnektivität) Folgendes ausführen:
 - ▶ (DVD-Rekorder) In der Liste **Video Mode** (Videoformat) den Videostandard auswählen: **NTSC** oder **PAL**.
 - ▶ Aus der Liste **Serial Port** (Ser. Schnittstelle) das gewünschte Peripheriegerät auswählen.

Die Option **Computer (PC)** ermöglicht die Sendung von Patientenberichtsdaten als ASCII-Text vom System an einen PC. Auf dem PC muss sich eine spezielle Drittanbietersoftware befinden, damit die Daten erfasst, angezeigt oder in Berichtformat gebracht werden können. Überprüfen Sie die Kompatibilität Ihrer Software in Rücksprache mit dem Technischen Kundendienst von SonoSite.

Hinweis

Da diese Peripheriegeräte an derselben RS-232-Schnittstelle am Mini-Dock angeschlossen werden, kann immer nur jeweils ein Gerät angeschlossen werden.

- 2 Das System neu starten.
- 3 Ein serielles Kabel (RS-232) von der seriellen Schnittstelle des Mini-Docks oder Docking-Systems an das Peripheriegerät anschließen.

Speichermeldungen empfangen

- ❖ Auf der Einrichtungsseite „Connectivity“ (Konnektivität) **Internal Storage Capacity Alert** (Warnung interne Speicherkapazität) wählen.

Das System zeigt eine Meldung an, wenn die Kapazität des internen Speichers gegen Ende einer Untersuchung fast erschöpft ist. Auf Wunsch löscht das System archivierte Patientenuntersuchungen. Diese Option ist in DICOM festzulegen.

Einstellung von Datum und Uhrzeit

WARNHINWEIS

Bei allen die Geburtshilfe betreffenden Berechnungen ist die Genauigkeit von Datum und Uhrzeit unerlässlich. Vor jedem Gebrauch des Systems ist sicherzustellen, dass Datum und Uhrzeit korrekt sind. Sommerzeitbedingte Zeitumstellungen werden vom System nicht automatisch korrigiert.

Datum und Uhrzeit einstellen

- ❖ Auf der Einrichtungsseite „Date and Time“ (Datum und Uhrzeit) Folgendes ausführen:
 - ▶ Im Feld **Date** (Datum) das aktuelle Datum eingeben.
 - ▶ Im Feld **Time** (Uhrzeit) die aktuelle Uhrzeit im 24-Stunden-Format (Stunden und Minuten) eingeben.

Einrichtung der Display-Informationen

Auf der Einrichtungsseite „Display Information“ (Display-Informationen) können Sie festlegen, welche Details bei der Bildgebung auf dem Bildschirm angezeigt werden sollen. Sie können in den folgenden Abschnitten Einstellungen auswählen:

Patient Header (Patienteninformation) In der Titelzeile des Patientendaten-Formulars angezeigte Informationen.

Mode Data (Daten der Modi) Bildgebungsinformationen.

System status (Systemstatus) Informationen über den Systemstatus.

Einrichtung der IMT-Berechnungen

Auf der Einrichtungsseite „IMT Calculations“ (IMT-Berechnungen) können Sie benutzerdefinierte Einstellungen für das IMT-Berechnungsmenü vornehmen. Es können bis zu acht Messungsnamen für die Berechnungen der rechten und linken Seite angegeben werden. Die Messungsnamen werden auch im Patientenbericht angezeigt.

Siehe auch „[IMT-Berechnungen](#)“ auf Seite 5-34.

Das IMT-Berechnungsmenü benutzerspezifisch anpassen

- ❖ Auf der Einrichtungsseite „IMT Calculations“ (IMT-Berechnungen) Folgendes ausführen:
 - ▶ Unter **IMT Calculations** (IMT-Berechnungen) Messungsnamen aus der Liste auswählen oder **None** (Keine) anklicken.
Die ausgewählten Namen erscheinen im Berechnungsmenü und im Patientenbericht.
 - ▶ Gewünschte Breite in das Feld **Region width (mm)** (Bereichsbreite (mm)) eingeben.

Netzwerkstatus-Einrichtung

Die Einrichtungsseite „Network Status“ (Netzwerkstatus) zeigt Informationen über System-IP, Geräteplatz, Ethernet-MAC-Adresse und ggf. Funkverbindung an.

Einrichtung von OB-Berechnungen

Auf der Einrichtungsseite „OB Calculations“ (OB-Berechnungen) können Autoren für die OB-Berechnungstabellen ausgewählt werden. Sie können auch zusätzliche OB-Berechnungstabellen importieren oder exportieren.

Siehe auch „[OB-Berechnungen](#)“ auf Seite 5-38.

So werden Gestationsalter und Wachstumsanalyse festgelegt

- 1 Auf der Einrichtungsseite „OB Calculations“ (OB-Berechnungen) in den Messungslisten unter **Gestational Age** (Gestationsalter) und **Growth Analysis** (Wachstumsanalyse) die gewünschten OB-Autoren auswählen (oder **None** (Keine) anklicken).

Bei Auswahl eines Autors wird die dazugehörige Messung in das Berechnungsmenü übernommen.

- 2 (Optional) **More** (Mehr) auswählen, um die Liste mit den benutzerdefinierten individuellen Messungen anzuzeigen und einer individuellen Tabelle eine bestimmte Messung zuzuordnen.

Diese Option ist nur dann verfügbar, wenn eine benutzerdefinierte individuelle Tabelle für die individuelle Messung erzeugt wurde.

OB-Berechnungstabellen exportieren

- 1 Ein USB-Speichergerät anschließen.
- 2 Auf der Einrichtungsseite „OB Calculations“ (OB-Berechnungen) die Option **Export** (Exportieren) auswählen. Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.
- 3 Das USB-Speichergerät wählen und **Export** (Exportieren) auswählen.

Alle benutzerdefinierten Tabellen und Messungen werden auf das USB-Speichergerät kopiert.

OB-Berechnungstabellen importieren

Importierte Tabellen werden den bereits im System befindlichen hinzugefügt.

- 1 Das USB-Speichergerät anschließen, auf dem die Tabellen gespeichert sind.
- 2 Auf der Einrichtungsseite „OB Calculations“ (OB-Berechnungen) die Option **Import** (Importieren) auswählen.
- 3 Gewünschtes USB-Speichergerät auswählen und auf **Import** (Importieren) klicken.
- 4 Im daraufhin angezeigten Dialogfeld die Option **OK** anklicken.

Das System führt einen Neustart durch.

Einrichtung von individuellen OB-Messungen

Auf der Einrichtungsseite „OB Custom Measurements“ (Individuelle OB-Messungen) können die Messungen definiert werden, die im OB-Berechnungsmenü und OB-Bericht angezeigt werden. Individuelle OB-Messungen sind als Zusatzoption erhältlich.

Siehe auch „**OB-Berechnungen**“ auf Seite 5-38.

Individuelle OB-Messungen einstellen

Es können bis zu fünf individuelle Einstellungen gespeichert werden, die im OB-Berechnungsmenü und OB-Bericht angezeigt werden.

- 1 Auf der Einrichtungsseite „OB Custom Measurements“ (Individuelle OB-Messungen) die Option **New** (Neu) auswählen.
- 2 Im Feld **Name** einen eindeutigen Namen eingeben.
- 3 In der Liste **Type** (Typ) die gewünschte Messungsart auswählen.
- 4 **Save** (Speichern) auswählen.

Eine individuelle OB-Messung löschen

Wenn während einer Untersuchung eine individuelle OB-Messung gelöscht wird, wird die Untersuchung beendet.

- 1 Auf der Einrichtungsseite „OB Custom Measurements“ (Individuelle OB-Messungen) die Messung in der Liste **Custom Measurements** (Individuelle Messungen) markieren.
- 2 **Delete Last** (Letztes löschen) auswählen.
- 3 Mit **Yes** (Ja) bestätigen.

Die Untersuchung wird beendet, und zur Messung gehörende Tabellen und Berichtsdaten werden vom System entfernt.

Einrichtung von individuellen OB-Tabellen

Auf der Einrichtungsseite „OB Custom Tables“ (Individuelle OB-Tabellen) können Wachstumstabellen definiert werden, die im Berechnungsmenü und Patientenbericht angezeigt werden.

Gestationsaltertabellenmessungen Das System stellt Gestationsaltermessungen von ausgewählten Autoren für GS, CRL, BPD, OFD, HC, TTD, APTD, AC, FTA, FL, EFW, Tibia, HL und 5 weitere individuelle Messungsbeschriftungen bereit.

Wachstumsanalysetabellenmessungen Das System stellt Wachstumsdiagramme oder kurven für BPD, HC, AC, FL, EFW und HC/AC bereit.

WARNHINWEIS

Vor der Verwendung die Richtigkeit der Einträge in den individuellen Tabellen prüfen. Das System bestätigt die Richtigkeit der durch den Benutzer in den individuellen Tabellen eingetragenen Daten nicht.

OB-Tabellen anzeigen

- 1 Auf der Einrichtungsseite „OB Calculations“ (OB-Berechnungen) oder „OB Custom Measurements“ (Individuelle OB-Messungen) die Bildschirmoption **Tables** (Tabellen) auswählen.
- 2 Gewünschte Tabelle und Messung/Autor auswählen.

Neue individuelle OB-Tabelle erstellen

Für jede OB-Messung können zwei individuelle Tabellen erstellt werden.

- 1 Auf der Einrichtungsseite „OB Calculations“ (OB-Berechnungen) oder „OB Custom Measurements“ (Individuelle OB-Messungen) die Bildschirmoption **Tables** (Tabellen) auswählen.
- 2 Gewünschte Tabelle (**Gestational Age** (Gestationsalter) oder **Growth Analysis** (Wachstumsanalyse)) auswählen.
- 3 In der Liste **Measurement** (Messung) die gewünschte Messung für die individuelle Tabelle auswählen.
- 4 Die Bildschirmoption **New** (Neu) auswählen.
- 5 Im Feld **Author** (Autor) einen eindeutigen Namen eingeben.
- 6 Daten eingeben.
- 7 Bildschirmoption **Save** (Sichern) auswählen.

Zum Anzeigen der Messung für die individuelle Tabelle im Berechnungsmenü siehe „[So werden Gestationsalter und Wachstumsanalyse festgelegt](#)“ auf Seite 3-12.

Eine individuelle OB-Tabelle bearbeiten oder löschen

- 1 Auf der Einrichtungsseite „OB Calculations“ (OB-Berechnungen) oder „OB Custom Measurements“ (Individuelle OB-Messungen) die Bildschirmoption **Tables** (Tabellen) auswählen.
- 2 Individuelle OB-Tabelle auswählen.
- 3 Eine der folgenden Bildschirmoptionen auswählen:
 - ▶ **Edit** (Bearb.) Daten eingeben und anschließend auf **Save** (Sichern) klicken.
 - ▶ **Delete** (Löschen) entfernt die individuelle Tabelle. Mit **Yes** (Ja) bestätigen.

Einrichtung der Voreinstellungen

Auf der Einrichtungsseite „Presets“ (Voreinstellungen) können verschiedene allgemeine Einstellungen festgelegt werden. Sie können aus folgenden Listen auswählen:

Doppler Scale (Doppler-Skala) Die Option **cm/s** oder **kHz** auswählen.

Duplex Das Layout für die Anzeige von M Mode-Kurve und Doppler-Spektralkurve: **1/3 2D, 2/3 Trace** (1/3 2D, 2/3 Kurve), **1/2 2D, 1/2 Trace** (1/2 2D, 1/2 Kurve) oder **Full 2D, Full Trace** (Vollbild 2D/Kurve).

Live Trace (Live-Kurve) Die Option **Peak** (MaxWert) oder **Mean** (Mittel) auswählen.

Thermal Index (Therm. Index) Sie können zwischen **TIS** (TIW), **TIB** (TIK) und **TIC** wählen. Die Standardeinstellung richtet sich nach dem Untersuchungstyp. OB ist **TIB** (TIK), TCD ist **TIC** und alle anderen Untersuchungstypen sind **TIS** (TIW).

Save Key (Taste Speichern) Verhalten der Taste **SAVE** (Speichern). **Image Only** (Nur Bilder) speichert das Bild in einen internen Speicher. **Image/Calcs** (Bilder/Berechnungen) speichert das Bild in einen internen Speicher und speichert die aktuelle Berechnung im Patientenbericht.

Dynamic Range (Dynam. Bereich) Folgende Einstellungen sind verfügbar: **-3, -2, -1, 0, +1, +2** und **+3**. Negative Zahlen zeigen Bilder mit stärkerem Kontrast während positive Zahlen Bilder mit schwächerem Kontrast zeigen.

Units (Einheiten) Für Größe und Gewicht des Patienten bei kardiologischen Untersuchungen: **in/ft/lbs** oder **cm/m/kg**.

Language (Sprache) Die Systemsprache. Eine Änderung der Sprache erfordert einen Neustart des Systems. Wenn Sie die Sprachauswahl auf der Seite für die Einrichtung von Voreinstellungen ändern müssen, archivieren, übertragen oder exportieren Sie zuvor alle gespeicherten Patientendaten, die Sie behalten möchten. Die Patientendaten bleiben möglicherweise nach dem Ändern der Sprachauswahl nicht vollständig im System erhalten.

Color Scheme (Farbschema) Die Hintergrundfarbe des Bildschirms.

Auto save Pat. Form (Patientenformular automatisch speichern) Speichert das Patientendaten-Formular automatisch als Bild in der Patientendatei.

Einrichtung der Systeminformationen

Die Einrichtungsseite „System Information“ (Systeminformationen) zeigt Informationen über Systemhardware- und -softwareversionen, Patente und Lizenzen an.

Patente anzeigen

- ❖ Auf der Einrichtungsseite „System Information“ (Systeminformationen) die Option **Patents** (Patente) auswählen.

Einrichtung der USB-Geräte

Auf der Einrichtungsseite „USB Devices“ (USB-Geräte) können Informationen über angeschlossene USB-Geräte und verfügbare Geräteplätze angezeigt werden. Sie können auch ein Dateiformat für Bilder und Clips in Patientenuntersuchungen angeben, die auf ein USB-Speichergerät exportiert werden. (Siehe [„Drucken, Exportieren und Löschen von Bildern und Clips“](#) auf Seite 4-27.)

Festlegen des Dateiformats für exportierte Bilder

Das Dateiformat für exportierte Bilder festlegen

- 1 Auf der Einrichtungsseite „USB Devices“ (USB-Geräte) die Option **Export** (Exportieren) wählen.
- 2 Unter **USB Export** (USB-Export) einen Exporttyp auswählen:
 - ▶ **SiteLink** organisiert Dateien in einer Ordnerstruktur im SiteLink-Stil. Clips werden als H.264-Videoclips exportiert und im MP4-Dateiformat gespeichert. Zu deren Wiedergabe empfiehlt SonoSite QuickTime 7.0 oder höher.
 - ▶ **DICOM** erstellt für ein DICOM-Lesegerät lesbare Dateien. DICOM ist als Zusatzoption erhältlich.
- 3 Ein Bildformat für den jeweiligen Exporttyp auswählen. Für JPEG-Formate eine JPEG-Komprimierung auswählen. (Siehe auch [„Einschränkungen beim JPEG-Format“](#).)

Eine hohe Komprimierung bietet eine kleinere Dateigröße, aber weniger Details.

Beim Exporttyp SiteLink wirkt sich das Bildformat nur auf nicht animierte Bilder aus. Beim Exporttyp DICOM wirkt sich das Bildformat auf nicht animierte Bilder und auf Clips aus.

- 4 Für den Exporttyp **SiteLink** unter **Sort by** (Sortieren nach) eine Sortierreihenfolge auswählen.

Durch Anklicken der Option **Devices** (Geräte) können Sie zum vorherigen Bildschirm zurückkehren.

Eigene Kennzeichen einfügen

Einfügen eigener Kennzeichen

Wenn Sie den DICOM-Exporttyp und ein SonoSite-Softwareprodukt verwenden, fügen Sie in die Bilder eigene Kennzeichen ein.

- ❖ Auf der Einrichtungsseite „USB Devices“ (USB-Geräte) die Option **Include private tags** (Eigene Kennzeichnung einschließen) wählen.

Hinweis

Da die Kennzeichen möglicherweise mit manchen früheren Archiver-Versionen nicht kompatibel sind, sollte dieses Kontrollkästchen nur dann aktiviert sein, wenn SonoSite-Softwareprodukte verwendet werden. Weitere Informationen siehe M-Turbo System DICOM Conformance Statement.

Einschränkungen beim JPEG-Format

Beim Übertragen oder Exportieren von Bildern im JPEG-Format verwendet das System *verlustreiche Komprimierung*. Durch verlustreiche Komprimierung können Bilder entstehen, in denen weniger Details als im BMP-Format wiedergegeben werden und bei denen die Wiedergabe nicht ganz genau dem Original entspricht.

In manchen Fällen sind Bilder mit verlustreicher Komprimierung für den klinischen Einsatz ungeeignet. Wenn Sie beispielsweise in der SonoCalc[®] IMT-Software Bilder verwenden, dann sollten diese im BMP-Format übertragen oder exportiert werden. Die SonoCalc IMT-Software verwendet einen hochentwickelten Algorithmus zur Bildmessung, und verlustreiche Komprimierung kann Fehler verursachen.

Weitere Informationen zur Verwendung von Bildern mit verlustreicher Komprimierung finden Sie u. a. in der folgenden Literatur:

“Physics in Medicine and Biology, Quality Assessment of DSA, Ultrasound and CT Digital Images Compressed with the JPEG Protocol,” D. Okkalides et al, 1994 Phys Med Biol 39 1407-1421 doi: 10.1088/0031-9155/39/9/008 www.iop.org/EJ/abstract/0031-9155/39/9/008

“Canadian Association of Radiologists, CAR Standards for Irreversible Compression in Digital Diagnostic Imaging within Radiology,” Approved: June 2008. www.car.ca/Files/%5Clossy_Compression.pdf

Bildbearbeitungssoftware eFilm Lite

Sie können beim Export von Untersuchungen im DICOM-Format auf ein USB-Speicher eine Kopie der Bildbearbeitungssoftware eFilm Lite einschließen. Mit eFilm Lite können Sie DICOM-formatierte Bilder auf einem Computer mit Windows-Betriebssystem anzeigen.

eFilm Lite ist eine lizenzierte Funktion.

WARNHINWEIS

Russische Zeichen werden in eFilm Lite möglicherweise nicht korrekt angezeigt. FUJIFILM SonoSite empfiehlt, dass Sie die Bildbearbeitungssoftware eFilm Lite nicht zur Anzeige von in russischer Sprache exportierten Untersuchungen verwenden.

So wird die Bildbearbeitungssoftware eFilm Lite nach dem Exportieren von Untersuchungen gestartet

- 1 Den USB-Stick an den Computer anschließen.
- 2 Die Inhalte des USB-Speichers aufrufen.
- 3 Auf **eFilmLite.bat** doppelklicken.

eFilmLite.bat startet die ausführbare Datei im Ordner eFilmLite. Der Ordner eFilmLite enthält die eFilm Lite-Software und zugehörige Dateien. Siehe auch die PDF-Datei *eFilm Lite-Benutzerhandbuch* im Ordner eFilmLite.

Bildgebung

Bildgebungsmodi

Das System ist mit einem Hochleistungs-Bildschirm und einer modernen Bildoptimierungstechnologie ausgestattet, die Bedieneraktionen deutlich vereinfacht. Die verfügbaren Bildgebungsmodi sind von Schallkopf und Untersuchungstyp abhängig. Siehe **„Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf“** auf Seite 4-15.

2D-Bildgebung

WARNHINWEISE

So lässt sich eine falsche Platzierung der Nadel bei eingeschalteter MBe-Funktion vermeiden:

- ▶ Mithilfe von Bewegungen und Flüssigkeitsinjektion Position und Wegführung der Nadel überprüfen. MBe verbessert die Abbildung linearer Strukturen innerhalb eines ausgewählten Winkelbereichs in der Ultraschallebene. Lineare Strukturen außerhalb des ausgewählten Winkelbereichs oder der Ultraschallebene – wie beispielsweise eine gebogene Nadel – können weniger deutlich dargestellt sein.
- ▶ Bitte beachten Sie, dass lineare Strukturen nur in dem Teil des Bilds verbessert dargestellt werden, der durch einen Umriss gekennzeichnet ist. Der Bereich außerhalb des Umrisses bleibt unverändert. (Siehe **Abbildung 4-2** auf Seite 4-14.)
- ▶ Bitte beachten Sie, dass die Strahldivergenz bei einem Schallkopf mit gekrümmter Anordnung dazu führen kann, dass ein Segment des Nadelschafts nicht im Bild angezeigt wird. (Siehe **Abbildung 4-3** auf Seite 4-15.) Die Nadelspitze ist möglicherweise nicht zu sehen.

2D ist der Standard-Bildgebungsmodus des Systems. Echos werden auf dem Bildschirm zweidimensional angezeigt, indem auf Grundlage der Echosignalamplitude eine bestimmte Helligkeitsstufe zugeordnet wird. Um die bestmögliche Bildqualität zu erhalten, müssen Monitorhelligkeit, Verstärkung, Tiefenwerte, Betrachtungswinkel und Untersuchungstyp richtig eingestellt werden. Außerdem sollte eine Optimierungseinstellung gewählt werden, die den jeweiligen Anforderungen am besten entspricht.

Das 2D-Bild anzeigen

1 Wie folgt vorgehen:

- ▶ Das System einschalten.
- ▶ Taste 2D drücken.

2 Optionen wie gewünscht einstellen.

2D-Optionen

Für die 2D-Bildgebung stehen Ihnen im Bildschirmmenü folgende Optionen zur Verfügung:

Tabelle 4-1: 2D-Optionen

Steuerung	Beschreibung
<p>Optimize (Optimieren)</p> 	<p>Folgende Einstellungen sind möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Res (Auf) bietet die bestmögliche Auflösung von Darstellungsdetails. ▶ Gen (Allg) bietet ein Gleichgewicht zwischen Auflösung und Eindringtiefe. ▶ Pen (Tief) bietet die bestmögliche Eindringtiefe. <p>Zu den Parametern, die für die beste Bildqualität optimiert sind, zählen Fokuszonen, Öffnungsgröße, Frequenz (mittlere Frequenz und Bandbreite) und Kurven. Diese Parameter können nicht vom Benutzer geändert werden.</p>
<p>Dynamic Range (Dynamischer Bereich)</p> 	<p>Reguliert den Grauskalenbereich: -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3. Im positiven Bereich werden mehr und im negativen Bereich weniger Grauwerte angezeigt.</p>
<p>Dual</p> 	<p>Zeigt 2D-Bilder nebeneinander an. Dual auswählen, und anschließend die Taste UPDATE drücken, um den zweiten Bildschirm anzuzeigen und zwischen den Bildschirmen umzuschalten. Wenn beide Bilder fixiert sind, die Taste UPDATE drücken, um zwischen den Bildern zu wechseln. Um zur Vollbildansicht der 2D-Bildgebung zurückzukehren, Dual auswählen oder die Taste 2D drücken.</p>

Tabelle 4-1: 2D-Optionen (Fortsetzung)

Steuerung	Beschreibung
<p>LVO On (LVO Ein), LVO Off (LVO Aus)</p> 	<p>LVO On (LVO Ein) schaltet die linksventrikuläre Opazifizierung ein. LVO Off (LVO Aus) schaltet diese Option aus.</p> <p>LVO ist für kardiologische Untersuchungen im 2D-Bildgebungsmodus in Verbindung mit einem Bildgebungskontrastmittel vorgesehen. LVO bewirkt eine Reduzierung des mechanischen Indexes (MI) des Systems und somit eine bessere Visualisierung des Kontrastmittels und des endokardialen Endothels.</p> <p>Diese Funktion hängt vom Schallkopf und Untersuchungstyp ab.</p>
<p>Orientation (Ausrichtung)</p> 	<p>Es stehen vier Bildausrichtungen zur Auswahl: U/R (Oben/Rechts), U/L (Oben/Links), D/L (Unten/Links), D/R (Unten/Rechts).</p>
<p>Brightness (Helligkeit)</p> 	<p>Zum Einstellen der Monitorhelligkeit. Einstellungen im Bereich von 1 bis 10. Die Monitorhelligkeit wirkt sich auf die Akkunutzungsdauer aus. Um die Akkunutzungsdauer zu verlängern, die Helligkeit auf eine niedrigere Stufe einstellen.</p>
<p>Guide (Führung)</p> 	<p>Schaltet die Führungslinien ein und aus. Führungslinien sind zur Nadelführung konzipiert und eine optionale Funktion. Diese Funktion hängt vom Schallkopftyp ab.</p> <p>Bei Schallköpfen mit einer Halterung mit einem oder mit mehreren Winkeln wird der Tiefen-Cursor mit dem Touchpad bewegt.</p> <p>Wenn der Schallkopf mit einer Halterung mit mehreren Winkeln verwendet wird, zuerst Guide (Führung) und dann den Winkel auswählen: A, B oder C. Zum Beenden der Winkelauswahl Back (Zurück) auswählen. Zum Löschen der Führungen einen der folgenden Schritte ausführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Erneut den Winkel auswählen (A, B oder C). ▶ Die Winkelauswahl beenden und auf Guide (Führung) drücken. <p>Siehe auch die Benutzerdokumentation der Nadelführung.</p>
<p>Sector (Sektor)</p> 	<p>(Herzuntersuchung) – Gibt die Sektorbreite an.</p> <p>„SonoMB Ein“ ist nur bei der Einstellung Sector Full (SektorVoll) verfügbar.</p>
<p>SonoMB (MB)</p> 	<p>MB On (MB An) und MB Off (MB Aus) schalten die Multi-Beam-Bildgebungstechnologie SonoMB™ ein und aus. Wenn SonoMB eingeschaltet ist, erscheint oben links auf dem Bildschirm das Symbol MB.</p> <p>SonoMB hängt von Schallkopf und Untersuchungstyp ab.</p>
<p>ECG (EKG)</p>	<p>Stellt die EKG-Signal dar. Siehe „EKG“ auf Seite 4-29.</p> <p>Diese Funktion ist optional und erfordert ein FUJIFILM SonoSite-EKG-Kabel.</p>
<p>Clips</p>	<p>Zeigt die Clip-Optionen an. Siehe „Clips erfassen und speichern“ auf Seite 4-23</p> <p>Diese Funktion ist optional.</p>

Tabelle 4-1: 2D-Optionen (Fortsetzung)

Steuerung	Beschreibung
THI 	Schaltet Tissue Harmonic Imaging (THI) ein bzw. aus. Wenn die Funktion eingeschaltet ist, erscheint oben links auf dem Bildschirm das Symbol <i>THI</i> . Diese Funktion hängt von Schallkopf und Untersuchungstyp ab.
Page x/x (Seite x/x)	Zeigt an, welche Seite der entsprechenden Option dargestellt wird. Auswählen, um die nächste Seite anzuzeigen.

Hinweis

- ▶ Nutzen Sie bei häufiger Verwendung von MBe eine Shortcut-Taste, um MBe einzuschalten.
- ▶ Anweisungen zur Programmierung einer Shortcut-Taste finden Sie unter „**Einrichtung von Taste A & B, Fußschalter**“ auf Seite 3-2.

2D-Steuerelemente

Tabelle 4-2: 2D-Steuerelemente

Steuerung	Beschreibung
MBe	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Schaltet die SonoMBe-Bildgebung ein, die eine verbesserte Darstellung linearer Strukturen innerhalb eines ausgewählten Winkelbereichs ermöglicht und die Nadelführung bei der Positionierung von Kathetern und Nervenblockaden vereinfacht. Der betroffene Bereich wird durch einen Umriss mit drei oder vier Seiten gekennzeichnet. (Siehe Abbildung 4-2 auf Seite 4-14.) <p>Hinweis</p> <ul style="list-style-type: none"> Die MBe-Funktion steht nur in der Vollbildgebung sowie beim Schallkopf C60xi zur Verfügung.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei Schallköpfen mit gekrümmter Anordnung kann MBe dabei helfen, die Richtung der Nadel festzustellen, obwohl möglicherweise nur Segmente des Nadelschafts im Bild angezeigt werden. (Siehe Abbildung 4-3 auf Seite 4-15.) Mithilfe von Bewegung und Flüssigkeitsinjektion kann die Position der Nadelspitze bestimmt werden.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eine 17er- bis 25er-Nadel verwenden (empfohlen). Verbesserungen an den Ergebnissen können von der Art und der Marke der verwendeten Nadel abhängen. Weitere Informationen über die Nadelsichtbarkeit in ultraschallgeführten Verfahren sind in der medizinischen Literatur vorhanden.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die Nadel kann bis zu 50° von der Schallkopfoberfläche abgewinkelt werden. (Siehe Abbildung 4-1 auf Seite 4-13.) Bei mehr als 50° wird die Nadel möglicherweise weniger gut dargestellt. (MBe hat nur wenig oder keinen Nutzen bei der Nadelführung in der kurzen Achse. MBe ist nur für die Nadelführung in der langen Achse bestimmt.)
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stellen Sie die Verstärkung nicht zu hoch ein, da eine unnötig hohe Verstärkung Artefakte im Bild verursachen kann. Außerdem können Atem- und Herzbewegungen helle pulsierende Artefakte im Bild verursachen.

Tabelle 4-2: 2D-Steuerelemente (Fortsetzung)

Steuerung	Beschreibung
	<p>Wenn MBe eingeschaltet ist, stehen zusätzliche Bedienelemente zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ L/R Flip (L/R-Drhg) dreht den betroffenen Bereich (den Umriss) horizontal auf dem Bild. <p>Zur Neuausrichtung des gesamten Bilds die Bedienelemente zur Ausrichtung  verwenden.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Shallow (Flach), Medium (Mittel) oder Steep (Steil) definiert die Neigung des Umrisses, der durch eine gepunktete Linie angezeigt wird. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Linearer Schallkopf: Jeweils die Einstellung wählen, welche die beste senkrechte Neigung zur gepunkteten Linie bietet. Innerhalb dieses Bereichs gilt, dass eine lineare Struktur umso besser dargestellt wird, je senkrechter sie sich zur gepunkteten Linie befindet. Entsprechend gilt auch, dass sie umso weniger gut dargestellt wird, je weniger senkrecht (d. h. je paralleler) sie sich zur gepunkteten Linie befindet. ▶ Schallkopf mit gekrümmter Anordnung: Bei einer linearen Struktur mit einem Winkel von höchstens 30° von der Schallkopfoberfläche für eine optimale Darstellung „Flach“ wählen. Bei einer linearen Struktur mit einem Winkel zwischen 30–40° „Mittel“ wählen. Bei einer linearen Struktur von mehr als 40° „Steil“ wählen. <p>Die aktuelle Auswahl wird grün hervorgehoben.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Off (Aus) schaltet MBe aus. Ein vorübergehendes Ausschalten der MBe-Funktion kann dabei helfen, Bildfehler und andere Strukturen zu identifizieren, die nicht von Interesse sind.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Back (Zurück) schaltet zum vorherigen Bildschirm zurück. Wenn MBe eingeschaltet ist, wird MBe grün hervorgehoben, und im Bereich mit Daten der Modi wird MBe angezeigt. Durch erneutes Drücken auf MBe werden die MBe-Bedienelemente wieder angezeigt. <p>Steht nur für Untersuchungen von Brust, Muskel-Skelett, Nerven und Kleinteilen sowie in der Vollbildgebung und bei vaskulären (nur L25x) und venösen (nur L25x) Untersuchungen zur Verfügung Wenn MBe eingeschaltet ist, steht die MBe-Funktion nicht zur Verfügung.</p>

Bildgebung im M Mode

Der Motion-Mode (M Mode) ist eine Erweiterung des 2D-Modus, bei dem eine Kurve des 2D-Bildes im Zeitverlauf dargestellt wird. Ein einzelner Ultraschallstrahl wird ausgesendet und reflektiert Signale, die als Punkte mit unterschiedlicher Intensität angezeigt werden. Auf diese Weise entstehen Linien auf dem Bildschirm.

M-Linie darstellen

1 Taste **M MODE** drücken.

Hinweis

Wenn die M-Linie nicht angezeigt wird, sicherstellen, dass das Bild nicht fixiert ist.

2 M-Linie mithilfe des Touchpads nach Bedarf positionieren.

3 Optionen wie gewünscht einstellen.

Viele der Optionen für die Optimierung und Tiefeneinstellung, die für die 2D-Bildgebung verfügbar sind, können auch für die Bildgebung im M Mode verwendet werden. Siehe „**2D-Optionen**“ auf Seite 4-2.

M Mode-Kurve anzeigen

1 M-Linie darstellen.

2 Bei Bedarf Tiefe einstellen. (Siehe „**Tiefe einstellen**“ auf Seite 4-12.)

3 Taste M MODE drücken.

Die Zeitskala über der Kurve ist in kleinere Einheiten von 200 ms sowie in größere Einheiten von einer Sekunde unterteilt.

4 Je nach Bedarf einen der folgenden Schritte ausführen:

- ▶ Laufgeschwindigkeit auswählen:  (**Slow** (Langsam), **Med** (Mittel) oder **Fast** (Schnell)).
- ▶ Taste UPDATE (Aktualisieren) drücken, um zwischen M-Linie und M Mode-Kurve umzuschalten.
- ▶ Bei Verwendung eines Duplex-Layouts die Taste M MODE drücken, um zwischen Vollbildansicht der M-Linie und Duplex-Layout umzuschalten.

Zum Einstellen des Duplex-Layouts, siehe „**Einrichtung der Voreinstellungen**“ auf Seite 3-15.

CPD- und Color Doppler-Bildgebung

Color Power Doppler (CPD) und Color Doppler (Color) sind optionale Funktionen.

CPD wird zur Sichtbarmachung eines nachweisbaren Blutflusses verwendet. Color wird zur Visualisierung des Vorhandenseins, der Geschwindigkeit und der Richtung des Blutflusses für eine große Auswahl von Strömungszuständen verwendet.

Das CPD- oder Color-Bild anzeigen

1 Taste COLOR (Farbe) drücken.

Ein Wahlbereich-Fenster (ROI) wird in der Mitte des 2D-Bildes angezeigt.

2 **CPD** oder **Color** auswählen.

Die aktuell eingeschaltete Funktion erscheint auch oben links auf dem Bildschirm.

Die Farbanzeigeleiste links oben auf dem Bildschirm zeigt die Geschwindigkeit in cm/s nur im Farb-Modus an.

- 3 Mithilfe des Touchpads das Wahlbereich-Fenster (ROI) nach Wunsch positionieren bzw. dessen Größe verändern. Die Taste SELECT (Auswählen) drücken, um zwischen Position und Größe umzuschalten.

Während des Verschiebens oder der Größenänderung des Wahlbereich-Fensters (ROI) zeigt ein grüner Umriss die entsprechende Änderung an. Der Wahlbereich-Indikator auf der linken Seite des Bildschirms zeigt an, welche Funktion des Touchpads aktiv ist.

- 4 Optionen wie gewünscht einstellen. Siehe „CPD- und Color-Optionen“ auf Seite 4-7.

CPD- und Color-Optionen

Für die CPD- oder Color-Bildgebung können folgende Bildschirmoptionen eingestellt werden:

Tabelle 4-3: CPD- und Color-Optionen

Steuerung	Beschreibung
Color, CPD 	Schaltet zwischen CPD und Color um. Die aktuell eingeschaltete Funktion erscheint oben links auf dem Bildschirm.
Color Suppress (Farbunterdrückung)	Zeigt Farbinformationen an oder blendet sie aus. Während der Echtzeit- oder der fixierten Bildgebung kann die Funktion mit Show (Ein) oder Hide (Aus) aktiviert oder deaktiviert werden. Die auf dem Bildschirm angezeigte Einstellung entspricht der aktuellen Einstellung.
	
Flow Sensitivity (Fluss-Sensitivität)	Die aktuelle Einstellung wird auf dem Bildschirm angezeigt. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Low (Niedrig) optimiert das System für niedrige Flusstatus. ▶ Med (Mittel) optimiert das System für mäßige Flusstatus. ▶ High (Hoch) optimiert das System für hohe Flusstatus.
	
PRF Scale (PRF-Skala)	Die gewünschte Einstellung der Impulswiederholungsfrequenz (PRF) durch Betätigung der Steuertasten auswählen. Es gibt eine große Auswahl an PRF-Einstellungen für jede gewählte Fluss-Sensitivität (Low (Niedrig), Med (Mittel) oder High (Hoch)). Nur für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.
	
Wall Filter (Wandfilter)	Folgende Einstellungen sind verfügbar: Low (Niedrig), Med (Mittel) und High (Hoch). Nur für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.
	

Tabelle 4-3: CPD- und Color-Optionen (Fortsetzung)

Steuerung	Beschreibung
Steering (Strahl- lenkung) 	Die gewünschte Winkeleinstellung für die Strahlenkung des Wahlbereich-Fensters auswählen (-15, 0 oder +15). Bei zusätzlicher Verwendung von PW-Doppler, siehe „PW-Doppler-Optionen“ auf Seite 4-10. Nur für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.
Variance (Varianz) 	Schaltet die Varianz ein und aus. Nur für Herzuntersuchungen verfügbar.
Invert (Umkehren) 	Verändert die angezeigte Flussrichtung. Für Color-Bildgebung verfügbar.
Sector (Sektor) 	(Herzuntersuchung) – Gibt die Sektorbreite an.
Page x/x (Seite x/x)	Zeigt an, welche Seite der entsprechenden Option dargestellt wird. Auswählen, um die nächste Seite anzuzeigen.

PW- und CW-Doppler-Bildgebung

Die Bildgebungsmodi Gepulster Doppler (PW) und kontinuierlicher Doppler (CW) sind optionale Funktionen.

PW-Doppler ist eine Doppler-Aufzeichnung der Blutfluss-Geschwindigkeiten in einem bestimmten Bereich entlang des Ultraschallstrahls. CW-Doppler ist eine Doppler-Aufzeichnung der Blutfluss-Geschwindigkeiten entlang des Ultraschallstrahls.

PW/CW-Doppler und CPD/Color können gleichzeitig verwendet werden. Bei aktivierter CPD-/Color-Bildgebung befindet sich der Farb-Wahlbereich (ROI) an der D-Linie. Die Taste SELECT (Auswahl) zirkuliert zwischen der Position und Größe des Farb-Wahlbereichs (ROI), der D-Linie und dem Messbereich sowie (bei PW-Doppler) der Winkelanpassung. Die aktive Auswahl wird grün angezeigt. Außerdem zeigt der Indikator auf der linken Seite des Bildschirms an, welche Funktion des Touchpads aktiv ist.

D-Linie darstellen

Standardmäßig ist als Doppler-Bildgebungsmodus PW-Doppler eingestellt. Für Herzuntersuchungen kann die CW-Doppler-Bildschirmoption ausgewählt werden.

1 Die Taste DOPPLER drücken.

Hinweis

Wenn die D-Linie nicht angezeigt wird, stellen Sie sicher, dass das Bild nicht fixiert ist.

2 Je nach Bedarf einen der folgenden Schritte ausführen:

- ▶ Optionen einstellen. Siehe „**PW-Doppler-Optionen**“ auf Seite 4-10.
- ▶ D-Linie und Messbereich mithilfe des Touchpads nach Bedarf positionieren. Mit horizontalen Bewegungen wird die D-Linie positioniert. Mit vertikalen Bewegungen wird der Messbereich positioniert.
- ▶ (PW-Doppler) Für die manuelle Einstellung des Winkels wie folgt vorgehen:
 - ▶ Die Taste SELECT (Auswählen) drücken und anschließend das Touchpad betätigen. Die Taste SELECT (Auswählen) schaltet zwischen D-Linie und Winkelanpassung um.
 - ▶ Bild fixieren und anschließend den Knopf  drehen. Der Winkel kann in Abständen von 2° von -74° auf +74° eingestellt werden.

Anwendungen für Herzuntersuchungen

Das Gerät dient außerdem zum Feststellen des Vorhandenseins und der Lokalisation von Flüssigkeit um Herz und Lunge, zur Unterstützung von Perikard- und Pleurapunktionsverfahren, zur Sichtbarmachung des Blutflusses durch die Herzklappen und zur Erkennung normaler Lungenbewegungen zur Untersuchung auf mögliche Pathologien.

Spektralkurve anzeigen

1 D-Linie darstellen.

2 Die Taste DOPPLER drücken.

Die Zeitskala über der Kurve ist in kleinere Einheiten von 200 ms sowie in größere Einheiten von einer Sekunde unterteilt.

3 Je nach Bedarf einen der folgenden Schritte ausführen:

- ▶ Optionen einstellen. Siehe „**Spektralkurvenoptionen**“ auf Seite 4-11.
- ▶ Taste UPDATE (Aktualisieren) drücken, um zwischen D-Linie und Spektralkurve umzuschalten.

- ▶ Bei Verwendung eines Duplex-Layouts die Taste **DOPPLER** drücken, um zwischen Vollbildansicht der D-Linie und Duplex-Layout umzuschalten.

Zum Einstellen des Duplex-Layouts, siehe „[Einrichtung der Voreinstellungen](#)“ auf Seite 3-15.

PW-Doppler-Optionen

Für die PW-Doppler-Bildgebung können folgende Bildschirmoptionen eingestellt werden:

Tabelle 4-4: PW-Doppler-Optionen

Steuerung	Beschreibung
PW, CW 	(Nur Herzuntersuchungen) – Umschalten zwischen PW- und CW-Doppler. Die aktuell eingeschaltete Funktion erscheint oben links auf dem Bildschirm.
Angle Correction (Winkelanpassung) 	Anpassen des Winkels auf 0° , +60° oder -60° .
Gate Size (Messvolumen) 	Die Einstellungen hängen von Schallkopf und Untersuchungstyp ab. Bei TCD- oder Orb-Untersuchungen das Touchpad verwenden, um die Doppler-Messtiefe (die Tiefe im zentralen Messbereich des Doppler-Bildes) anzugeben. Der Indikator der Doppler-Messtiefe befindet sich unten rechts auf dem Bildschirm.
TDI On (TDI Ein), TDI Off (TDI Aus)	Zum Einschalten der Tissue-Doppler-Bildgebung TDI On (TDI Ein) auswählen. Wenn die Funktion eingeschaltet ist, erscheint oben links auf dem Bildschirm die Abkürzung <i>TDI</i> . Standardmäßig gilt die Einstellung TDI Off (TDI Aus). Nur für Herzuntersuchungen verfügbar.
Steering (Strahlenkung) 	Gewünschte Winkeleinstellung für die Strahlenkung auswählen. Die verfügbaren Einstellungen sind vom jeweiligen Schallkopf abhängig. Die PW-Doppler-Winkelanpassung wird automatisch auf den optimalen Wert eingestellt. <ul style="list-style-type: none"> ▶ -15 und -20 gehen mit einer Winkelanpassung von -60° einher. ▶ 0 geht mit einer Winkelanpassung von 0° einher. ▶ +15 und +20 gehen mit einer Winkelanpassung von $+60^\circ$ einher. Der Winkel kann auch nach der Auswahl einer Winkeleinstellung für die Strahlenkung noch manuell korrigiert werden. (Siehe „ D-Linie darstellen “ auf Seite 4-9.) Nur für ausgewählte Schallköpfe verfügbar.
Page x/x (Seite x/x)	Zeigt an, welche Seite der entsprechenden Option dargestellt wird. Auswählen, um die nächste Seite anzuzeigen.

Spektralkurvenoptionen

Für die Spektralkurven-Bildgebung können folgende Bildschirmoptionen eingestellt werden:

Tabelle 4-5: Spektralkurvenoptionen

Steuerung	Beschreibung
Scale (Skala) 	Gewünschte Skaleneinstellung (Impulswiederholungsfrequenz [PRF]) auswählen. Für das Umstellen der Doppler-Skala auf cm/s oder kHz, siehe „ Einrichtung der Voreinstellungen “ auf Seite 3-15.
Line (Linie) 	Einstellen der Position der Nulllinie. (Bei fixierter Kurve kann die Nulllinie angepasst werden, wenn die Funktion Live Trace (Live-Kurve) ausgeschaltet ist.)
Invert (Umkehren) 	Dreht die Spektralkurve um die Vertikalachse. (Bei fixierter Kurve ist die Funktion Invert (Umkehren) verfügbar, wenn Live Trace (Live-Kurve) ausgeschaltet ist.)
Volume (Volumen) 	Erhöht oder verringert die Lautstärke der Doppler-Lautsprecher (0–10).
Wall Filter (Wandfilter) 	Folgende Einstellungen sind verfügbar: Low (Niedrig), Med (Mittel) und High (Hoch).
Sweep Speed (Laufgeschwindigkeit) 	Folgende Einstellungen sind verfügbar: Slow (Langsam), Med (Mittel) und Fast (Schnell).
Live Trace (Live-Kurve) 	Anzeigen einer Live-Kurve des Spitzen- oder Mittelwerts. Siehe „ Einrichtung der Voreinstellungen “ auf Seite 3-15 zur Einstellung des Spitzen- und Mittelwerts.
Page x/x (Seite x/x)	Zeigt an, welche Seite der entsprechenden Option dargestellt wird. Auswählen, um die nächste Seite anzuzeigen.

Einstellen von Tiefenwerten und Verstärkung

Tiefe einstellen

Die Tiefe kann in allen Modi eingestellt werden, außer in den Kurvenmodi. Die vertikale Tiefenskala ist je nach Tiefe in Schritte von 0,5 cm, 1 cm und 5 cm unterteilt.

❖ Folgende Tasten verwenden:

- ▶ Mit der Taste UP DEPTH (Tiefe nach oben) wird die angezeigte Tiefe verringert.
- ▶ Mit der Taste DOWN DEPTH (Tiefe nach unten) wird die angezeigte Tiefe erhöht.

Wenn Sie die Tiefe anpassen, ändert sich die Zahl für die maximale Tiefe rechts unten auf dem Bildschirm.

Automatisches Anpassen der Verstärkung

❖ Taste AUTO GAIN (Auto-Verstärkung) drücken. Die Verstärkung wird bei jedem Betätigen dieser Taste erneut angepasst.

Manuelles Einstellen der Verstärkung

❖ Verstärkungs-Drehknopf betätigen:

- ▶ NAHE  Passt die auf die nahe Zone des 2D-Bildes angewendete Verstärkung an.
- ▶ WEIT  Passt die auf die weite Zone des 2D-Bildes angewendete Verstärkung an.
- ▶ VERSTÄRKUNG  Passt die auf das gesamte Bild angewendete Verstärkung an. Bei der CPD- oder Color-Bildgebung wird über den Drehknopf VERSTÄRKUNG die auf den Wahlbereich (ROI) angewendete Farb-Verstärkung eingestellt. Bei der PW- und CW-Doppler-Bildgebung wird über den Drehknopf VERSTÄRKUNG die Doppler-Verstärkung eingestellt.

Nahe und *Weit* entsprechen den Bedienelementen für den tiefenabhängigen Verstärkungsausgleich (TGC) anderer Ultraschallsysteme.

Fixieren, Anzeigen einzelner Bilder und Zoom

Bilder fixieren oder die Fixierung aufheben

❖ Die Taste FREEZE (Fixieren) drücken.

Bei einem fixierten Bild werden das Cine-Symbol und die Bildnummer im Systemstatusbereich des Bildschirms angezeigt.

Den Cine-Puffer vor- und zurückbewegen

❖ Das Bild fixieren, und einen der folgenden Schritte ausführen:

- ▶ Knopf  drehen.
- ▶ Touchpad verwenden. Nach rechts bedeutet vorwärts, nach links rückwärts.
- ▶ Die Pfeiltasten NACH LINKS und NACH RECHTS drücken.

Bei der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung ändert sich die Ausschnittnummer. Die Gesamtanzahl der Bilder im Puffer erscheint im Systemstatusbereich auf dem Bildschirm.

Bild vergrößern

Die Zoom-Funktion kann für die 2D- und die Color-Bildgebung verwendet werden. Während des Zoomens kann das Bild jederzeit fixiert, die Fixierung aufgehoben oder der Bildgebungsmodus verändert werden.

- 1 Die Taste ZOOM drücken. Ein Wahlbereich-Fenster (ROI) erscheint.
- 2 Mithilfe des Touchpads das Wahlbereich-Fenster nach Wunsch positionieren.
- 3 Die Taste ZOOM erneut drücken.

Das Bild im Wahlbereich-Fenster wird um 100 % vergrößert.

- 4 (Optional) Bei fixiertem Bild das Bild mit dem Touchpad oder den Pfeiltasten nach oben/unten und links/rechts schwenken. (Im Dual-Modus ist kein Schwenken möglich.)

Zum Aufheben der Vergrößerung erneut die Taste ZOOM drücken.

Nadelvisualisierung

Informationen über MBe

Die MBe-Funktion steht nur in der Vollbildgebung sowie beim Schallkopf C60xi zur Verfügung.

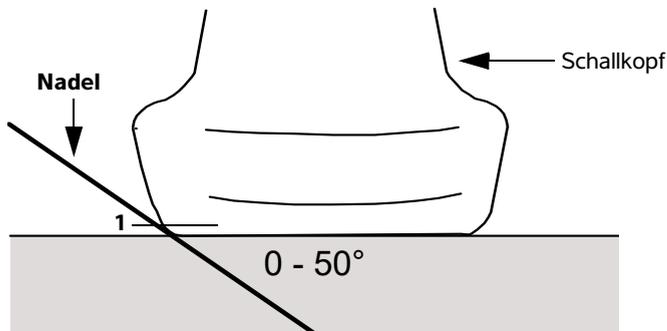


Abbildung 4-1 Schallkopf

Hinweise

- ▶ Zur Erzielung optimaler Ergebnisse die Nadel bis zu 50° von der Schallkopfoberfläche abwinkeln.
- ▶ Nutzen Sie bei häufiger Verwendung von MBe eine Shortcut-Taste, um MBe einzuschalten.
- ▶ Anweisungen zur Programmierung einer Shortcut-Taste finden Sie unter „[Einrichtung von Taste A & B, Fußschalter](#)“ auf Seite 3-2.

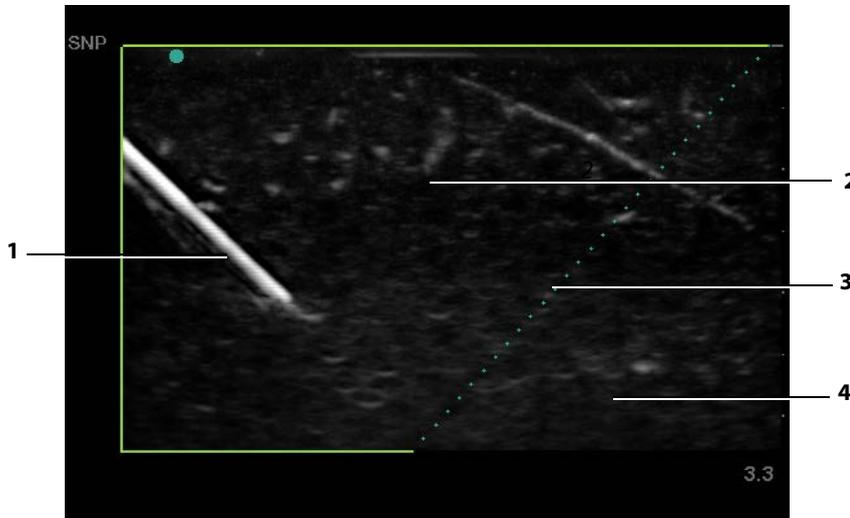


Abbildung 4-2 Bild mit eingeschalteter MBe-Funktion (linearer Schallkopf)

1 Nadel

3 Gepunktete Linie

2 Umrissener Bereich mit MBe-Darstellung

4 Bereich ohne verbesserte Darstellung

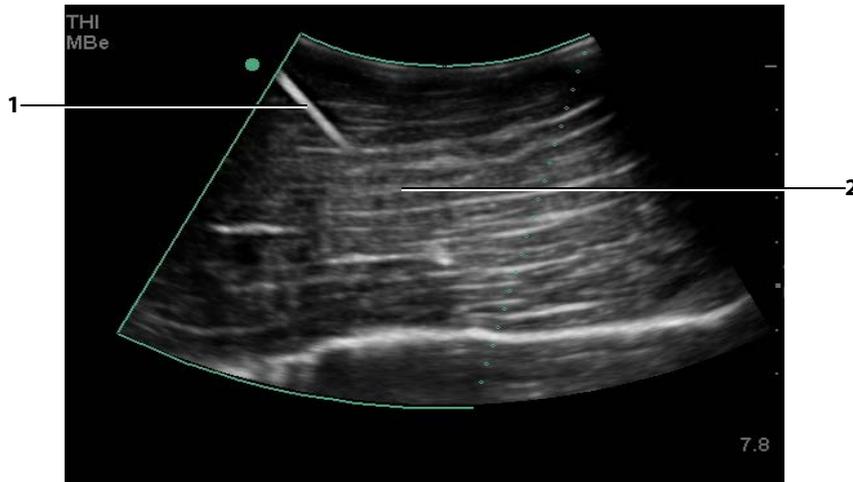


Abbildung 4-3 Schallkopf mit gekrümmter Anordnung:

1 Oberer Nadelschaft

2 Nicht angezeigtes Segment des Nadelschafts
(welches Segment bzw. welche Segmente nicht
angezeigt werden, hängt von dem jeweiligen Bild ab)

Hinweis

Bei einem Schallkopf mit gekrümmter Anordnung werden möglicherweise nur Segmente des Nadelschafts angezeigt.

Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf

Die Verfügbarkeit der einzelnen Untersuchungstypen hängt somit vom verwendeten Schallkopf ab. Außerdem wird durch die Auswahl des verwendeten Untersuchungstyps die Verfügbarkeit der einzelnen Bildgebungsmodi bestimmt.

WARNHINWEISE

- ▶ Um Fehldiagnosen oder Schaden beim Patienten zu vermeiden, muss der Leistungsumfang des verwendeten Geräts vor der Untersuchung geprüft werden. Die diagnostische Leistung unterscheidet sich für jeden Schallkopf, Untersuchungstyp und Bildgebungsmodus. Außerdem erfüllen die entsprechenden Schallköpfe je nach ihrer Anwendung bestimmte Kriterien, zu denen auch die Anforderungen in Bezug auf die Biokompatibilität zählen.

- ▶ Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Orbital“ (Orb) oder „Ophthalmisch“ (Oph) zu verwenden. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde FDA hat für Augenuntersuchungen niedrigere Grenzwerte für die Schallenergie festgelegt. Das System stellt sich nur dann auf diese niedrigen Grenzwerte ein, wenn der Untersuchungstyp „Orb“ oder „Oph“ gewählt wird.

Untersuchungstyp ändern

❖ Es bestehen folgende Möglichkeiten:

- ▶ Die Taste EXAM (Untersuchung) drücken, und Auswahl aus dem angezeigten Menü treffen.
- ▶ Im Patientendaten-Formular die entsprechende Untersuchung aus der Liste **Type** (Typ) unter **Exam** (Untersuchung) auswählen. (Siehe „[Patientendatenformular](#)“ auf Seite 4-21.)

Tabelle 4-6: Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf

Schallkopf	Bildgebungsmodus						
	Untersuchungstyp ¹	2D ² M Mode	MBe	CPD ³	Color ³	PW-Doppler ⁴	CW-Doppler
C8X	Pros	✓	–	✓	✓	✓	–
C11x	Abd	✓	–	✓	✓	✓	–
	Neo	✓	–	✓	✓	✓	–
	Nrv	✓	–	✓	✓	✓	–
	Vas	✓	–	✓	✓	✓	–
C60x	Abd	✓	–	✓	✓	✓	–
	Gyn	✓	–	✓	✓	✓	–
	Msk	✓	✓	✓	✓	✓	–
	Nrv	✓	✓	✓	✓	✓	–
	OB	✓	–	✓	✓	✓	–
C60xi	Abd	✓	–	✓	✓	✓	–
	Gyn	✓	–	✓	✓	✓	–
	Msk	✓	✓	✓	✓	✓	–
	Nrv	✓	✓	✓	✓	✓	–
	OB	✓	–	✓	✓	✓	–
D2x	Crd	–	–	–	–	–	✓
HFL38x	Bre	✓	✓	✓	✓	✓	–
	IMT	✓	–	✓	✓	✓	–
	Msk	✓	✓	✓	✓	✓	–
	Nrv	✓	✓	✓	✓	✓	–
	SmP	✓	✓	✓	✓	✓	–
	Vas	✓	–	✓	✓	✓	–

Tabelle 4-6: Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf (Fortsetzung)

Schallkopf	Bildgebungsmodus						
	Unter- suchungstyp ¹	2D ² M Mode	MBe	CPD ³	Color ³	PW- Doppler ⁴	CW- Doppler
HFL50x	Ven	✓	–	✓	✓	✓	–
	Bre	✓	✓	✓	✓	✓	–
	MSK	✓	✓	✓	✓	✓	–
	Nerve	✓	✓	✓	✓	✓	–
	SmP	✓	✓	✓	✓	✓	–
ICTx	Gyn	✓	–	✓	✓	✓	–
	OB	✓	–	✓	✓	✓	–
	OB	✓	–	✓	✓	✓	–
L25x	Msk	✓	✓	✓	✓	✓	–
	Nrv	✓	✓	✓	✓	✓	–
	Oph	✓	–	✓	✓	✓	–
	Sup	✓	–	✓	✓	✓	–
	Vas	✓	✓	✓	✓	✓	–
	Ven	✓	✓	✓	✓	✓	–
L38x	Bre	✓	–	✓	✓	✓	–
	IMT	✓	–	✓	✓	✓	–
	Nrv	✓	–	✓	✓	✓	–
	SmP	✓	–	✓	✓	✓	–
	Vas	✓	–	✓	✓	✓	–
L38xi	Ven	✓	–	✓	✓	✓	–
	Bre	✓	–	✓	✓	✓	–
	IMT	✓	–	✓	✓	✓	–
	Msk	✓	–	✓	✓	✓	–
	Nrv	✓	✓	✓	✓	✓	–
	SmP	✓	–	✓	✓	✓	–
P10x	Vas	✓	–	✓	✓	✓	–
	Ven	✓	–	✓	✓	✓	–
	Abd	✓	–	✓	✓	✓	–
	Crd	✓	–	–	✓	✓	✓
	Neo	✓	–	✓	✓	✓	–

Tabelle 4-6: Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf (Fortsetzung)

Schallkopf	Bildgebungsmodus						
	Unter- suchungstyp ¹	2D ² M Mode	MBe	CPD ³	Color ³	PW- Doppler ⁴	CW- Doppler
P21x	Abd	✓	–	✓	✓	✓	–
	Crd	✓	–	–	✓	✓	✓
	OB	✓	–	✓	✓	✓	–
	Orb	✓	–	✓	✓	✓	–
	TCD	✓	–	✓	✓	✓	–
	Nrv	✓	–	✓	✓	✓	–
	Sup	✓	–	✓	✓	✓	–
	Vas	✓	–	✓	✓	✓	–
	Ven	✓	–	✓	✓	✓	–
	SLAx	Msk	✓	–	✓	✓	✓
Nrv		✓	–	✓	✓	✓	–
Sup		✓	–	✓	✓	✓	–
Vas		✓	–	✓	✓	✓	–
Ven		✓	–	✓	✓	✓	–
TEExi	Crd	✓	–	–	✓	✓	✓

1. Abkürzungen der Untersuchungstypen: Abd = Abdomen, Bre = Brust, Crd = Herz, Gyn = Gynäkologie, IMT = Mittlere Intimadicke, Msk = Muskel-Skelett, Neo = Neonatal, Nrv = Nerv, OB = Geburtshilfe, Oph = Ophthalmisch, Orb = Orbital, SmP = Kleinteile, Sup = Oberflächlich, TCD = Transkranieller Doppler, Vas = Vaskulär, Ven = Venös, Pros = Prostata.
2. Die Optimierungseinstellungen bei der 2D-Bildgebung sind Res, Gen und Pen.
3. Die Optimierungseinstellungen für CPD und Color sind „Niedrig“, „Mittel“ und „Hoch“ (Fluss-Sensitivität) mit einer Auswahl an PRF-Einstellungen für Color abhängig von der Anwendung.
4. Beim Untersuchungstyp Crd (Herz) ist auch PW TDI verfügbar. Siehe [„PW-Doppler-Optionen“](#) auf Seite 4-10.

Bildkommentare eingeben

Sowohl Echtzeit- als auch fixierte Bilder können mit Kommentaren versehen werden (Gespeicherte Bilder können nicht mit Kommentaren versehen werden.) Als Kommentare können Text (einschließlich vordefinierter Bildbeschriftungen), Pfeile und Piktogramme verwendet werden. Für die Einstellung von Präferenzen für Kommentare, siehe [„Einrichtung von Kommentaren“](#) auf Seite 3-7.

Text in ein Bild einfügen

Text in ein Bild einfügen

In folgenden Bildaufteilungen kann Text eingefügt werden: Vollbild 2D, Vollbild-Kurve, Dual oder Duplex. Text kann manuell eingegeben oder als vordefinierte Bildbeschriftung eingefügt werden.

1 Die Taste **TEXT** drücken. Ein grüner Cursor wird angezeigt.

2 Cursor nach Bedarf platzieren:

- ▶ Touchpad oder Pfeiltasten verwenden.
- ▶ **Home** (Pos1) auswählen, um den Cursor in die Ausgangsposition zu bringen.

Die Standardausgangsposition unterscheidet sich je nach Bildschirmaufteilung. Die Ausgangsposition kann zurückgesetzt werden. Siehe „[Die Ausgangsposition wieder einstellen](#)“ auf Seite 4-19.

3 Text über die Tastatur eingeben.

- ▶ Cursor mithilfe der Pfeiltasten nach rechts/links bzw. oben/unten bewegen.
- ▶ Mit der Taste **DELETE** (Löschen) wird der gesamte Text gelöscht.
- ▶ Mit der Option **× Word** (Wort) wird ein einzelnes Wort gelöscht.
- ▶ Sonderzeichen können über die Funktion **Symbols** (Symbole) ausgewählt werden. Siehe „[Symbole](#)“ auf Seite 2-16.

4 (Optional) Um eine vordefinierte Bildbeschriftung einzufügen, zunächst die Funktion **Label** (Beschriftung) und anschließend die gewünschte Beschriftungsgruppe auswählen: ,  oder . Erneut die Gruppe für die gewünschte Beschriftung auswählen.

Die erste Nummer gibt an, welche Beschriftung der Gruppe ausgewählt wurde. Die zweite Nummer zeigt die Gesamtzahl der verfügbaren Beschriftungen an. Siehe „[Einrichtung von Kommentaren](#)“ auf Seite 3-7.

Zum Ausschalten der Texteingabefunktion, erneut die Taste **TEXT** drücken.

Festlegung der Ausgangsposition

Die Ausgangsposition wieder einstellen

1 Die Taste **TEXT** drücken.

2 Cursor mit Touchpad oder Pfeiltasten nach Bedarf positionieren.

3 **Home/Set** (Pos1/Einstellen) auswählen.

Einen Pfeil in ein Bild einfügen

Pfeil in ein Bild einfügen

Zur Markierung eines bestimmten Teils des Bildes kann eine Pfeilgrafik eingefügt werden.

- 1 Die Taste **ARROW** (Pfeil) drücken .
- 2 Zum Ändern der Ausrichtung des Pfeils die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken und anschließend das Touchpad verwenden. Nach Einstellung der gewünschten Ausrichtung erneut auf **SELECT** (Auswählen) drücken.
- 3 Den Pfeil mithilfe des Touchpads nach Bedarf positionieren.
- 4 Die Taste **ARROW** (Pfeil) drücken, um den Pfeil an der gewünschten Position zu positionieren.

Die Pfeilfarbe wechselt von grün zu weiß.

Um den Pfeil aus dem Bild zu entfernen, die Taste **ARROW** (Pfeil) drücken und anschließend **Hide** (Auswählen) wählen.

Piktogramm in ein Bild einfügen

Piktogramm in ein Bild einfügen

Der verfügbare Piktogramm-Satz hängt von Schallkopf und Untersuchungsart ab.

- 1 Die Taste **PICTO** (Pikto) drücken.
- 2  **x/x** auswählen, um das gewünschte Piktogramm anzuzeigen, und anschließend die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.

Die erste Nummer gibt an, welches Piktogramm des Satzes ausgewählt wurde. Die zweite Nummer zeigt die Gesamtzahl der verfügbaren Piktogramme an.

- 3 Piktogrammmarkierung mit dem Touchpad positionieren.
- 4 (Optional) Zum Drehen der Piktogrammmarkierung die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken, und anschließend das Touchpad verwenden.
- 5 Gewünschte Bildschirmposition für das Piktogramm auswählen: **U/L** (Oben/Links), **D/L** (Unten/Links), **D/R** (Unten/Rechts), **U/R** (Oben/Rechts).

In der Duplexansicht kann das Piktogramm nur in die obere linke Ecke gesetzt werden. In der Dualansicht sind alle vier Positionen verfügbar.

Zum Ausblenden des Piktogramms **Hide** (Auswählen) wählen.

Patientendatenformular

In das Patientendatenformular können Patientenidentifikation, Untersuchung und klinische Informationen zur Patientenuntersuchung eingegeben werden. Diese Informationen werden automatisch im Patientenbericht angezeigt.

Beim Erstellen eines neuen Patientendaten-Formulars werden alle Bilder, Clips und andere Daten, die während der Untersuchung gespeichert werden, mit diesem Patienten verknüpft. (Siehe [„Patientenbericht“](#) auf Seite 5–48.)

Ein neues Patientendatenformular erstellen

- 1 Die Taste PATIENT drücken.
- 2  **New/End** (Neu/End.) auswählen.
- 3 Felder des Formulars ausfüllen. Siehe [„Felder des Patientendaten-Formulars“](#) auf Seite 4–22.
- 4 **Done** (Fertig) auswählen.

Siehe auch [„Bilder und Clips“](#) auf Seite 4–23.

Ein Patientendatenformular bearbeiten

Patientendaten können bearbeitet werden, wenn die Untersuchung noch nicht archiviert oder exportiert wurde und die Informationen nicht aus einer Arbeitsliste stammen.

Siehe auch [„Patientenuntersuchungen überprüfen“](#) auf Seite 4–25.

- 1 Die Taste PATIENT drücken.
- 2 Änderungen nach Bedarf durchführen.
- 3 Eine der folgenden Aktionen auswählen:
 - ▶ **Cancel** (Abbrechen), um Änderungen rückgängig zu machen und zur Bildgebung zurückzukehren.
 - ▶ **Done** (Fertig), um Änderungen zu speichern und zur Bildgebung zurückzukehren.

Die Untersuchung beenden

- 1 Sicherstellen, dass alle Bilder und andere Daten, die erhalten bleiben sollen, gespeichert wurden. (Siehe [„Speichern von Bildern und Clips“](#) auf Seite 4–23.)
- 2 Die Taste PATIENT drücken.
- 3  **New/End** (Neu/End.) auswählen.
Ein neues Patientendatenformular wird angezeigt.

Felder des Patientendaten-Formulars

Die verfügbaren Felder des Patientendaten-Formulars hängen vom durchgeführten Untersuchungstyp ab. Für manche Felder kann die Funktion Symbole ausgewählt werden, um Symbole und Sonderzeichen einzufügen. Siehe „**Symbole**“ auf Seite 2-16.

Patient

- ▶ **Last, First, Middle** (Nachname, Vorname, 2. Vorname) Patientenname
 - ▶ **ID** Identifikationsnummer des Patienten
 - ▶ **Accession** (Untersuch.) Falls zutreffend, Nummer eingeben.
 - ▶ **Date of birth** (Geb.-Datum)
 - ▶ **Gender** (Geschlecht)
 - ▶ **Indications** (Indikationen) Gewünschten Text eingeben.
 - ▶ **User** (Benutzer) Initialen des Benutzers
 - ▶ **Procedure** (Verfahren) (**Taste**) Verfügbar, wenn die DICOM-Arbeitslisten-Funktion lizenziert und konfiguriert ist. Siehe DICOM-Benutzerhandbuch.
- Back** (Zurück) auswählen, um Eingaben zu speichern und zum vorhergehenden Bildschirm zurückzukehren.

Exam (Untersuchung)

- ▶ **Type** (Typ) Die verfügbaren Untersuchungstypen hängen vom verwendeten Schallkopf ab. Siehe „**Verfügbarkeit von Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen je nach Schallkopf**“ auf Seite 4-15.
- ▶ **LMP Estab. DD** (OB- oder Gyn-Untersuchung) In einer OB-Untersuchung **LMP** (Letzte Menstruationsperiode) oder **Estab.DD** (Errechneter Geburtstermin) auswählen und anschließend entweder das Datum der letzten Periode oder den errechneten Geburtstermin eingeben. Bei Gyn-Untersuchung Datum der letzten Periode eingeben. Das Datum für die LMP muss vor dem aktuellen Systemdatum liegen.
- ▶ **Twins** (Zwillinge) (OB-Untersuchung) Kontrollkästchen **Twins** (Zwillinge) markieren, um die Messungen Zw.A und Zw.B auf dem Berechnungsmenü anzuzeigen und Zugriff auf Bildschirme für Zwilling A und Zwilling B für frühere Untersuchungsdaten zu erhalten.
- ▶ **Previous Exams** (Früh. Unters.) (**Taste**) (OB-Untersuchung) Anzeige von Feldern für fünf vorhergehende Untersuchungen. Das Datum für eine frühere Untersuchung muss vor dem aktuellen Systemdatum liegen. Bei Zwillingen **Twin A/B** (Zw. A/B) auswählen, um zwischen den Bildschirmen für Zwilling A und Zwilling B umzuschalten. (Wenn die Option **Twin A/B** (Zw. A/B) nicht angezeigt wird, **Back** (Zurück) auswählen und sicherstellen, dass das Kontrollkästchen **Twins** (Zwillinge) ausgewählt ist.) **Back** (Zurück) auswählen, um Änderungen zu speichern und zum vorhergehenden Bildschirm zurückzukehren.
- ▶ **BP** (Blutdruck) (Herz-, IMT-, Orbital-, Transkraniel- oder Gefäßuntersuchung) Blutdruck
- ▶ **HR** (Herzfrequenz) (Herz-, Orbital-, Transkraniel-, oder Gefäßuntersuchung) Herzfrequenz. Schläge pro Minute eingeben. Durch die Speicherung einer Herzfrequenzmessung wird dieser Wert überschrieben.
- ▶ **Height** (Größe) (Herzuntersuchung) Größe des Patienten in Fuß und Zoll bzw. Metern und Zentimetern. (Zum Ändern der Einheiten siehe „**Einrichtung der Voreinstellungen**“ auf Seite 3-15.)
- ▶ **Weight** (Gewicht) (Herzuntersuchung) Gewicht des Patienten in Pfund oder Kilogramm. (Zum Ändern der Einheiten siehe „**Einrichtung der Voreinstellungen**“ auf Seite 3-15.)

- ▶ **BSA** (Körperoberfläche) (Herzuntersuchung) Körperoberfläche. Automatische Berechnung nach Eingabe von Größe und Gewicht.
- ▶ **Ethnicity** (Ethnizität) (IMT-Untersuchung) Ethnische Abstammung
- ▶ **Reading Dr.** (Verantw. Arzt)
- ▶ **Referring Dr.** (Überweiser)
- ▶ **Institution** (Institut)

Bilder und Clips

Speichern von Bildern und Clips

Beim Speichern von Bildern oder Clips werden diese auf einem internen Speicher gesichert. Anschließend sendet das System bei aktiviertem **Beep Alert** (Tonalarm) einen Signalton aus und das Prozent-Symbol blinkt. (Siehe „**Einstellung von Audio und Akku**“ auf Seite 3-8.) Das Prozent-Symbol im Systemstatusbereich zeigt den im internen Speicher verwendeten Speicherplatz an. Falls versucht wird, ein Bild oder einen Clip zu speichern, wenn kein Speicherplatz mehr frei ist, gibt das System eine Warnung aus, dass der interne Speicher voll ist. Zur Lösung dieses Problems Bilder und Clips, die behalten werden sollen, archivieren und dann vom System löschen, um Speicherplatz freizugeben. Um ein Warnsignal zu erhalten, wenn die Speicherkapazität fast erschöpft ist, siehe „**Speichermeldungen empfangen**“ auf Seite 3-10. Das Prozent-Symbol im Systemstatusbereich zeigt den im internen Speicher *verfügbaren* Speicherplatz an.

Für den Zugriff auf gespeicherte Bilder und Clips die Patientenliste öffnen. Siehe „**Patientenuntersuchungen überprüfen**“ auf Seite 4-25.

Bilder speichern

- ❖ Die Taste **SAVE** (Speichern) drücken.
Die Bilder werden im internen Speicher gesichert.

Standardmäßig wird durch Drücken der Taste **SAVE** (Speichern) nur das Bild gespeichert. In Form einer Verknüpfung während des Berechnungsprozesses kann mit der Taste **SAVE** (Speichern) sowohl das Bild im internen Speicher als auch die Berechnung im Patientenbericht gespeichert werden. Siehe „**Einrichtung der Voreinstellungen**“ auf Seite 3-15.

Clips erfassen und speichern

Die optionale Funktion „Clips“ ermöglicht die Erfassung, Vorschau und Speicherung von Clips.

- 1 Clip-Optionen einstellen. (Siehe „**Clip-Optionen einstellen**“ auf Seite 4-24.)
- 2 Taste **CLIP** drücken.

Eines der folgenden Ereignisse tritt ein:

- ▶ Bei **Prev/Off** (Vorschaufunktion deaktiviert) wird der Clip sofort im internen Speicher gesichert.

- ▶ Bei **Prev/On** (Vorschaufunktion aktiviert) wird der Clip im Vorschaumodus angezeigt. Eine der folgenden Bildschirmoptionen auswählen:
 - ▶ Wiedergabegeschwindigkeit  (1x, 1/2x, 1/4x).
 - ▶ **Pause** zum Unterbrechen der Wiedergabe.
 - ▶ **Left: x** (Links: x) oder **Right: x** (Rechts: x), um Bilder vom linken oder rechten Ende des Clips zu entfernen (x steht für die erste bzw. letzte Bildnummer).
 - ▶ **Save** (Sichern) zum Sichern des Clips im internen Speicher.
 - ▶ **Delete** (Löschen) zum Löschen des Clips.

Clip-Optionen einstellen

Durch die Einstellung der Clip-Optionen werden die Clips wie gewünscht erfasst.

- 1 Im 2D-Bildgebungsmodus auf dem Bildschirm **Clips** auswählen.
- 2 Optionen wie gewünscht einstellen.

Tabelle 4-7: Clip-Optionen

Steuerung	Beschreibung
Time, ECG (Zeit, EKG) 	Time (Zeit) und ECG (EKG) befinden sich auf dem Bildschirm auf derselben Position. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wird Time (Zeit) ausgewählt, basiert die Aufnahme auf der Anzahl von Sekunden. Gewünschte Dauer auswählen. ▶ Wird ECG (EKG) ausgewählt, basiert die Aufnahme auf der Anzahl der Herzschläge. Die gewünschte Anzahl an Herzschlägen auswählen.
Preview On (Vorschau Ein), Preview Off (Vorschau Aus) 	Mit PrevOn (Vor.Ein) bzw. PrevOff (Vor.Aus) wird die Vorschaufunktion ein- bzw. ausgeschaltet. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei Prev/On (Vor.Ein) wird der erfasste Clip automatisch auf dem Bildschirm abgespielt. Der Clip kann verändert, gespeichert oder gelöscht werden. ▶ Bei Prev/Off (Vor.Aus) wird der Clip im internen Speicher gesichert. Die Optionen zum Verändern und Löschen sind in diesem Fall nicht verfügbar.
Prospective (Prospektiv), Retrospective (Retrospektiv) 	Mit Pro (Prosp.) und Retro (Retro.) wird die Art der Erfassung von Clips festgelegt: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bei Pro (Prosp.) wird ein Clip prospektiv erfasst, wenn die Taste CLIP betätigt wird. ▶ Bei Retro (Retro.) wird ein Clip retrospektiv von zuvor gespeicherten Daten aufgenommen, bevor die Taste CLIP betätigt wird.

Patientenuntersuchungen überprüfen

Vorsichtshinweis

Wenn das Symbol für den internen Speicher nicht im Systemstatusbereich erscheint, ist der interne Speicher eventuell defekt. Wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite. (Siehe „[Weiterführende Informationen](#)“ auf Seite 1-2.)

In der Patientenliste werden gespeicherte Bilder und Clips nach Patientenuntersuchungen sortiert. Hier können Untersuchungen gelöscht, angezeigt, gedruckt oder archiviert werden. Außerdem kann eine Kopie auf einem USB-Speichergerät abgelegt werden.



Abbildung 4-4 Patientenliste

Anzeigen der Patientenliste

- 1 Die Taste REVIEW (Bilder) drücken.
- 2 Falls es sich um eine aktuelle Untersuchung handelt, **List** (Liste) auf dem Bildschirm auswählen.

Die Patientenliste sortieren

Nach dem Starten des Systems wird die Patientenliste nach Datum und Uhrzeit sortiert. Die neueste Patientendatei wird an erster Stelle angezeigt. Die Patientenliste kann nach Bedarf neu sortiert werden.

- ❖ Hierfür wird zunächst der Spaltentitel gewählt, nach dem sortiert werden soll. Wenn eine Sortierung in umgekehrter Reihenfolge gewünscht ist, Spaltentitel erneut anklicken.

Hinweis

Der Spaltentitel ist auswählbar.

Patienten aus der Patientenliste auswählen

- ❖ Mithilfe des Touchpads das oder die Kontrollkästchen für einen oder mehrere Patienten auswählen.
Select All (Alle ausw.) wählt alle Patienten aus.

Um die Auswahl aufzuheben, markierte Kästchen erneut auswählen oder **Clear All** (Alle deakt.) auswählen.

Patientendaten in der Patientenliste bearbeiten

Patientenname und -ID können in der Patientenliste anstatt im Patientendaten-Formular geändert werden, wenn die Untersuchung zwar beendet, aber noch nicht exportiert wurde.

- 1 In der Patientenliste den gewünschten Patienten auswählen.
- 2 **Edit** (Bearbeiten) auswählen.
- 3 Die Formularfelder ausfüllen und **OK** auswählen.

Bilder und Clips an eine Patientenuntersuchung anhängen

Es können keine Bilder und Clips zu Patientenuntersuchungen hinzugefügt werden, die beendet wurden. Es kann jedoch automatisch eine neue Patientenuntersuchung gestartet werden, die über die gleichen Patientendaten verfügt. Je nach Archiver werden die beiden Untersuchungen beim Exportieren oder Archivieren eventuell als eine Untersuchung angezeigt.

- 1 Untersuchung in der Patientenliste auswählen.
- 2 Bildschirmoption **Append** (Anhängen) auswählen.

Ein neues Patientendatenformular wird angezeigt. Das Formular enthält die gleichen Daten wie die vom Benutzer ausgewählte Untersuchung.

Bilder und Clips überprüfen

Es können immer nur die Bilder und Clips einer Patientenuntersuchung zur gleichen Zeit überprüft werden.

- 1 In der Patientenliste die Patientenuntersuchung markieren, deren Bilder und Clips überprüft werden sollen.
- 2 Bildschirmoption **Review** (Bilder) auswählen.
- 3  **x/x** wählen, um zum Bild oder Clip zu gelangen, der geprüft werden soll.
- 4 (Nur Clip) **Play** (Abspielen) wählen.

Der Clip wird nach dem Laden automatisch abgespielt. Die Ladezeit hängt von der Länge des Clips ab. Zum Fixieren des Clips kann **Pause** gewählt werden. Außerdem kann die Wiedergabegeschwindigkeit eingestellt werden  **1x, 1/2x, 1/4x**.

- 5  **x/x** wählen, um zum nächsten Bild oder Clip zu gelangen, der geprüft werden soll.

Um zur Patientenliste zurückkehren, **List** (Liste) auswählen. Um zur Bildgebung zurückzukehren, **Done** (Fertig) auswählen.

Drucken, Exportieren und Löschen von Bildern und Clips

WARNHINWEISE

Beachten Sie Folgendes, um Beschädigungen der USB-Geräte und Verlust von darauf befindlichen Patientendaten zu vermeiden:

- ▶ Das USB-Speichergerät nicht entfernen, und das Ultraschallsystem nicht ausschalten, während Daten über das System exportiert werden.
- ▶ Stoßen Sie nicht gegen das USB-Speichergerät, und üben Sie keinen Druck darauf aus, während das Gerät sich in der Buchse des Systems befindet. Das Anschlussstück könnte abbrechen.

Ein Bild drucken

- 1 Überprüfen Sie, dass ein Drucker ausgewählt wurde. Siehe [„System für einen Drucker konfigurieren“](#) auf Seite 3-9.
- 2 Es bestehen folgende Möglichkeiten:
 - ▶ Patientenbilder in der Patientenliste prüfen. **Print** (Drucken) auswählen, wenn das gewünschte Bild erscheint.
 - ▶ Bei angezeigtem Bild die Shortcut-Taste A drücken.
Standardmäßig ist die Shortcut-Taste A auf Drucken eingestellt. Für eine Neuordnung von Funktionen zu den Shortcut-Tasten A und B, siehe [„Einrichtung der Voreinstellungen“](#) auf Seite 3-15.

Mehrere Bilder drucken

- 1 Überprüfen Sie, dass ein Drucker ausgewählt wurde. Siehe [„System für einen Drucker konfigurieren“](#) auf Seite 3-9.
- 2 Es bestehen folgende Möglichkeiten:
 - ▶ Drucken aller Bilder mehrerer Patienten: Einen oder mehrere Patienten aus der Patientenliste auswählen. Anschließend **Print** (Drucken) wählen.
 - ▶ Drucken aller Bilder eines Patienten: Patienten in der Patientenliste markieren und anschließend **Print** (Drucken) auswählen.
Jedes Bild erscheint während des Druckvorgangs kurz auf dem Bildschirm.

Patientenuntersuchungen auf ein USB-Speichergerät exportieren

Beendete Patientenuntersuchungen können exportiert werden. (Siehe „[Die Untersuchung beenden](#)“ auf Seite 4-21.)

USB-Speichergeräte dienen der vorübergehenden Speicherung von Bildern und Clips. Patientenuntersuchungen sollten regelmäßig archiviert werden. Zum Festlegen des Dateiformats, siehe „[Einrichtung der USB-Geräte](#)“ auf Seite 3-16.

- 1 Das USB-Speichergerät anschließen.
- 2 In der Patientenliste die gewünschten Patientenuntersuchungen auswählen.
- 3 **Exp. USB** (USB-Export) auf dem Bildschirm auswählen. Eine Liste von USB-Geräten wird angezeigt.
- 4 USB-Speichergerät auswählen. Zum Ausblenden der Patientendaten **Include patient information on images and clips** (Patientendaten bei Bildern und Clips anzeigen) deaktivieren.

Es können nur verfügbare USB-Geräte ausgewählt werden.

- 5 **Export** (Exportieren) auswählen.

Der Export der Dateien ist etwa fünf Sekunden nach Ende der USB-Animation abgeschlossen. Ein Entfernen des USB-Speichergeräts oder Abschalten des Systems während des Exports von Dateien kann dazu führen, dass die exportierten Dateien beschädigt werden oder unvollständig sind. Für einen Abbruch des laufenden Exports **Cancel Export** (Export abbrechen) wählen.

Bilder und Clips löschen

- 1 Einen oder mehrere Patienten aus der Patientenliste auswählen.
- 2 **Delete** (Löschen) wählen, um die ausgewählten Patienten aus der Liste zu löschen. Ein Bestätigungsdialogfeld wird angezeigt.

Bilder und Clips manuell archivieren

Patientenuntersuchungen können mithilfe des SiteLink Image Managers an einen DICOM-Drucker oder -Archiver oder auf einen PC übertragen werden. DICOM und SiteLink Image Manager sind optionale Funktionen. Siehe Dokumentation zu SiteLink Image Manager und DICOM, um weitere Informationen zum Archivieren zu erhalten.

- 1 Einen oder mehrere Patienten aus der Patientenliste auswählen.
- 2 **Archive** (Archivieren) auswählen.

Informationen zu einer Patientenuntersuchung anzeigen

1 In der Patientenliste die gewünschte Untersuchung auswählen.

2 **Info** auswählen.

EKG

Das EKG ist eine Option, für die ein FUJIFILM SonoSite-EKG-Kabel erforderlich ist.

WARNHINWEISE

- ▶ Das FUJIFILM SonoSite-EKG darf nicht für die Diagnose von Herzrhythmusstörungen oder zur Langzeitüberwachung der Herzaktivität verwendet werden.
- ▶ Um elektromagnetische Störungen in Flugzeugen zu vermeiden, darf das EKG-Kabel nicht während des Flugs verwendet werden. Solche Interferenzen könnten Auswirkungen auf die Flugsicherheit haben.

Vorsichtshinweise

- ▶ Nur von FUJIFILM SonoSite empfohlenes Zubehör mit dem System verwenden. Das System kann durch Anschluss eines nicht von FUJIFILM SonoSite empfohlenen Peripheriegeräts beschädigt werden.
- ▶ Wenn ein Patient defibrilliert wird, während das EKG-Modul an das System angeschlossen ist, könnte das EKG-Signal falsch angezeigt werden und das EKG-Modul muss eventuell ausgetauscht werden.

Hinweise

- ▶ Die Biopsie-Führungslinien stehen bei angeschlossenem EKG nicht zur Verfügung.
- ▶ Nach Verwendung eines Defibrillators am Patienten kann es bis zu einer Minute dauern, bis sich das EKG-Signal wieder stabilisiert.

Verwendung des EKG

1 EKG-Kabel an den EKG-Stecker des Ultraschallsystems, Mini-Docks oder Docking-Systems anschließen.

Die EKG-Überwachung schaltet sich automatisch ein.

2 Bildschirmoption **ECG** (EKG) auswählen. (**ECG** (EKG) könnte sich auf einer anderen Seite befinden. Es erscheint nur, wenn das EKG-Kabel angeschlossen ist.)

3 Optionen wie gewünscht auswählen.

Tabelle 4-8: EKG-Bildschirm-Steuerelemente

<p>Show/Hide (Ein/Aus)</p> 	Schaltet die EKG-Signal ein oder aus.
<p>Gain (Verstärkung)</p> 	Erhöht oder verringert die EKG-Verstärkung. Einstellungen: 0–20 .
<p>Position</p>	Bestimmt die Position der EKG signal.
<p>Sweep Speed (Laufgeschwindigkeit)</p> 	Einstellungen: Slow (Langsam), Med (Mittel) und Fast (Schnell).
<p>Delay (Verzögern)</p>	Anzeige von Line (Linie) und Save (Sichern) für die Clip-Aufnahmeverzögerung. Für Anweisungen zum Erfassen von Clips, siehe „ Clips erfassen und speichern “ auf Seite 4-23.
<p>Line (Linie)</p> 	Die Position der Verzögerungslinie auf der EKG-Signal. Die Verzögerungslinie kennzeichnet die Stelle, an der die Clip-Aufnahme getriggert wird.
<p>Save (Speichern)</p>	Speichert die aktuelle Position der Verzögerungslinie auf der EKG-Signal. (Die Position der Verzögerungslinie kann vorübergehend geändert werden. Beim Anlegen eines neuen Patientendatenformulars oder Aus- und Einschalten des Systems wird die Verzögerungslinie auf die zuletzt gespeicherte Position zurückgesetzt.) Zur Anzeige dieser Optionen Delay (Verzögern) auswählen.

Messungen und Berechnungen

Sie können Messungen für einen schnellen Überblick oder im Rahmen einer Berechnung durchführen. Es können sowohl allgemeine Berechnungen als auch für einen Untersuchungstyp spezifische Messungen durchgeführt werden.

Messungen werden an fixierten Bildern vorgenommen. Verwendetes Referenzmaterial finden Sie in **Kapitel 6, „Referenzmaterial“**.

Messungen

Sie können in jedem Bildgebungsmodus grundlegende Messungen durchführen und das Bild zusammen mit den angezeigten Messungen speichern. (Siehe **„Speichern von Bildern und Clips“** auf Seite 4–23.) Außer bei HR-Messungen im M Mode-Bildgebungsmodus werden die Ergebnisse nicht automatisch in einer Berechnung und im Patientenbericht gespeichert. Nach eigenem Ermessen können Sie auch zuerst eine Berechnung und dann erst die Messung durchführen. Siehe **„Durchführen und Speichern von Messungen in Berechnungen“** auf Seite 5–10.

Einige Optionen sind auf Ihrem System eventuell nicht verfügbar. Welche Optionen verfügbar sind, hängt von der Konfiguration, dem Schallkopf sowie dem Untersuchungstyp ab.

Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern

- 1 Wenn die Messung aktiv (grün) ist, die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
- 2 Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.

Es können nur die Messungsnamen ausgewählt werden, die für den jeweiligen Bildgebungsmodus und Untersuchungstyp verfügbar sind.

- 3 Berechnung speichern. (Siehe **„Eine Berechnung speichern“** auf Seite 5–10.)

Informationen über den Beginn einer Berechnung vor der Messung finden Sie unter **„Durchführen und Speichern von Messungen in Berechnungen“** auf Seite 5–10.

Verwendung der Tasterzirkel

Messungen werden meistens anhand von zwei Tasterzirkeln vorgenommen. Die auf der Grundlage der Tasterzirkelpositionen ermittelten Ergebnisse werden am unteren Bildschirmrand angezeigt. Die Ergebnisse werden durch eine Neupositionierung der Tasterzirkel mithilfe des Touchpads aktualisiert. Bei Kurvenmessungen werden die Ergebnisse erst nach Fertigstellung der Kurve angezeigt.

Wenn Sie nicht gerade eine Berechnung durchführen, können Sie Tasterzirkel mit der Taste **CALIPER** (Messen) hinzufügen. Sie können mit mehreren Tasterzirkelsets arbeiten und zwischen den Sets hin- und herschalten, wobei die Tasterzirkel nach Wunsch neu positioniert werden können. Jedes Set zeigt das Messergebnis an. Die aktiven Tasterzirkel und ihr Messergebnis werden grün markiert. Eine Messung ist abgeschlossen, wenn die Position der Tasterzirkel nicht mehr geändert wird.

Im Rahmen einer Berechnung werden Tasterzirkel bei Auswahl aus dem Berechnungsmenü angezeigt. (Siehe „[Aus dem Berechnungsmenü auswählen](#)“ auf Seite 5-9.)

Für eine genaue Messung ist die genaue Platzierung der Tasterzirkel ausschlaggebend.

Zwischen aktiven Tasterzirkeln umschalten

- ❖ Es bestehen folgende Möglichkeiten:
 - ▶ Um zwischen den aktiven Tasterzirkeln eines Sets umzuschalten, die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.
 - ▶ Um bei einer Messung außerhalb einer Berechnung auf ein anderes Set umzuschalten, die Bildschirmoption **Switch** (Umschalten) wählen.

Messung löschen oder bearbeiten

- ❖ Bei einer aktiven (markierten) Messung einen der folgenden Schritte ausführen:
 - ▶ Um eine Messung zu löschen, die Bildschirmoption **Delete** (Löschen) auswählen.
 - ▶ Um eine Messung zu bearbeiten, die Tasterzirkel mithilfe des Touchpads bewegen.

Hinweis

Kurvenmessungen können nach ihrer Eingabe nicht mehr bearbeitet werden.

Tasterzirkel-Platzierungsgenauigkeit verbessern

- ❖ Wie folgt vorgehen:
 - ▶ Anzeige auf maximale Schärfe einstellen.
 - ▶ Führende Kanten (dem Schallkopf am nächsten gelegen) oder Ränder als Anfangs- und Endpunkte nehmen.
 - ▶ Für jede Art von Messung eine konsequente Schallkopforientierung beibehalten.
 - ▶ Der Wahlbereich sollte einen möglichst großen Bildschirmbereich ausfüllen.
 - ▶ (2D) Tiefeneinstellung oder Zoom minimieren.

2D-Messungen

In der 2D-Bildgebung können Sie die folgenden grundlegenden Messungen vornehmen:

- ▶ Distanz in cm
- ▶ Fläche in cm^2
- ▶ Umfang in cm

Fläche oder Umfang können auch mit einer manuellen Kurve gemessen werden.



Abbildung 5-1 2D-Bild mit zwei Distanzmessungen und einer Umfangsmessung

Sie können auch eine Kombinationsmessung durchführen, bei der gleichzeitig Distanz, Fläche, Umfang und manuelle Kurve gemessen werden. Die mögliche Gesamtzahl hängt von der Reihenfolge und dem Typ ab.

Distanz messen (2D)

Bei einem 2D-Bild können bis zu acht Distanzmessungen durchgeführt werden.

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALIPER (Messen) drücken.

Ein Tasterzirkelpaar wird angezeigt, das durch eine gepunktete Linie miteinander verbunden ist.

- 2 Mithilfe des Touchpads den ersten Tasterzirkel positionieren und anschließend die Taste SELECT (Auswählen) drücken.

Daraufhin wird der andere Tasterzirkel aktiv.

- 3 Mithilfe des Touchpads den anderen Tasterzirkel positionieren.

Je näher die Tasterzirkel beieinander sind, desto kleiner werden sie, und die gepunktete Linie verschwindet.

Siehe „[Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern](#)“ auf Seite 5-1.

Fläche oder Umfang messen (2D)

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALIPER (Messen) drücken.
- 2 Bildschirmoption **Ellipse** auswählen.

Hinweis

Wenn die zulässige Anzahl an Messungen erreicht ist, ist „Ellipse“ nicht mehr verfügbar.

- 3 Größe und Position der Ellipse mit dem Touchpad anpassen. Die Taste SELECT (Auswählen) schaltet zwischen Position und Größe um.

Siehe „[Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern](#)“ auf Seite 5-1.

Manuelle Kurve erstellen (2D)

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALIPER (Messen) drücken.
- 2 Bildschirmoption **Manual** (Manuell) auswählen.

Hinweis

Wenn die zulässige Anzahl an Messungen erreicht ist, ist **Manual** (Manuell) nicht mehr verfügbar.

- 3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am gewünschten Anfangspunkt der Messung positionieren.
- 4 Die Taste SELECT (Auswählen) drücken.
- 5 Kurvenmessung mit dem Touchpad abschließen und Taste SET (Einstellen) drücken.

Siehe „[Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern](#)“ auf Seite 5-1.

M Mode-Messungen

In der M Mode-Bildgebung können Sie die folgenden grundlegenden Messungen ausführen:

- ▶ Distanz in cm/Zeit in Sekunden
- ▶ Herzfrequenz (HR) in Schlägen pro Minute (S/min)

Die Zeitskala über der Kurve ist in kleinere Einheiten von 200 ms sowie in größere Einheiten von einer Sekunde unterteilt.

Die Distanz messen (M Mode)

Bei einem Bild können bis zu vier Distanzmessungen durchgeführt werden.

- 1 Bei fixierter M Mode-Kurve die Taste CALIPER (Messen) drücken.
Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.
- 2 Tasterzirkel mit dem Touchpad positionieren.
- 3 Die Taste SELECT (Auswählen) zur Anzeige des zweiten Tasterzirkels drücken.
- 4 Zweiten Tasterzirkel mit dem Touchpad positionieren.

Siehe „[Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern](#)“ auf Seite 5-1.

Die Herzfrequenz messen (M Mode)

- 1 Bei fixierter M Mode-Kurve die Taste CALIPER (Messen) drücken.
- 2 Bildschirmoption **HR** (Herzfrequenz) auswählen.
Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.
- 3 Vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der Herzfrequenz positionieren.
- 4 Die Taste SELECT (Auswählen) drücken.

Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

- 5 Zweiten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der nächsten Herzfrequenz positionieren.

Siehe „[Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern](#)“ auf Seite 5-1. Durch die Speicherung der Herzfrequenzmessung im Patientenbericht werden die im Patientendatenformular eingegebenen Werte überschrieben.

Siehe auch „[Die fetale Herzfrequenz messen \(M Mode\)](#)“ auf Seite 5-41.

Doppler-Messungen

In der Doppler-Bildgebung können Sie die folgenden grundlegenden Messungen durchführen: Geschwindigkeit (cm/s), Druckgradient, verstrichene Zeit, +/x-Verhältnis, resistiver Index (RI) und Beschleunigung. Sie können auch manuelle oder automatische Kurven erstellen.

Bei Doppler-Messungen muss die Doppler-Skala auf cm/s eingestellt sein. Siehe „[Einrichtung der Voreinstellungen](#)“ auf Seite 3-15.

Geschwindigkeit (cm/s) und Druckgradienten messen (Doppler)

- 1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALIPER (Messen) drücken.

Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.

- 2 Tasterzirkel mithilfe des Touchpads auf die Spitzengeschwindigkeit der Kurvenform positionieren.

Bei dieser Messung wird ein einzelner Tasterzirkel von der Nulllinie verwendet.

Siehe „[Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern](#)“ auf Seite 5-1.

Geschwindigkeiten, verstrichene Zeit, +/x-Verhältnis, resistiven Index (RI) und Beschleunigung messen (Doppler)

- 1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALIPER (Messen) drücken.

Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.

- 2 Tasterzirkel mithilfe des Touchpads am Höchstwert der systolischen Kurvenform positionieren.

- 3 Die Taste SELECT (Auswählen) drücken.

Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.

- 4 Zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchpads am Ende der Diastole auf der Kurvenform positionieren.

Siehe „[Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern](#)“ auf Seite 5-1.

Dauer messen (Doppler)

- 1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALIPER (Messen) drücken.

- 2 Die Bildschirmoption **Time** (Zeit) auswählen.

Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

- 3 Mithilfe des Touchpads den Tasterzirkel an der gewünschten Stelle positionieren und anschließend die Taste SELECT (Auswählen) drücken.

Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.

- 4 Mithilfe des Touchpads den Tasterzirkel an der gewünschten Stelle positionieren und anschließend die Taste SELECT (Auswählen) drücken.

Eine manuelle Kurve erstellen (Doppler)

- 1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALIPER (Messen) drücken.

- 2 Bildschirmoption **Manual** (Manuell) auswählen.

Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt.

- 3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am Beginn der gewünschten Kurvenform positionieren und die Taste SELECT (Auswählen) drücken.

Wenn die Tasterzirkel nicht korrekt positioniert sind, wird das Ergebnis ungenau.

- 4 Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.

Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Undo** (Rückgängig) auswählen, Kurve mit dem Touchpad noch einmal abfahren oder BACKSPACE (Rücktaste) drücken.

- 5 Die Taste SET (Einstellen) drücken.

Die Messergebnisse werden angezeigt.

Siehe „[Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern](#)“ auf Seite 5-1.

Automatische Kurve erstellen (Doppler)

Nach dem Erstellen einer automatischen Kurve ist zu prüfen, ob die vom System erstellte Grenzlinie korrekt ist. Wenn die Kurve nicht zufriedenstellend ist, eine Doppler-Spektralkurve in hoher Qualität oder eine manuelle Kurve erstellen. (Siehe „[Eine manuelle Kurve erstellen \(Doppler\)](#)“ auf Seite 5-6.)

- 1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALIPER (Messen) drücken.

- 2 Bildschirmoption **Auto** auswählen.

Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

- 3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am Anfang der Kurvenform positionieren.

Wenn die Tasterzirkel nicht korrekt positioniert sind, wird das Berechnungsergebnis ungenau.

- 4 Die Taste SELECT (Auswählen) drücken.

Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

- 5 Zweiten Tasterzirkel mit dem Touchpad am Ende der Kurvenform positionieren.

- 6 Die Taste SET (Einstellen) drücken.

Die Messergebnisse werden angezeigt.

Siehe „[Messung für eine Berechnung und einen Patientenbericht speichern](#)“ auf Seite 5-1.

Automatische Kurvenergebnisse

Abhängig vom Untersuchungstyp beinhalten die Ergebnisse der automatischen Kurvenerstellung Folgendes:

- ▶ Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI)
- ▶ Spitzengeschwindigkeit (Vmax)
- ▶ Mittlerer Druckgradient (PGmean)
- ▶ Mittlere Geschwindigkeit auf Spitzenkurve (Vmean)
- ▶ Druckgradient (PGmax)
- ▶ Herzzeitvolumen (CO)
- ▶ Systolische Spitzengeschwindigkeit (PSV)
- ▶ Zeitmittel (TAM)*
- ▶ +/- oder Systolisch/Diastolisch (S/D)
- ▶ Pulsatilitätsindex (PI)
- ▶ Enddiastolische Geschwindigkeit (EDV)
- ▶ Beschleunigungszeit (AT)
- ▶ Resistiver Index (RI)
- ▶ Zeithöchstmittelwert (TAP)
- ▶ Messtiefe

Allgemeine Berechnungen

Im Rahmen von Berechnungen können Sie Messergebnisse im Patientenbericht speichern. Sie können Messungen von einer Berechnung aus anzeigen, wiederholen und löschen. Einige Messungen können direkt aus den Patientenberichtsseiten gelöscht werden. Siehe [„Patientenbericht“](#) auf Seite 5-48.

Die Berechnungsoptionen sind abhängig von Untersuchungstyp und Schallkopf.

Plötzlicher Datenverlust

Die Berechnungen der Patientenuntersuchung in Ultraschall-Workflows können ohne vorherige Warnung oder Hinweis verloren gehen, wenn bestimmte Einstellungen verändert werden, bevor die aktuellen (offenen) Studien abgeschlossen sind. Siehe den folgenden Vorsichtshinweis:

Vorsichtshinweis

Änderungen an einer der folgenden Einstellungen können dazu führen, dass Analysewerte in der aktuellen (offenen) Studie gelöscht werden. Diese Einstellungen sollten daher nicht verändert werden, bevor sämtliche offenen Studien im System nicht beendet wurden.

- ▶ Datum und Zeit
- ▶ OB-Tabellen oder individuelle Messungen
- ▶ Kardiologische TDI-Beschriftungen
- ▶ IMT-Beschriftungen
- ▶ Doppler-Einheiten

Berechnungsmenü

Das Berechnungsmenü enthält die für den Bildgebungsmodus und Untersuchungstyp verfügbaren Messungen. Nach der Durchführung und Speicherung einer Messung wird das Ergebnis im Patientenbericht gespeichert. (Siehe „**Patientenbericht**“ auf Seite 5–48.) Außerdem wird im Berechnungsmenü neben dem Messungsnamen ein Häkchen angezeigt. Wenn Sie den angeklickten Messungsnamen markieren, werden neben dem Menü die Ergebnisse angezeigt. Bei einer Wiederholung der Messung zeigen die unterhalb des Menüs angegebenen Ergebnisse je nach Messung entweder die letzte Messung oder den Mittelwert an.

Menüpunkte mit Ellipsen (. . .) besitzen Untereinträge.

Aus dem Berechnungsmenü auswählen

- 1 Bei fixiertem Bild die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.

Das Berechnungsmenü wird angezeigt.

- 2 Gewünschten Messungsnamen mit dem Touchpad oder den Pfeiltasten markieren.

Um zusätzliche Messungsnamen anzuzeigen, **Next** (Vor), **Prev** (Zurück) oder einen Messungsnamen mit Ellipsen markieren (. . .). Anschließend die Taste SELECT (Auswählen) drücken.

Es können nur die Messungsnamen ausgewählt werden, die für den jeweiligen Bildgebungsmodus verfügbar sind.

- 3 Die Taste SELECT (Auswählen) drücken.

Das Berechnungsmenü durch einmaliges Drücken (bei aktivem Menü) oder zweimaliges Drücken (bei inaktivem Menü) der Taste CALCS (Berechnungen) schließen.

Durchführen und Speichern von Messungen in Berechnungen

Bei der Durchführung einer Messung im Rahmen einer Berechnung können Sie aus dem Berechnungsmenü auswählen, die angezeigten Tasterzirkel positionieren und anschließend die Berechnung speichern. Im Gegensatz zu den ohne Berechnung durchgeführten Messungen werden die Tasterzirkel durch Auswahl aus dem Berechnungsmenü angezeigt und nicht durch Drücken der Taste CALIPER (Messen). Die angezeigte Tasterzirkelart hängt von der Messung ab.

Eine Berechnung speichern

❖ Es bestehen folgende Möglichkeiten:

- ▶ Nur Berechnung speichern: Taste SAVE CALC (Berechnung speichern) drücken oder auf die Bildschirmoption **Save** (Sichern) klicken.

Die Berechnung wird im Patientenbericht gespeichert. Informationen über die Speicherung des Bilds mit den angezeigten Messungen finden Sie unter **„Bilder speichern“** auf Seite 4-23.

- ▶ Sowohl Bild als auch Berechnung speichern: Die Taste SAVE (Speichern) drücken, wenn die Funktion der Taste SAVE (Speichern) auf **Image/Calcs** (Bilder/Berechnungen) eingestellt ist. (Siehe **„Einrichtung der Voreinstellungen“** auf Seite 3-15.)

Die Berechnung wird im Patientenbericht gespeichert und das Bild mit angezeigter Messung in einem internen Speicher abgelegt.

Anzeigen, Wiederholen und Löschen von gespeicherten Messungen in Berechnungen

Eine gespeicherte Messung anzeigen

❖ Es bestehen folgende Möglichkeiten:

- ▶ Messungsnamen im Berechnungsmenü markieren. Das Ergebnis wird unterhalb des Menüs angezeigt.
- ▶ Patientenbericht öffnen. Siehe **„Patientenbericht“** auf Seite 5-48.

Eine gespeicherte Messung wiederholen

- 1 Messungsnamen im Berechnungsmenü markieren.
- 2 Die Taste SELECT (Auswählen) oder CALIPER (Messen) drücken.
- 3 Messung erneut vornehmen.

Die neuen Ergebnisse werden auf dem Bildschirm im Bereich für die Mess- und Berechnungsdaten angezeigt. (Siehe **„Bildschirmaufteilung“** auf Seite 2-12.) Diese Ergebnisse können mit den unterhalb des Menüs angezeigten gespeicherten Ergebnissen verglichen werden.

- 4 Neue Messung mit der Taste SAVE CALC (Berechnung speichern) speichern.

Die neue Messung wird im Patientenbericht gespeichert und überschreibt die zuvor gespeicherte Messung.

Eine gespeicherte Messung löschen

- 1 Wählen Sie den Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü aus.
- 2 Die Bildschirmoption **Delete** (Löschen) auswählen.

Die zuletzt gespeicherte Messung wird aus dem Patientenbericht gelöscht. Wenn keine andere Messung gespeichert ist, wird das Häkchen aus dem Berechnungsmenü entfernt.

Einige Messungen können direkt aus den Patientenberichtsseiten gelöscht werden. Siehe [„Patientenbericht“](#) auf Seite 5-48.

EMED-Berechnungen

Die Ergebnisse der EMED-Berechnungen werden automatisch in die EMED-Arbeitsblätter übernommen. Für jeden Untersuchungstyp stehen alle EMED-Berechnungen zur Verfügung.

Durchführen einer EMED-Berechnung:

- 1 Die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 **EMED** am Bildschirm auswählen.

Das Berechnungsmenü wird zum EMED-Berechnungsmenü.

- 3 Den Berechnungsnamen speichern.
- 4 Eine Distanzmessung durchführen.
- 5 Die Messung speichern.

Um zum Berechnungsmenü zurückzukehren, wählen Sie die Bildschirmoption **Calcs** (Berechnungen).

Prozent-Reduktionsberechnungen

WARNHINWEIS

Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen. Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendatenformular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert.

Tabelle 5-1: Schallköpfe und Untersuchungstypen

Schallkopf	Untersuchungstyp
C11x	Abdomen, Vaskulär
C60x	Abdomen, Msk
C60xi	Abdomen, Msk
HFL38x	IMT, Kleinteile, Vaskulär
HFL50x	Msk, Kleinteile
L25x	Msk, Vaskulär
L38x	IMT, Kleinteile, Vaskulär
L38xi	IMT, Msk, Kleinteile, Vaskulär
P10x	Abdomen
P21x	Abdomen
SLAx	Msk, Vaskulär

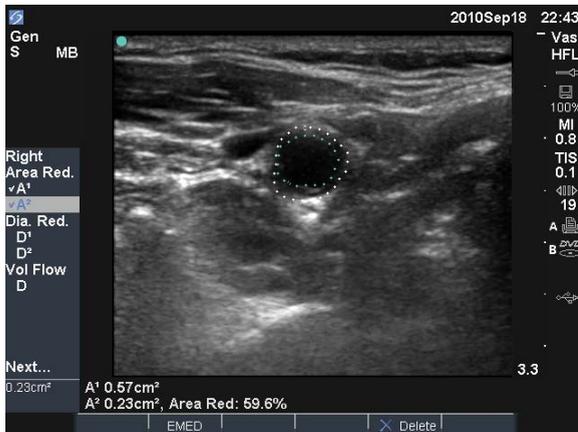


Abbildung 5-2 Berechnung der Prozent-Flächenreduktion des rechten Bulbus caroticus

Die Prozent-Flächenreduktion berechnen

Für eine Berechnung der Prozent-Flächenreduktion sind zwei manuelle Kurvenmessungen erforderlich.

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
- 2 Die folgenden Schritte erst für **A¹** und dann für **A²** ausführen:
 - a Aus dem Berechnungsmenü den Messungsnamen unter **Area Red.** (Fläch.Red.) auswählen.
 - b Tasterzirkel mit dem Touchpad auf den Anfangspunkt der Kurve bewegen und die Taste SELECT (Auswahl) drücken.
 - c Gewünschte Fläche mit dem Touchpad zeichnen.
Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Undo** (Rückgängig) auswählen oder BACKSPACE (Rücktaste) drücken.
 - d Kurve fertigstellen und Taste SET (Einstellen) drücken.
 - e Berechnung speichern. Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.

Das Ergebnis der Prozent-Flächenreduktion wird auf dem Bildschirm im Messungs- und Berechnungsdatenbereich und im Patientenbericht angezeigt.

Prozent-Durchmesserreduktion berechnen

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
- 2 Die folgenden Schritte erst für **D¹** und dann für **D²** ausführen:
 - a Aus dem Berechnungsmenü den Messungsnamen unter **Dia Red** (Dm. Red.) auswählen.
 - b Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „**Verwendung der Tasterzirkel**“ auf Seite 5-2.)
 - c Berechnung speichern. Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.

Das Ergebnis der Prozent-Durchmesserreduktion wird im Messungs- und Berechnungsdatenbereich und im Patientenbericht angezeigt.

Volumenberechnungen

WARNHINWEISE

- ▶ Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.
- ▶ Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendatenformular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert.

Tabelle 5-2: Schallköpfe und Untersuchungstypen

Schallkopf	Untersuchungstyp
C8x	Prostata
C11x	Abdomen, Neonatal, Nerv, Vaskulär
C60x	Abdomen, Gyn, Msk, Nerv
C60xi	Abdomen, Gyn, Msk, Nerv
HFL38x	Brust, Nerv, Kleinteile, Vaskulär
HFL50x	Brust, Msk, Nerv, Kleinteile
ICTx	Gyn
L25x	Msk, Nerv, Oberflächennah, Vaskulär
L38x	Brust, Nerv, Kleinteile, Vaskulär
L38xi	Brust, Msk, Nerv, Kleinteile, Vaskulär
P10x	Abdomen, Neonatal
P21x	Abdomen
SLAx	Msk, Nerv, Oberflächennah, Vaskulär

Hinweis

In der Literatur wird bei der Durchführung von Volumenflussmessungen der Faktor „Schwierigkeiten bei der einheitlichen Ultraschallanwendung auf das Gefäß“ als entscheidend für die Genauigkeit der Berechnungen genannt. Das System ist auf die folgenden Probenvolumina beschränkt: Schallkopf C60xi: Messvolumen (mm) 2, 3, 5, 7, 10, 12.

Das Volumen berechnen

Für eine Volumenberechnung sind drei 2D-Distanzmessungen erforderlich: D^1 , D^2 und D^3 . Wenn alle Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis auf dem Bildschirm und im Patientenbericht angezeigt.

- ❖ Für jedes zu messende Bild folgende Schritte ausführen:
 - a Bei fixiertem 2D-Bild Taste „Berechnen“ drücken.
 - b Für jede benötigte Messung folgende Schritte ausführen:
 - i Aus dem Berechnungsmenü den Messungsnamen unter **Volume** (Volumen) auswählen. (Wenn die Option **Volume** (Volumen) bei einer Gyn-Untersuchung nicht verfügbar ist, **Gyn** (Gynäkologie) und anschließend **Volume** (Volumen) auswählen.)
 - ii Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „[Verwendung der Tasterzirkel](#)“ auf Seite 5-2.)
 - iii Die Messung speichern. Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.

Volumenflussberechnungen

Tabelle 5-3: Schallköpfe und Untersuchungstypen

Schallkopf	Untersuchungstyp
C11x	Abdomen, Vaskulär
C60x	Abdomen
C60xi	Abdomen
HFL38x	Vaskulär
L25x	Vaskulär
L38x	Vaskulär
L38xi	Vaskulär
P10x	Abdomen
P21x	Abdomen
SLAx	Vaskulär

WARNHINWEISE

- ▶ Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.
- ▶ Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendatenformular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe „[Ein neues Patientendatenformular erstellen](#)“ auf Seite 4-21.

Die folgende Tabelle zeigt die Messungen, die für die Durchführung der Volumenflussberechnung erforderlich sind. Definitionen der Abkürzungen finden Sie im „Glossar“ auf Seite A-1.

Tabelle 5-4: Volumenflussberechnungen

Menü-Überschrift	Messung (Bildgebungsmodus)	Berechnungsergebnis
Volumenfl.	D (2D)* TAM oder TAP (Doppler)	VF (Volumenfluss ml/min)
* Erforderlich, wenn anstelle des Messvolumens der Durchmesser gemessen wird		

Für die Volumenflussberechnung ist sowohl eine 2D- als auch eine Doppler-Messung erforderlich. Bei der 2D-Messung wahlweise wie folgt vorgehen:

- ▶ Durchmesser des Gefäßes messen. Diese Vorgehensweise ist genauer. Diese Messung überschreibt das Messvolumen.
- ▶ Messvolumen verwenden. Wenn der Durchmesser des Gefäßes nicht verwendet wird, verwendet das System automatisch das Messvolumen und in den Berechnungsergebnissen erscheint „Gate“ (Volumen).

Das Doppler-Probenvolumen sollte das Gefäß vollständig mit Ultraschall erfassen. Es kann entweder das Zeitmittel oder das maximale Zeitmittel gemessen werden. Zur Festlegung der Live-Kurve-Einstellungen siehe „Einrichtung der Voreinstellungen“ auf Seite 3-15.

Bei der Durchführung von Volumenflussmessungen sind folgende Faktoren zu beachten:

- ▶ Benutzer sollten die geltende medizinische Praxis bei der Volumenflussberechnung befolgen.
- ▶ Die Genauigkeit der Volumenflussberechnung hängt größtenteils vom Benutzer ab.
- ▶ In der Literatur werden folgende Faktoren als entscheidend für die Genauigkeit der Berechnungen genannt:
 - ▶ Verwendung der Durchmessermethode für den 2D-Bereich
 - ▶ Schwierigkeiten bei der einheitlichen Ultraschallanwendung auf das Gefäß. Das System ist auf die folgenden Probenvolumina beschränkt:
 - ▶ Schallkopf C11x: Messvolumen (mm) 1, 2, 3
 - ▶ Schallköpfe C60x und P10x: Messvolumen (mm) 2, 3, 5, 7, 10, 12
 - ▶ Schallkopf C60xi: Messvolumen (mm) 2, 3, 5, 7, 10, 12
 - ▶ Schallköpfe HFL38x, L25x und SLAx: Messvolumen (mm) 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12
 - ▶ Schallkopf P21x: Messvolumen (mm) 2, 3, 5, 7, 11,5, 14
 - ▶ Genauigkeit bei der Platzierung des Tasterzirkels
 - ▶ Genauigkeit bei der Winkelanpassung

Zu diesen Faktoren und zum Genauigkeitsgrad der Volumenflussmessungen und -berechnungen finden Sie hier weitere Informationen:

Allan, Paul L. et al. *Clinical Doppler Ultrasound*, 4th Ed., Harcourt Publishers Limited, (2000) 36-38.

So wird der Volumenfluss berechnet

- 1 Bei Messung des Durchmessers anstelle der Verwendung des Messvolumens, 2D-Messung durchführen:
 - a Bei fixiertem 2D-Bild als Vollbild oder Duplexbild Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
 - b Aus dem Berechnungsmenü unter **Vol Flow** (Volumenfl.) die Option **D** (Distanz) auswählen.
 - c Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „[Verwendung der Tasterzirkel](#)“ auf Seite 5-2.)
 - d Berechnung speichern. Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.
- 2 Doppler-Messung ausführen:
 - a Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
 - b Aus dem Berechnungsmenü unter **Vol Flow** (Volumenfl.) die Option **TAM** (Zeitmittel) oder **TAP** (maximales Zeitmittel) auswählen.
Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.
 - c Vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Anfang der Kurvenform positionieren.
Wenn die Tasterzirkel nicht korrekt positioniert sind, wird das Berechnungsergebnis ungenau.
 - d Die Taste SELECT (Auswählen) zur Anzeige eines zweiten vertikalen Tasterzirkels drücken.
 - e Zweiten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Ende der Kurvenform positionieren.
 - f Die Taste SET (Einstellen) drücken, um die Kurve fertigzustellen und die Ergebnisse anzuzeigen.
 - g Berechnung speichern. Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.

Die Ergebnisse werden am unteren Rand des Bildschirms eingeblendet sowie im Patientenbericht gespeichert.

Untersuchungsbasierte Berechnungen

Neben den allgemeinen Berechnungen gibt es noch spezielle Berechnungen für kardiologische, gynäkologische (Gyn), IMT-, OB-, Orbital-, Kleinteil-, transkranielle Doppler- (TCD) und vaskuläre Untersuchungstypen.

Kardiologische Berechnungen

Tabelle 5-5: Schallköpfe und Untersuchungstypen

Schallkopf	Untersuchungstyp
D2x	Herz
P10x	Herz
P21x	Herz
TEExi	Herz

WARNHINWEISE

- ▶ Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.
- ▶ Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendatenformular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe [„Ein neues Patientendatenformular erstellen“](#) auf Seite 4-21.

Die folgende Tabelle zeigt die Messungen, die für die Durchführung verschiedener kardiologischer Berechnungen erforderlich sind. Definitionen der Abkürzungen finden Sie im [„Glossar“](#) auf Seite A-1.

Tabelle 5-6: Kardiologische Berechnungen

Menü-Überschrift	Kardiologische Messungen (Bildgebungsmodus)	Berechnungsergebnisse
LV... LVd	RVW (2D) RVD (2D) IVS (2D) LVD (2D) LVHW (2D)	CO EF SV LVESV LVEDV
... LVs	RVW (2D) RVD (2D) IVS (2D) LVD (2D) LVHW (2D) HR ^a erforderlich für CO & CI	IVSFT LVPWFT LVDFS CI SI

Tabelle 5-6: Kardiologische Berechnungen (Fortsetzung)

Menü-Überschrift	Kardiologische Messungen (Bildgebungsmodus)	Berechnungsergebnisse
Ao/LA	Ao (2D- oder M Mode)	Ao LA/Ao
	AAo (2D)	AAo
	LA (2D- oder M Mode)	LA LA/Ao
	LVOT-Durchm. (2D)	LVOT-Durchm. LVOT-Fläche
	ACS (M Mode)	ACS
	LVET (M Mode)	LVET
MV	EF: Abfall (M Mode)	EF ABFALL
	EPSS (M Mode)	EPSS
LV... LVd	RVW (M Mode)	CO
	RVD (M Mode)	EF
	IVS (M Mode)	SV
	LVD (M Mode)	LVESV
	LVHW (M Mode)	LVEDV
... LVs	RVW (M Mode)	IVSFT
	RVD (M Mode)	LVPWFT
	IVS (M Mode)	LVDFS
	LVD (M Mode)	CI
	LVHW (M Mode)	SI
HR (HF)	HR ^a	LV-Masse
Area (Fläche)	AV (2D)	AV-Fläche
	MV (2D)	MV-Fläche
LV Vol (EF)	A4Cd (2D)	LV Vol
	A4Cs (2D)	LV-Fläche
	A2Cd (2D)	EF
	A2Cs (2D)	CO
		SV
		CI
		SI
	Biplanar	
LV mass (LV-Masse)	Epi (2D)	LV-Masse
	Endo (2D)	Epi-Ber.
	Apical (2D)	Endo-Ber. D Apikal

Tabelle 5-6: Kardiologische Berechnungen (Fortsetzung)

Menü-Überschrift	Kardiologische Messungen (Bildgebungsmodus)	Berechnungsergebnisse
PISA	Ann D (2D) Radius (Color) MR/VTI (Doppler) MV/VTI (Doppler)	PISA-Ber. ERO MV-Rate Rückströmungsvolumen Rückströmungsfraction
Qp/Qs	LVOT-Durchm. (2D) RVOT D (2D) LVOT VTI (Doppler) RVOT VTI (Doppler)	D VTI VMax PGmax Vmean PGmean SV Qp/Qs
CO	LVOT D (2D) – (Doppler)	CO SV CI SI VTI HR (Herzfrequenz) LVOT-Durchm.
TDI	(Wand) e' und a' (Doppler) (Wand) e' und a' (Doppler) (Wand) e' und a' (Doppler) (Wand) e' und a' (Doppler) (Wand) e' und a' (Doppler)	E(MV)/e'-Verhältnis
P. Vein (Pulmonalvene)	A (Doppler)	VMax
	Adur (Doppler)	Zeit
	S (Doppler)	VMax
	D (Doppler)	S/D-Verhältnis

Tabelle 5-6: Kardiologische Berechnungen (Fortsetzung)

Menü-Überschrift	Kardiologische Messungen (Bildgebungsmodus)	Berechnungsergebnisse
MV	E (Doppler) A (Doppler)	E E PG A A PG E:A
	Adur (Doppler)	Zeit
	PHT (Doppler)	PHT MVA Verzögerungszeit
	VTI (Doppler)	VTI VMax PGmax Vmean PGmean
	IVRT (Doppler)	Zeit
MV... MR	dP:dT ^b (CW Doppler)	dP:dT
AV	Vmax (Doppler)	VMax PGmax
	VTI (Doppler)	VTI VMax PGmax Vmean PGmean
	VTI oder Vmax der LVOT (Doppler) VTI oder Vmax der AV (Doppler)	AVA
Ao/LA	LVOT-Durchm. (2D)	
AV	VTI (Doppler)	SV
Ao/LA	LVOT-Durchm. (2D)	
AV	VTI (Doppler)	CO
Ao/LA	LVOT-Durchm. (2D)	
HR (Herzfrequenz)	HR ^a	
LVOT	Vmax (Doppler)	VMax PGmax
	VTI (Doppler)	VTI VMax PGmax Vmean PGmean

Tabelle 5-6: Kardiologische Berechnungen (Fortsetzung)

Menü-Überschrift	Kardiologische Messungen (Bildgebungsmodus)	Berechnungsergebnisse
AV...AI	PHT (Abfall) (Doppler)	AI PHT AI-Abf.
TV	TRmax (Doppler)	VMax PGmax
	E (Doppler) A (Doppler)	E E PG A A PG E:A
	PHT (Doppler)	PHT MVA Verzögerungszeit
	VTI (Doppler)	VTI VMax PGmax Vmean PGmean
PV	RA-Druck ^c	RVSP
	Vmax (Doppler)	VMax PGmax
	VTI (Doppler) AT (Doppler)	VTI VMax PGmax Vmean PGmean AT

- a. Für die Eingabe von HR-Messungen gibt es drei Möglichkeiten: Patientendaten-Formular, Doppler-Messung (siehe **„Die Herzfrequenz (HR) berechnen“** auf Seite 5-30) oder M Mode-Messung (siehe **„Die Herzfrequenz messen (M Mode)“** auf Seite 5-5).
- b. Durchgeführt bei 100 cm/s und 300 cm/s.
- c. Im kardiologischen Patientenbericht angegeben. Siehe **„Vaskuläre oder kardiologische Messungen lösen“** auf Seite 5-49.

LVd und LVs messen

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild oder M Mode-Kurve die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
- 2 Wählen Sie den gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü aus.
- 3 Aktiven (grünen) Tasterzirkel am Ausgangspunkt positionieren. (Siehe „[Verwendung der Tasterzirkel](#)“ auf Seite 5-2.)
- 4 Die Taste SELECT (Auswählen) drücken und zweiten Tasterzirkel positionieren.
- 5 Die Taste SELECT (Auswählen) drücken.

Ein weiterer Tasterzirkel wird angezeigt und das Berechnungsmenü markiert den nächsten Messungsnamen.
- 6 Tasterzirkel positionieren und die Taste SELECT (Auswählen) drücken. Für jeden Messungsnamen in der Berechnungsgruppe wiederholen.

Bei jedem Drücken der Taste SELECT (Auswählen) wird ein weiterer Tasterzirkel angezeigt und im Berechnungsmenü der nächste Messungsname markiert.
- 7 Berechnung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

Ao, LA, AAO oder LVOT D messen

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild oder M Mode-Kurve die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
- 2 Wählen Sie den gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü aus.
- 3 Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „[Verwendung der Tasterzirkel](#)“ auf Seite 5-2.)
- 4 Berechnung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

Das LV-Volumen berechnen (nach Simpson)

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
- 2 Für jede Messung folgende Schritte ausführen:
 - a Gewünschte Ansicht aus dem Berechnungsmenü auswählen.
 - b Tasterzirkel an der Mitralöffnung positionieren und die Taste SELECT (Auswählen) drücken, um mit dem Zeichnen der Kurve zu beginnen.
 - c Linke Herzkammer (LV) mit dem Touchpad zeichnen.

Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Undo** (Rückgängig) auswählen oder BACKSPACE (Rücktaste) drücken.
 - d Kurve fertigstellen und Taste SET (Einstellen) drücken.
 - e Berechnung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

Die MV- oder AV-Fläche berechnen

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 **Area** (Fläche) im Berechnungsmenü lokalisieren und danach **MV** (Mitralklappe) oder **AV** (Aortenklappe) auswählen.
- 3 Tasterzirkel mit dem Touchpad am gewünschten Anfangspunkt der Messung positionieren und die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.
- 4 Gewünschte Fläche mit dem Touchpad zeichnen.

Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Undo** (Rückgängig) auswählen oder **BACKSPACE** (Rücktaste) drücken.

- 5 Kurve fertigstellen und Taste **SET** (Einstellen) drücken.
- 6 Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)

Die LV-Masse berechnen

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 **LV Mass** (LV-Masse) im Berechnungsmenü lokalisieren.
- 3 Folgende Schritte erst für **EPI** (Epikardial) und dann für **Endo** (Endokardial) ausführen:
 - a Wählen Sie den Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü aus.
 - b Tasterzirkel mit dem Touchpad am gewünschten Anfangspunkt der Messung positionieren und die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.
 - c Gewünschte Fläche mit dem Touchpad zeichnen.

Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Undo** (Rückgängig) auswählen oder **BACKSPACE** (Rücktaste) drücken.
 - d Kurve fertigstellen und Taste **SET** (Einstellen) drücken.
 - e Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)
- 4 Aus dem Berechnungsmenü **Apical** (Apikal) auswählen.
- 5 Beim Positionieren der Tasterzirkel die Ventrikellänge messen. (Siehe „**Verwendung der Tasterzirkel**“ auf Seite 5-2.)
- 6 Berechnung speichern.

Spitzengeschwindigkeit messen

Bei jeder Herzmessung speichert das System bis zu fünf individuelle Messungen und berechnet ihren Mittelwert. Bei mehr als fünf Messungen wird die fünfte Messung durch die aktuelle ersetzt. Wenn eine gespeicherte Messung aus dem Patientenbericht gelöscht wird, ersetzt die nächste durchgeführte Messung die aus dem Bericht gelöschte. Die aktuellste gespeicherte Messung wird unten im Berechnungsmenü angezeigt.

- 1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 Aus dem Berechnungsmenü **MV** (Mitralklappe), **TV** (Trikuspidalklappe), **TDI** (Tissue-Doppler-Bildgebung) oder **P. Vein** (Pulmonalvene) auswählen.
- 3 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:
 - a Wählen Sie den Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü aus.
 - b Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „**Verwendung der Tasterzirkel**“ auf Seite 5-2.)
 - c Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)

Das Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) berechnen

Hinweis

Zusätzlich zu den VTI-Ergebnissen werden mit dieser Berechnung auch andere Ergebnisse errechnet. Siehe Tabelle „**Kardiologische Berechnungen**“ auf Seite 5-18.

- 1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 Aus dem Berechnungsmenü unter **MV** (Mitralklappe), **AV** (Aortenklappe), **TV** (Trikuspidalklappe), **PV** (Pulmonalisklappe) oder **LVOT** (Linksventrikulärer Ausflusstrakt) die Option **VTI** (Geschwindigkeits-Zeit-Integral) auswählen.
- 3 Tasterzirkel am Beginn der Kurvenform positionieren und die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken, um mit dem Zeichnen der Kurve zu beginnen.
- 4 Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.

Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Undo** (Rückgängig) auswählen, Kurve mit dem Touchpad noch einmal abfahren oder **BACKSPACE** (Rücktaste) drücken.
- 5 Taste **SET** (Einstellen) drücken, um die Kurve fertigzustellen.
- 6 Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden befinden sich unter „**Automatische Kurve erstellen (Doppler)**“ auf Seite 5-7.

Den rechtsventrikulären systolischen Druck (RVSP) berechnen

- 1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 Aus dem Berechnungsmenü **TV** (Trikuspidalklappe) und anschließend **TRmax** (Trikuspidalklappen-Regurgitation (Höchstgeschwindigkeit)) auswählen.
- 3 Tasterzirkel positionieren. (Siehe „**Verwendung der Tasterzirkel**“ auf Seite 5-2.)
- 4 Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)
- 5 Informationen über die Einstellung des RA-Drucks finden Sie unter „**Vaskuläre oder kardiologische Messungen löschen**“ auf Seite 5-49.

Eine Änderung der Standardeinstellung 5 des RA-Drucks hat Auswirkungen auf die RVSP-Berechnung im Patientenbericht.

Die Druckhalbwertszeit (PHT) in MV, AV oder TV berechnen

- 1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 Aus dem Berechnungsmenü **MV** (Mitralklappe), **AV** (Aortenklappe) oder **TV** (Trikuspidalklappe) und anschließend **PHT** (Druckhalbwertszeit) auswählen.
- 3 Ersten Tasterzirkel am Höchstwert positionieren und die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.

Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.

- 4 Zweiten Tasterzirkel positionieren:
 - ▶ Bei MV (Mitralklappe) Tasterzirkel entlang des EF-Abfalls positionieren.
 - ▶ Bei AV (Aortenklappe) Tasterzirkel am Ende der Diastole positionieren.
- 5 Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)

Die Proximal Isovelocity Surface Area (PISA) berechnen

Die PISA-Berechnung erfordert eine Messung in 2D, eine Messung in Color und zwei Messungen in Spektral-Doppler. Wenn alle Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

- 1 Messung von Ann D (2D):
 - a Bei fixiertem 2D-Bild die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
 - b **PISA** im Berechnungsmenü lokalisieren und danach **Ann D** (Anulus Durchmesser) auswählen.
 - c Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „**Verwendung der Tasterzirkel**“ auf Seite 5-2.)
 - d Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)

2 Radiusmessung (Color):

- a Bei fixiertem Farbbild die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- b Aus dem Berechnungsmenü **Radius** auswählen.
- c Die Tasterzirkel positionieren.
- d Berechnung speichern.

3 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.

4 Folgende Schritte erst für die Messung von MR VTI und dann für die Messung von MV VTI (Doppler) ausführen:

- a Aus dem Berechnungsmenü erst **PISA** und anschließend **MR VTI** (Mitralklappenregurgitation/ Geschwindigkeits-Zeit-Integral) oder **MV VTI** (Mitralklappen/Geschwindigkeits-Zeit-Integral) auswählen.
- b Tasterzirkel am Beginn der Kurvenform positionieren und die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken, um mit dem Zeichnen der Kurve zu beginnen.
- c Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.
Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Undo** (Rückgängig) auswählen, Kurve mit dem Touchpad noch einmal abfahren oder **BACKSPACE** (Rücktaste) drücken.
- d Taste **SET** (Einstellen) drücken, um die Kurve fertigzustellen.
- e Berechnung speichern.

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden befinden sich unter **„Automatische Kurve erstellen (Doppler)“** auf Seite 5-7.

Die Isovolumetrische Relaxationszeit (IVRT) berechnen

1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **MV** (Mitralklappen) und anschließend **IVRT** (Isovolumetrische Relaxationszeit) auswählen.

Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Tasterzirkel mit dem Touchpad im Bereich des Aortenklappenverschlusses positionieren.

4 Die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.

Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

5 Zweiten Tasterzirkel mit dem Touchpad am Beginn des Mitralklappen-Einstroms positionieren.

6 Berechnung speichern. (Siehe **„Eine Berechnung speichern“** auf Seite 5-10.)

Die Delta-Druck:Delta-Zeit (dP:dT) berechnen

Zur Durchführung der dP:dT-Messungen muss die CW-Doppler-Skala Geschwindigkeiten von 300 cm/s oder mehr auf der negativen Seite der Nulllinie beinhalten. (Siehe „[Spektralkurvenoptionen](#)“ auf Seite 4-11.)

- 1 Bei fixierter CW-Doppler-Spektralkurve die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 Aus dem Berechnungsmenü **MV** (Mitralklappe) und anschließend **dP:dT** (Delta-Druck:Delta-Zeit) auswählen.

Eine horizontale gepunktete Linie mit einem aktiven Tasterzirkel wird bei 100 cm/s angezeigt.

- 3 Ersten Tasterzirkel entlang der Kurvenform bei 100 cm/s positionieren.
- 4 Die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.

Eine zweite horizontale gepunktete Linie mit einem aktiven Tasterzirkel wird bei 300 cm/s angezeigt.

- 5 Zweiten Tasterzirkel entlang der Kurvenform bei 300 cm/s positionieren.
- 6 Berechnung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

Aortenklappenöffnungsfläche (AVA) berechnen

Die AVA-Berechnung erfordert eine Messung im 2D-Modus und zwei Messungen im Doppler-Modus. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

- 1 Bei 2D die Messung aus LVOT durchführen:
 - a Bei fixiertem 2D-Bild die Taste **calcs** (Berechnungen) drücken.
 - b Im Menü **Calculations** (Berechnungen) die Option **AV** (Aortenklappe) und dann die Option **LVOT D** (Durchmesser linksventrikulärer Ausflusstrakt) auswählen.
 - c Die Tasterzirkel positionieren.
 - d Berechnung speichern.
- 2 Unter Doppler die Option **AV** (Aortenklappe) auswählen, LVOT messen und daraufhin die AV messen.

So wird Qp/Qs berechnet

Die Qp/Qs-Berechnung erfordert zwei Messungen im 2D-Modus und zwei Messungen im Doppler-Modus. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.

2 Für eine Messung von LVOT D und RVOT D folgendermaßen vorgehen:

- a **Qp/Qs** (Pulmonaler Blutfluss durch systemischen Blutfluss) im Berechnungsmenü lokalisieren und anschließend **LVOT D** (Durchmesser linksventrikulärer Ausflusstrakt) oder **RVOT D** (Durchmesser rechtsventrikulärer Ausflusstrakt) auswählen.
- b Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „[Verwendung der Tasterzirkel](#)“ auf Seite 5-2.)
- c Berechnung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

3 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.

4 Für eine Messung von LVOT VTI und RVOT VTI folgendermaßen vorgehen:

- a Aus dem Berechnungsmenü **Qp/Qs** (Pulmonaler Blutfluss durch systemischen Blutfluss) und anschließend **LVOT VTI** (Geschwindigkeits-Zeit-Integral des linksventrikulären Ausflusstrakts) oder **RVOT VTI** (Geschwindigkeits-Zeit-Integral des rechtsventrikulären Ausflusstrakts) auswählen.
- b Die Taste SELECT (Auswählen) drücken, um mit dem Zeichnen der Kurve zu beginnen.
- c Kurvenform mit dem Touchpad zeichnen.
Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Undo** (Rückgängig) auswählen, Kurve mit dem Touchpad noch einmal abfahren oder BACKSPACE (Rücktaste) drücken.
- d Taste SET (Einstellen) drücken, um die Kurve fertigzustellen.
- e Berechnung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden befinden sich unter „[Automatische Kurve erstellen \(Doppler\)](#)“ auf Seite 5-7.

Schlagvolumen (SV) oder Schlaganfallindex (SI) berechnen

Für die SV- und SI-Berechnungen sind sowohl eine 2D- als auch eine Doppler-Messung erforderlich. Bei der SI-Messung ist außerdem die Körperoberfläche (BSA) erforderlich. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

1 Felder **Height** (Größe) und **Weight** (Gewicht) im Patientendaten-Formular ausfüllen. Die Körperoberfläche (BSA) wird automatisch berechnet. (Nur SI.)

2 Messung von LVOT (2D).

- a Bei fixiertem 2D-Bild die Taste **calcs** (Berechnungen) drücken.
- b Im 2D-Hauptmenü die Option **AO/LA** (A. ophthalmica/Linkes Atrium) auswählen.
- c Im Menü **Calculations** (Berechnungen) die Option **LVOT D** (Durchmesser linksventrikulärer Ausflusstrakt) auswählen.
- d Die Tasterzirkel positionieren.
- e Berechnung speichern.

3 Messen des LVOT (Doppler).

- a Bei fixiertem Doppler-Bild die Taste **calcs** (Berechnungen) drücken.
- b Aus dem Menü **Calculations** (Berechnungen), **AV** (Aortenklappe) und anschließend **LVOT VTI** (Geschwindigkeits-Zeit-Integral des linksventrikulären Ausflusstrakts) auswählen.
- c Die Tasterzirkel positionieren.
- d Berechnung speichern.

Informationen über das automatische Kurvenhilfsmittel finden befinden sich unter „**Automatische Kurve erstellen (Doppler)**“ auf Seite 5-7.

Die Herzfrequenz (HR) berechnen

Die Herzfrequenz ist in allen kardiologischen Berechnungspaketen verfügbar. Die Herzfrequenz wird nicht mit der EKG-Kurve berechnet.

Durch die Speicherung der Herzfrequenz im Patientenbericht werden die im Patientendatenformular eingegebenen Werte überschrieben.

- 1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 Aus dem Berechnungsmenü **HR** (Herzfrequenz) auswählen.
Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.
- 3 Ersten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der Herzfrequenz positionieren.
- 4 Die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.
Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt. Der aktive Tasterzirkel ist grün markiert.
- 5 Zweiten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der nächsten Herzfrequenz positionieren.
- 6 Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)

Herzzeitvolumen (CO) oder Herzindex (CI) berechnen

Für die CO- und CI-Berechnungen werden das Schlagvolumen und die Herzfrequenz benötigt. Bei der CI-Messung ist außerdem die Körperoberfläche (BSA) erforderlich. Wenn die Messungen gespeichert sind, wird das Ergebnis im Patientenbericht angezeigt.

- 1 (Nur CI) Felder **Height** (Größe) und **Weight** (Gewicht) im Patientendaten-Formular ausfüllen. Die Körperoberfläche (BSA) wird automatisch berechnet. (Siehe „**Ein neues Patientendatenformular erstellen**“ auf Seite 4-21.)
- 2 SV berechnen. Siehe „**Schlagvolumen (SV) oder Schlaganfallindex (SI) berechnen**“ auf Seite 5-29.
- 3 HR berechnen. Siehe „**Die Herzfrequenz (HR) berechnen**“ auf Seite 5-30.

Herzzeitvolumen automatisch berechnen

WARNHINWEISE

- ▶ Um falsche Berechnungsergebnisse zu vermeiden, sicherstellen, dass das Doppler-Signal nicht mit unterschiedlichen Bezeichnungen auf dasselbe verweist.
- ▶ Um falsche Diagnosen zu vermeiden:
 - ▶ Automatische Berechnungen des Herzzeitvolumens dürfen nicht als ausschließliches Diagnosekriterium verwendet werden, sondern dürfen nur in Verbindung mit anderen medizinischen Informationen und der Patientenanamnese interpretiert werden.
 - ▶ Bei Neugeborenen dürfen automatische Berechnungen des Herzzeitvolumens nicht verwendet werden.
- ▶ Um falsche Geschwindigkeitsmessungen bei der Verwendung der PW-Doppler-Option zu vermeiden, muss die Winkelanpassung auf Null gestellt sein.

Das System kann die Genauigkeit automatischer Berechnungen des Herzzeitvolumens nur aufrecht erhalten, wenn die Flussrate mindestens 1 l/min beträgt.

1 Messung von LVOT (2D):

- a** Bei fixiertem 2D-Bild die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- b** **CO** (HZV) im Berechnungsmenü auswählen und anschließend **LVOT D** (Durchmesser linksventrikulärer Ausflusstrakt) auswählen.
- c** Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „[Verwendung der Tasterzirkel](#)“ auf Seite 5-2.)
- d** Berechnung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

2 Automatische Kurve (Doppler):

Das automatische Kurvenhilfsmittel misst immer den Spitzenwert, unabhängig von der Live-Trace-Einstellung bei der Einrichtung von Voreinstellungen.

- a** Spektral-Doppler anzeigen lassen (Kurvenform).
- b** Auf dem Bildschirm **Trace** (Kurve) auswählen, und anschließend für die Position des Kurvenhilfsmittels in Bezug zur Nulllinie **Above** (Oberhalb) oder **Below** (Unterhalb) wählen.

Das automatische Kurvenhilfsmittel wird in gelb dargestellt.

Die Ergebnisse werden am unteren Rand des Bildschirms angezeigt.

c Bild fixieren.

Zum Ändern der gemessenen Kurvenform jeden vertikalen Tasterzirkel einzeln verschieben durch Drücken von SELECT (Auswählen) und anschließender Bedienung des Touchpads. Zum Aktualisieren der Ergebnisse SET (Einstellen) drücken.

Bei Umkehren des fixierten Bildes oder Verschieben von der Nulllinie werden die Ergebnisse gelöscht.

Zum Ausblenden der Ergebnisse **Trace** (Kurve) auswählen.

d Berechnung speichern.

Messung der Tissue-Doppler-Bildgebung (TDI) vornehmen

1 Aktivierung von TDI sicherstellen. (Siehe „**PW-Doppler-Optionen**“ auf Seite 4-10.)

2 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.

3 Im Berechnungsmenü **TDI** (Tissue-Doppler-Bildgebung) auswählen und dann für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

a Wählen Sie den gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü aus.

b Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „**Verwendung der Tasterzirkel**“ auf Seite 5-2.)

c Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)

Veröffentlichungen zur Messung und Terminologie (Herz)

Folgende stellen zusätzliche Referenzen für den Herzuntersuchungsmodus dar.

Linksventrikuläre Masse in g für 2D

Schiller, N.B., P.M. Shah, M. Crawford, et.al. "Recommendations for Quantification of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography." Journal of American Society of Echocardiography. September-October 1998, 2:364.

$$\text{LV-Masse} = 1,05 * \{[(5/6) * A1 * (a + d + t)] - [(5/6) * A2 * (a + d)]\}$$

wobei:

A1 = Bereich der kurzen Achse, Diastole (Epi)

A2 = Bereich der kurzen Achse, Diastole (Endo)

a = Länge oder große Halbachse

d = Gestutzte große Halbachse vom weitesten Durchmesser der kurzen Achse zur Ebene der Mitralöffnung

t = Myokarddicke

Linksventrikuläre Masse in g für M Mode

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd Edition, Boston: Little, Brown and Company, (1999), 39.

$$\text{LV-Masse} = 1,04 [(\text{LVID} + \text{PWT} + \text{IVST})^3 - \text{LVID}^3] * 0,8 + 0,6$$

wobei: LVID = Innendurchmesser
 PWT = Hinterwanddicke
 IVST = Intraventrikuläre Septumdicke
 1,04 = Spezifische Dichte des Myokards
 0,8 = Korrekturfaktor

Gynäkologische (Gyn) Berechnungen

Gynäkologische (Gyn) Berechnungen umfassen Uterus, Ovarien, Follikel und Volumen. Anweisungen zur Berechnung von Volumen finden Sie unter „[Volumenberechnungen](#)“ auf Seite 5-14.

WARNHINWEISE

- ▶ Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.
- ▶ Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendatenformular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe „[Ein neues Patientendatenformular erstellen](#)“ auf Seite 4-21.

Tabelle 5-7: Schallköpfe und Untersuchungstypen

Schallkopf	Untersuchungstyp
C60x	Gyn
C60xi	Gyn
ICTx	Gyn

Uterus oder Ovarien messen

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
- 2 Aus dem Berechnungsmenü **Gyn** (Gynäkologie) auswählen.

- 3 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:
 - a Wählen Sie den Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü aus.
 - b Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „[Verwendung der Tasterzirkel](#)“ auf Seite 5-2.)
 - c Berechnung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

Follikel messen

Auf jeder Seite können bis zu drei Distanzmessungen pro Follikel für bis zu 10 Follikel gespeichert werden.

Wenn ein Follikel zweimal gemessen wird, erscheint im Bericht der Mittelwert. Wird ein Follikel dreimal gemessen, werden im Bericht der Mittelwert und eine Volumenberechnung angezeigt.

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
- 2 Aus dem Berechnungsmenü **Follicle** (Follikel) auswählen.
- 3 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:
 - a Aus dem Berechnungsmenü Follikelnummer unter **Right Fol** (R. Follikel) oder **Left Fol** (L. Follikel) auswählen.
 - b Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „[Verwendung der Tasterzirkel](#)“ auf Seite 5-2.)
 - c Berechnung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

IMT-Berechnungen

Tabelle 5-8: Schallköpfe und Untersuchungstypen

Schallkopf	Untersuchungstyp
L38x	IMT
L38xi	IMT
HFL38x	IMT

WARNHINWEISE

- ▶ Um eine hohe Qualität der Bilder sicherzustellen, müssen alle Patientenbilder von qualifiziertem und geschultem Personal erfasst werden.

- ▶ Um eine Verletzung des Patienten zu vermeiden, sollten die IMT-Ergebnisse nicht als alleiniges diagnostisches Hilfsmittel verwendet werden. Alle IMT-Ergebnisse sind in Verbindung mit anderen klinischen Daten und Risikofaktoren auszuwerten.
- ▶ Um Messfehler zu vermeiden, müssen alle Messungen an der A. carotis communis (CCA) vorgenommen werden. Diese Funktion ist nicht zum Messen des Bulbus oder der A. carotis interna (ICA) bestimmt.
- ▶ Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.
- ▶ Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendatenformular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe **„Ein neues Patientendatenformular erstellen“** auf Seite 4-21.

Die folgende Tabelle zeigt die für IMT-Berechnungen verfügbaren Messungen. Die IMT-Messungsnamen werden auf der Seite für die Einstellung der IMT-Berechnung festgelegt. Siehe **„Einrichtung der IMT-Berechnungen“** auf Seite 3-11.

Tabelle 5-9: IMT-Berechnungen (2D)

Menü-Überschrift	Verfügbare Messungen
Right-IMT (IMT re.) Left-IMT (IMT li.)	Ant N (anterior nah) Ant F (anterior fern) Lat N (lateral nah) Lat F (lateral fern) Post N (posterior nah) Post F (posterior fern) IMT 1 (Intima-Media-Dicke 1) IMT 2 (Intima-Media-Dicke 2) IMT 3 (Intima-Media-Dicke 3) IMT 4 (Intima-Media-Dicke 4) IMT 5 (Intima-Media-Dicke 5) IMT 6 (Intima-Media-Dicke 6) IMT 7 (Intima-Media-Dicke 7) IMT 8 (Intima-Media-Dicke 8)
Plaque	Plaq 1 (Plaque 1) Plaq 2 (Plaque 2)

IMT automatisch berechnen

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 Gewünschte Messung aus dem Berechnungsmenü auswählen.
- 3 IMT-Funktion mit dem Touchpad oder den Pfeiltasten über den Wahlbereich positionieren, bis die Messergebnisse angezeigt werden.
- 4 Funktion nach Bedarf anpassen und bearbeiten. Siehe „**Optionen der IMT-Funktion**“ auf Seite 5-36.
- 5 Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)

Optionen der IMT-Funktion

Bei der Verwendung der IMT-Funktion stehen im Bildschirmmenü folgende Optionen zur Verfügung.

Tabelle 5-10: Optionen

Option	Beschreibung
Hide (Aus) 	Dient der Überprüfung von Ergebnissen. Blendet die Messergebnisse und die Kurvenlinie aus. Zur erneuten Anzeige Show (Ein) wählen.
Move (Bewegen) 	Ändert die horizontale Position der Funktion um mehrere Pixel. Die obere Taste bewegt die Funktion nach rechts, die untere nach links.
Width (Breite) 	Ändert die Breite der Funktion um 1 mm. Die obere Taste erhöht die Breite, die untere Taste verringert sie.
Edit (Bearbeiten)	Zeigt die Optionen Smooth (Glättung), Adven (Adven.) und Lumen an.
Smooth (Glättung)	Ändert die Glättung der IMT-Linie. Zur Anzeige dieser Option Edit (Bearbeiten) auswählen.
Adven (Adven.) 	Ändert die Adventitia-Media-Linie. Die obere Taste bewegt die Linie nach oben. Die untere Taste bewegt sie nach unten. Zur Anzeige dieser Option Edit (Bearbeiten) auswählen.
Lumen 	Ändert die Lumen-Intima-Linie. Die obere Taste bewegt die Linie nach oben. Die untere Taste bewegt sie nach unten. Jede der beiden IMT-Linien kann unabhängig voneinander verschoben werden. Zur Anzeige dieser Option Edit (Bearbeiten) auswählen.

Eine manuelle IMT-Messung durchführen

Bei einer manuellen IMT-Messung definiert der Benutzer den Ort.

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.
- 3 Aus dem Bildschirmmenü erst **Edit** (Bearbeiten), dann **Manual** (Manuell) und anschließend **Sketch** (Zeichnen) auswählen.

Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt, und neben der Messung erscheint *Trace* (Kurve).

- 4 Erst für die gewünschte Adventitia-Media-Grenzfläche und dann für die Lumen-Intima-Grenzfläche die folgenden Schritte ausführen:
 - a Tasterzirkel am Beginn der Grenzfläche positionieren und die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.
 - b Tasterzirkel mit dem Touchpad auf den nächsten gewünschten Punkt auf der Kurve verschieben, um Punkte zu markieren und die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.
Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Undo** (Rückgängig) auswählen oder die **BACKSPACE** (Rücktaste) drücken, um das letzte Segment zu löschen.
 - c Taste **SET** (Einstellen) drücken, um die Kurvenlinie fertigzustellen.
- 5 Berechnung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

IMT zeichnen

Eine IMT-Messung im Sketch-Modus wird zwischen zwei benutzerdefinierten eingezeichneten Linien vorgenommen, deren Position manuell geändert werden kann.

- 1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.
- 2 Gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü auswählen.
- 3 Bildschirmoption **Edit** (Bearbeiten) und anschließend **Manual** (Manuell) auswählen.
Ein einzelner Tasterzirkel wird angezeigt, und neben der Messung erscheint *Sketch* (Zeichnen).
- 4 Erst für die gewünschte Adventitia-Media-Grenzfläche und dann für die Lumen-Intima-Grenzfläche die folgenden Schritte ausführen:
 - a Tasterzirkel am Beginn der Grenzfläche positionieren und die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.
 - b Tasterzirkel mit dem Touchpad auf den nächsten gewünschten Punkt auf der Kurve verschieben, um Punkte zu markieren und die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.
Um eine Korrektur vorzunehmen, Bildschirmoption **Undo** (Rückgängig) auswählen oder die **BACKSPACE** (Rücktaste) drücken, um das letzte Segment zu löschen.
 - c Taste **SET** (Einstellen) drücken, um die Kurvenlinie fertigzustellen.
 - d Bei Bedarf die Messung ändern oder bearbeiten. Siehe „[Optionen der IMT-Funktion](#)“ auf Seite 5-36.
 - e Berechnung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

OB-Berechnungen

WARNHINWEISE

- ▶ Vergewissern Sie sich, dass für die zu verwendende OB-Tabelle der entsprechende OB-Untersuchungstyp und -Autor ausgewählt wurden. Siehe **„Ergebnisse systemdefinierter OB-Messungen und Tabellenautoren“** auf Seite 5-39.
- ▶ Um falsche OB-Berechnungen zu vermeiden, ist vor jeder Verwendung des Systems mithilfe einer auf die lokale Zeit eingestellten Uhr und einem Kalender die korrekte Einstellung von Datum und Uhrzeit zu überprüfen. Sommerzeitbedingte Zeitumstellungen werden vom System nicht automatisch korrigiert.
- ▶ Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.
- ▶ Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendatenformular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe **„Ein neues Patientendatenformular erstellen“** auf Seite 4-21.
- ▶ Vor der Verwendung die Richtigkeit der Einträge in der individuellen OB-Tabelle prüfen. Das System bestätigt die Richtigkeit der durch den Benutzer in den individuellen Tabellen eingetragenen Daten nicht.

Das geschätzte Fetalgewicht wird erst nach Abschluss der entsprechenden Messungen berechnet. Falls einer dieser Parameter einen späteren ET ergibt, als in den OB-Berechnungstabellen aufgelistet, wird das geschätzte Fetalgewicht nicht angezeigt.

Tabelle 5-11: Schallköpfe und Untersuchungstypen

Schallkopf	Untersuchungstyp
C60x	OB
C60xi	OB
ICTx	OB
P21x	OB

Falls während der Untersuchung der Berechnungsauteur geändert wird, werden die allgemeinen Messungen beibehalten.

Die folgende Tabelle zeigt die systemdefinierten Messungen nach Autoren, die für OB-Berechnungen verfügbar sind. Definitionen der Abkürzungen finden Sie unter **„Glossar“** auf Seite A-1. Zur Auswahl von Autoren siehe **„Einrichtung von OB-Berechnungen“** auf Seite 3-11.

Siehe auch „[Einrichtung von individuellen OB-Messungen](#)“ auf Seite 3-12 und „[Einrichtung von individuellen OB-Tabellen](#)“ auf Seite 3-13.

Ergebnisse systemdefinierter OB-Messungen und Tabellenautoren

Berechnungsergebnis	Gestations-OB-Messungen	Tabellenautoren
Gestationsalter ^a	YS	–
	GS	Hansmann, Nyberg, Tokyo U.
	CRL	Hadlock, Hansmann, Osaka, Tokyo U.
	BPD	Chitty, Hadlock, Hansmann, Osaka, Tokyo U.
	OFD	Hansmann
	HC	Chitty, Hadlock, Hansmann
	TTD	Hansmann, TokyoU. ^b
	APTD	TokyoU. ^b
	AC	Hadlock, Hansmann, Tokyo U.
	FTA	Osaka
	FL	Chitty, Hadlock, Hansmann, Osaka, Tokyo U.
	HL	Jeanty
	Tibia	Jeanty
	TCD	–
	CM	–
Lat V	–	
CxLen	–	
Geschätztes Fetalgewicht (EFW) ^c	HC, AC, FL	Hadlock 1
	BPD, AC, FL	Hadlock 2
	AC, FL	Hadlock 3
	BPD, TTD	Hansmann
	BPD, FTA, FL	Osaka U.
	BPD, AC	Shepard
	BPD, TTD, APTD, FL	Tokyo U.
Verhältnisse	HC/AC	Campbell
	FL/AC	Hadlock
	FL/BPD	Hohler
	FL/HC	Hadlock
Fruchtwasserindex	Q ¹ , Q ² , Q ³ , Q ⁴	Jeng

Ergebnisse systemdefinierter OB-Messungen und Tabellenautoren (Fortsetzung)

Berechnungsergebnis	Gestations-OB-Messungen	Tabellenautoren
Wachstumsanalysetabellen ^d	BPD	Chitty, Hadlock, Jeanty
	HC	Chitty, Hadlock, Jeanty
	AC	Chitty, Hadlock, Jeanty
	FL	Chitty, Hadlock, Jeanty
	EFW	Brenner, Hadlock, Jeanty
	HC/AC	Campbell

- a. Das Gestationsalter wird automatisch berechnet und neben der gewählten OB-Messung angezeigt. Der Mittelwert der Ergebnisse ist das AUA.
- b. Bei Toyko U. werden APTD und TTD nur zur Berechnung des geschätzten Fetalgewichts benutzt. Es gibt keine Alters- oder Wachstumstabellen zu diesen Messungen.
- c. Zur Berechnung des geschätzten Fetalgewichts wird eine Gleichung verwendet, die sich aus einer oder mehreren fetalen biometrischen Messung(en) zusammensetzt. Der Berechnungsautor für die OB-Tabellen, der auf der Seite für die Systemeinrichtung ausgewählt wird, bestimmt die zur Berechnung des geschätzten Fetalgewichts durchzuführenden Messungen. (Siehe „Einrichtung von OB-Berechnungen“ auf Seite 2-20.) Eine individuelle Auswahl für die EFW-Gleichungen 1, 2 und 3 von Hadlock wird vom Benutzer nicht getroffen. Die gewählte Gleichung wird von den Messungen bestimmt, die im Bericht gespeichert wurden, wobei die oben aufgeführte Reihenfolge eingehalten wird.
- d. Die Wachstumsanalysetabellen werden von der Berichtsdiagrammfunktion benutzt. Es werden mithilfe der Tabellendaten für die ausgewählten Wachstumsparameter und den angegebenen Autor drei Wachstumskurven gezeichnet. Die Wachstumstabellen sind nur dann verfügbar, wenn ein Benutzer eine LMP oder einen Estab.DD eingegeben hat.

Das Gestationsalter (2D) messen

Bei jeder 2D-OB-Messung (außer AFI) speichert das System bis zu drei individuelle Messungen und ihren Mittelwert. Wenn mehr als drei Messungen vorgenommen werden, wird die älteste Messung gelöscht.

- 1 Im Patientenformular den Untersuchungstyp **OB** (Geburtshilfe) und **LMP** (Letzte Menstruationsperiode) oder **Estab.DD** (Errechter Geburtstermin) auswählen. Gegebenenfalls **Twins** (Zwillinge) auswählen.
- 2 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
- 3 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:
 - a Wählen Sie den gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü aus. Für Zwillingberechnungen **Twin A** (Zwilling A) oder **Twin B** (Zwilling B) und anschließend den gewünschten Messungsnamen auswählen.

Der Tasterzirkel kann sich je nach ausgewählter Messung ändern, seine Position bleibt aber unverändert.
 - b Die Tasterzirkel positionieren. (Siehe „**Verwendung der Tasterzirkel**“ auf Seite 5-2.)
 - c Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)

Die fetale Herzfrequenz messen (M Mode)

1 Bei fixierter M Mode-Kurve die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.

2 Wählen Sie aus dem Berechnungsmenü **FHR** (Fetale Herzfrequenz) aus.

Ein vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

3 Vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der Herzfrequenz positionieren.

4 Die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken.

Ein zweiter vertikaler Tasterzirkel wird angezeigt.

5 Zweiten vertikalen Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der nächsten Herzfrequenz positionieren.

6 Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10)

Tabelle 5-12: OB-Doppler-Berechnungen

Menü-Überschrift	OB-Berechnung	Ergebnisse
MCA (Mittlere Gehirnarterie)	S/D, RI	SD RI
	S/D, RI, PI*	SD RI PI
UmbA (Nabelarterie)	S/D, RI	SD RI
	S/D, RI, PI*	SD RI PI

*Für die Berechnung ist eine Kurvenmessung erforderlich.

ACM oder UmbA berechnen (Doppler)

Hinweis

Das System erstellt kein ACM/UmbA-Verhältnis aus dem PI (Pulsatilitätsindex).

1 Untersuchungstyp **OB** (Geburtshilfe) auswählen und entweder **LMP** (Letzte Menstruationsperiode) oder **Estab.DD** (Errechnerter Geburtstermin) auswählen.

2 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.

3 Für jede benötigte Messung folgende Schritte ausführen:

a Aus dem Berechnungsmenü den Messungsnamen unter **MCA** (Mittlere Gehirnarterie) oder **UmbA** (Nabelarterie) auswählen.

b Die Tasterzirkel positionieren:

- ▶ Für **S/D, RI** den ersten Tasterzirkel am Höchstwert der systolischen Kurvenform positionieren. Die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken und zweiten Tasterzirkel an der Enddiastole der Kurvenform positionieren.
- ▶ Für **S/D, RI, PI** den Tasterzirkel am Beginn der gewünschten Kurvenform positionieren und die Taste **SELECT** (Auswählen) drücken. Gewünschte Fläche mithilfe des Touchpads manuell zeichnen. Die Taste **SET** (Einstellen) drücken.
Wenn die Tasterzirkel nicht korrekt positioniert sind, wird das Berechnungsergebnis ungenau.

c Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)

Es kann nur eine Berechnung (**S/D, RI** oder **S/D, RI, PI**) gespeichert werden.

Kleinteilberechnungen

Kleinteil-Berechnungen umfassen Volumen, Hüftwinkel und d:D-Verhältnis. Anweisungen zur Berechnung von Volumen finden Sie unter „**Volumenberechnungen**“ auf Seite 5-14.

Tabelle 5-13: Schallköpfe und Untersuchungstypen

Schallkopf	Untersuchungstyp
HFL38x	Kleinteile
HFL50x	Kleinteile
L38x	Kleinteile
L38xi	Kleinteile

Den Hüftwinkel berechnen

1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste **CALCS** (Berechnungen) drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **Right** (Rechts) oder **Left** (Links) auswählen.

3 Unter **Hip Angle** (Hüftwinkel) die Option **Baseline** (Nulllinie) auswählen.

Auf dem Bildschirm wird eine Nulllinie angezeigt.

4 Nulllinie positionieren und die Taste **SET** (Einstellen) drücken. (Siehe „**Verwendung der Tasterzirkel**“ auf Seite 5-2.)

Auf dem Bildschirm wird Linie A (Alpha-Linie) angezeigt und **Line A** (Linie A) im Berechnungsmenü ausgewählt.

5 Linie A positionieren und Messung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

Auf dem Bildschirm wird Linie B (Beta-Linie) angezeigt und **Line B** (Linie B) im Berechnungsmenü ausgewählt.

6 Linie B positionieren und Messung speichern.

d:D-Verhältnis berechnen

1 Bei fixiertem 2D-Bild die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.

2 Aus dem Berechnungsmenü **Right** (Rechts) oder **Left** (Links) auswählen.

3 Unter **d:D Ratio** (d:D-Verh.) die Option **Fem Hd** (Hüftkopf) auswählen.

4 Mit dem Touchpad Position und Größe des Kreises ändern. Die Taste SELECT (Auswählen) schaltet zwischen Position und Größe um.

5 Die Taste SET (Einstellen) drücken.

Die Nulllinie wird automatisch mit dem linken aktiven Tasterzirkel angezeigt.

6 Tasterzirkel positionieren. (Siehe „[Verwendung der Tasterzirkel](#)“ auf Seite 5-2.)

7 Die Messung speichern. (Siehe „[Eine Berechnung speichern](#)“ auf Seite 5-10.)

Transkranielle Doppler- und Orbital-Berechnungen

Tabelle 5-14: Schallkopf und Untersuchungstyp

Schallkopf	Untersuchungstypen
P21x	Transkraniell (TCD), Orbital (Orb)

WARNHINWEISE

- ▶ Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Orbital“ (Orb) zu verwenden.
- ▶ Bestätigen, dass Patientendaten, Datum und Uhrzeit genau eingestellt sind.
- ▶ Um zu vermeiden, dass versehentlich Messungen vom vorherigen Patienten übernommen werden, für jeden neuen Patienten ein neues Patientendaten-Formular aufrufen, bevor Berechnungen für diesen Patienten durchgeführt werden. Siehe „[Ein neues Patientendatenformular erstellen](#)“ auf Seite 4-21.

In der folgenden Tabelle werden die Messungen angezeigt, die erforderlich sind, um transkranielle Doppler (TCD)- und Orbital (Orb)-Berechnungen durchzuführen. Definitionen der Abkürzungen finden Sie im „Glossar“ auf Seite A-1.

Tabelle 5-15: Transkranielle und orbitale Berechnungen

Menü-Überschrift	TCD- und Orb.-Messungen	Ergebnisse
TT ACM	Dist Mid Prox Bifur* ACA ACoA* TICA	TAP PSV EDV PI RI S/D Messvolumen
TT	PCAp1 PCAp2 PCoA	
TO	OA Siphon	TAP PSV EDV PI RI S/D Messvolumen
SM	ECICA	TAP PSV EDV PI RI S/D Messvolumen
FM FM BA	VA Prox Mid Dist	TAP PSV EDV PI RI S/D Messvolumen

Tabelle 5-15: Transkranielle und orbitale Berechnungen (Fortsetzung)

Menü-Überschrift	TCD- und Orb.-Messungen	Ergebnisse
AL	ECVA	TAP PSV EDV PI RI S/D Messvolumen

*Verfügbar, jedoch nicht erforderlich

WARNHINWEIS

Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Orbital“ (Orb) oder „Ophthalmisch“ (Oph) zu verwenden. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde FDA hat für Augenuntersuchungen niedrigere Grenzwerte für die Schallenergie festgelegt. Das System stellt sich nur dann auf diese niedrigen Grenzwerte ein, wenn der Untersuchungstyp „Orbital“ oder „Ophthalmisch“ gewählt wird.

Transkranielle Doppler- oder Orbital-Berechnung durchführen

1 Den richtigen Untersuchungstyp auswählen:

- ▶ **Orbital (Orb)** zum Messen von A. ophthalmica und Siphon
- ▶ **Transcranial (TCD)** (Transkraniell (TCD)) für andere Messungen

Siehe „**Untersuchungstyp ändern**“ auf Seite 4-16.

2 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.

3 Aus dem Berechnungsmenü **Left** (Links) oder **Right** (Rechts) auswählen.

4 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

- a Gewünschte Messung aus dem Berechnungsmenü auswählen. (Ggf. müssen Sie **Next** (Vor) oder **Prev** (Zurück) auswählen, um die Messung zu lokalisieren.)

b Es bestehen folgende Möglichkeiten:

- ▶ Für eine manuelle Kurvenmessung das Touchpad zur Positionierung des Tasterzirkels verwenden. Die Taste SELECT (Auswählen) drücken. Die Kurvenform mithilfe des Touchpads verfolgen.

Wenn eine Korrektur vorgenommen werden muss, die Bildschirmoption **Undo** (Rückgängig) auswählen oder BACKSPACE (Rücktaste) drücken.

- ▶ Für eine Auto-Kurven-Messung die Bildschirmoption **Auto** wählen und mithilfe des Touchpads den ersten Tasterzirkel am Beginn der Kurvenform positionieren. Die Taste SELECT (Auswählen) drücken und den zweiten Tasterzirkel am Ende der Kurvenform positionieren.

Sicherstellen, dass die vom System erstellte Grenzlinie korrekt ist. Wenn die Kurve nicht zufriedenstellend ist, eine Doppler-Spektralkurve höherer Qualität oder eine manuelle Kurve erstellen.

c Die Taste SET (Einstellen) drücken.

d Berechnung speichern. (Siehe „**Eine Berechnung speichern**“ auf Seite 5-10.)

Vaskuläre Berechnungen

Tabelle 5-16: Schallköpfe und Untersuchungstypen

Schallkopf	Untersuchungstyp
C11x	Vaskulär
HFL38x	Vaskulär
L25x	Vaskulär
L38x	Vaskulär
L38xi	Vaskulär
SLAx	Vaskulär

WARNHINWEISE

- ▶ Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, ist vor Beginn einer neuen Patientenuntersuchung und der Durchführung von Berechnungen ein neues Patientendatenformular aufzurufen. Dadurch werden die Daten des vorherigen Patienten gelöscht. Wenn das Formular des vorherigen Patienten nicht zuerst gelöscht wird, werden seine Daten mit den aktuellen Patientendaten kombiniert. Siehe „**Ein neues Patientendatenformular erstellen**“ auf Seite 4-21.
- ▶ Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.

In der folgenden Tabelle werden die vaskulären Messungen aufgeführt, die im Patientenbericht gespeichert werden können. Definitionen der Abkürzungen finden Sie im „Glossar“ auf Seite A-1.

Tabelle 5-17: Vaskuläre Berechnungen

Menü-Überschrift	Vaskuläre Messung	Berechnungsergebnisse
CCA (A. carotis communis)	Prox	s (systolisch), d (diastolisch)
	Mid	s (systolisch), d (diastolisch)
	Dist	s (systolisch), d (diastolisch)
ICA (A. carotis interna)	Bulbus	s (systolisch), d (diastolisch)
	Prox	s (systolisch), d (diastolisch)
	Mid	s (systolisch), d (diastolisch)
	Dist	s (systolisch), d (diastolisch)
ECA (A. carotis externa)	Prox	s (systolisch), d (diastolisch)
	Mid	s (systolisch), d (diastolisch)
	Dist	s (systolisch), d (diastolisch)
	VArty	s (systolisch), d (diastolisch)

Vaskuläre Berechnung durchführen

Nach der Durchführung der vaskulären Messungen können die Werte, die für das ICA/CCA-Verhältnis verwendet wurden, im vaskulären Bericht des Patientenberichts ausgewählt werden.

- 1 Bei fixierter Doppler-Spektralkurve die Taste CALCS (Berechnungen) drücken.
- 2 Aus dem Berechnungsmenü **Left** (Links) oder **Right** (Rechts) auswählen.
- 3 Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:
 - a Wählen Sie den gewünschten Messungsnamen aus dem Berechnungsmenü aus.
 - b Tasterzirkel mit dem Touchpad am Höchstwert der systolischen Kurvenform positionieren.
 - c Die Taste SELECT (Auswählen) drücken.
Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.
 - d Zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchpads am Ende der Diastole auf der Kurvenform positionieren.
 - e Berechnung speichern. (Siehe „Eine Berechnung speichern“ auf Seite 5-10.)

Tabelle 5-18: Untersuchungstypen und Berechnungen für den Schallkopf L38xi

Untersuchungstyp	Berechnungen
Bre	Volumen
IMT	IMT Prozent-Reduktion
Msk	Prozent-Reduktion Volumen
Nrv	Volumen
SmP	Prozent-Reduktion Kleinteile Volumen
Vas	Prozent-Reduktion Vaskulär Volumen Volumenfluss

Patientenbericht

Der Patientenbericht enthält die Berechnungsergebnisse und die Patientendaten. Die Patientenberichte für kardiologische, OB, transkranielle und vaskuläre Untersuchungen enthalten zusätzliche Details und Funktionen.

Der Patientenbericht kann während einer Untersuchung jederzeit aufgerufen werden.

Der Wert für eine Berechnung wird nur angezeigt, wenn die Berechnung bereits durchgeführt wurde. Das Rautensymbol (###) weist darauf hin, dass ein Wert außerhalb des gültigen Bereichs liegt (beispielsweise zu hoch oder zu niedrig ist). Berechnungswerte, die außerhalb des gültigen Bereichs liegen, werden in hergeleitete Berechnungen (z. B. Mittel) nicht einbezogen.

Wenn eine Untersuchung aus dem Ultraschallsystem übertragen oder exportiert wird, erscheinen die folgenden Messungen nicht in dem exportierten Patientenbericht. Wenn diese aufgezeichnet werden müssen, Bericht vor dem Übertragen oder Exportieren als Bild speichern (durch Drücken der Taste SAVE (Speichern)) bzw. die Daten manuell in den Patientenbericht eintragen.

- ▶ GYN-Untersuchung: Follikel
- ▶ Herzuntersuchung: Automatisch errechnete CO-Werte (CO, SV, CI, SI, VTI, Vmax, Vmean, PGmax, PGmean, LVOT D, LVOT-Fläche)

Patientenbericht anzeigen

- 1 Die Taste **REPORT** (Bericht) drücken.
- 2 Wie folgt vorgehen:
 - ▶ Um weitere Seiten anzuzeigen, die Bildschirmoption  **1/x** auswählen.
 - ▶ (Herz, vaskulär oder TCD) Die Bildschirmoption **Details** oder **Summary** (Übersicht) auswählen. Die Übersicht stellt das Mittel der detaillierten Einträge dar.
- 3 (Optional) Die Taste **SAVE** (Speichern) drücken, um die aktuelle Seite des Patientenberichts zu speichern.

Um den Patientenbericht zu verlassen und zum Bildgebungsstatus zurückzukehren, auf **Done** (Fertig) klicken.

Patientenbericht an einen PC senden

Sie können einen Patientenbericht als Textdatei an einen PC senden.

- 1 Ordnungsgemäße Konfiguration sicherstellen. Siehe „[System für einen DVD-Rekorder, PC oder seriellen Strichcode-Scanner konfigurieren](#)“ auf Seite 3-9.

Verwenden Sie das von FUJIFILM SonoSite mitgelieferte Verbindungskabel. Andere Kabel können Störungen, wie z. B. ein unhörbares Doppler-Signal, verursachen.

- 2 Die Bildschirmoption **Send Rep.** (Bericht senden) auswählen.

Vaskuläre und kardiologische Patientenberichte

Vaskuläre oder kardiologische Messungen löschen

- 1 Auf der Seite **Details** des Patientenberichts die Messung mithilfe des Touchpads auswählen. (Die gewählte Messung wird grün angezeigt.)
- 2 Die Bildschirmoption **Delete** (Löschen) auswählen.

Das Löschen einiger Messungen führt gleichzeitig zum Löschen damit zusammenhängender Messungen. Gelöschte Messungen werden bei der Zusammenfassung der Informationen nicht berücksichtigt.

(Vaskulär) ICA/CCA-Verhältnis ändern

- ❖ In der Liste **Ratio** (Verhältnis) im vaskulären Patientenbericht die gewünschten Messungen für das ICA/CCA-Verhältnis für die rechte und linke Seite auswählen.

(Herz) So wird der RA-Druck angepasst

- ❖ Auf der Seite **Summary** (Übersicht) des kardiologischen Patientenberichts aus der Liste **RA** (Rechtsatrial (Druck)) auswählen.

Eine Änderung der Standardeinstellung 5 des RA-Drucks hat Auswirkungen auf die RVSP-Berechnungsergebnisse.

TCD-Patientenbericht

Die Maximalwerte für die TAP-Berechnung werden auf der Übersichtsseite dargestellt.

Eine Zeile TCD-Messungen löschen

- 1** Auf der Seite **Details** des TCD-Patientenberichts die TAP-Messung der Zeile mithilfe des Touchpads auswählen. (Die gewählte Messung wird grün angezeigt.)
- 2** Die Bildschirmoption **Delete** (Löschen) auswählen.

Gelöschte Messungen werden bei der Zusammenfassung der Informationen nicht berücksichtigt.

OB-Patientenbericht

Auf den OB-Patientenberichtsseiten ist ein Feld für die Unterzeichnung gedruckter Berichte vorgesehen.

OB-Zwillingsbericht anzeigen

- ❖ Im OB-Patientenbericht eine der folgenden Bildschirmoptionen auswählen:
 - ▶ **Twin A/B** (Zw. A/B) für individuelle Zwillingsberichte
 - ▶ **Compare** (Vergleich) für beide Zwillinge in einem Patientenbericht

OB-Messung löschen

- 1** Im OB-Patientenbericht die OB-Messung mithilfe des Touchpads auswählen.

Die gewählte Messung wird grün angezeigt.

- 2** Die Bildschirmoption **Delete** (Löschen) auswählen.

Um alle Messungen zu löschen, die Messungsbezeichnung auswählen, dann die Taste **SELECT** (Auswahl) drücken und anschließend die Bildschirmoption **Delete** (Löschen) auswählen.

Anatomie-Checkliste für OB ausfüllen

Die untersuchte Anatomie kann dokumentiert werden.

- ❖ Auf der Seite **Anatomy Checklist** (Anatomie-Checkliste) im OB-Patientenbericht die Kontrollkästchen aktivieren.

Mit der Taste **TAB** (Tabulator) zwischen den Feldern umschalten und mit **SPACEBAR** (Leertaste) verschiedene Optionen in der Checkliste auswählen bzw. ausschließen.

Biophysikalisches OB-Profil vervollständigen

- ❖ Auf Seite 2 des OB-Patientenberichts Werte unter **BPP** (Biophysikalisches Profil) auswählen. Das Gesamtergebnis wird bei Auswahl der Werte berechnet. Ruhe-CTG (NST/Non-Stress-Test) ist optional.

OB-Diagramme anzeigen

OB-Diagramme können angezeigt werden, wenn die Felder **LMP** (Letzte Menstruationsperiode) oder **Estab. DD** (Errechneter Geburtstermin) im Patientendatenformular vollständig ausgefüllt sind.

- 1 Im OB-Patientenbericht die Bildschirmoption **Graphs** (Diagramme) auswählen.
- 2 In der Liste **Graphs** (Diagramme) die gewünschte Messung/den gewünschten Autor auswählen.

Das Diagramm für die gewählte Messung wird angezeigt. Gegebenenfalls eine weitere Messung/einen weiteren Autor oder  **1/x** aus dem Bildschirmmenü auswählen.

Bei Zwillingen werden beide Messungsdatensätze im gleichen Diagramm dargestellt.

- 3 (Optional) Mit der Taste **SAVE** (Speichern) die aktuelle Diagrammseite speichern.
- 4 Eine der folgenden Bildschirmoptionen auswählen:
 - ▶ **Report** (Bericht), um zur vorherigen Patientenberichtsseite zurückzukehren.
 - ▶ **Done** (Fertig), um zur Echtzeit-Bildgebung zurückzukehren.

EMED-Arbeitsblätter

EMED-Arbeitsblätter enthalten die Ergebnisse von EMED-Berechnungen und ausfüllbaren Checklisten.

Ein EMED-Arbeitsblatt anzeigen

Diese Funktion ist optional.

- 1 Nach oder während einer Untersuchung die Taste REPORT (Bericht) drücken.
- 2 **EMED** am Bildschirm auswählen.
- 3 Das Arbeitsblatt aus der Liste **Worksheet** (Arbeitsblatt) oder über die Bildschirmoption  **x/x** auswählen.

MSK-Arbeitsblätter

Die MSK-Arbeitsblätter haben auswählbare Listen und ein Feld zur Eingabe von Kommentaren.

So zeigen Sie ein MSK-Arbeitsblatt an

Diese Funktion ist optional.

- 1 Nach oder während einer Untersuchung die Taste REPORT (Bericht) drücken.
- 2 Wählen Sie **MSK** am Bildschirm aus.
- 3 Das entsprechende Arbeitsblatt aus der Liste **Worksheet** (Arbeitsblatt) auswählen.

Um weitere Seiten anzuzeigen, die Bildschirmoption  **x/x** auswählen. Das Kommentarfeld auf den Arbeitsblättern bleibt beim Anzeigen jeder Seite eines Arbeitsblattes sichtbar.

Zum Speichern einer Seite eines Arbeitsblattes auf SAVE (Speichern) klicken.

Referenzmaterial

Messgenauigkeit

Die vom System gelieferten Messungen definieren keinen spezifischen physiologischen oder anatomischen Parameter, sondern messen physische Eigenschaften, wie z. B. eine Distanz, die dann vom Arzt beurteilt werden. Die Genauigkeitswerte erfordern die Fähigkeit, den Tasterzirkel über ein Pixel zu platzieren. Die Werte beinhalten keine Schallanomalien des Körpers.

Die linearen 2D-Distanzmessungsergebnisse werden in Zentimetern angezeigt, und zwar mit einer Dezimalstelle, wenn die Messung zehn oder mehr beträgt, und mit zwei Dezimalstellen, wenn die Messung weniger als zehn beträgt.

Die linearen Distanzmessungskomponenten haben die Genauigkeit und den Wertebereich wie in den folgenden Tabellen angegeben.

Tabelle 6-1: 2D-Messgenauigkeit und Wertebereich

2D-Messgenauigkeit und Wertebereich	Systemtoleranz ^a	Genauigkeit auf Grund von	Testverfahren ^b	Bereich (cm)
Axiale Distanz	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala	Aufnahme	Phantom	0–26 cm
Laterale Distanz	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala	Aufnahme	Phantom	0–35 cm
Diagonale Distanz	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala	Aufnahme	Phantom	0–44 cm
Bereich ^c	< ± 4 % plus (2 % der vollen Skala/ kleinste Abmessung) * 100 plus 0,5 %	Aufnahme	Phantom	0,01–720 cm

Tabelle 6-1: 2D-Messgenauigkeit und Wertebereich (Fortsetzung)

2D-Messgenauigkeit und Wertebereich	Systemtoleranz ^a	Genauigkeit auf Grund von	Testverfahren ^b	Bereich (cm)
Umfang ^d	< ± 3 % plus (1,4 % der vollen Skala/ kleinste Abmessung) * 100 plus 0,5 %	Aufnahme	Phantom	0,01–96 cm

^a Volle Distanzskala bedeutet maximale Bildtiefe.
^b Es wurde ein RMI 413a-Modellphantom mit einer Schwächung von 0,7 dB/cm-MHz verwendet.
^c Die Flächengenauigkeit wird anhand der folgenden Gleichung definiert:
 % Toleranz = ((1 + lateraler Fehler) * (1 + axialer Fehler) – 1) * 100 + 0,5 %.
^d Die Genauigkeit des Umfangs wird als der größere Wert der lateralen oder axialen Genauigkeit anhand der folgenden Gleichung definiert: % Toleranz = ($\sqrt{2}$ (maximal 2 Fehler) * 100) + 0,5 %.

Tabelle 6-2: Messgenauigkeit, Berechnungsgenauigkeit und Wertebereich im M Mode

Messgenauigkeit und Wertebereich im M Mode	Systemtoleranz	Genauigkeit auf Grund von	Testverfahren	Bereich
Distanz	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala ^a	Aufnahme	Phantom ^b	0–26 cm
Zeit	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala ^c	Aufnahme	Phantom ^d	0,01–10 s
Herzfrequenz	< ± 2 % plus (volle Skala ^c * Herzfrequenz/ 100) %	Aufnahme	Phantom ^d	5–923 S/min

^a Volle Distanzskala bedeutet maximale Bildtiefe.
^b Es wurde ein RMI 413a-Modellphantom mit einer Schwächung von 0,7 dB/cm-MHz verwendet.
^c Volle Skala für Zeit setzt die Anzeige der Gesamtzeit auf dem graphischen Rollbild voraus.
^d Verwendung einer FUJIFILM SonoSite Spezialtestausrüstung.

Tabelle 6-3: Messgenauigkeit, Berechnungsgenauigkeit und Wertebereich im PW-Doppler-Modus

Messgenauigkeit und Wertebereich im Doppler-Modus	Systemtoleranz	Genauigkeit auf Grund von	Testverfahren ^a	Bereich
Geschwindigkeits-cursor	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala ^b	Aufnahme	Phantom	0,01 cm/s–550 cm/s
Frequenzcursor	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala ^b	Aufnahme	Phantom	0,01 kHz–20,8 kHz
Zeit	< ± 2 % plus 1 % der vollen Skala ^c	Aufnahme	Phantom	0,01–10 s

^a Verwendung einer FUJIFILM SonoSite Spezialtestausrüstung.

^b Volle Skala für Frequenz bzw. Geschwindigkeit setzt die Anzeige der Gesamtfrequenz bzw. Gesamtgeschwindigkeit auf dem graphischen Rollbild voraus.

^c Volle Skala für Zeit setzt die Anzeige der Gesamtzeit auf dem graphischen Rollbild voraus.

Fehlerquellen bei Messungen

Es gibt im Allgemeinen zwei Arten von Fehlern, die bei einer Messung auftreten können:

► Aufnahmefehler

Dazu zählen Fehler, die bei der zu Bilddarstellungszwecken erfolgenden Signalaufnahme, -umwandlung und -verarbeitung durch die Ultraschallsystemelektronik verursacht werden. Berechnungs- und Darstellungsfehler können außerdem durch die Generierung des Pixelskalierungsfaktors, durch die Anwendung dieses Faktors auf die Tasterzirkelpositionen auf dem Bildschirm und durch die Darstellung der Messung entstehen.

► Algorithmischer Fehler

Dieser Fehler wird durch Messungen, die in Berechnungen höherer Ordnung eingegeben werden, eingeführt. Dieser Fehler hängt mit der Gleitkomma- versus Ganzzahlmathematik zusammen, die dadurch zur Entstehung von Fehlern neigt, dass zwecks Darstellung einer gegebenen Anzahl signifikanter Stellen bei der Berechnung statt einem Stellenabbruch eine Rundung der Ergebnisse erfolgt.

Veröffentlichungen zu Terminologie und Messungen

In den folgenden Abschnitten werden die für jedes Berechnungsergebnis verwendete/n Veröffentlichungen und Terminologie aufgelistet.

Terminologie und Messungen entsprechen den vom AIUM veröffentlichten Normen.

Kardiologisches Referenzmaterial

Beschleunigung (ACC) in cm/s^2

Zwiebel, W.J. *Introduction to Vascular Ultrasonography*. 4th ed., W.B. Saunders Company, (2000), 52.

ACC = abs (Delta-Geschwindigkeit/Delta-Zeit)

Beschleunigungszeit (AT) in ms

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams, and Wilkins, (1999), 219.

Aortenklappenöffnungsfläche (AVA) nach Kontinuitätsgleichung in cm^2

Oh, J.K., J.B. Seward, and A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 3rd Edition, Philadelphia: Lippincott, Williams, and Wilkins, (2007), p.73, 191-195.

$$A_2 = A_1 * V_1/V_2$$

wobei:

A_2 = Ao-Klappenöffnungsfläche

A_1 = LVOT-Fläche (CSA)

V_1 = LVOT-Geschwindigkeit (VMax)

V_2 = Ao-Klappengeschwindigkeit (VMax)

LVOT = Linksventrikulärer Ausflusstrakt

Körperoberfläche (BSA) in m^2

Grossman, W. *Cardiac Catheterization and Angiography*. Philadelphia: Lea and Febiger, (1980), 90.

$$\text{BSA} = 0,007184 * \text{Gewicht}^{0,425} * \text{Größe}^{0,725}$$

Gewicht = Kilogramm

Größe = Zentimeter

Herzindex (CI) in l/min/m^2

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd Edition, Boston: Little, Brown and Company, (1999), 59.

$$\text{CI} = \text{CO}/\text{BSA}$$

wobei:

CO = Herzzeitvolumen

BSA = Körperoberfläche

Herzzeitvolumen (CO) in l/min

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams, and Wilkins, (1999), 59.

$$\text{CO} = (\text{SV} * \text{HR})/1000$$

wobei: CO = Herzzeitvolumen
 SV = Schlagvolumen
 HR = Herzfrequenz

Stammquerschnitt (CSA) in cm²

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 383.

$$\text{CSA} = 0,785 * \text{D}^2$$

wobei: D = Durchmesser der entsprechenden Anatomie

Verzögerungszeit in ms

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 453.

|Zeit a – Zeit b|

Delta-Druck:Delta-Zeit (dP:dT) in mmHg/s

Otto, C.M. *Textbook of Clinical Echocardiography*. 2nd ed., W.B. Saunders Company, (2000), 117, 118.

32 mmHg/Zeitintervall in Sekunden

E:A-Verhältnis in cm/s

E:A = Geschwindigkeit E/Geschwindigkeit A

E/Ea-Verhältnis

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 225.

Geschwindigkeit E/Geschwindigkeit Ea

wobei: Geschwindigkeit E = Geschwindigkeit E Mitralklappe
 Ea = Geschwindigkeit E Anulus, auch bezeichnet als: E Prime

Effektive Regurgitationsöffnung (ERO) in mm²

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 455.

$$\text{ERO} = 6,28 (r^2) * \text{Va} / \text{MR Vel}$$

wobei: r = Radius
 Va = Aliasing-Geschwindigkeit

Ejektionsfraktion (EF) in Prozent

Hayashi, T., Kihara Y., et al. "The Terminology and Diagnostic Criteria Committee of The Japan Society of Ultrasonics in Medicine Standard measurement of cardiac function indexes." *J Med Ultrasonic* (2006), 33: p.123-127.

$$\text{EF} = ((\text{LVEDV} - \text{LVESV}) / \text{LVEDV}) * 100 \%$$

wobei: EF = Ejektionsfraktion
 LVEDV = Linksventrikuläres enddiastolisches Volumen
 LVESV = Linksventrikuläres endsystolisches Volumen

Verstrichene Zeit (ET) in ms

ET = Zeit zwischen Geschwindigkeitscursors in ms

Herzfrequenz (HR) in S/min

HR = Benutzereingabe mit drei Ziffern oder im M Mode und Doppler-Bild in einem Herzzyklus gemessen

Verdickungsfraction des intraventrikulären Septums (IVS) in Prozent

Laurenceau, J. L., M.C. Malergue. *The Essentials of Echocardiography*. Le Hague: Martinus Nijhoff, (1981), 71.

$$\text{IVSFT} = ((\text{IVSS} - \text{IVSD}) / \text{IVSD}) * 100 \%$$

wobei: IVSS = Intraventrikuläre Septumdicke bei Systole
 IVSD = Intraventrikuläre Septumdicke bei Diastole

Isovolumetrische Relaxationszeit (IVRT) in ms

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (1993), 146.

|Zeit a – Zeit b|

Linkes Atrium/Aorta (LA/Ao)

Feigenbaum, H. *Echocardiography*. Philadelphia: Lea and Febiger, (1994), 206, Abbildung 4-49.

Linksventrikuläre Endvolumina (Teichholz) in ml

Teichholz, L.E., T. Kreulen, M.V. Herman, et. al. "Problems in echocardiographic volume determinations: echocardiographic-angiographic correlations in the presence or absence of asynergy." *American Journal of Cardiology*, (1976), 37:7.

$$LVESV = (7,0 * LVDS^3)/(2,4 + LVDS)$$

wobei: LVESV = Linksventrikuläres endsystolisches Volumen
LVDS = Linksventrikulärer Durchmesser bei Systole

$$LVEDV = (7,0 * LVDD^3)/(2,4 + LVDD)$$

wobei: LVEDV = Linksventrikuläres enddiastolisches Volumen
LVDD = Linksventrikulärer Durchmesser bei Diastole

Linksventrikuläre Masse in gm

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd Edition, Boston: Little, Brown and Company, (1999), 39.

$$LV\text{-Masse} = 1,04 [(LVID + PWT + IVST)^3 - LVID^3] * 0,8 + 0,6$$

wobei: LVID = Innendurchmesser
PWT = Hinterwanddicke
IVST = Intraventrikuläre Septumdicke
1,04 = Spezifische Dichte des Myokards
0,8 = Korrekturfaktor

Linksventrikuläres Volumen: Biplanar-Verfahren in ml

N.B., P.M. Shah, M. Crawford, et.al. "Recommendations for Quantification of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography." *Journal of American Society of Echocardiography*. September-October 1989, 2:362.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i b_i \left(\frac{L}{n}\right)$$

wobei: V = Volumen in ml
a = Durchmesser
b = Durchmesser
n = Anzahl Segmente (n=20)
L = Länge
i = Segment

Linksventrikuläres Volumen: „Single-Plane“-Verfahren in ml

N.B., P.M. Shah, M. Crawford, et.al. "Recommendations for Quantification of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography." *Journal of American Society of Echocardiography*. September-October 1989, 2:362.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i^2 \left(\frac{L}{n}\right)$$

wobei: V = Volumen
 a = Durchmesser
 n = Anzahl Segmente (n=20)
 L = Länge
 i = Segment

Verkürzungsfraction des linksventrikulären Durchmessers (LVD) in Prozent

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. Boston: Little, Brown and Company, (1994), 43-44.

$$\text{LVDFS} = ((\text{LVDD} - \text{LVDS})/\text{LVDD}) * 100 \%$$

wobei: LVDD = Linksventrikulärer Durchmesser bei Diastole
 LVDS = Linksventrikulärer Durchmesser bei Systole

Verdickungsfraction der linksventrikulären Hinterwand (LVPWFT) in Prozent

Laurenceau, J. L., M.C. Malergue. *The Essentials of Echocardiography*. Le Hague: Martinus Nijhoff, (1981), 71.

$$\text{LVHWFT} = ((\text{LVPWS} - \text{LVPWD})/\text{LVPWD}) * 100 \%$$

wobei: LVPWFT = Linksventrikuläre Hinterwandverdickung bei Systole
 LVPWD = Linksventrikuläre Hinterwandverdickung bei Diastole

Mittlere Geschwindigkeit (Vmean) in cm/s

Vmean = mittlere Geschwindigkeit

Mitralklappenöffnungsfläche (MVA) in cm²

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 391, 452.

MVA = 220/PHT

wobei: PHT = Druckhalbwertszeit

Hinweis

220 ist eine empirisch abgeleitete Konstante und kann die Mitralklappenöffnungsfläche in einer Mitralklappen-Prothese nicht präzise vorhersagen. Die Kontinuitätsgleichung der Mitralklappenöffnungsfläche kann verwendet werden, um bei Mitralklappen-Prothesen die effektive Öffnungsfläche vorherzusagen.

MV-Durchflussrate in cm^3/s

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 396.

Durchfluss = $6,28 (r^2) * V_a$

wobei: r = Radius

V_a = Aliasing-Geschwindigkeit

Druckgradient (PGr) in mmHg

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 3rd Edition, Philadelphia: Lippincott, Williams, and Wilkins, (2007), p.63-66.

$\text{PGr} = 4 * (\text{Geschwindigkeit})^2$

Spitzendruckgradient E (E PG)

$\text{E PG} = 4 * \text{PE}^2$

Spitzendruckgradient A (A PG)

$\text{A PG} = 4 * \text{PA}^2$

Spitzendruckgradient (PGmax)

$\text{PGmax} = 4 * \text{PV}^2$

Mittlerer Druckgradient (PGmean)

Echocardiographic Assessment of Valve Stenosis: EAE/ASE Recommendations for Clinical Practice Journal of American Society of Echocardiography, (January, 2009), 4-5.

Druckgradient (PG) Mittelwert = $\text{sum}(4v^2)/N$

wobei:

v = Spitzengeschwindigkeit im Intervall n

N = Anzahl der Intervalle in der Riemann-Summe

Druckhalbwertszeit (PHT) in ms

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 391.

$$\text{PHT} = \text{DT} * 0,29$$

wobei: DT = Verzögerungszeit

PISA (Proximal Isovelocity Surface Area) in cm²

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Boston: Little, Brown and Company, (1999), 125.

$$\text{PISA} = 2 \pi r^2$$

wobei: $2 \pi = 6,28$
r = Aliasing-Radius

Qp/Qs

Oh, J.K., J.B. Seward, and A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 3rd Edition, Boston: Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, (2007), p.70-72.

$$\text{Qp/Qs} = \text{SV-Qp-Situs}/\text{SV-Qs-Situs} = \text{RVOT SV}/\text{LVOT SV}$$

wobei:

$$\begin{aligned} \text{RVOT SV} &= \text{RVOT CSA} * \text{RVOT VTI} = \pi/4 * \text{RVOT-Durchmesser}^2 * \text{RVOT VTI} \\ \text{LVOT SV} &= \text{LVOT CSA} * \text{LVOT VTI} = \pi/4 * \text{LVOT-Durchmesser}^2 * \text{LVOT VTI} \end{aligned}$$

Regurgitationsfraktion (RF) in Prozent

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. Boston: Little, Brown and Company, (1999), 125.

$$\text{RF} = \text{RV}/\text{MV SV}$$

wobei: RV = Regurgitationsvolumen
MV SV = Mitral-Schlagvolumen

Regurgitationsvolumen (RV) in cm³

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 396, 455.

$$\text{RV} = \text{ERO} * \text{MR VTI}$$

Rechtsventrikulärer systolischer Druck (RVSP) in mmHg

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (1993), 152.

$$RVSP = 4 * (V_{max} TR)^2 + RAP$$

wobei: RAP = Rechtsatrialer Druck

S/D

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 217.

S-Geschwindigkeit/D-Geschwindigkeit

wobei: S-Geschwindigkeit = S-Welle Pulmonalvene
D-Geschwindigkeit = D-Welle Pulmonalvene

Schlagindex (SI) in cm³/m²

Mosby's Medical, Nursing, & Allied Health Dictionary, 4th ed., (1994), 1492.

$$SI = SV/BSA$$

wobei: SV = Schlagvolumen
BSA = Körperoberfläche

Schlagvolumen (SV) Doppler in ml

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 3rd Edition, Boston: Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, (2007), p.69-71.

$$SV = (CSA * VTI)$$

wobei
CSA = Stammquerschnitt der Öffnung (LVOT-Fläche)
VTI = Geschwindigkeits-Zeit-Integral des LVOT

Trikuspidalklappenöffnungsfläche (TVA)

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 55, 391, 452.

$$TVA = 220/PHT$$

Schlagvolumen (SV) 2D-Modus und M Mode in ml

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Boston: Little, Brown and Company, (1994), 44.

$$SV = (LVEDV - LVESV)$$

wobei: SV = Schlagvolumen
 LVEDV = Enddiastolisches Volumen
 LVESV = Endsystolisches Volumen

Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) in cm

Reynolds, Terry. *The Echocardiographer's Pocket Reference*. 2nd ed., School of Cardiac Ultrasound, Arizona Heart Institute, (2000), 383.

VTI = Summe von abs (Geschwindigkeiten [n])

wobei: Auto-Kurve = Distanz (cm), die das Blut in jeder Ejektionsphase zurücklegt.
 Geschwindigkeiten sind absolute Werte.

Referenzmaterial zur Geburtshilfe

Fruchtwasserindex (AFI)

Jeng, C. J., et al. "Amniotic Fluid Index Measurement with the Four Quadrant Technique During Pregnancy." *The Journal of Reproductive Medicine*, 35:7 (July 1990), 674–677.

Mittleres Ultraschallalter (AUA)

Das System erstellt ein AUA anhand der Komponentenmessung aus der Messtabelle.

Nach mittlerem Ultraschallalter (AUA) geschätzter Entbindungstermin (ET)

Die Ergebnisse werden im Format Monat/Tag/Jahr angezeigt.

$$ET = \text{Systemdatum} + (280 \text{ Tage} - \text{mittleres Ultraschallalter in Tagen})$$

Nach letzter Menstruationsperiode (LMP) geschätzter Entbindungstermin (ET)

Das unter den Patientendaten für die LMP eingegebene Datum muss dem aktuellen Datum vorausgehen.

Die Ergebnisse werden im Format Monat/Tag/Jahr angezeigt.

$$ET = \text{LMP-Datum} + 280 \text{ Tage}$$

Geschätztes Fetalgewicht (EFW)

Hadlock, F., et al. "Estimation of Fetal Weight with the Use of Head, Body, and Femur Measurements, A Prospective Study." *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 151:3 (February 1, 1985), 333-337.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 154.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 103-105.

Shepard M.J., V. A. Richards, R. L. Berkowitz, et al. "An Evaluation of Two Equations for Predicting Fetal Weight by Ultrasound." *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 142:1 (January 1, 1982), 47-54.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. "Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry." *Japanese Journal of Medical Ultrasonics*, 23:12 (1996), 880, Equation 1.

Gestationsalter (GA) nach letzter Menstruationsperiode (LMP)

Das auf Basis des im Patientendatenformular eingetragenen LMP-Datums abgeleitete Gestationsalter.

Ergebnisse werden in Wochen und Tagen angezeigt und wie folgt berechnet:

$GA (LMP) = \text{Systemdatum} - \text{LMP-Datum}$

Gestationsalter (GA) nach letzter Menstruationsperiode (LMPd), hergeleitet aus dem errechneten Geburtstermin (Estab.DD)

Entspricht dem GA nach errechnetem Geburtstermin

Das Gestationsalter wird aus der vom System berechneten LMP abgeleitet, die mithilfe des im Patientendatenformular eingetragenen errechneten Geburtstermins ermittelt wird.

Ergebnisse werden in Wochen und Tagen angezeigt und wie folgt berechnet:

$GA (LMPd) = \text{Systemdatum} - \text{LMPd}$

Hergeleitete letzte Menstruationsperiode (LMPd) nach dem errechneten Geburtstermin (Estab.DD)

Die Ergebnisse werden im Format Monat/Tag/Jahr angezeigt.

$LMPd(\text{Estab.DD}) = \text{Errechneter Geburtstermin} - 280 \text{ Tage}$

Gestationsaltertabellen

Abdomenumfang (AC)

Hadlock, F., et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology*, 152: (1984), 497-501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 431.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. "Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry." *Japanese Journal of Medical Ultrasonics*, 23:12 (1996), 885.

WARNHINWEIS

Das vom FUJIFILM SonoSite-System berechnete Gestationsalter stimmt bei den 20,0-cm- und 30,0-cm-Abdomenumfangsmessungen nicht mit der Altersangabe in der oben erwähnten Referenzunterlage überein. Der implementierte Algorithmus extrapoliert das Gestationsalter aus der Kurvensteigung aller Tabellenmesswerte, anstatt das Gestationsalter für eine in der Referenztablette angegebene, größere AC-Messung zu reduzieren. Ein Erhöhen des AC führt somit immer zur Erhöhung des Gestationsalters.

Biparietaler Durchmesser (BPD)

Chitty, L. S. and D.G. Altman. "New charts for ultrasound dating of pregnancy." *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 10: (1997), 174-179, Table 3.

Hadlock, F., et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology*, 152: (1984), 497-501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 440.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 98.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. "Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry." *Japanese Journal of Medical Ultrasonics*, 23:12 (1996), 885.

Cisterna Magna (CM)

Mahony, B.; P. Callen, R. Filly, and W. Hoddick. "The fetal cisterna magna." *Radiology*, 153: (December 1984), 773-776.

Scheitel-Steiß-Länge (CRL)

Hadlock, F., et al. "Fetal Crown-Rump Length: Re-evaluation of Relation to Menstrual Age (5–18 weeks) with High-Resolution, Real-Time Ultrasound." *Radiology*, 182: (February 1992), 501–505.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 439.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 20 and 96.

Tokyo University. "Gestational Weeks and Computation Methods." *Ultrasound Imaging Diagnostics*, 12:1 (1982-1), 24-25, Table 3.

Femurlänge (FL)

Chitty, L. S. and D.G. Altman. "New charts for ultrasound dating of pregnancy." *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 10: (1997), 174–179, Table 8, 186.

Hadlock, F., et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology*, 152: (1984), 497–501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 431.

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 101–102.

University of Tokyo, Shinozuka, N. FJSUM, et al. "Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry." *Japanese Journal of Medical Ultrasonics*, 23:12 (1996), 886.

Fetaler Stammquerschnitt (FTA)

Osaka University. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. (July 20, 1990), 99–100.

Gestationssack (GS)

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986).

Nyberg, D.A., et al. "Transvaginal Ultrasound." *Mosby Yearbook*, (1992), 76.

Messungen des Gestationssacks liefern ein Fetalalter, das auf dem Mittelwert von ein, zwei oder drei Distanzmessungen basiert. Die Gestationsalter-Gleichung von Nyberg erfordert jedoch alle drei Distanzmessungen für eine genaue Schätzung.

Tokyo University. "Gestational Weeks and Computation Methods." *Ultrasound Imaging Diagnostics*, 12:1 (1982-1).

Kopfumfang (HC)

Chitty, L. S. and D.G. Altman. "New charts for ultrasound dating of pregnancy." *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 10: (1997), 174-191, Table 5, 182.

Hadlock, F., et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology*, 152: (1984), 497-501.

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 431.

Humerus (HL)

Jeanty, P.; F. Rodesch; D. Delbeke; J. E. Dumont. "Estimate of Gestational Age from Measurements of Fetal Long Bones." *Journal of Ultrasound in Medicine*. 3: (February 1984), 75-79.

Fronto-okzipitaler Durchmesser (OFD)

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 431.

Tibia

Jeanty, P.; F. Rodesch; D. Delbeke; J. E. Dumont. "Estimate of Gestational Age from Measurements of Fetal Long Bones." *Journal of Ultrasound in Medicine*. 3: (February 1984), 75-79.

Transversaler Stammdurchmesser (TTD)

Hansmann, M., et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag, (1986), 431.

Wachstumsanalysetabellen

Abdomenumfang (AC)

Chitty, Lyn S., et al. "Charts of Fetal Size: 3. Abdominal Measurements." *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 101: (February 1994), 131, Appendix: AC-Derived.

Hadlock, F., et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology*, 152: (1984), 497-501.

Jeanty P, E. Cousaert, and F. Cantraine. "Normal Growth of the Abdominal Perimeter." *American Journal of Perinatology*, 1: (January 1984), 129-135.

(Ebenfalls veröffentlicht in Hansmann, Hackeloer, Staudach, Wittman. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. Springer-Verlag, New York, (1986), 179, Table 7.13.)

Biparietaler Durchmesser (BPD)

Chitty, Lyn S., et al. "Charts of Fetal Size: 2. Head Measurements." *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 101: (January 1994), 43, Appendix: BPD-Outer-Inner.

Hadlock, F., et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology*, 152: (1984), 497-501.

Jeanty P, E. Coussaert, and F. Cantraine. "A Longitudinal Study of Fetal Limb Growth." *American Journal of Perinatology*, 1: (January 1984), 136-144, Table 5.

(Ebenfalls veröffentlicht in Hansmann, Hackeloer, Staudach, Wittman. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. Springer-Verlag, New York, (1986), 176, Table 7.8.)

Geschätztes Fetalgewicht (EFW)

Brenner, William E.; D. A. Edelman; C. H. Hendricks. "A standard of fetal growth for the United States of America," *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 126: 5 (November 1, 1976), 555-564; Table II.

Hadlock, F., et al. "In Utero Analysis of Fetal Growth: A Sonographic Weight Standard." *Radiology*, 181: (1991), 129-133.

Jeanty, Philippe, F. Cantraine, R. Romero, E. Coussaert, and J. Hobbins. "A Longitudinal Study of Fetal Weight Growth." *Journal of Ultrasound in Medicine*, 3: (July 1984), 321-328, Table 1.

(Ebenfalls veröffentlicht in Hansmann, Hackeloer, Staudach und Wittman. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. Springer-Verlag, New York, (1986), 186, Tabelle 7.20.)

Femurlänge (FL)

Chitty, Lyn S., et al. "Charts of Fetal Size: 4. Femur Length." *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 101: (February 1994), 135.

Hadlock, F., et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology*, 152: (1984), 497-501.

Jeanty P, E. Coussaert, and F. Cantraine. "A Longitudinal Study of Fetal Limb Growth." *American Journal of Perinatology*, 1: (January 1984), 136-144, Table 5.

(Ebenfalls veröffentlicht in Hansmann, Hackeloer, Staudach, Wittman. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. Springer-Verlag, New York, (1986), 182, Table 7.17.)

Kopfumfang (HC)

Chitty, Lyn S. et al. "Charts of Fetal Size: 2. Head Measurements." *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 101: (January 1994), 43, Appendix: HC-Derived.

Hadlock, F., et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology*, 152: (1984), 497-501.

Jeanty P, E. Cousaert, and F. Cantraine. "A longitudinal study of Fetal Head Biometry." *American Journal of Perinatology*, 1: (January 1984), 118-128, Table 3.

(Ebenfalls veröffentlicht in Hansmann, Hackeloer, Staudach, Wittman. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. Springer-Verlag, New York, (1986), 176, Table 7.8.)

Kopfumfang (HC)/Abdomenumfang (AC)

Campbell S., Thoms Alison. "Ultrasound Measurements of the Fetal Head to Abdomen Circumference Ratio in the Assessment of Growth Retardation", *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 84: (March 1977), 165-174.

Verhältnissberechnungen

FL/AC-Verhältnis

Hadlock F.P., R. L. Deter, R. B. Harrist, E. Roecker, and S.K. Park. "A Date Independent Predictor of Intrauterine Growth Retardation: Femur Length/Abdominal Circumference Ratio," *American Journal of Roentgenology*, 141: (November 1983), 979-984.

FL/BPD-Verhältnis

Hohler, C.W., and T.A. Quetel. "Comparison of Ultrasound Femur Length and Biparietal Diameter in Late Pregnancy", *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 141:7 (Dec. 1 1981), 759-762.

FL/HC-Verhältnis

Hadlock F.P., R. B. Harrist, Y. Shah, and S. K. Park. "The Femur Length/Head Circumference Relation in Obstetric Sonography." *Journal of Ultrasound in Medicine*, 3: (October 1984), 439-442.

HC/AC-Verhältnis

Campbell S., Thoms Alison. "Ultrasound Measurements of the Fetal Head to Abdomen Circumference Ratio in the Assessment of Growth Retardation", *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 84: (March 1977), 165-174.

Allgemeines Referenzmaterial

+/- oder S/D-Verhältnis

+/- = abs (Geschwindigkeit A/Geschwindigkeit B)

wobei: A = Geschwindigkeitscursor +
 B = Geschwindigkeitscursor x

Beschleunigungsindex (ACC)

Zwiebel, W.J. *Introduction to Vascular Ultrasonography*, 4th ed., W.B. Saunders Company, (2000), 52.

ACC = abs (Delta-Geschwindigkeit/Delta-Zeit)

Verstrichene Zeit (ET)

ET = Zeit zwischen Geschwindigkeitscursors in ms

Hüftwinkel/d:D-Verhältnis

Graf, R. "Fundamentals of Sonographic Diagnosis of Infant Hip Dysplasia." *Journal of Pediatric Orthopedics*, Vol. 4, No. 6: 735-740, 1984.

Morin, C., Harcke, H. und MacEwen, G. "The Infant Hip: Real-Time US Assessment of Acetabular Development." *Radiology*, 177: 673-677, December 1985.

Intima-Media-Dicke (IMT)

Howard G, Sharrett A.R., Heiss G., Evans G.W., Chambless L.E., Riley W.A., et al. "Carotid Artery Intima-Medial Thickness Distribution in General Populations As Evaluated by B-Mode Ultrasound." ARIC Investigators. *Atherosclerosis Risk in Communities. Stroke*. (1993), 24:1297-1304.

O'Leary, Daniel H., MD and Polak, Joseph, F., MD, et al. "Use of Sonography to Evaluate Carotid Atherosclerosis in the Elderly. The Cardiovascular Health Study." *Stroke*. (September 1991), 22,1155-1163.

Redberg, Rita F., MD and Vogel, Robert A., MD, et al. "Task force #3—What is the Spectrum of Current and Emerging Techniques for the Noninvasive Measurement of Atherosclerosis?" *Journal of the American College of Cardiology*. (June 4, 2003), 41:11, 1886-1898.

Flächenreduktion in Prozent

Taylor K.J.W., P.N. Burns, P. Breslau. *Clinical Applications of Doppler Ultrasound*, Raven Press, N.Y., (1988), 130-136.

Zwiebel W.J., J.A. Zagzebski, A.B. Crummy, et al. "Correlation of peak Doppler frequency with lumen narrowing in carotid stenosis." *Stroke*, 3: (1982), 386-391.

$$\% \text{ Flächenreduzierung} = (1 - A2(\text{cm}^2)/A1(\text{cm}^2)) * 100$$

wobei: A1 = Ursprungsfläche des Gefäßes in Quadratzentimetern
 A2 = reduzierte Fläche des Gefäßes in Quadratzentimetern

Durchmesserreduktion in Prozent

Handa, Nobuo et al., "Echo-Doppler Velocimeter in the Diagnosis of Hypertensive Patients: The Renal Artery Doppler Technique," *Ultrasound in Medicine and Biology*, 12:12 (1986), 945-952.

$$\% \text{ Durchmesserreduzierung} = (1 - D2(\text{cm})/D1(\text{cm})) * 100$$

wobei: D1 = Ursprungsdurchmesser des Gefäßes in cm
 D2 = reduzierter Durchmesser des Gefäßes in cm

Druckgradient (PGr) in mmHg

Oh, J.K., J.B. Seward, A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 2nd ed., Lippincott, Williams, and Wilkins, (1999), 64.

$$4 * (\text{Geschwindigkeit})^2$$

Spitzendruckgradient E (E PG)

$$E \text{ PG} = 4 * PE^2$$

Spitzendruckgradient A (A PG)

$$A \text{ PG} = 4 * PA^2$$

Spitzendruckgradient (PGmax)

$$PG_{\text{max}} = 4 * PV^2$$

Mittlerer Druckgradient (PGmean)

$$PG_{\text{mean}} = 4 * V_{\text{max}}^2$$

Pulsatilitätsindex (PI)

Kurtz, A.B., W.D. Middleton. *Ultrasound-the Requisites*. Mosby Year Book, Inc., (1996), 469.

$$PI = (PSV - EDV)/V$$

wobei: PSV = Systolische Spitzengeschwindigkeit
EDV = Enddiastolische Geschwindigkeit
V = mittlere Durchflussgeschwindigkeit während des gesamten Herzzyklus

Resistiver Index (RI)

Kurtz, A.B., W.D. Middleton. *Ultrasound-the Requisites*. Mosby Year Book, Inc., (1996), 467.

RI = abs ((Geschwindigkeit A – Geschwindigkeit B)/Geschwindigkeit A) in Messungen

wobei: A = Geschwindigkeitscursor +
B = Geschwindigkeitscursor x

Zeitmittelwert (TAM) in cm/s

TAM = Mittel (Kurvenmittel)

Max. Zeitmittelwert (TAP) in cm/s

TAP = Maximum (Kurvenmaximum)

Volumen (Vol)

Beyer, W.H. *Standard Mathematical Tables*, 28th ed., CRC Press, Boca Raton, FL, (1987), 131.

$$\text{Volumen cm}^3 = (4/3) * \text{Länge}/2 * \text{Breite}/2 * \text{Höhe}/2$$

Volumenfluss (VF) in ml/m

Allan, Paul L. et al. *Clinical Doppler Ultrasound*, 4th ed., Harcourt Publishers Limited. (2000), 36-38.

Einer der folgenden Werte, je nach Live-Trace-Einstellung:

$$VF = CSA * TAM * 0,06$$

$$VF = CSA * TAP * 0,06$$

Reinigung und Desinfektion

Dieses Kapitel enthält Anweisungen zur Reinigung und Desinfektion des Ultraschallsystems, der Schallköpfe und Zubehörteile.

Bei der Reinigung oder Desinfektion des Ultraschallsystems, Schallkopfs und Zubehörs sind die FUJIFILM SonoSite-Empfehlungen einzuhalten. Bei der Reinigung oder Desinfektion der Peripheriegeräte sind die Empfehlungen in den Anleitungen des Peripheriegeräteherstellers einzuhalten.

Bilder des Ultraschallsystems finden Sie in **Kapitel 2, „Erste Schritte“**.

Bilder der Schallköpfe sind unter www.sonosite.com/transducers zu finden.

Hinweise

- ▶ Das System und die Schallköpfe müssen nach jeder Untersuchung gereinigt und desinfiziert werden. Diese Reinigungs- und Desinfektionsanweisungen müssen unbedingt Schritt für Schritt befolgt werden.
- ▶ Bei der Reinigung und Desinfektion des TEExi-Schallkopfs die Reinigungs- und Desinfektionsanweisungen im *TEExi-Benutzerhandbuch* befolgen.

Vorbereitung

- ▶ Die Empfehlungen des Desinfektionsmittelherstellers hinsichtlich der geeigneten Personenschutz-ausrüstung (PSA), wie Schutzbrillen und -handschuhe, befolgen.
- ▶ Das System und den Schallkopf untersuchen, um sicherzustellen, dass keine inakzeptablen Beschädigungen wie Rost, Verfärbungen, Lochfraß und Risse in den Dichtungen vorliegen. Das Gerät bei offensichtlicher Beschädigung nicht mehr verwenden und an FUJIFILM SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter wenden.
- ▶ Überprüfen, ob die Reinigungs- und Desinfektionsmaterialien für die Verwendung in Ihrer Einrichtung geeignet sind. FUJIFILM SonoSite überprüft Reinigungs- und Desinfektionsmittel hinsichtlich der Verwendung mit FUJIFILM SonoSite-Systemen und -Schallköpfen.
- ▶ Die in diesem Kapitel aufgeführten Desinfektions- und Reinigungsmethoden werden von FUJIFILM SonoSite empfohlen, um Wirksamkeit und Materialkompatibilität mit den Produkten sicherzustellen.

- ▶ Sicherstellen, dass die Konzentration und Einwirkungsdauer des Desinfektionsmittels und der Lösung für das entsprechende Gerät und die Anwendung geeignet sind.
- ▶ Bei Vorbereitung, Verwendung und Entsorgung von Chemikalien die Empfehlungen des Herstellers und lokalen Vorschriften befolgen.

WARNHINWEISE

- ▶ Sicherstellen, dass die zur Reinigung und Desinfektion verwendeten Lösungen und Tücher nicht abgelaufen sind.
- ▶ Einige Reinigungs- und Desinfektionsmittel können bei manchen Personen allergische Reaktionen hervorrufen.

Vorsichtshinweise

- ▶ Die Reinigungslösung und das Desinfektionsmittel dürfen nicht in die Systemanschlüsse oder Schallkopfbuchse gelangen.
- ▶ Keine starken Lösungen, z. B. Verdüner, Benzol oder Scheuermittel verwenden, da diese die Außenflächen des Systems beschädigen. Nur von FUJIFILM SonoSite empfohlene Reinigungs- und Desinfektionsmittel verwenden.

Bestimmung des erforderlichen Reinigungs- und Desinfektionsgrads

WARNHINWEIS

Die Anweisungen zur Reinigung dieses Kapitels basieren auf den Anforderungen der US-amerikanischen Food and Drug Administration (FDA). Wird diesen Anweisungen nicht nachgekommen, kann dies zu Kreuzkontaminationen und zu einer Infektion des Patienten führen.

Der für das System erforderliche Reinigungs- und Desinfektionsgrad hängt von der Art des Gewebes ab, mit dem es bei Gebrauch in Berührung kommt. **Tabelle 7-1** verwenden, um den erforderlichen Reinigungs- und Desinfektionsgrad festzulegen.

Tabelle 7-1: Auswählen einer Reinigungs- und Desinfektionsmethode

Ist ein Teil des Systems oder des Schallkopfs mit verletzter Haut, Blut, Schleimhäuten oder Körperflüssigkeiten in Kontakt gekommen?	
JA	<p>Kontakt mit Hautverletzungen, Blut, Schleimhäuten oder Körperflüssigkeiten.</p> <p>→ Option A</p> <p>Fahren Sie mit „Hochgradige Reinigung und Desinfektion von System und Schallkopf (semikritischer Einsatz)“ auf Seite 7-4 fort.</p>
ODER	
NEIN	<p>Kein Kontakt mit Hautverletzungen, Blut oder Körperflüssigkeiten.</p> <p>→ Option B</p> <p>Fahren Sie mit „Niedriggradige Reinigung und Desinfektion von System und Schallkopf (nicht kritischer Einsatz)“ auf Seite 7-9 fort.</p>

Spaulding-Klassifizierungen

Die Spaulding-Klassifizierung (nicht kritisch, semikritisch) bestimmt auf Grundlage des Infektionsrisikos, wie ein medizinisches Gerät gereinigt und desinfiziert werden muss. Das System und die Schallköpfe sind für eine Verwendung gemäß den Spaulding-Klassifizierungen „nicht kritisch“ und „semikritisch“ konzipiert.

Option **A** Hochgradige Reinigung und Desinfektion von System und Schallkopf (semikritischer Einsatz)

Dieses Verfahren zur Reinigung und hochgradigen Desinfektion von Ultraschallsystem und Schallkopf **immer dann verwenden, wenn diese beiden Teile in Kontakt mit Blut, verletzter Haut, Schleimhäuten oder Körperflüssigkeiten gekommen sind.**

Bei Verwendung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln die Herstelleranweisungen befolgen. Die im Verfahren aufgelisteten Reinigungs- und Desinfektionsmittel sind chemisch kompatibel und wurden auf Wirksamkeit in Verbindung mit dem System und den Schallköpfen getestet. Sicherstellen, dass die Reinigungs- und Desinfektionsmittel für den Einsatz in Ihrer Einrichtung geeignet sind.

WARNHINWEISE

- ▶ Zur Vermeidung eines elektrischen Schlags vor der Reinigung die Verbindung des Systems zur Stromzufuhr trennen.
- ▶ Die vom Hersteller des chemischen Produkts empfohlene persönliche Schutzausrüstung (PSA), wie z. B. Augenschutz und Handschuhe, verwenden.

Vorsichtshinweise

- ▶ Keine Schritte überspringen und das Reinigungs- und Desinfektionsverfahren in keiner Weise abkürzen.
- ▶ Reinigungs- oder Desinfektionsmittel nicht direkt auf die Oberflächen des Systems bzw. Anschlüsse des Systems und Schallkopfs sprühen. Dies kann zum Eindringen des Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittels in das System führen, wodurch es beschädigt wird und die Garantie erlischt.
- ▶ Nicht versuchen, einen Schallkopf oder ein Schallkopfkabel mit einer nicht hier angegebenen Methode oder Chemikalie zu desinfizieren. Dies kann den Schallkopf beschädigen und zum Erlöschen der Garantie führen.
- ▶ Nur von FUJIFILM SonoSite empfohlene Reinigungs- und Desinfektionsmittel verwenden. Die Verwendung einer nicht empfohlenen Desinfektionslösung oder einer falschen Lösungskonzentration kann System und Schallkopf beschädigen und zum Erlöschen der Garantie führen. Hinsichtlich der Lösungsstärke die Empfehlungen des Desinfektionsmittelherstellers befolgen.

Hinweis

Sowohl das Ultraschallsystem als auch der Schallkopf müssen nach jedem Gebrauch gereinigt und desinfiziert werden, aber nur der Schallkopf kann hochgradig desinfiziert werden.

Reinigung und Desinfektion von System und Schallkopf

- 1 Das System durch Drücken der **Ein-/Aus-Taste ausschalten**.
- 2 Netzkabel aus der Steckdose **ziehen**.
- 3 Die abnehmbare Schallkopfhülle **entfernen**, falls erforderlich.
- 4 Den Schallkopf vom System **trennen**. Legen Sie ihn während der Reinigung der Ultraschallkonsole vorübergehend an einem Ort ab, an dem er keine Kreuzkontamination sauberer Ausrüstung oder Oberflächen verursachen kann.
- 5 Die Außenflächen des **ULTRASCHALLSYSTEMS reinigen**, um Schmutz oder Körperflüssigkeiten zu entfernen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:
 - a Entweder ein Feuchttuch oder ein weiches, mit Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtetes Tuch verwenden. Ein Reinigungsmittel aus der Liste der zugelassenen Reinigungsmittel auswählen.

Tabelle 7-2: Zugelassene Reinigungs-/Desinfektionsmittel für das Ultraschallsystem

Reinigungs-/Desinfektionsmittel	Mindestdauer des Nasskontakts ¹
SaniCloth Plus	3 Minuten

¹ Um eine maximale Wirksamkeit zu erreichen, muss das zu reinigende Teil für eine bestimmte Mindestzeit mit dem Desinfektionsmittel befeuchtet sein.

Eine umfassende Liste der zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel ist über das entsprechende Tool zu den Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf der Website www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants zu finden.

- b Gelrückstände, Schmutz und Körperflüssigkeiten aus dem System entfernen.
 - c Das System mit einem neuen Tuch reinigen, indem von den sauberen Bereichen zu den verschmutzten Bereichen gewischt wird. Durch diese Methode wird eine Kreuzkontamination vermieden.
 - d Die vom Hersteller vorgeschriebene Mindesteinwirkzeit einhalten. Das Äußere des Systems auf Nässe überprüfen. Erneut mit einem neuen Tuch wischen, wenn das Gerät nicht mehr nass ist.
 - e Das Ultraschallsystem an einem trockenen, gut belüfteten Ort trocknen lassen.
- 6 Das **STATIV** des Ultraschallsystems reinigen, um Schmutz und Körperflüssigkeiten zu entfernen. Weitere Informationen über die Reinigung des Stativs finden Sie im Benutzerhandbuch für das H-Universal-Stativ.

7 SCHALLKOPFKABEL UND -GEHÄUSE reinigen, um Schmutz oder Körperflüssigkeiten zu entfernen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- a Entweder ein Feuchttuch oder ein weiches, mit Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtetes Tuch verwenden. Ein Reinigungsmittel aus der Liste der zugelassenen Reinigungsmittel auswählen.

Tabelle 7-3: Zugelassene Reinigungs-/Desinfektionsmittel für den Schallkopf

Produkt	Kompatibler Schallkopf	Mindestdauer des Nasskontakts ¹
Sani-Cloth AF3 ²	C11x, C60x, C60xi, C8x, HFL38x, HFL50x, ICTx, L25x, L38xi, P10x, P21x	3 Minuten
Sani-Cloth Plus	HFL50x, L52x ³	3 Minuten

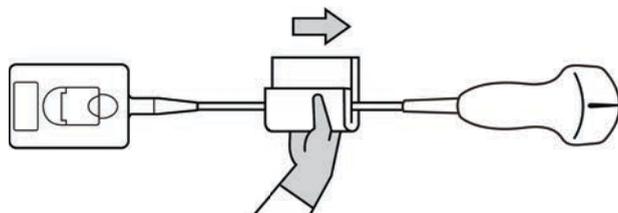
¹ Um eine maximale Wirksamkeit zu erreichen, muss das zu reinigende Teil für eine bestimmte Mindestzeit mit dem Desinfektionsmittel befeuchtet sein.

² Geeignet zur Verwendung als Desinfektionsmittel mittlerer Stärke für Mykobakterien.

³ Der L52x-Schallkopf ist nur für den tierärztlichen Gebrauch bestimmt und nur in bestimmten Ländern erhältlich..

Eine umfassende Liste der zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel ist über das entsprechende Tool zu den Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf der Website www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants zu finden.

- b Gelrückstände, Schmutz und Körperflüssigkeiten vom Schallkopf entfernen.
- c Reinigen Sie Kabel und Schallkopf mit einem neuen Tuch. Beginnen Sie beim Kabel und wischen Sie weiter in Richtung Abtastkopf. Durch diese Methode wird eine Kreuzkontamination vermieden.



Vorsichtshinweis

Keine Feuchtigkeit in die Nähe der elektronischen Komponenten des Anschlusses kommen lassen.

- d Die vom Hersteller vorgeschriebene Mindesteinwirkzeit einhalten. Den Feuchtigkeitsfilm auf dem Schallkopf überprüfen. Erneut mit einem neuen Tuch wischen, wenn das Gerät nicht mehr nass ist.

8 Überprüfen, ob Gel, Schmutz und Körperflüssigkeiten vollständig von System und Schallkopf entfernt wurden. Falls nötig, Schritte 5, 6 und 7 mit einem neuen Tuch wiederholen.

WARNHINWEIS

Sollten Gelrückstände, Schmutz oder Körperflüssigkeiten nicht komplett entfernt werden, könnte dies zu Verschmutzungen auf der Sonde führen.

9 Überprüfen Sie das System, den Schallkopf und das Kabel auf Beschädigungen wie Brüche oder Risse, in die Flüssigkeit eindringen kann.

Das Gerät bei offensichtlicher Beschädigung nicht mehr verwenden und an FUJIFILM SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter wenden.

10 Das Desinfektionsmittel für die Verwendung **vorbereiten**.

a Ein hochgradiges Desinfektionsmittel aus der Liste der zugelassenen Reinigungsmittel auswählen.

Tabelle 7-4: Hochgradige Desinfektionsmittel, die mit SonoSite M-Turbo-Schallköpfen kompatibel sind

Desinfektionsmittel	Kompatible Schallköpfe	Temperatur	Eintauchzeit in Desinfektionsmittel
Cidex	C11x, C60x, C60xi, C8x, HFL38x, HFL50x, ICTx, L25x, L38xi, P10x, P21x	25 °C	45 Minuten
Cidex OPA	C11x, C60x, C60xi, C8x, HFL38x, HFL50x, L25x, L38xi, L52x ¹ , P10x, P21x	20 °C	12 Minuten

¹Der L52x-Schallkopf ist nur für den tierärztlichen Gebrauch bestimmt und nur in bestimmten Ländern erhältlich.
Eine umfassende Liste der zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel ist über das entsprechende Tool zu den Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf der Website www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants zu finden.

- b** Das Verfallsdatum auf der Flasche überprüfen, um sicherzugehen, dass das Desinfektionsmittel nicht abgelaufen ist.
- c** Desinfektionschemikalien mischen bzw. überprüfen, ob diese die vom Hersteller empfohlene Konzentration haben (z. B. chemischer Streifentest).
- d** Überprüfen, ob die Temperatur des Desinfektionsmittels innerhalb der vom Hersteller empfohlenen Grenzwerte liegt.

11 Eine hochgradige Desinfektion des Schallkopfs **durchführen**. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

a Den Schallkopf in eine hochgradige Desinfektionslösung eintauchen.

WARNHINWEIS

Hochgradige Desinfektionsmittel können dem Patienten Schaden zufügen, wenn sie nicht vollständig vom Schallkopf entfernt werden. Zum Entfernen von Chemikalienresten die Spülanweisungen des Herstellers befolgen.

Vorsichtshinweise

- ▶ Den Schallkopf nicht länger als vom Chemikalienhersteller empfohlen einlegen.
- ▶ Den Anschluss des Schallkopfs nicht in eine Desinfektionslösung eintauchen.
- ▶ Nur von FUJIFILM SonoSite empfohlene Reinigungs- und Desinfektionsmittel verwenden. Die Verwendung einer nicht empfohlenen Desinfektionslösung oder einer falschen Lösungskonzentration kann den Schallkopf beschädigen oder verfärben und zum Erlöschen der Garantie führen.

b Sicherstellen, dass der Anschluss und der Großteil des Kabels außerhalb der Flüssigkeit bleiben. Sie können 5 cm des Kabels an der Seite des Abtastkopfs eintauchen.

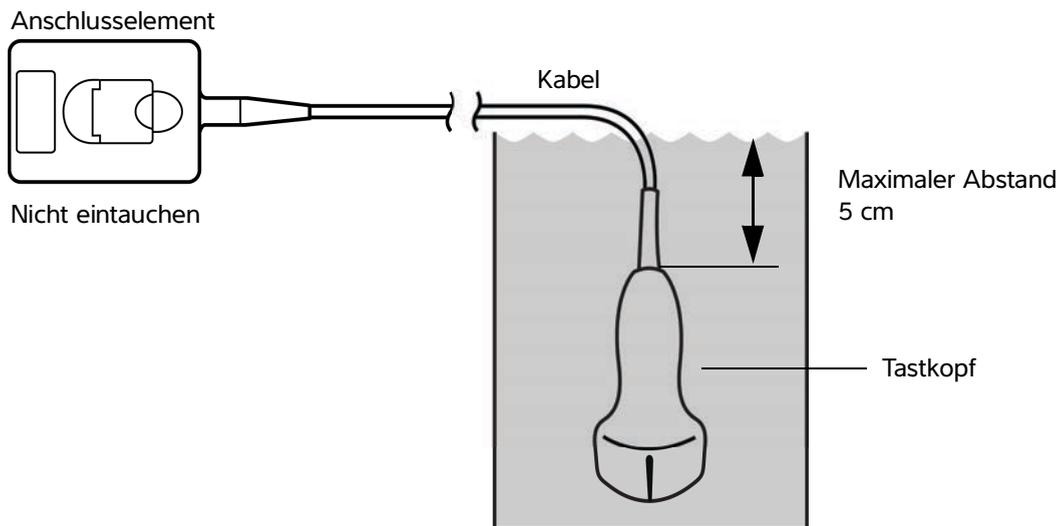


Abbildung 7-1 Bezeichnungen der Schallkopfkomponenten

12 Den Schallkopf **jeweils drei Mal** mit folgendem Verfahren **abspülen**:

WARNHINWEIS

Hochgradige Desinfektionsmittel können dem Patienten Schaden zufügen, wenn sie nicht vollständig vom Schallkopf entfernt werden. Zum Entfernen von Chemikalienresten die Spülanweisungen des Herstellers befolgen.

- a Den Schallkopf gemäß den Vorgaben des Herstellers mit kaltem, fließendem Wasser abspülen (mindestens eine Minute).
 - b Sicherstellen, dass mindestens 31–46 cm des Anschlusskabels trocken bleiben.
 - c Diesen Schritt wiederholen, bis der Schallkopf 3-mal hintereinander abgespült wurde.
- 13** Den Schallkopf mit einem sterilen, fusselreichen Tuch **abtrocknen**.
- 14** Das Desinfektionsmittel gemäß den Herstelleranweisungen **entsorgen**.

Option **B** Niedriggradige Reinigung und Desinfektion von System und Schallkopf (nicht kritischer Einsatz)

Das folgende Verfahren dazu verwenden, um eine Reinigung und eine Desinfektion des Systems und des Schallkopfs durchzuführen, **wenn diese Teile nicht mit Blut, Hautverletzungen, Schleimhäuten oder Körperflüssigkeiten in Kontakt gekommen sind**.

WARNHINWEIS

Wenn das System oder der Schallkopf in Kontakt mit Folgendem gekommen ist, muss ein hochgradiges Reinigungs- und Desinfektionsverfahren angewendet werden. Siehe „**Hochgradige Reinigung und Desinfektion von System und Schallkopf (semikritischer Einsatz)**“ auf Seite 7-4:

- ▶ Blut
- ▶ Hautverletzung
- ▶ Schleimhäute
- ▶ Körperflüssigkeiten

Bei Verwendung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln die Herstelleranweisungen befolgen. Die im Verfahren aufgelisteten Reinigungs- und Desinfektionsmittel sind chemisch kompatibel und wurden auf Wirksamkeit in Verbindung mit dem System und den Schallköpfen getestet. Sicherstellen, dass die Reinigungs- und Desinfektionsmittel für den Einsatz in Ihrer Einrichtung geeignet sind.

WARNHINWEISE

- ▶ Zur Vermeidung eines elektrischen Schlags vor der Reinigung die Verbindung des Systems zur Stromzufuhr trennen.
- ▶ Die vom Hersteller des chemischen Produkts empfohlene persönliche Schutzausrüstung (PSA), wie z. B. Augenschutz und Handschuhe, verwenden.

Vorsichtshinweise

- ▶ Reinigungs- oder Desinfektionsmittel nicht direkt auf die Oberflächen des Systems bzw. Anschlüsse des Systems und Schallkopfs sprühen. Dies kann zum Eindringen des Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittels in das System führen, wodurch es beschädigt wird und die Garantie erlischt.
- ▶ Nur von FUJIFILM SonoSite empfohlene Reinigungs- und Desinfektionsmittel verwenden. Die Verwendung einer nicht empfohlenen Desinfektionslösung oder einer falschen Lösungskonzentration kann System und Schallkopf beschädigen und zum Erlöschen der Garantie führen. Hinsichtlich der Lösungsstärke die Empfehlungen des Desinfektionsmittelherstellers befolgen.
- ▶ Nicht versuchen, einen Schallkopf oder ein Schallkopfkabel mit einer nicht hier angegebenen Methode oder Chemikalie zu desinfizieren. Dies kann den Schallkopf beschädigen und zum Erlöschen der Garantie führen.

Reinigung und Desinfektion von System und Schallkopf

- 1 Das System durch Drücken der **Ein-/Aus-Taste ausschalten**.
- 2 Netzkabel aus der Steckdose **ziehen**.
- 3 Die Schallkopfhülle **entfernen**, falls erforderlich.
- 4 Den Schallkopf vom System **trennen**. Diesen zwischenzeitlich an einer Stelle ablegen, wo er saubere Geräte oder Oberflächen nicht kontaminieren kann, während die Ultraschallkonsole gereinigt wird.
- 5 Die Außenflächen des **ULTRASCHALLSYSTEMS reinigen**, um Schmutz zu entfernen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:
 - a Entweder ein Feuchttuch oder ein weiches, mit Reinigungs- und Desinfektionsmittel angefeuchtetes Tuch verwenden. Ein Reinigungsmittel aus der Liste der zugelassenen Reinigungsmittel auswählen.

Tabelle 7-5: Zugelassene Reinigungs-/Desinfektionsmittel für das Ultraschallsystem

Reinigungs-/Desinfektionsmittel	Minstdauer des Nasskontakts ¹
SaniCloth Plus	3 Minuten

¹ Um eine maximale Wirksamkeit zu erreichen, muss das zu reinigende Teil für eine bestimmte Mindestzeit mit dem Desinfektionsmittel befeuchtet sein.

Eine umfassende Liste der zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel ist über das entsprechende Tool zu den Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf der Website www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants zu finden.

- b Gelrückstände und Schmutz aus dem System entfernen.
- c Das System mit einem neuen Tuch reinigen, indem von den sauberen Bereichen zu den verschmutzten Bereichen gewischt wird. Durch diese Methode wird eine Kreuzkontamination vermieden.
- d Die Mindestzeit für den Nasskontakt und die Herstelleranweisungen beachten. Das Äußere des Systems auf Nässe überprüfen. Erneut mit einem neuen Tuch wischen, wenn das Gerät nicht mehr nass ist.

6 Das **STATIV** des Ultraschallsystems **reinigen**, um alle Partikel oder Körperflüssigkeiten zu entfernen. Weitere Informationen zur Reinigung des Stativs finden Sie im *Edge Benutzerhandbuch für das Stativ und H-Universal-Stativ*.

7 SCHALLKOPFKABEL UND -GEHÄUSE reinigen, um Schmutz zu entfernen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- a** Entweder ein Feuchttuch oder ein weiches, mit Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtetes Tuch verwenden. Ein Reinigungsmittel aus der Liste der zugelassenen Reinigungsmittel auswählen.

Tabelle 7-6: Zugelassene Reinigungs-/Desinfektionsmittel für den Schallkopf

Produkt	Kompatibler Schallkopf	Mindestdauer des Nasskontakts ¹
Sani-Cloth AF3 ²	C11x, C60x, C60xi, C8x, HFL38x, HFL50x, ICTx, L25x, L38xi, P10x, P21x	3 Minuten
Sani-Cloth Plus	HFL50x, L52x ³	3 Minuten

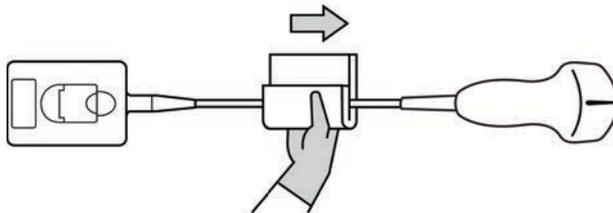
¹ Um eine maximale Wirksamkeit zu erreichen, muss das zu reinigende Teil für eine bestimmte Mindestzeit mit dem Desinfektionsmittel befeuchtet sein.

² Geeignet zur Verwendung als Desinfektionsmittel mittlerer Stärke für Mykobakterien.

³ Der L52x-Schallkopf ist nur für den tierärztlichen Gebrauch bestimmt und nur in bestimmten Ländern erhältlich.

Eine umfassende Liste der zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel ist über das entsprechende Tool zu den Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf der Website www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants zu finden.

- b** Entfernen Sie Gelrückstände und Schmutz vom Schallkopf.
- c** Reinigen Sie Kabel und Schallkopf mit einem neuen Tuch. Beginnen Sie beim Kabel und wischen Sie weiter in Richtung Abtastkopf. Durch diese Methode wird eine Kreuzkontamination vermieden.



Vorsichtshinweis | Keine Feuchtigkeit in die Nähe der elektronischen Komponenten des Anschlusses kommen lassen.

- d** Die vom Hersteller vorgeschriebene Mindesteinwirkzeit einhalten. Den Feuchtigkeitsfilm auf dem Schallkopf überprüfen. Erneut mit einem neuen Tuch wischen, wenn das Gerät nicht mehr nass ist.

- 8 Überprüfen** Sie, ob Gel und Schmutz vollständig von System und Schallkopf entfernt wurden. Falls nötig, Schritte 5, 6 und 7 mit einem neuen Tuch wiederholen. Das Ultraschallsystem an einem trockenen, gut belüfteten Ort **trocknen lassen**.

WARNHINWEIS

Sollten Gelerückstände und Schmutz nicht komplett entfernt werden, könnte dies zu Verschmutzungen auf der Sonde führen.

- 9 Überprüfen** Sie das System, den Schallkopf und das Kabel auf Beschädigungen wie Brüche oder Risse, in die Flüssigkeit eindringen kann.

Falls eine Beschädigung offensichtlich ist, den Gebrauch einstellen und FUJIFILM SonoSite oder den zuständigen Kundendienstmitarbeiter kontaktieren.

Lagerung des Schallkopfs

Anweisungen zur Lagerung des Schallkopfs

- 1 Sicherstellen, dass der Schallkopf wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben gereinigt und desinfiziert wurde.
- 2 Den Schallkopf so lagern, dass er frei und vertikal hängt, und folgende Vorsichtsmaßnahmen berücksichtigen:
 - ▶ Den Schallkopf getrennt von kontaminierten Schallköpfen lagern.
 - ▶ Den Schallkopf in einer Umgebung lagern, die sicher und gut belüftet ist. Den Schallkopf nicht in geschlossenen Behältnissen oder an Orten, wo sich Kondensat bilden kann, lagern.
 - ▶ Vor direkter Sonneneinstrahlung und Einwirkung von Röntgenstrahlen schützen. Die empfohlene Lagerungstemperatur liegt in einem Bereich von 0 °C bis +45 °C.
 - ▶ Bei Verwendung einer Wandhalterung zur Lagerung Folgendes sicherstellen:
 - ▶ Sie ist fest montiert.
 - ▶ Die Lagerplätze beeinträchtigen den Schallkopf nicht und führen zu keinen Schäden am Kabel.
 - ▶ Die Wandhalterung weist die richtige Größe und Position auf, sodass der Schallkopf nicht versehentlich herunterfallen kann.
 - ▶ Sicherstellen, dass der Stecker gestützt und gesichert ist.

Transport des Schallkopfs

Beim Transport des Schallkopfs müssen Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz des Schallkopfs vor Schäden und Kreuzkontamination getroffen werden. Verwenden Sie unbedingt ein von Ihrer Organisation genehmigtes Behältnis.

Anweisungen zum Transport eines beschmutzten Schallkopfs zur Reinigung

Ein beschmutzter Schallkopf ist ein Schallkopf, der kontaminiert wurde und vor der Verwendung für eine Untersuchung gereinigt werden muss.

- 1 Den Schallkopf in ein sauberes, zulässiges Behältnis legen.

WARNHINWEIS

Um eine Kontamination oder einen ungeschützten Kontakt von Mitarbeitern mit biologischem Material zu verhindern, sollten Behälter, die für den Transport von verschmutzten Schallköpfen verwendet werden, ein ISO-Biogefahrenetikett tragen, das in etwa folgendermaßen gestaltet ist:



Vorsichtshinweis

Bevor der Schallkopf in ein geschlossenes Behältnis gelegt wird, sicherstellen, dass der Schallkopf trocken ist. Kondensation durch einen feuchten Schallkopf kann das Anschlusselement beschädigen.

- 2 Den Schallkopf im Behältnis zum Ort der Reinigung transportieren. Das Behältnis erst öffnen, wenn der Schallkopf zur Reinigung bereit ist.

Vorsichtshinweis

Den Schallkopf nicht über längere Zeit in einem verschlossenen Behälter lassen.

Anweisungen zum Transport eines sauberen Schallkopfs

Ein sauberer Schallkopf ist ein Schallkopf, der den Reinigungs- und Desinfektionsprozess durchlaufen hat, angemessen gelagert wurde und bereit zur Verwendung in einer Untersuchung ist.

- 1 Den Schallkopf in ein sauberes, zulässiges Behältnis legen. Um einen Schallkopf als sauber zu kennzeichnen, sollte an den zum Transport von sauberen Schallköpfen verwendeten Behältnissen ein Verifizierungsaufkleber oder ein Zertifikat angebracht sein.
- 2 Den Schallkopf im Behältnis zum Einsatzort transportieren. Öffnen Sie das Behältnis erst, wenn der Schallkopf zur Verwendung bereit ist.

Anweisungen zum Versenden eines Schallkopfs

WARNHINWEIS

Den Versand eines kontaminierten Schallkopfs vermeiden, soweit dies möglich ist. Vor dem Versand sicherstellen, dass der Schallkopf unter Verwendung der in diesem Kapitel angegebenen Schritte bzw. entsprechend den von FUJIFILM SonoSite erhaltenen Sonderanweisungen gereinigt und desinfiziert wurde. Wenn ein Schallkopf an FUJIFILM SonoSite zurückgesendet wird, die Desinfektion durch ein „Sauberkeitszertifikat“ (Declaration of Cleanliness) dokumentieren und dieses der Packliste beifügen.

- 1 Den Schallkopf in den Versandbehälter legen und diesen verschließen. Es dürfen keine Teile des Schallkopfs aus dem Behälter herausragen.
- 2 Den Schallkopf unter Einhaltung der folgenden Vorsichtsmaßnahmen versenden:
 - ▶ Den Behälter deutlich als zerbrechlich kennzeichnen.
 - ▶ Keine Elemente auf dem Versandbehälter stapeln.
 - ▶ Versandtemperatur nicht überschreiten: -35 °C bis +65 °C.
 - ▶ Den Versandbehälter nicht öffnen, bevor er sein Endziel erreicht hat.
 - ▶ Nach der Ankunft muss der Schallkopf gereinigt und desinfiziert werden, bevor er für eine Untersuchung verwendet werden kann.

Reinigen des Stativs

Weitere Informationen über die Reinigung des Stativs finden Sie im *Benutzerhandbuch für das H-Universal-Stativ*.

Reinigung des Fußschalters

Vorsichtshinweis

Um eine Beschädigung des Fußschalters zu vermeiden, sollte er nicht sterilisiert werden. Er ist nicht zur Verwendung in einer sterilen Umgebung vorgesehen.

Fußschalter reinigen

- 1 Weiches Tuch mit einem der folgenden Produkte anfeuchten:
 - ▶ Isopropylalkohol
 - ▶ Seife und Wasser
 - ▶ Cidex
 - ▶ Natriumhypochlorit 5,25 % (Bleiche), 10:1 verdünnt
- 2 Tuch auswringen, bis es nur noch leicht feucht ist, und verschmutzten Bereich bis zum Erreichen des erwünschten Ergebnisses sanft abwischen.

Reinigung und Desinfektion des Zubehörs

Informationen zur Reinigung und Desinfektion des EKG-Slave-Kabels finden Sie im *Benutzerhandbuch des EKG-Slave-Kabels*.

KAPITEL 8

Fehlersuche und Wartung

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Fehlerbehebung während des Systembetriebs sowie zur Eingabe einer Softwarelizenz und zur Pflege des Systems, der Schallköpfe und des Zubehörs.

Fehlerbehebung

Sollten Schwierigkeiten mit dem System auftreten, kann die folgende Liste bei der Lösung des Problems behilflich sein. Besteht das Problem weiterhin, bitte an den technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite wenden. (Siehe „[Weiterführende Informationen](#)“ auf Seite 1-2.)

System schaltet sich nicht ein. Alle Stromanschlüsse überprüfen.

Gleichstromeingangsstecker und Akku entfernen, 10 Sekunden warten, und dann Gleichstromeingangsstecker oder Akku wieder anschließen.

Sicherstellen, dass der Akku geladen ist.

Das System gibt die Warnung „Incompatible power supply. . .“ (Inkompatible Stromquelle ...) aus. Das Netzteil verwenden, das mit dem System geliefert wurde. Siehe „[Kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte](#)“ auf Seite 9-17.

Bildqualität des Systems ist schlecht. Den Bildschirm zur Optimierung des Betrachtungswinkels entsprechend einstellen.

Die Helligkeit einstellen.

Die Verstärkung einstellen.

Kein CPD-Bild. Die Verstärkung einstellen.

Kein Color-Bild. Die Verstärkung oder die PRF-Skala einstellen.

Keine Auswahl für OB-Messungen. OB-Untersuchungsart auswählen.

Das System gibt die Warnung „Maximum number of procedure entries reached“ (Maximalzahl an Verfahrenseinträgen erreicht) **aus, wenn Sie versuchen, ein Patientendatenformular zu erstellen.** Internen Speicherplatz freigeben, indem Sie Patientenuntersuchungen archivieren oder exportieren und dann vom System löschen.

Das System gibt die Warnung „Unable to save image or clip. You have reached the maximum number of images/clips allowed for a single patient.“ (Bild oder Clip kann nicht gespeichert werden. Die für einen Patienten zulässige Höchstzahl wurde erreicht.) **aus.** Alle unerwünschten Bilder oder Clips aus der Patientenuntersuchung löschen.

Drucker arbeitet nicht. Gewünschten Drucker auf der Einrichtungsseite „Connectivity“ (Konnektivität) auswählen. Siehe **„System für einen Drucker konfigurieren“** auf Seite 3-9.

Druckeranschlüsse überprüfen.

Sicherstellen, dass der Drucker eingeschaltet und richtig eingestellt ist. Siehe ggf. die Anleitungen des Druckerherstellers.

DVD-Rekorder zeichnet nicht auf. Anschlüsse des DVD-Rekorders überprüfen.

Prüfen, ob der DVD-Rekorder eingeschaltet und richtig eingestellt ist. Siehe betreffendes Benutzerhandbuch des FUJIFILM SonoSite-Zubehörs und Herstelleranweisungen.

Externer Monitor funktioniert nicht. Monitoranschlüsse überprüfen. Prüfen, ob der Monitor eingeschaltet und richtig eingestellt ist. Siehe ggf. die Anleitungen des Monitorherstellers.

Das System gibt die Warnung aus „The external video is not functional . . .“ (Der externe Videomonitor ist nicht bereit ...) Sicherstellen, dass das System fest am Dock angeschlossen ist.

System erkennt den Schallkopf nicht. Trennen Sie den Schallkopf, und schließen Sie ihn wieder an.

Das System fordert auf: „ensure the USB device is valid.“ (sicherstellen, dass das USB-Gerät gültig ist). Sicherstellen, dass beim USB-Speichergerät kein Passwortschutz aktiviert ist und dass es nicht defekt ist.

Das USB-Speichergerät verwenden, das dem System beigelegt ist.

Das System fordert auf: „ensure the USB device contains valid data.“ (sicherstellen, dass das USB-Gerät gültige Daten enthält). Sicherstellen, dass die Daten auf dem USB-Speichergerät vorhanden sind.

Die Originaldaten erneut auf das USB-Speichergerät exportieren.

An den Systemadministrator wenden.

Auf dem Systembildschirm erscheint ein Wartungssymbol . Das System neu starten. Tritt das Problem erneut auf, ist möglicherweise eine Systemwartung erforderlich. Die in Zeile C: in Klammern angegebene Nummer notieren. Wenden Sie sich an FUJIFILM SonoSite oder Ihren örtlichen FUJIFILM SonoSite Kundendienstvertreter.

Softwarelizenzierung

FUJIFILM SonoSite-Software wird durch eine Lizenznummer kontrolliert. Nach der Installation einer neuen Software wird das System zur Eingabe eines Lizenzschlüssels auffordern. Sie müssen für jedes System und jeden Schallkopf, mit dem die neue Software verwendet wird, einen Lizenzschlüssel erwerben.

Die Software kann für einen kurzen Zeitraum (*Probezeit*) ohne gültige Lizenznummer betrieben werden. Während der Probezeit sind alle Systemfunktionen verfügbar. Nach der Probezeit kann das System erst bei Eingabe einer gültigen Lizenznummer wieder verwendet werden. Während das System abgeschaltet ist oder sich im Ruhemodus befindet, wird die Probezeit nicht in Anspruch genommen. Die verbleibende Probezeit wird auf dem Bildschirm „Lizenz-Update“ angezeigt.

Vorsichtshinweis

Nach Ablauf der Probezeit sind bis auf die Lizenzierung keine Systemfunktionen mehr verfügbar, bis ein gültiger Lizenzschlüssel eingegeben wird.

Wenn Sie eine Lizenznummer für Ihre Software erhalten möchten, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite. (Siehe „[Weiterführende Informationen](#)“ auf Seite 1-2.) Es sind die folgenden Informationen anzugeben. (Siehe „[Einrichtung der Systeminformationen](#)“ auf Seite 3-15.)

Tabelle 8-1: System- und Schallkopfsoftware

Systemsoftware	Schallkopfsoftware
Name der die Installation durchführenden Person	Name der die Installation durchführenden Person
Seriennummer (an der Unterseite des Systems)	Seriennummer des Schallkopfs
ARM-Version	Teilenummer (REF) oder Modellnummer (z. B. C60x) des Schallkopfs
PCBA-Serien-Nr.	Schallkopf-Paketversion

Nachdem Sie einen Lizenzschlüssel erhalten haben, müssen Sie die Nummer in das System eingeben.

Eine Lizenznummer eingeben

1 Das System einschalten.

Der Bildschirm „Lizenz-Update“ wird angezeigt.

2 Lizenznummer in das Feld **Enter license number** (Eingabe Lizenz-Nr.) eingeben.

3 Die Bildschirmoption **Done** (Fertig) auswählen.

Wenn Sie einen gültigen Lizenzschlüssel eingegeben haben, der Bildschirm „Lizenz-Update“ jedoch weiterhin angezeigt wird, überprüfen Sie, ob Sie den Lizenzschlüssel richtig eingegeben haben. Wenn sich der Bildschirm „Lizenz-Update“ nicht schließt, wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite. (Siehe [„Weiterführende Informationen“](#) auf Seite 1-2.)

Wartung

WARNHINWEISE

- ▶ Es sind keinerlei Änderungen an diesem Gerät zulässig, mit Ausnahme der in diesem Handbuch bzw. im FUJIFILM SonoSite M-Turbo Benutzerhandbuch beschriebenen Änderungen.
- ▶ Keine Reparatur- bzw. Wartungsmaßnahmen am System durchführen, solange dieses an einem Patienten verwendet wird.

Abgesehen von der Reinigung und Desinfektion des Schallkopfs nach jeder Verwendung sind für das System, den Schallkopf und das Zubehör keine regelmäßigen oder vorbeugenden Wartungsarbeiten erforderlich. Es sind keine internen Komponenten vorhanden, die in regelmäßigen Abständen getestet oder kalibriert werden müssen. Alle Wartungsanforderungen werden in diesem Kapitel und im Wartungshandbuch für das Ultraschallsystem beschrieben.

Hinweis

Durch die Durchführung von Wartungsarbeiten, die nicht im Benutzer- oder Wartungshandbuch beschrieben sind, kann die Produktgarantie erlöschen.

Wenden Sie sich bei Fragen zur Wartung an den technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite. Siehe hierzu [„Weiterführende Informationen“](#) auf Seite 1-2.

Reinigung und Desinfektion des Akkus

Vorsichtshinweis

Um Schäden am Akku zu vermeiden, darf keine Reinigungslösung und kein Desinfektionsmittel an die Akkuklemmen gelangen.

So reinigen und desinfizieren Sie einen Akku (durch Abwischen)

- 1 Entfernen Sie den Akku aus dem System.
- 2 Die Oberfläche mit einem weichen Tuch abwischen, das mit einer milden Seife oder einer Reinigungslösung befeuchtet wurde.

Reinigungslösung auf das Tuch und nicht auf die Oberfläche auftragen.

- 3 Wischen Sie die Oberflächen mit der Desinfektionsmittellösung ab. Es wird empfohlen, Sani-Cloth HB, Sani-Cloth Wipes oder 70%igen Isopropylalkohol zu verwenden.

- ▶ Lassen Sie den Akku an der Luft trocknen.

Sicherheit

Dieses Kapitel enthält von Aufsichtsbehörden vorgeschriebene Informationen, einschließlich Informationen über das ALARA-Prinzip (Untersuchungen auf ein vernünftiges Maß beschränken), die Norm zur Ausgabedarstellung, die Schalleistungs- und Schallintensitätstabellen sowie andere Sicherheitsinformationen. Auf das Ultraschallsystem sowie Schallköpfe, Peripheriegeräte und Zubehör beziehen.

Ergonomische Sicherheit

Mit diesen Richtlinien zu sicheren Abtastverfahren wird der komfortable sowie effektive Einsatz des Ultraschallsystems gewährleistet.

WARNHINWEISE

- ▶ Um muskuloskelettale Störungen zu vermeiden, sind die Richtlinien dieses Abschnitts zu beachten.
- ▶ Durch die Verwendung von Ultraschallsystemen können muskuloskelettale Störungen (MSD) auftreten^{1,2,3}.
- ▶ Die Verwendung eines Ultraschallsystems ist als physische Interaktion zwischen Bediener, Ultraschallsystem und Schallkopf definiert.

- ▶ Die Arbeit mit einem Ultraschallsystem kann, wie bei ähnlichen körperlichen Aktivitäten, gelegentlich zu leichten Beschwerden in den Händen, Fingern, Armen, Schultern, mit den Augen, am Rücken oder an anderen Körperteilen führen. Wenn jedoch Symptome wie Unbehagen, Schmerzen, Pochen, Verspannungen, Kribbeln, Taubheit, Brennen oder Steifheit ständig oder immer wieder auftreten, dürfen diese Warnsignale nicht ignoriert werden. Umgehend einen Arzt konsultieren. Diese Symptome können auf Erkrankungen des Bewegungsapparats hinweisen. Diese sind schmerzhaft und können zu schwerwiegenden Erkrankungen der Nerven, Muskeln, Sehnen oder anderer Körperteile führen, beispielsweise zum Karpaltunnelsyndrom oder einer Sehnenentzündung.
- ▶ Obwohl Wissenschaftler noch nicht alle Fragen zu muskuloskelettalen Störungen vollständig beantworten können, gilt es doch als erwiesen, dass bestimmte Faktoren das Auftreten dieser Störungen beeinflussen. Dazu zählen: bestehende gesundheitliche oder körperliche Beschwerden, allgemeiner Gesundheitszustand, Position des Gerätes und Körperhaltung während der Arbeit, Häufigkeit und Dauer der Arbeit sowie andere körperliche Aktivitäten, die die Entstehung von muskuloskelettalen Störungen fördern können⁴. Dieses Kapitel enthält Richtlinien, wie die Arbeit mit dem Gerät angenehmer gestaltet und das Risiko muskuloskelettaler Störungen verringert werden kann^{5,6}.

1. Magnavita, N., L. Bevilacqua, P. Mirk, A. Fileni, and N. Castellino. "Work-related Musculoskeletal Complaints in Sonologists." *Occupational Environmental Medicine*. 41: 11 (1999), 981-988.
2. Craig, M. "Sonography: An Occupational Hazard?" *Journal of Diagnostic Medical Sonography*. 3 (1985), 121-125.
3. Smith, C.S., G.W. Wolf, G. Y. Xie, and M. D. Smith. "Musculoskeletal Pain in Cardiac Ultrasonographers: Results of a Random Survey." *Journal of American Society of Echocardiography*. (May 1997), 357-362.
4. Wihlidal, L.M. and S. Kumar. "An Injury Profile of Practicing Diagnostic Medical Sonographers in Alberta." *International Journal of Industrial Ergonomics*. 19 (1997), 205-216.
5. Habes, D.J. and S. Baron. "Health Hazard Report 99-0093-2749." *University of Medicine and Dentistry of New Jersey*. (1999).
6. Vanderpool, H.E., E.A. Friis, B. S. Smith, and K. L. Harms. "Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome and Other Work-related Musculoskeletal Problems in Cardiac Sonographers." *Journal of Medicine*. 35: 6 (1993), 605-610.

Aufstellung des Systems

Für eine angenehme Schulter-, Arm- und Handhaltung sorgen

- Stützen Sie das Gewicht des Ultraschallsystems durch ein Stativ ab.

Belastung der Augen minimieren

- Wenn möglich, stellen das System in Reichweite aufstellen.
- System- und Bildschirmneigung anpassen, um Reflexionen zu minimieren.
- Passen Sie bei Verwendung eines Stativs die Höhe so an, dass sich der Bildschirm auf oder etwas unterhalb der Augenhöhe befindet.

Körperhaltung

Den Rücken während der Untersuchungen stützen

- Einen Stuhl verwenden, dessen Rückenlehne die Lendenwirbelsäule unterstützt, dessen Sitzhöhe an die Höhe der Arbeitsfläche angepasst werden kann, der eine natürliche Körperhaltung ermöglicht und bei dem die Höhe problemlos verstellbar ist.
- Stets aufrecht sitzen oder stehen. Nicht vorbeugen und einen Rundrücken vermeiden.

Verdrehte Körperhaltungen weitgehend vermeiden

- Eine höhenverstellbare Liege verwenden.
- Den Abstand zwischen Patient und Bediener möglichst gering halten.
- Mit dem Gesicht nach vorn richten. Ein Verdrehen von Kopf oder Körper vermeiden.
- Bewegungen mit dem gesamten Körper durchführen und den Arm, der den Schallkopf führt, neben oder leicht vor dem Körper halten.
- Bei schwierigen Untersuchungen aufstehen, um Streckbewegungen weitestgehend zu vermeiden.
- Stellen Sie das Ultraschallsystem und den Bildschirm direkt vor dem Bediener auf.
- Stellen Sie einen zusätzlichen Monitor für den Patienten bereit.

Angenehme Schulter- und Armhaltung gewährleisten

- Den Ellbogen nahe an der Körperseite halten.
- Auf eine gerade, entspannte Schulterhaltung achten.
- Den Arm auf einem Kissen, einer Unterlage bzw. auf der Liege abstützen.

Entspannte Hand-, Handgelenk- und Fingerhaltung gewährleisten

- Den Schallkopf locker in den Fingern halten.
- Möglichst wenig Druck ausüben.
- Das Handgelenk gerade halten.

Pausen, Bewegung und Abwechslung der Tätigkeiten

- ▶ Damit sich der Körper von der körperlichen Anstrengung erholen kann und muskuloskeletale Störungen vermieden werden, die Untersuchungsdauer beschränken und Pausen machen. Bei einigen Ultraschalluntersuchungen sind längere und häufigere Pausen empfehlenswert. Ein ähnlich positiver Effekt wird erzielt, wenn zwischendurch andere Aufgaben durchgeführt werden, bei denen einige Muskelgruppen entspannt und dafür andere aktiviert werden.
- ▶ Software- und Hardwarefunktionen richtig verwenden, um Ultraschalluntersuchungen effizient durchzuführen.
- ▶ Wechselnde Körperhaltungen einnehmen. Starre Körperhaltung vermeiden (Haltung von Kopf, Hals, Rumpf, Armen und Beinen variieren).
- ▶ Gezielte Übungen absolvieren. Durch gezielte Übungen werden Muskelgruppen gestärkt, die Erkrankungen des Bewegungsapparats vorbeugen. Informationen zu geeigneten Dehn- und Kräftigungsübungen erhalten Sie von Ihrem Arzt.

Klassifizierung der elektrischen Sicherheit

Gerät der Klasse I

Das Ultraschallgerät ist als Gerät der Klasse I eingestuft, wenn es an eine externe Stromversorgung angeschlossen oder auf das Stativ montiert ist, da die externe Stromversorgung eine geerdete Stromversorgung der Klasse 1 darstellt.

Das Stativ hat keine Schutzerdung. Weder für das Ultraschallsystem noch für das Stativ werden Tests zum Schutzleiterwiderstand durchgeführt.

Hinweis

Wechselstrombetriebene Peripheriegeräte, die mit dem System verwendet werden, sind ebenfalls als Klasse I eingestuft und verfügen über eine eigene Schutzerdung. Tests zum Schutzleiterwiderstand können für jedes einzelne wechselstrombetriebene Peripheriegerät durchgeführt werden.

Gerät mit Innenantrieb

Nicht an das Netzteil angeschlossen (nur Akkubetriebenes) Ultraschallsystem

Angewandte Teile des Typs BF

Ultraschallköpfe

Angewandte Teile des Typs CF

EKG-Modul/EKG-Elektroden

IPX-7 (wasserdichtes Gerät)

Ultraschallköpfe

IPX-8 (wasserdichtes Gerät)

Fußschalter

Kein AP/APG-Schutz

Netzteil des Ultraschallsystems, Docking-System und Peripheriegeräte. Gerät ist nicht zur Verwendung in Gegenwart von entzündlichen Anästhetika geeignet.

Elektrische Sicherheit

Dieses System erfüllt die Anforderungen der Norm EN60601-1 für Geräte der Klasse I mit Innenantriebsleistung sowie die Sicherheitsanforderungen vom Typ BF und Typ CF für isolierte, auf Patienten angewandte Teile.

Dieses System erfüllt die in diesem Dokument im Abschnitt zu den Normen aufgeführten geltenden medizinischen Normen. Siehe hierzu „**Normen**“ auf Seite 10-4.

Für optimale Sicherheit sind die folgenden Warn- und Vorsichtshinweise zu beachten.

WARNHINWEISE

- ▶ Heiße Oberflächen vom Patienten fernhalten, um Verletzungsrisiken für den Patienten zu vermeiden.
- ▶ Einen Kontakt des Patienten mit allen Teilen des Systems, außer mit dem Signalgeber und den EKG-Elektroden, vermeiden.
- ▶ Unter bestimmten Umständen können der Schallkopfstecker und die Rückplatte des Anzeigegehäuses Temperaturen erreichen, welche die unter EN60601-1 festgelegten Grenzwerte für Patientenkontakt übersteigen. Aus diesem Grund sollte das System ausschließlich vom Bediener gehandhabt werden. Dies bezieht sich nicht auf die Schallkopfoberfläche.
- ▶ Um dem Bediener dieselben Folgen bei der Handhabung des Schallkopfsteckers zu ersparen, sollte das System nicht länger als 60 Minuten ununterbrochen im Echtzeit-Abtastmodus (im Gegensatz zum Fixieren- oder Ruhemodus) betrieben werden.
- ▶ Zur Vermeidung von Verletzungen darf das System nicht in der Nähe von entzündlichen Gasen oder Anästhetika betrieben werden. Dies könnte zu einer Explosion führen.
- ▶ Zur Vermeidung von elektrischen Schlägen bzw. Verletzungen keine Geräteabdeckungen öffnen. Alle internen Einstellungen sowie der Austausch von Teilen, mit Ausnahme des Akkuwechsels, müssen von einem qualifizierten Techniker vorgenommen werden.
- ▶ Zur Vermeidung von elektrischen Schlägen keinen Teil des Systems (Barcode-Leser, externe Maus, Netzteil, Netzteilstecker, externe Tastatur usw.) den Patienten berühren lassen. Eine Ausnahme bilden der Schallkopf bzw. die EKG-Elektroden.

Stromschläge vermeiden:

- ▶ Dieses Gerät darf nur an eine Stromversorgung mit Schutzerdung angeschlossen werden.
- ▶ Geräte nur bei ordnungsgemäßer Erdung verwenden. Wenn das Netzteil nicht ordnungsgemäß geerdet ist, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Die Zuverlässigkeit einer Erdung lässt sich nur dann sicherstellen, wenn das Gerät im Krankenhaus an eine entsprechende Wandsteckdose angeschlossen wird. Die Erdungsader darf nicht entfernt oder umgangen werden.
- ▶ Wenn Verdacht besteht, dass der Schutzleiter beschädigt ist, darf das System nur mit Akkustrom und nicht über das Netzteil in Betrieb genommen werden.
- ▶ Die folgenden Teile nicht berühren:
 - ▶ Ungeerdete Signalein-/ausgänge auf der Rückseite des Ultraschallsystems.
 - ▶ Akkukontakte des Systems (innerhalb des Akkufachs).
 - ▶ Den Schallkopfstecker des Systems, wenn Schallkopf oder Triple Transducer Connect (TTC) nicht angeschlossen sind.
 - ▶ Den Schallkopfstecker des Systems am Triple Transducer Connector, wenn kein Schallkopf angeschlossen ist.
- ▶ Anschluss des Systemnetzteils oder eines Docking-Systems nicht an eine tragbare Mehrfachsteckdose oder an ein Verlängerungskabel anschließen.
- ▶ Überprüfen Sie vor Verwendung des Schallkopfs die Schallkopfoberfläche, das Gehäuse und das Kabel. Auf keinen Fall den Schallkopf verwenden, wenn der Schallkopf oder das Kabel beschädigt sind.
- ▶ Trennen Sie vor dem Reinigen stets das Netzteil vom System.
- ▶ Keinen Schallkopf verwenden, der länger als die angegebene Reinigungs- oder Desinfektionsdauer eingetaucht war. Siehe **Kapitel 7, „Reinigung und Desinfektion“**.
- ▶ Ausschließlich von FUJIFILM SonoSite empfohlene Zubehörteile und Peripheriegeräte (einschließlich Netzteil) verwenden. Das Anschließen von nicht von FUJIFILM SonoSite empfohlenen Peripheriegeräten und Zubehörteilen kann zu einem elektrischen Schlag führen. Eine Liste der durch FUJIFILM SonoSite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und Zubehörteile ist bei FUJIFILM SonoSite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich.

- ▶ Ausschließlich von FUJIFILM SonoSite empfohlene akkubetriebene, handelsübliche Peripheriegeräte verwenden. Schließen Sie diese Produkte bei Verwendung des Systems für die Abtastung oder Diagnose eines Patienten nicht an eine Wechselstromquelle an. Eine Liste der durch FUJIFILM SonoSite vertriebenen oder handelsüblichen Peripheriegeräte ist bei FUJIFILM SonoSite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich.

Das Risiko von elektrischen Schlägen und Brandgefahr vermeiden:

- ▶ Netzteil, Netzstromkabel, sonstige Kabel und Stecker in regelmäßigen Abständen überprüfen. Sicherstellen, dass sie nicht beschädigt sind.
- ▶ Der Netzkabelsatz, mit dem das Netzteil des Ultraschallsystems oder das MDS an die Stromversorgung angeschlossen wird, darf nur zusammen mit dem Netzteil oder Docking-System, jedoch nicht zum Anschluss anderer Geräte an die Stromversorgung, verwendet werden.
- ▶ Um einen elektrischen Schlag beim Bediener bzw. bei Anwesenden zu vermeiden, ist vor Anwendung eines Hochspannungs-Defibrillationsimpulses der Schallkopf vom Patienten zu entfernen.
- ▶ Um einen möglichen elektrischen Schlag oder elektromagnetische Störungen zu vermeiden, sind alle Geräte vor ihrem klinischen Einsatz auf einwandfreie Funktionstüchtigkeit und Einhaltung der einschlägigen Sicherheitsnormen zu überprüfen.
- ▶ Durch den Anschluss zusätzlicher Geräte an das Ultraschallsystem entsteht ein medizinisches System. FUJIFILM SonoSite empfiehlt, zu überprüfen, dass das System, alle Gerätekombinationen und an das Ultraschallsystem angeschlossenen Zubehörteile die an der jeweiligen Einrichtung geltenden Sicherheitsnormen und Installationsvoraussetzungen und Sicherheitsnormen erfüllen.
- ▶ Keine abgeschirmten Ethernetkabel mit Steckergehäuse aus Metall verwenden, da diese zu einem stärkeren Berührungsstrom des Systems führen können, wenn sie an andere Geräte angeschlossen werden.
- ▶ Um den Patienten während einer Verbindung des Geräts über den externen VGA- oder den digitalen Videoausgang nicht zu starken Spannungen auszusetzen, muss ein gleichzeitiges Berühren des Ultraschallsystems und des Patienten vermieden werden. Lassen Sie vor der Verwendung die elektrische Sicherheit Ihres Systems von einem biomedizinisch ausgebildeten Techniker überprüfen.

Vorsichtshinweise

- ▶ Das System nicht verwenden, wenn auf dem Bildschirm eine Fehlermeldung angezeigt wird: den Fehlercode notieren; FUJIFILM SonoSite oder Ihren zuständigen Kundendienstmitarbeiter anrufen; das System ausschalten, indem Sie die Ein/Aus-Taste gedrückt halten, bis das System herunterfährt.
- ▶ Um eine Erhöhung der System- und Schallkopfsteckertemperatur zu vermeiden, den Luftstrom in die Belüftungsöffnungen an der Seite des Systems nicht blockieren.

Gerätesicherheit

Zum Schutz des Ultraschallsystems, Schallkopfs und Zubehörs die folgenden Vorsichtshinweise beachten.

Vorsichtshinweise

- ▶ Übermäßiges Biegen oder Verdrehen der Kabel kann zu einem Defekt oder zum zeitweiligen Aussetzen des Betriebs führen.
- ▶ Unsachgemäße Reinigung oder Desinfektion einer Systemkomponente kann permanenten Schaden verursachen. Anweisungen zur Reinigung und Desinfektion befinden sich unter **Kapitel 7, „Reinigung und Desinfektion“**.
- ▶ Den Schallkopfstecker nicht in Lösung eintauchen. Das Kabel ist jenseits der Stecker-/Kabelübergangsstelle des Schallkopfs nicht flüssigkeitsdicht.
- ▶ Keine Lösungen wie Verdüner oder Benzol sowie Scheuermittel auf Teilen des Systems verwenden.
- ▶ Wenn das System voraussichtlich einige Zeit nicht verwendet wird, entfernen Sie den Akku aus dem System.
- ▶ Verschütten Sie keine Flüssigkeit auf dem System.

Akkusicherheit

Um zu vermeiden, dass die Akku explodiert, sich entzündet oder Dämpfe erzeugt und zu Verletzungen führt oder Geräte beschädigt, beachten Sie die folgenden Vorsichtshinweise.

WARNHINWEISE

- ▶ Regelmäßig prüfen und sicherstellen, dass der Akku vollständig aufgeladen wird. Wenn der Akku nicht vollständig aufgeladen wird, ersetzen Sie ihn.
- ▶ Einen beschädigten Akku nicht ohne Anweisungen vom technischen Kundendienst von FUJIFILM SonoSite einsenden.
- ▶ Es sollte kein Kurzschluss des Akkus verursacht werden, indem die positiven und negativen Pole direkt mit Metallobjekten verbunden werden.
- ▶ Berühren Sie die Kontakte des Akkus nicht.
- ▶ Erhitzen Sie den Akku nicht und werfen Sie ihn nicht ins Feuer.
- ▶ Setzen Sie den Akku keinen Temperaturen über 60 °C aus. Halten Sie den Akku von Feuer und anderen Wärmequellen fern.
- ▶ Laden Sie den Akku nicht in der Nähe einer Wärmequelle, z. B. einem Feuer oder einer Heizung.
- ▶ Setzen Sie den Akku nicht direktem Sonnenlicht aus.
- ▶ Durchstechen Sie den Akku nicht mit einem scharfen Objekt, setzen Sie ihn keinen Stößen aus und treten Sie nicht auf ihn.
- ▶ Verwenden Sie keinen beschädigten Akku.
- ▶ Löten Sie den Akku nicht.
- ▶ Die Polarität der Akkupole ist festgelegt und kann nicht gewechselt oder umgekehrt werden. Setzen Sie den Akku nicht mit Gewalt in das System ein.
- ▶ Schließen Sie den Akku nicht an eine Netzsteckdose an.
- ▶ Falls das Wiederaufladen des Akkus nicht innerhalb von zwei aufeinander folgenden 6-stündigen Ladezyklen abgeschlossen ist, das Laden des Akkus nicht fortsetzen.
- ▶ Wenn der Akku ausläuft oder einen Geruch abgibt, entfernen Sie ihn von allen möglicherweise leicht entzündlichen Quellen.

Vorsichtshinweise

Um Beschädigungen des Akkus und in Folge Schäden am Gerät zu vermeiden, sind die folgenden Vorsichtshinweise zu beachten:

- ▶ Den Akku nicht in Wasser eintauchen und nicht nass werden lassen.
- ▶ Den Akku nicht in einen Mikrowellenherd oder in einen Druckbehälter legen.
- ▶ Wenn der Akku einen Geruch oder Hitze abgibt, verformt oder verfärbt ist oder auf irgendeine Weise während des Gebrauchs, des Aufladens oder der Lagerung abnormal erscheint, diesen sofort entfernen und nicht mehr verwenden. Falls Sie Fragen zum Akku haben, wenden Sie sich an FUJIFILM SonoSite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.
- ▶ Lagern Sie den Akku bei Temperaturen zwischen -20 °C und 60 °C.
- ▶ Nur Akkus von FUJIFILM SonoSite verwenden.
- ▶ Verwenden oder laden Sie den Akku nicht mit Geräten auf, die nicht von FUJIFILM SonoSite stammen. Laden Sie den Akku nur mit dem System.

Klinische Sicherheit

WARNHINWEISE

- ▶ Nicht für medizinische Geräte zugelassene (handelsübliche) Peripheriemonitore wurden durch FUJIFILM SonoSite nicht geprüft und nicht für Diagnosezwecke freigegeben.
- ▶ Es wird davon abgeraten, hochfrequente elektromedizinische Geräte in der Nähe von FUJIFILM SonoSite Systemen zu verwenden. FUJIFILM SonoSite Ausrüstung wurde nicht für die Verwendung zusammen mit hochfrequenten elektrochirurgischen Geräten oder Verfahren geprüft. Der Einsatz von hochfrequenten elektrochirurgischen Geräten in der Nähe der Systeme kann zu ungewolltem Systemverhalten oder dessen Herunterfahren führen.
- ▶ Um Brandgefahr zu vermeiden, den Schallkopf nicht zusammen mit hochfrequenten Chirurgiegeräten verwenden. Eine solche Gefahr kann im Falle eines Defekts am Anschluss der hochfrequenten chirurgischen Neutralelektrode auftreten.
- ▶ Die maximale Temperatur des Abtastkopfs des Schallkopfs kann 41 °C übersteigen, liegt aber unterhalb von 43 °C beim Kontakt mit dem Patienten. Bei der Verwendung des Schallkopfs bei Kindern oder anderen Patienten, die empfindlich auf höhere Temperaturen reagieren, sollten entsprechende Vorsichtsmaßnahmen in Betracht gezogen werden.
- ▶ Das System nicht verwenden, wenn es sprunghaftes oder inkonsistentes Verhalten aufweist. Unregelmäßigkeiten in der Abtastsequenz sind Anzeichen für eine Hardwarestörung, die vor dem Einsatz des Gerätes korrigiert werden muss.
- ▶ Einige Schallkopf-Schutzhüllen enthalten Naturlatex und Talkum, die bei manchen Personen allergische Reaktionen hervorrufen können. Informationen zu Produkten, die Naturkautschuk enthalten, finden Sie in den FDA-Richtlinien 21 CFR 801.437, User Labeling.
- ▶ Ultraschalluntersuchungen sind mit Bedacht durchzuführen. Das ALARA-Prinzip (Untersuchungen auf ein vernünftiges Maß beschränken) walten lassen und die Informationen zur wohlbedachten Verwendung von MI und TI beachten.
- ▶ FUJIFILM SonoSite empfiehlt gegenwärtig keine bestimmte Schallabstandsisolatormarke. Wenn ein Schallabstandsisolator verwendet wird, muss er eine Mindestdämpfung von 0,3 dB/cm/MHz aufweisen.

- ▶ Einige FUJIFILM SonoSite Schallköpfe sind für intraoperative Anwendungen zugelassen, wenn eine für den Markt freigegebene Schutzhülle verwendet wird.

Um eine Verletzung des Patienten bzw. Infektionsgefahr für den Patienten zu vermeiden, Folgendes beachten:

- ▶ Beachten Sie beim Einführen und Verweilen einer medizinischen Vorrichtung die universellen Vorsichtsmaßnahmen für interventionelle und intraoperative Verfahren.
- ▶ Voraussetzung ist eine angemessene Ausbildung in interventionellen und intraoperativen Verfahren gemäß den aktuellen einschlägigen medizinischen Praktiken sowie in der korrekten Bedienung von Ultraschallsystem und Schallkopf. Beim Legen des Gefäßzugangs besteht ein Risiko für schwerwiegende Komplikationen, einschließlich Folgender, jedoch nicht nur auf diese beschränkt: Pneumothorax, Arterienpunktion, Fehlplatzierung des Führungsdrahts sowie Risiken, die üblicherweise mit Lokal- oder Allgemeinanästhesie und der Erholung davon verbunden sind.
- ▶ Um Beschädigungen des Gerätes oder Verletzungen von Patienten zu vermeiden, die Nadelführungshalterung für die Schallköpfe P10x, P17x oder P21x nicht bei Patienten mit Schrittmachern oder sonstigen elektronischen medizinischen Implantaten einsetzen. Die Nadelführungshalterung für die Schallköpfe P10x, P17x und P21x enthält einen Magneten, der die korrekte Ausrichtung der Halterung zum Schallkopf sicherstellt. In unmittelbarer Nähe zu Herzschrittmachern oder sonstigen elektronischen medizinischen Implantaten kann sich das Magnetfeld nachteilig auswirken.

Gefahrenstoffe

WARNHINWEIS

- ▶ Produkte und Zubehör können Gefahrenstoffe enthalten. Sicherstellen, dass Produkte und Zubehör umweltverträglich und entsprechend den nationalen und örtlichen Vorschriften für die Entsorgung von Gefahrenstoffen entsorgt werden.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Das Ultraschallsystem wurde getestet und erfüllt die Grenzwertbestimmungen der elektromagnetischen Verträglichkeit für medizinische Geräte gemäß IEC 60601-1-2:2007 und IEC 60601-1-2:2014. Das Ultraschallsystem eignet sich für den Einsatz in der Umgebung einer professionellen Gesundheitseinrichtung. Aktive Operationsausrüstung mit HF verursacht starke elektromagnetische Störungen, die den Betrieb des Ultraschallsystems beeinträchtigen können. Das Ultraschallsystem darf nicht

in einem HF-geschützten Raum betrieben werden, indem elektromagnetische Bildgebung durchgeführt wird, weil dies starke elektromagnetische Störungen verursacht, die den Betrieb des Ultraschallsystems beeinträchtigen können. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz vor schädlichen Störungen in einer typischen Krankenhausumgebung gewährleisten.

Vorsichtshinweise

- ▶ Medizinische elektrische Geräte erfordern spezielle Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich EMV und müssen entsprechend diesen Richtlinien installiert und betrieben werden. Tragbare HF-Kommunikationsgeräte (einschließlich Peripheriegeräten wie Antennenkabeln und externen Antennen) sollten in einem Abstand von mindestens 30 cm zu allen Teilen des Ultraschallsystems (einschließlich der von FUJIFILM SonoSite spezifizierten Kabel) verwendet werden. Tragbare und mobile Hochfrequenzgeräte zur Datenübertragung können das Ultraschallsystem beeinträchtigen. Elektromagnetische Störungen von anderen Geräten oder Störquellen können den Betrieb des Ultraschallsystems beeinträchtigen. Hinweise für Betriebsstörungen sind schlechte oder verzerrte Bilddarstellung, schwankende Werte, Betriebsunterbrechungen oder andere Funktionsstörungen. In diesem Fall ist die Störquelle im Untersuchungsraum auffindig zu machen, und es sind folgende Maßnahmen durchzuführen, um die Störungen zu beheben.
 - ▶ In der Nähe befindliche Geräte aus- und wieder einschalten, um das störende Gerät zu ermitteln.
 - ▶ Das störende Gerät an einem anderen Ort aufstellen oder die Ausrichtung ändern.
 - ▶ Den Abstand zwischen dem störenden Gerät und dem Ultraschallsystem vergrößern.
 - ▶ Keine Frequenzen, die in einem ähnlichen Frequenzbereich wie die des Ultraschallsystems liegen, verwenden.
 - ▶ Geräte, die sehr anfällig für elektromagnetische Störungen sind, entfernen.
 - ▶ Die Leistung interner Quellen innerhalb der Einrichtung (z. B. Pager-Systeme) senken.
 - ▶ Für elektromagnetische Störungen anfällige Geräte mit Etiketten kennzeichnen.
 - ▶ Das Klinikpersonal dahingehend schulen, mögliche Probleme zu erkennen, die durch elektromagnetische Störungen verursacht werden.

- ▶ Elektromagnetische Störungen durch technische Lösungen (z. B. Abschirmung) verhindern oder beseitigen.
 - ▶ Die Verwendung von persönlichen Datenübertragungsgeräten (Handys, Computer) in Bereichen einschränken, in denen sich für elektromagnetische Störungen anfällige Geräte befinden.
 - ▶ Relevante Informationen zu elektromagnetischen Störungen mit anderen austauschen, besonders beim Kauf neuer Geräte, die Störungen verursachen können.
 - ▶ Medizinische Geräte erwerben, welche die Anforderungen der EMV-Normen IEC 60601-1-2 erfüllen.
- ▶ Um das Risiko erhöhter elektromagnetischer Emissionen oder verringerter Störfestigkeit zu vermeiden, sollten nur von FUJIFILM SonoSite empfohlene Peripheriegeräte verwendet werden. Der Anschluss von Zubehör und Peripheriegeräten, die nicht von FUJIFILM SonoSite empfohlen wurden, an das Ultraschallsystem kann zu einer Fehlfunktion des Ultraschallsystems oder anderer medizinischer elektrischer Geräte in diesem Bereich führen. Eine Liste der durch FUJIFILM SonoSite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und Zubehörteile ist bei FUJIFILM SonoSite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich. Siehe Benutzerhandbuch des FUJIFILM SonoSite-Zubehörs.

Hinweis

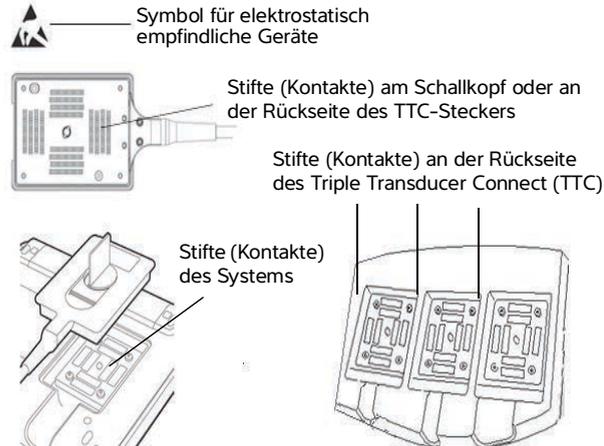
Durch seine Emissionseigenschaften ist das Product Name-Ultraschallsystem für den Einsatz in Industriegebieten und Krankenhäusern geeignet (CISPR 11 Klasse A). Wenn es in einer Wohnumgebung verwendet wird (wofür normalerweise CISPR 11 Klasse B notwendig ist), bietet das Ultraschallsystem eventuell nicht den angemessenen Schutz für Hochfrequenz-Kommunikationsdienste. Möglicherweise sind Abhilfemaßnahmen erforderlich und das System muss an einem anderen Ort aufgestellt oder neu ausgerichtet werden

Vorsichtshinweis

Elektrostatische Entladungen oder ein statischer Schlag sind natürlich auftretende Phänomene. Elektrostatische Entladungen treten meist bei niedriger Luftfeuchtigkeit auf, die durch Heizungen oder Klimaanlage verursacht werden kann. Als elektrostatische Entladung wird die Entladung elektrischer Energie auf einen weniger oder nicht geladenen Körper bezeichnet. Der Grad der Entladung kann hoch genug sein, um Schäden an einem Schallkopf oder Ultraschallsystem zu verursachen. Mit den folgenden Vorsichtsmaßnahmen lässt sich das Risiko elektrostatischer Entladungen verringern: Antistatik-Spray auf Teppichböden, Antistatik-Spray auf Linoleum und antistatische Matten.

WARNHINWEISE

- ▶ Sofern die Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung nicht eingehalten werden, darf mit den Stiften (Kontakten) von Anschlüssen, die mit dem Symbol für elektrostatisch empfindliche Geräte (wie dem Schallkopfstecker) versehen sind, keine Verbindung hergestellt werden und diese dürfen auch nicht (mit dem Körper oder Handgeräten) berührt werden:



- ▶ Befindet sich das Symbol an einer Umrahmung um mehrere Anschlüsse, betrifft es alle Anschlüsse innerhalb der Umrahmung.
- ▶ Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung sind u.a. Folgende:
 - ▶ Alle beteiligten Mitarbeiter müssen eine Schulung über elektrostatische Entladung absolvieren, die u. a. mindestens Folgendes abdeckt: Erklärung des Warnsymbols für elektrostatische Entladung, Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung, Einführung in die Physik der elektrostatischen Aufladung, die Spannungspegel, die im Normalfall auftreten können, und die Schäden, die an elektronischen Komponenten entstehen können, wenn das Gerät von einer elektrostatisch aufgeladenen Person berührt wird (IEC 60601-1-2, Abschnitt 5.2.1.2 d).
 - ▶ Eine elektrostatische Aufladung vermeiden, beispielsweise durch Befeuchtung, leitfähige Fußbodenbeläge, nicht synthetische Kleidung, Ionisatoren und Minimierung von Isoliermaterialien.
 - ▶ Eigenen Körper durch Erdung entladen.
 - ▶ Ein Handgelenkband als Verbindung zum Ultraschallsystem oder zur Erdung tragen.

Drahtlose Übertragung

Das SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem umfasst zwei drahtlose Lösungen.

- ▶ Der Wireless-USB-Dongle (Panda) ist ein kleiner, drahtloser Adapter, der in den USB-Anschluss auf der rechten Seite des M-Turbo-Ultraschallsystems gesteckt wird.
- ▶ Das Wireless and Security Module ist ein Modul, das auf den Deckel des M-Turbo-Ultraschallsystems gesetzt wird und dann in das System mit einem USB-Kabel im rechten Winkel gesteckt wird.

Die Übertragungsinformationen für beide Geräte finden Sie unten.

Wireless-USB-Dongle (Panda)

Der Wireless-USB-Dongle verwendet abhängig von den Richtlinien Ihres Landes ISM(Industrial, Scientific, Medical)-Bänder von 2,412 bis 2,4835 GHz. Der Dongle führt die folgenden Übertragungsmethoden aus:

- ▶ IEEE 802.11b mit Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) bei 19 dBm: Spitzenwert 54 Mbps, Spitzendurchsatz: 27 Mbps
- ▶ IEEE 802.11g mit Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) bei 16 dBm: Spitzenwert 54 Mbps, Spitzendurchsatz: 27 Mbps
- ▶ IEEE 802.11n mit orthogonalem Frequenzmultiplexverfahren (OFDM) bei 15 dBm:
 - ▶ 1T1R. Spitzenwert: 150 Mbps, Spitzendurchsatz: 90 Mbps
 - ▶ 1T2R. Spitzenwert: 300 Mbps, Spitzendurchsatz: Rx 160 Mbps
 - ▶ 2T2R. Spitzenwert: 300 Mbps, Spitzendurchsatz: Rx 260 Mbps

Wireless and Security Module

Das Wireless and Security Module nutzt ISM(Industrial, Scientific and Medical)-Frequenzen von 1,400 bis 2,4835 GHz und von 5,100 bis 5,800 GHz. Das Modul verwendet vier verschiedene Übertragungsmethoden:

- ▶ IEEE 802.11a mit orthogonalem Frequenzmultiplexverfahren (OFDM) bei 11 dBm \pm 2 dBm bei 54 Mbit/s
- ▶ IEEE 802.11b mit Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) bei 16 dBm \pm 2,0 dBm bei 11 Mbit/s
- ▶ IEEE 802.11g mit orthogonalem Frequenzmultiplexverfahren (OFDM) bei 13 dBm \pm 2,0 dBm bei 54 Mbit/s
- ▶ IEEE 802.11n mit orthogonalem Frequenzmultiplexverfahren (OFDM) bei 12 dBm \pm 2,0 dBm (802.11gn) bei MCS7

Abstand

Das SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, in der Störungen durch hochfrequente Strahlung kontrolliert werden. Der Kunde oder der Benutzer des SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystems kann durch die Einhaltung der nachstehend empfohlenen Mindestabstände zwischen tragbaren oder mobilen Hochfrequenzgeräten zur Datenübertragung (Sender) und dem SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem gemäß der maximalen Ausgangsleistung der Übertragungsgeräte dazu beitragen, elektromagnetische Störungen zu vermeiden.

Tabelle 9-1: Empfohlene Abstände zwischen tragbaren oder mobilen Hochfrequenzgeräten zur Datenübertragung und dem SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem

Maximale Ausgangsnennleistung des Senders Watt	Abstand gemäß der Frequenz des Senders 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	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Bei Sendern mit einer maximalen Ausgangsnennleistung, die nicht oben aufgeführt wird, kann der empfohlene Abstand (d) in Metern (m) anhand der Gleichung für die Frequenz des Senders geschätzt werden, wobei P die maximale Ausgangsnennleistung des Senders in Watt (W) gemäß den Angaben des Herstellers ist.

Hinweis

Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Abstand für den höheren Frequenzbereich. Diese Richtlinien gelten eventuell nicht in allen Situationen. Die Ausbreitung elektromagnetischer Strahlung wird durch Absorption sowie die Reflexion von Strukturen, Gegenständen und Personen beeinflusst.

Kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte

FUJIFILM SonoSite hat das SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem mit den folgenden Zubehörteilen und Peripheriegeräten getestet und nachgewiesen, dass sie die Anforderungen von IEC 60601-1-2:2007 und IEC 60601-1-2:2014 erfüllen.

Diese Zubehörteile FUJIFILM SonoSite und Peripheriegeräte von Drittanbietern können mit dem SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem verwendet werden.

WARNHINWEISE

- ▶ Die Verwendung des Zubehörs mit anderen medizinischen Systemen als dem SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem kann zu erhöhten Emissionen oder verringerter Störfestigkeit des medizinischen Systems führen.
- ▶ Die Verwendung von anderem als dem angegebenen Zubehör kann zu erhöhten Emissionen oder verringerter Störfestigkeit des Ultraschallsystems führen.
- ▶ Das Ultraschallsystem darf nicht in einer Wohnumgebung verwendet oder an das öffentliche Stromnetz angeschlossen werden.

Tabelle 9-2: Mit dem M-Turbo-Ultraschallsystem kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte

Beschreibung	Maximale Kabellänge
Schallkopf C8x	1,8 m
Schallkopf C11x	1,8 m
Schallkopf C60x Standard	1,7 m
Schallkopf C60xi Standard	1,7 m
Schallkopf HFL38x Standard	1,7 m
Schallkopf HFL50x	1,7 m
Schallkopf ICTx	1,7 m
Schallkopf L25x Standard/armiert	2,3 m
Schallkopf L38xi Standard/armiert	1,7 m
L52x Schallkopf ¹	2,4 m
Schallkopf P10x	1,8 m
Schallkopf P21x	1,8 m
Schallkopf SLAx	2,3 m
Schallkopf TEExi	2,2 m
Barcode-Leser	1,5 m
Akku für PowerPack	–

Tabelle 9-2: Mit dem M-Turbo-Ultraschallsystem kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte (Fortsetzung)

Beschreibung	Maximale Kabellänge
Akkupack	–
Akku-PowerPack	–
Schwarzweißdrucker	–
Netzkabel für Schwarzweißdrucker	1 m
Farbdrucker	–
Netzkabel für Farbdrucker	1 m
Videokabel für Farbdrucker	1,8 m
EKG-Ableitungskabel	0,6 m
EKG-Modul	1,8 m
EKG-Slave-Kabel	2,4 m
Fußschalter	3 m
Petite-Maus	1,8 m
Netzkabel (System)	3 m
Netzteil mit Gleichstromkabel	2 m
Netzteil mit Wechselstromkabel	1 m
PowerPark	–
SonoSite M-Turbo Dock	–
SonoSite M-Turbo-Stativ	–
Triple Transducer Connect	–
USB-Funkadapter	–

Für Schallköpfe wird die maximale Kabellänge zwischen den Zuentlastungen gemessen. Die angegebenen Längen enthalten nicht die Kabellängen an den folgenden Stellen: unter den Zuentlastungen, im Schallkopfgehäuse und im Schallkopfstecker.

¹Der L52x-Schallkopf ist nur für den tierärztlichen Gebrauch bestimmt und nur in bestimmten Ländern erhältlich..

Herstellereklärung

In den Tabellen dieses Abschnitts werden die vorgesehene Einsatzumgebung sowie die erfüllten EMV-Anforderungen des Systems aufgeführt. Für einen optimalen Betrieb ist sicherzustellen, dass das System in Umgebungen verwendet wird, die in dieser Tabelle beschrieben sind.

Das System ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, die den unten aufgeführten Angaben entspricht.

Tabelle 9-3: Herstellereklärung – Elektromagnetische Emissionen gemäß IEC 60601-1-2:2007 und IEC 60601-1-2:2014

Emissionsprüfung	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
HF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Das SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem nutzt Hochfrequenzenergie nur für interne Funktionen. Daher sind seine HF-Emissionen sehr gering und sollten keine Störungen bei in der Nähe befindlichen elektronischen Geräten verursachen.
HF-Emissionen CISPR 11	Klasse A	Das SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem eignet sich für den Einsatz in allen Einrichtungen, ausgenommen Privathaushalten und anderen Einrichtungen, die direkt an das öffentliche Niederspannungs-Stromnetz angeschlossen sind, das Wohngebäude versorgt.
Harmonische Schwingungen IEC 61000-3-2	Klasse A	
Spannungsschwankungen/ Flackern IEC 61000-3-3	Erfüllt die Anforderungen	

Das System ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, die den unten aufgeführten Angaben entspricht.

Tabelle 9-4: Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß IEC 60601-1-2:2007

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Elektrostatische Entladung IEC 61000-4-2	± 2,0 kV, ± 4,0 kV, ± 6,0 kV Kontakt ± 2,0 kV, ± 4,0 kV, ± 8,0 kV Luft	± 2,0 kV, ± 4,0 kV, ± 6,0 kV Kontakt ± 2,0 kV, ± 4,0 kV, ± 8,0 kV Luft	Das Fußbodenmaterial sollte aus Holz, Beton oder Keramikfliesen bestehen. Bei einem synthetischen Fußbodenbelag sollte die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst) IEC 61000-4-4	± 2 kV am Netz ± 1 kV auf Signalleitungen	± 2 kV am Netz ± 1 kV auf Signalleitungen	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannung IEC 61000-4-5	± 1 kV Leitung(en) zu Leitung(en) ± 2 kV Leitung(en) zu Erde	± 1 kV Leitung(en) zu Leitung(en) ± 2 kV Leitung(en) zu Erde	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungs-einbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen auf Netzteil-Eingangslösungen IEC 61000-4-11	<5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 0,5 Zyklen 40 % U_T (60 % Abfall in U_T) für 5 Zyklen 70 % U_T (30 % Abfall in U_T) für 25 Zyklen <5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 5 s	<5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 0,5 Zyklen 40 % U_T (60 % Abfall in U_T) für 5 Zyklen 70 % U_T (30 % Abfall in U_T) für 25 Zyklen <5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 5 s	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn die Untersuchung mit dem FUJIFILM SonoSite Ultraschallsystem auch bei Unterbrechung der Netzspannung fortgesetzt werden muss, sollte das FUJIFILM SonoSite Ultraschallsystem über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung oder einen Akku betrieben werden.

Tabelle 9-4: Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß IEC 60601-1-2:2007 (Fortsetzung)

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Magnetfeldstärke mit energietechnischer Frequenz IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Bei verzerrter Bilddarstellung ist es möglicherweise erforderlich, den Abstand zwischen dem FUJIFILM SonoSite Ultraschallsystem und Magnetfeldern mit energietechnischer Frequenz zu vergrößern oder eine Abschirmvorrichtung für Magnetfelder anzubringen. Die Magnetfeldstärke mit energietechnischer Frequenz sollte am vorgesehenen Installationsort gemessen werden, um sicherzustellen, dass die Grenzwerte eingehalten werden.
Geleitete Hochfrequenz IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz	3 Vrms	Beim Einsatz tragbarer oder mobiler Hochfrequenzgeräte zur Datenübertragung sollte der empfohlene Abstand zu allen Teilen des FUJIFILM SonoSite-Ultraschallsystems (einschließlich Kabel) eingehalten werden, der sich aus der Gleichung für die Frequenz des Senders berechnet. Empfohlener Abstand $d = 1,2\sqrt{P}$

Tabelle 9-4: Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß IEC 60601-1-2:2007 (Fortsetzung)

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Hochfrequente Strahlung IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	$d = 1,2\sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 2,3\sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz <i>P</i> ist die maximale Ausgangsnennleistung des Senders in Watt (10) gemäß den Angaben des Herstellers, und es ist der empfohlene Abstand in Metern (m). Die Feldstärken stationärer Hochfrequenzsender, die bei der elektromagnetischen Untersuchung des Standorts ermittelt wurden ^a , sollten für jeden Frequenzbereich unter dem Grenzwert liegen ^b . In der Nähe von Geräten, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, können Störungen auftreten:  (IEC 60417 Nr. 417-IEC-5140: „Quelle nicht ionisierender Strahlung“)
Hinweis	U_T ist die Netzspannung vor Anwendung des Prüfpegels. Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich. Diese Richtlinien gelten eventuell nicht in allen Situationen. Die Ausbreitung elektromagnetischer Strahlung wird durch Absorption sowie die Reflektion von Strukturen, Gegenständen und Personen beeinflusst.		
<p>a. Die Feldstärken stationärer Sender wie Basisstationen für Funktelefone (Handys/Schnurlostelefone) sowie Sendern für Landfunk, Amateurfunk, UKW/MW-Radio- und Fernsehübertragung können theoretisch nicht genau vorhergesagt werden. Um die durch stationäre Hochfrequenzsender bedingte elektromagnetische Umgebung zu beurteilen, sollte eine elektromagnetische Untersuchung des Aufstellungsorts in Betracht gezogen werden. Wenn die gemessene Feldstärke am Einsatzort des FUJIFILM SonoSite-Ultraschallsystems die entsprechenden Grenzwerte für Hochfrequenzstörungen übersteigt, sollte beobachtet werden, ob das FUJIFILM SonoSite-Ultraschallsystem ordnungsgemäß funktioniert. Werden Betriebsstörungen festgestellt, sind weitere Maßnahmen erforderlich. Eventuell muss das FUJIFILM SonoSite-Ultraschallsystem neu ausgerichtet oder an einem anderen Ort aufgestellt werden.</p> <p>b. Im Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz darf die Feldstärke maximal 3 V/m betragen.</p>			

Tabelle 9-5: Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß IEC 60601-1-2:2014

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Elektrostatische Entladung IEC 61000-4-2	$\pm 8,0$ kV, Kontakt $\pm 2,0$ kV, $\pm 4,0$ kV, $\pm 8,0$ kV Luft, ± 15 kV	$\pm 8,0$ kV, $\pm 4,0$ kV, $\pm 8,0$ kV Luft, ± 15 kV	Das Fußbodenmaterial sollte aus Holz, Beton oder Keramikfliesen bestehen. Bei einem synthetischen Fußbodenbelag sollte die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst) IEC 61000-4-4	± 2 kV am Netz ± 1 kV auf Signalleitungen	± 2 kV am Netz ± 1 kV auf Signalleitungen	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannung IEC 61000-4-5	± 1 kV Leitung(en) zu Leitung(en) ± 2 kV Leitung(en) zu Erde	± 1 kV Leitung(en) zu Leitung(en) ± 2 kV Leitung(en) zu Erde	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen auf Netzteil-Eingangslösungen IEC 61000-4-11	0 % U_T für 0,5 Zyklen 0 % U_T für 5 Zyklen 70 % U_T (30 % Abfall in U_T) für 500 msec <5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 5 s	0 % U_T für 0,5 Zyklen 0 % U_T für 5 Zyklen 70 % U_T (30 % Abfall in U_T) für 500 msec <5 % U_T (>95 % Abfall in U_T) für 5 s	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn die Untersuchung mit dem FUJIFILM SonoSite Ultraschallsystem auch bei Unterbrechung der Netzspannung fortgesetzt werden muss, sollte das FUJIFILM SonoSite Ultraschallsystem über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung oder einen Akku betrieben werden.

Tabelle 9-5: Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß IEC 60601-1-2:2014 (Fortsetzung)

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Magnetfeldstärke mit energietechnischer Frequenz IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m	Bei verzerrter Bilddarstellung ist es möglicherweise erforderlich, den Abstand zwischen dem FUJIFILM SonoSite Ultraschallsystem und Magnetfeldern mit energietechnischer Frequenz zu vergrößern oder eine Abschirmvorrichtung für Magnetfelder anzubringen. Die Magnetfeldstärke mit energietechnischer Frequenz sollte am vorgesehenen Installationsort gemessen werden, um sicherzustellen, dass die Grenzwerte eingehalten werden.
Geleitete Hochfrequenz IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz 6 Vrms in ISM-Bändern	3 Vrms 6 Vrms in ISM-Bändern	Beim Einsatz tragbarer oder mobiler Hochfrequenzgeräte zur Datenübertragung sollte der empfohlene Abstand zu allen Teilen des FUJIFILM SonoSite-Ultraschallsystems (einschließlich Kabel) eingehalten werden, der sich aus der Gleichung für die Frequenz des Senders berechnet. Empfohlener Abstand $d = 1,2\sqrt{P}$

Tabelle 9-5: Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß IEC 60601-1-2:2014 (Fortsetzung)

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Hochfrequente Strahlung IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz	3 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz	$d = 1,2\sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 2,3\sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz <i>P</i> ist die maximale Ausgangsnennleistung des Senders in Watt (10) gemäß den Angaben des Herstellers, und es ist der empfohlene Abstand in Metern (m). Die Feldstärken stationärer Hochfrequenzsender, die bei der elektromagnetischen Untersuchung des Standorts ermittelt wurden ^a , sollten für jeden Frequenzbereich unter dem Grenzwert liegen ^b . In der Nähe von Geräten, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, können Störungen auftreten:  (IEC 60417 Nr. 417-IEC-5140: „Quelle nicht ionisierender Strahlung“)
In der Nähe von drahtlosen Kommunikationssgeräten	Gemäß 60601-1-2:2014, Tabelle 9	Gemäß 60601-1-2:2014 Tabelle 9	
Hinweis	U_T ist die Netzspannung vor Anwendung des Prüfpegels. Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich. Diese Richtlinien gelten eventuell nicht in allen Situationen. Die Ausbreitung elektromagnetischer Strahlung wird durch Absorption sowie die Reflektion von Strukturen, Gegenständen und Personen beeinflusst.		

Tabelle 9-5: Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß IEC 60601-1-2:2014 (Fortsetzung)

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601 Prüfpegel	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
			<p>a. Die Feldstärken stationärer Sender wie Basisstationen für Funktelefone (Handys/Schnurlostelefone) sowie Sendern für Landfunk, Amateurfunk, UKW/MW-Radio- und Fernsehübertragung können theoretisch nicht genau vorhergesagt werden. Um die durch stationäre Hochfrequenzsender bedingte elektromagnetische Umgebung zu beurteilen, sollte eine elektromagnetische Untersuchung des Aufstellungsorts in Betracht gezogen werden. Wenn die gemessene Feldstärke am Einsatzort des FUJIFILM SonoSite-Ultraschallsystems die entsprechenden Grenzwerte für Hochfrequenzstörungen übersteigt, sollte beobachtet werden, ob das FUJIFILM SonoSite-Ultraschallsystem ordnungsgemäß funktioniert. Werden Betriebsstörungen festgestellt, sind weitere Maßnahmen erforderlich. Eventuell muss das FUJIFILM SonoSite-Ultraschallsystem neu ausgerichtet oder an einem anderen Ort aufgestellt werden.</p> <p>b. Im Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz darf die Feldstärke maximal 3 V/m betragen.</p>

Warnhinweis der FCC: Dieses Gerät wurde getestet und erfüllt die Grenzwerte für Digitalgeräte der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Richtlinien. Diese Grenzwerte sind so ausgelegt, dass ein ausreichender Schutz vor schädlichen Interferenzen bei Betrieb des Geräts in einer gewerblichen Umgebung besteht. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Funkfrequenzenergie und kann bei unsachgemäßer, nicht der Bedienungsanleitung des Herstellers entsprechender Installation und Verwendung schädliche Störungen des Funk- und Fernsehempfangs verursachen. Der Betrieb dieses Geräts in einer Wohnumgebung verursacht wahrscheinlich schädliche Störungen; in diesem Fall muss der Benutzer die Störungen auf eigene Kosten beheben.

Anforderungen an Störfestigkeitsprüfungen

Das SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem entspricht den wesentlichen Leistungsanforderungen, die in IEC 60601-1-2 und IEC 60601-2-37:2015 festgelegt sind. Die Ergebnisse der Störfestigkeitsprüfungen zeigen, dass das SonoSite M-Turbo-Ultraschallsystem diese Anforderungen erfüllt und frei von Folgendem ist:

- ▶ Rauschen auf Wellenformen, Artefakte oder Verzerrung in Bildern oder Fehler angezeigter numerischer Werte, die nicht auf eine physiologische Wirkung zurückzuführen sind und die Diagnose ändern können
- ▶ Anzeige falscher numerischer Werte in Zusammenhang mit der zu erstellenden Diagnose
- ▶ Anzeige falscher sicherheitsbezogener Hinweise
- ▶ Erzeugung einer unbeabsichtigten oder übermäßigen Ultraschall-Ausgangsleistung
- ▶ Erzeugung einer unbeabsichtigten oder übermäßigen Oberflächentemperatur der Schallkopf-Baugruppe
- ▶ Erzeugung unbeabsichtigter oder unkontrollierter Bewegungen von Schallkopf-Baugruppen für den intrakorporalen Einsatz

ALARA-Prinzip

ALARA ist das Leitprinzip für diagnostische Ultraschallanwendungen. Ultraschalldiagnostiker und andere qualifizierte Bediener von Ultraschallgeräten mit gutem Beurteilungsvermögen und Einblick reduzieren die Anwendung auf ein vernünftiges Maß, um die Exposition zu senken. Es gibt keine festen Regeln, welche die richtige Exposition für jede Situation festlegen. Qualifizierte Ultraschalldiagnostiker entscheiden sich für die am besten geeignete Möglichkeit, die Exposition und Bioeffekte während der Ultraschalluntersuchung so gering wie möglich zu halten.

Hierzu sind eingehende Kenntnisse in Bezug auf Bildgebungsmodi, Schallkopfleistungsfähigkeit, Systemeinstellung und Abtastverfahren erforderlich. Der Bildgebungsmodus bestimmt die Natur des Ultraschallstrahls. Ein stationärer Schallstrahl führt zu einer konzentrierteren Exposition als ein abtastender Schallstrahl, der die Exposition über den Bereich verteilt. Die Schallkopfleistungsfähigkeit hängt von der Frequenz, der Eindringtiefe, der Auflösung und dem Aufnahmefeld ab. Die Standardeinstellungen werden vor der Untersuchung neuer Patienten wiederhergestellt. Die Systemeinstellungen während der Untersuchung werden durch das Abtastverfahren des qualifizierten Ultraschalldiagnostikers und die Patientenvariablen bestimmt.

Zu den Variablen, welche die Anwendung des ALARA-Prinzips durch den qualifizierten Ultraschalldiagnostiker beeinflussen, zählen Körpergröße des Patienten, Knochenlage im Verhältnis zum Fokus, im Körper angetroffene Schwächung und Ultraschall-Expositionsdauer. Die Expositionsdauer ist eine besonders nützliche Variable, da sie durch den Ultraschalldiagnostiker kontrollierbar ist. Die Fähigkeit, die Exposition auf einen Zeitraum einzuschränken, unterstützt das ALARA-Prinzip.

Anwendung des ALARA-Prinzips

Der vom qualifizierten Ultraschalldiagnostiker gewählte Bildgebungsmodus hängt von den jeweils erforderlichen diagnostischen Informationen ab. 2D-Bildgebung liefert anatomische Informationen. CPD-Bildgebung liefert Informationen über das Vorhandensein eines nachweisbaren Blutflusses durch Verwendung der Energie- oder Amplitudenstärke des Doppler-Signals an einer bestimmten anatomischen Stelle und über einen bestimmten Zeitraum hinweg. Color-Bildgebung liefert Informationen über das Vorhandensein eines nachweisbaren Blutflusses sowie die Blutflussgeschwindigkeit und die Blutflussrichtung durch Verwendung der Energie- oder Amplitudenstärke des Doppler-Signals an einer bestimmten anatomischen Stelle und über einen bestimmten Zeitraum hinweg. Tissue Harmonic Imaging nutzt eine zusätzlich empfangene, höhere Frequenz, um auf diese Weise Störflecken und Artefakte zu vermeiden sowie die Auflösung des 2D-Bildes zu verbessern. Das Verständnis der Beschaffenheit des verwendeten Bildgebungsmodus ermöglicht dem qualifizierten Ultraschalldiagnostiker die Anwendung des ALARA-Prinzips.

Für die bedachte Verwendung des Ultraschalls ist es erforderlich, die Ultraschall-Exposition des Patienten zum Erzielen akzeptabler diagnostischer Ergebnisse auf die geringstmögliche Ultraschall-Ausgangsleistung und auf einen so kurz wie nötigen Zeitraum zu begrenzen. Entscheidungen, die eine wohl bedachte Verwendung fördern, basieren auf dem Patiententyp, dem Untersuchungstyp, der Patientenanamnese, der

Einfachheit oder Schwierigkeit, mit der diagnostisch nützliche Informationen gewonnen werden, und auf Überlegungen bezüglich einer potenziellen stellenweisen Erwärmung des Patienten aufgrund der Schallkopfoberflächentemperatur.

Das System wurde so konzipiert, dass die Temperatur der Schallkopfoberfläche nicht die Grenze überschreiten, die in IEC 60601-2-37: „Besondere Festlegungen für die Sicherheit von Ultraschallgeräten für die medizinische Diagnose und Überwachung“ festgelegt ist. Siehe „[Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur](#)“ auf Seite 9–34. Bei einer Fehlfunktion des Geräts beschränken redundante Steuerelemente die Schallkopfleistung. Dies wird durch ein elektrisches Design erreicht, das sowohl die Eingangsstromstärke als auch die Eingangsspannung für den Schallkopf begrenzt.

Mit den Bedienelementen des Systems stellt der Ultraschalldiagnostiker die Bildqualität ein und begrenzt die Ultraschall-Ausgangsleistung. Die Steuerelemente des Systems sind in drei Kategorien in Bezug auf die Ausgangsleistung unterteilt: Steuerelemente mit direkter Auswirkung auf die Ausgangsleistung, Steuerelemente mit indirekter Auswirkung auf die Ausgangsleistung und Empfänger-Steuerelemente.

Direkte Steuerelemente

Das System überschreitet bei keinem der Bildgebungsmodi einen ISPTA-Wert von 720 mW/cm^2 . (Bei ophthalmischer oder Orbital-Untersuchung ist die Schallausgangsleistung auf folgende Werte beschränkt: Maximaler ISPTA-Wert 50 mW/cm^2 , maximaler TI-Wert 1,0 und maximaler MI-Wert 0,23. Bei bestimmten Schallköpfen treten bei einigen Bildgebungsmodi mechanische Indexwerte (MI) und thermische Indexwerte (TI) über 1,0 auf. Es empfiehlt sich, die MI- und TI-Werte zu überwachen und die Steuerelemente zur Reduzierung dieser Werte ggf. zu regulieren. Siehe „[Richtlinien zur Reduzierung des MI und TI](#)“ auf Seite 9–30. Dem ALARA-Prinzip wird zudem entsprochen, indem die MI- oder TI-Werte auf einen niedrigen Indexwert eingestellt und dann reguliert werden, bis Bild oder Doppler-Modus zufriedenstellend sind. Weitere Informationen zu MI und TI finden sich in Medical Ultrasound Safety von AIUM (eine Kopie davon ist im Lieferumfang jedes Systems enthalten) und im Anhang von IEC 60601-2-37, „Guidance on the interpretation of TI and MI to be used to inform the operator“.

Indirekte Steuerelemente

Zu den Bedienelementen, die sich indirekt auf die Ausgangsleistung auswirken, gehören solche, die sich auf Bildgebungsmodus, Fixieren und Tiefe auswirken. Der Bildgebungsmodus bestimmt die Natur des Ultraschallstrahls. Gewebeschwächung steht in direktem Zusammenhang mit der Schallkopffrequenz. Je höher die Impulswiederholungsfrequenz (PRF = pulse repetition frequency), desto mehr Ausgangsimpulse treten in einem bestimmten Zeitraum auf.

Empfänger-Steuerelemente

Bei den Empfänger-Bedienelementen handelt es sich um Verstärkungsregler. Empfänger-Steuerelemente wirken sich nicht auf die Ausgangsleistung aus. Wenn möglich, sollten sie zur Verbesserung der Bildqualität verwendet werden, bevor von Bedienelementen mit direkter oder indirekter Auswirkung auf die Ausgangsleistung Gebrauch gemacht wird.

Akustische Artefakte

Bei einem akustischen Artefakt handelt es sich um im Bild vorhandene oder fehlende Informationen, die zu einer inkorrekten Anzeige der darzustellenden Struktur oder Strömung führen. Es gibt hilfreiche Artefakte, die einer Diagnose förderlich sind, sowie Artefakte, die eine korrekte Auslegung der Daten erschweren. Beispiele für Artefakte sind u. a.:

- ▶ Schallschatten
- ▶ Durchschallung
- ▶ Aliaseffekt (Aliasing)
- ▶ Wiederholungsechos
- ▶ Kometenschweif

Folgender Literaturverweis enthält weitere Informationen zur Ermittlung und Interpretation akustischer Artefakte:

Kremkau, Frederick W. *Diagnostic Ultrasound: Principles and Instruments*. 7th ed., W.B. Saunders Company, (Oct. 17, 2005).

Hinweis

Weitere Informationen zur Schallausgangsleistung von L52x entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch zum Schallkopf der L52-Serie.

Richtlinien zur Reduzierung des MI und TI

Die folgenden Tabellen enthalten allgemeine Richtlinien zur Reduzierung der MI- und TI-Werte. Wenn mehrere Parameter vorgegeben sind, lassen sich unter Umständen die besten Ergebnisse erzielen, indem die Werte aller dieser Parameter gleichzeitig verringert werden. In manchen Modi wirkt sich eine Änderung der Parameter nicht auf den MI- oder TI-Wert aus. Andererseits können aber auch Änderungen an anderen Parametern eine Reduzierung von MI und TI bewirken. Bitte beachten Sie die MI- und TI-Werte auf der rechten Seite des Bildschirms.

Tabelle 9-6: MI

Schallkopf	Tiefe
C8x	↑
C11x	↑
C60x	↑
C60xi	↑
HFL38x	↑
HFL50x	↑
ICTx	↑
L25x	↑

Tabelle 9-6: MI

Schallkopf	Tiefe
L38x	↑
L38xi	↑
P10x	↑
P21x	↑
SLAx	↑
TEExi	↑

↓ Verringerung des Parameterwerts zur Reduzierung von MI.
 ↑ Erhöhung des Parameterwerts zur Reduzierung von MI.

Tabelle 9-7: TI (TIW, TIC, TIK)

Schallkopf	Color Power Doppler-Einstellungen						PW-Einstellungen
	Breite des Bereichs	Höhe des Bereichs	Tiefe des Bereichs	PRF	Tiefe	Optimieren	
C8x	↓	–	–	–	↑	–	↓ (Tiefe)
C11x	–	–	↑	↓	↑	–	↓ (Tiefe)
C60x	↓	–	↑	↓	↑	–	↓ (PRF)
C60xi	↓	–	↑	↓	↑	–	↓ (PRF)
HFL38x	–	–	↑	↑	↑	–	↓ (Tiefe)
HFL50x	–	–	↑	↑	↑	–	↓ (Tiefe)
ICTx	–	↑	↑	↓	–	Untersuchung Gyn	↓ (PRF)
L25x	↓	–	–	–	↑	–	↓ (PRF)
L38x	–	–	–	↓	–	–	↓ (Tiefe)
L38xi	↑	↑	–	–	–	–	↓ (Zone oder Größe des Probenvolumens)
P10x	–	–	↑	↓	–	–	↓ (PRF)
P21x	–	↓	–	↓	↑	–	↓ (PRF)
SLAx	–	–	↑	↓	↑	–	↓ (PRF)
TEExi	–	–	–	↓	↓	–	↓ (PRF)

↓ Verringerung des Parameterwerts zur Reduzierung von TI.
 ↑ Erhöhung des Parameterwerts zur Reduzierung von TI.

Ausgangsleistungsanzeige

Das System entspricht dem AIUM-Standard für die Ausgangsleistungsanzeige von MI und TI (siehe letzte Angabe im Abschnitt Sachverwandte Leitfäden unten). **Tabelle 9-8** gibt für jeden Schallkopf und Betriebsmodus an, ob der TI oder der MI den Wert 1,0 übersteigt oder erreicht und daher angezeigt werden muss.

Hinweis

Der D2x-Schallkopf gibt statische kontinuierliche Wellen (CW) aus. Diese Ausgabe ist fest eingestellt. Daher können die TI- und MI-Werte nicht über die dem Benutzer zur Verfügung stehenden Bedienelemente des Systems geändert werden.

Tabelle 9-8: Modi, in denen ein TI- bzw. MI-Wert $\geq 1,0$ beträgt

Schallkopfmodell	Index	2D/ M Mode	CPD/ Color	PW-Doppler	CW-Doppler
C8x	MI	Ja	Ja	Ja	–
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	–
C11x/8-5	MI	Nein	Nein	Nein	–
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	–
C60x/5-2	MI	Ja	Nein	Nein	–
	TIS, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	–
C60xi/5-2	MI	Ja	Nein	Nein	–
	TIS, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	–
D2x/2	MI	–	–	–	Nein
	TIS, TIK oder TIW	–	–	–	Ja
HFL38x/13-6	MI	Ja	Ja	Ja	–
	TIS, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	–
HFL50x/15-6	MI	Ja	Ja	Ja	–
	TIS, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	–
ICTx/8-5	MI	Nein	Nein	Nein	–
	TIS, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	–
L25x/13-6	MI	Ja	Nein	Nein	–
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	–
L38x/10-5	MI	Nein	Ja	Ja	–
	TIS, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	–
L38xi/10-5	MI	Ja	Ja	Ja	–
	TIS, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	–

Tabelle 9-8: Modi, in denen ein TI- bzw. MI-Wert $\geq 1,0$ beträgt (Fortsetzung)

Schallkopfmodell	Index	2D/ M Mode	CPD/ Color	PW-Doppler	CW-Doppler
P10x/8-4	MI	Nein	Ja	Ja	Nein
	TIS, TIK oder TIW	Ja	Ja	Ja	Ja
P21x/5-1	MI	Ja	Ja	Ja	Nein
	TIS, TIK oder TIW	Ja	Ja	Ja	Ja
SLAx/13-6	MI	Nein	Nein	Nein	–
	TIS, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	–
TEExi/8-3	MI	Nein	Nein	Nein	Nein
	TIS, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	Ja

Auch wenn der MI unter 1,0 liegt, wird in allen Bildgebungsmodi eine kontinuierliche Echtzeitanzeige für den MI in Schritten von 0,1 angezeigt.

Das System entspricht dem Standard für die Ausgangsleistungsanzeige des TI, und es erscheint in allen Bildgebungsmodi eine kontinuierliche Echtzeitanzeige für den TI in Schritten von 0,1.

Der TI besteht aus drei vom Bediener wählbaren Indizes, von denen jeweils nur einer angezeigt werden kann. Für die ordnungsgemäße Anzeige des TI sowie die Einhaltung des ALARA-Prinzips wählt der Bediener auf der Grundlage der durchzuführenden Untersuchung einen geeigneten TI. FUJIFILM SonoSite stellt den *AIUM Medical Ultrasound Safety (AIUM-Leitfaden zur Sicherheit bei medizinischen Ultraschallanwendungen)* zur Verfügung, dem der angemessene TI entnommen werden kann (siehe [„Sachverwandte Leitfäden“](#) auf Seite 9-34).

Genauigkeit der Ausgangsleistungsanzeige des MI und TI

Das Genauigkeitsergebnis für den MI wird statistisch angegeben. Bei einem Konfidenzintervall von 95 % liegen 95 % der gemessenen MI-Werte innerhalb von +18 % und -25 % des angezeigten MI-Werts oder +0,2 des angezeigten Werts, je nachdem welcher der Werte größer ist.

Das Genauigkeitsergebnis für den TI wird statistisch angegeben. Bei einem Konfidenzintervall von 95 % liegen 95 % der gemessenen TI-Werte innerhalb von +21 % und -40 % der angezeigten TI-Werte oder +0,2 des angezeigten Werts, je nachdem welcher der Werte größer ist. Die Werte entsprechen +1 dB bis -3 dB.

Ein angezeigter MI- oder TI-Wert von 0,0 bedeutet, dass der berechnete Schätzwert für den Index unter 0,05 liegt.

Faktoren, die zu einer Messunsicherheit bei der Anzeige beitragen

Die Nettomessunsicherheit der angezeigten Indizes wird durch die Kombination der quantifizierten Unsicherheit aus drei Quellen abgeleitet: der Messunsicherheit, der System- und Schallkopfvariabilität sowie der technischen Annahmen und Annäherungen bei der Berechnung der Anzeigewerte.

Fehler bei der Messung der Schallparameter bei der Erhebung von Referenzdaten stellen die größte Fehlerquelle dar, die zu Abweichungen der Anzeige beiträgt. Der Messfehler wird unter „**Genauigkeit und Messunsicherheit von Schallmessungen**“ auf Seite 9–80 beschrieben.

Die angezeigten MI- und TI-Werte basieren auf Berechnungen, die einen Satz von Schallausgangsleistungswerten heranziehen, der anhand eines einzigen Referenz-Ultraschallsystems mit einem einzigen Referenz-Schallkopf, der für die Schallköpfe dieser Art repräsentativ ist, erhoben wurde. Das Referenzsystem und der Referenzschallkopf werden aus einem Musterbestand von Systemen und Schallköpfen aus früherer Produktion ausgewählt. Sie werden nach dem Kriterium ausgewählt, eine Schallausgangsleistung zu besitzen, die repräsentativ für die erwartete nominale Ausgangsleistung aller möglichen Schallkopf-/System-Kombinationen ist. Selbstverständlich haben alle Schallkopf-/System-Kombinationen ihre eigene charakteristische Schallausgangsleistung, die nicht der nominalen Ausgangsleistung entspricht, auf welcher die geschätzten Anzeigewerte basieren. Diese Variabilität zwischen Systemen und Schallköpfen führt zu Fehlern im Anzeigewert. Durch das stichprobenartige Testen der Ausgangsleistung während der Produktion kann der durch die Variabilität entstehende Fehler in Grenzen gehalten werden. Dieses Testen gewährleistet, dass die Schallausgangsleistung des hergestellten Schallkopfs und Systems innerhalb des angegebenen Bereichs der nominalen Schallausgangsleistung bleibt.

Eine weitere Fehlerquelle sind die Annahmen und Annäherungen, die während der Ableitung der Schätzwerte für die Anzeigeindizes herangezogen werden. Die Hauptannahme besteht darin, dass die Schallausgangsleistung und in weiterer Folge der abgeleitete Anzeigeindex linear mit der Übertragungsspannung des Schallkopfs korreliert. Diese Annahme ist im Allgemeinen sehr gut, doch sie ist nicht exakt, und folglich können gewisse Fehler in der Anzeige der Annahme einer Spannungslinearität zugeschrieben werden.

Sachverwandte Leitfäden

Information for Manufacturers Seeking Marketing Clearance of Diagnostic Ultrasound Systems and Transducers, FDA, 2008.

Medical Ultrasound Safety, American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM), 2014. (Eine Kopie ist im Lieferumfang jedes Systems enthalten.)

Acoustic Output Measurement Standard for Diagnostic Ultrasound Equipment, NEMA UD2-2004.

IEC 60601-2-37:2015, Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Ultraschallgeräten für die Diagnose und Überwachung.

Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur

Tabelle 9-9 und **Tabelle 9-10** zeigen den gemessenen Anstieg der Oberflächentemperatur der Umgebungstemperatur der mit dem Ultraschallsystem verwendeten Schallköpfe ($23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$). Die Temperaturen wurden gemäß IEC 60601-2-37, gemessen, wobei Steuerelemente und Einstellungen so reguliert wurden, dass maximale Temperaturen erzielt wurden.

Tabelle 9-9: Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur, Externe Anwendung (°C)

Test	C11x	C60x	C60xi	D2	HFL38x	HFL50x	L25x	L38x	L38xi	P10x	P21x
Ruhende Luft	14,3	16,2	14,8	8,3	12,8	11,3	14,5	16,3	13	16,1	17,2
Simulierte Anwendung	7,1	8,2	7,6	1,9	8,2	6,9	8,6	9,6	8,3	8,9	8,5

Tabelle 9-10: Anstieg der Schallkopfoberflächentemperatur, Interne Anwendung (°C)

Test	C8x	ICTx	SLAx	TEExi
Ruhende Luft	9,2	8,3	9,5	8,6
Simulierte Verwendung	4,4	4,7	4,8	4,7

Messung der Schallausgangsleistung

Seit der ursprünglichen Anwendung der Ultraschall Diagnostik wurden die möglichen humanbiologischen Effekte (Bioeffekte) der Ultraschall-Exposition von verschiedenen wissenschaftlichen und medizinischen Institutionen untersucht. Das American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) bestätigte im Oktober 1987 einen von seinem Bioeffekte-Komitee herausgegebenen Bericht (Bioeffects Considerations for the Safety of Diagnostic Ultrasound, J Ultrasound Med., Sept. 1988: Vol. 7, No. 9 Supplement). In diesem Bericht, der häufig auch als *Stowe-Bericht* bezeichnet wird, wird auf die verfügbaren Daten zu den potenziellen Auswirkungen der Ultraschall-Exposition eingegangen. Ein anderer Bericht mit dem Titel „Bioeffects and Safety of Diagnostic Ultrasound“ (Bioeffekte und Sicherheit der Ultraschall Diagnostik) vom 28. Januar 1993 enthält aktuellere Informationen.

Die Schallausgangsleistung dieses Ultraschallsystems wurde gemessen und berechnet in Übereinstimmung mit den Normen „Acoustic Output Measurement Standard for Diagnostic Ultrasound Equipment“ (Norm für die Messung von Schallausgangsleistungen bei diagnostischen Ultraschallgeräten) (NEMA UD2-2004) und IEC 60601-2-37.

In Situ, herabgesetzte und Wasser-Wertintensitäten

Alle Intensitätsparameter werden in Wasser gemessen. Da Wasser Schallenergie nicht absorbiert, stellen die Messungen im Wasser einen schlechtestmöglichen Wert dar. Biologisches Gewebe absorbiert Schallenergie. Der wahre Intensitätswert an einem beliebigen Punkt hängt von der Menge, Art des Gewebes und der Frequenz ab, mit der sich der Ultraschall durch das Gewebe bewegt. Der Intensitätswert im Gewebe, auch *In Situ* genannt, wurde anhand der folgenden Formel geschätzt:

$$In\ Situ = \text{Wasser} [e^{-(0,23alf)}]$$

wobei:

In Situ = *In Situ*-Intensitätswert

Wasser = Wasser-Intensitätswert

e = 2,7183

a = Schwächungsfaktor (dB/cm MHz)

Die Schwächungsfaktoren (a) für verschiedene Gewebearten werden unten aufgeführt:

Hirn = 0,53

Herz = 0,66

Niere = 0,79

Leber = 0,43

Muskel = 0,55

l = Hautoberfläche zur Messungstiefe in cm

f = mittlere Frequenz der Schallkopf-/System-/Moduskombination in MHz

Da der Weg des Ultraschalls während der Untersuchung mit aller Wahrscheinlichkeit verschiedene Gewebelängen und -arten durchquert, erweist sich eine Schätzung der wahren *In Situ*-Intensität als schwierig. Für allgemeine Berichterstellungszwecke wird ein Schwächungsfaktor von 0,3 verwendet. Der üblicherweise berichtete *In Situ*-Wert verwendet daher die Formel:

$$In\ Situ\ (\text{herabgesetzt}) = \text{Wasser} [e^{-(0,069lf)}]$$

Da es sich bei diesem Wert nicht um die wahre *In Situ*-Intensität handelt, wird zu seiner näheren Bezeichnung der Begriff „herabgesetzt“ verwendet.

Der maximal herabgesetzte und der maximale Wasserwert treten nicht immer unter denselben Betriebsbedingungen auf. Der berichtete maximale Wasserwert und der herabgesetzte Wert stehen aus diesem Grund möglicherweise nicht durch die *In Situ* (herabgesetzt)-Formel miteinander in Verbindung. Zum Beispiel: ein Schallkopf mit Mehrzonenanordnung, der in seiner tiefsten Zone maximale Wasserwert-

Intensitäten aufweist, jedoch gleichzeitig in dieser Zone den kleinsten Herabsetzungsfaktor hat. Der gleiche Schallkopf kann u. U. seine größte herabgesetzte Intensität in einer der oberflächennahsten Fokuszonen haben.

Gewebemodelle und Geräteuntersuchung

Gewebemodelle sind notwendig, um eine Einschätzung der *In Situ*-Schwächung und -Schallexpositionspegel aufgrund von Messungen der Schallausgangsleistung im Wasser vornehmen zu können. Verfügbare Modelle bieten derzeit u. U. beschränkte Genauigkeit. Dies ist auf den Weg durch variierende Gewebe während der Ultraschalluntersuchungen und auf Ungewissheiten in Bezug auf die Schalleigenschaften von Weichteilen zurückzuführen. Kein einzelnes Gewebemodell reicht dazu aus, die Expositionswerte aller Situationen aufgrund von Messungen im Wasser vorauszusagen. Zur Beurteilung der Exposition bei bestimmten Untersuchungstypen ist daher eine ständige Verbesserung und Verifizierung dieser Modelle erforderlich.

Zur Schätzung von Expositionspegeln wird in der Regel ein homogenes Gewebemodell mit einem Schwächungskoeffizienten von 0,3 dB/cm MHz auf der gesamten Strecke des Ultraschallstrahls verwendet. Das Modell ist insofern konservativ ausgelegt, als es die *In Situ*-Schallexposition überschätzt, wenn die Strecke zwischen Schallkopf und Bereich von Interesse völlig aus Weichteilen besteht. Wenn die Strecke bedeutende Mengen an Flüssigkeit enthält, wie dies bei vielen transabdominal abgetasteten Schwangerschaften im ersten und zweiten Trimenon der Fall ist, unterschätzt dieses Modell u. U. die *In Situ*-Schallexposition. Das Ausmaß der Unterschätzung hängt von der jeweiligen Situation ab.

Gewebemodelle mit „festem Pfad“, bei denen die Dicke der Weichteile konstant gehalten wird, dienen manchmal zur Schätzung der *In Situ*-Schallexpositionen, wenn der Weg des Ultraschallstrahls länger als 3 cm ist und größtenteils aus Flüssigkeit besteht. Wenn anhand dieses Modells die maximale Exposition des Fötus bei transabdominalen Abtastungen geschätzt wird, wird bei jedem Trimenon ein Wert von 1 dB/cm MHz benutzt.

Bestehende Gewebemodelle, die auf linearer Übertragung basieren, können die Schallexposition u. U. unterschätzen, wenn bei der Ausgangsleistungsmessung eine bedeutende Sättigung aufgrund nicht-linearer Schallstrahlverzerrung im Wasser vorhanden ist.

Die maximalen Schallausgangsleistungspegel von diagnostischen Ultraschallgeräten erstrecken sich über einen breiten Wertebereich:

- ▶ Eine Untersuchung von Geräten aus dem Jahr 1990 hat bei Einstellung der höchsten Ausgangsleistung MI-Werte zwischen 0,1 und 1,0 ergeben. Maximale MI-Werte von ungefähr 2,0 können bei modernen Geräten auftreten. Die maximalen MI-Werte für Echtzeit-2D- und -Bewegungsmodus-Bildgebung (M Modus) sind vergleichbar.
- ▶ Im Rahmen einer statistischen Erhebung von gepulsten 1988er und 1990er Doppler-Geräten wurden berechnete Schätzungen der oberen Grenzwerte von Temperaturanstiegen, die während transabdominaler Abtastungen auftreten, ermittelt. Bei der überwiegenden Mehrheit der Modelle ergaben sich für Expositionen von Fetalgewebe des ersten Trimenons und fetalen Knochen des zweiten Trimenons jeweils obere Grenzwerte von weniger als 1 °C und 4 °C. Die größten ermittelten Werte betragen ca. 1,5 °C bei Fetalgewebe des ersten Trimenons und 7 °C bei fetalen Knochen des zweiten Trimenons. Die hier angegebenen Schätzungen der maximalen Temperaturanstiege beziehen sich auf ein

Gewebemodell mit „fester Strecke“ und auf Geräte mit I_{SPTA} -Werten über 500 mW/cm^2 . Die Berechnung der Temperaturanstiege für Fetalknochen und -gewebe erfolgte auf Basis der Berechnungsverfahren, die in den Abschnitten 4.3.2.1 bis 4.3.2.6 in „Bioeffects and Safety of Diagnostic Ultrasound“ (Bioeffekte und Sicherheit der Ultraschalldiagnostik) (AIUM, 1993) angegeben sind.

Schallausgangsleistungstabellen

Tabelle 9-11 bis **Tabelle 9-50** stellen die Schallausgangsleistung für die Kombinationen von System und Schallkopf mit einem TI oder MI größer bzw. gleich 1 dar. Diese Tabellen sind nach Schallkopfmodell und Bildgebungsmodus aufgeteilt. Definitionen der in diesen Tabellen verwendeten Begriffe befinden sich unter „**In der Schallausgangsleistungstabelle verwendete Begriffe**“ auf Seite 9-80.

Schallkopfmodell: Betriebsmodus C8x: 2D	9-40
Schallkopfmodell: Betriebsmodus C8x: M-Mode	9-41
Schallkopfmodell: Betriebsmodus C8x: Color/CPD	9-42
Schallkopfmodell: Betriebsmodus C8x: PW-Doppler	9-43
Schallkopfmodell: Betriebsmodus C11x: PW-Doppler	9-44
Schallkopfmodell: C60x Betriebsmodus: 2D	9-45
Schallkopfmodell: C60x Betriebsmodus: M Mode	9-46
Schallkopfmodell: C60x Betriebsmodus: PW-Doppler	9-47
Schallkopfmodell: C60xi Betriebsmodus: 2D	9-48
Schallkopfmodell: C60xi Betriebsmodus: M Mode	9-49
Schallkopfmodell: C60xi Betriebsmodus: PW-Doppler	9-50
Schallkopfmodell: D2x Betriebsmodus: CW-Doppler	9-51
Schallkopfmodell: HFL38x Betriebsmodus: 2D	9-52
Schallkopfmodell: HFL38x Betriebsmodus: Color/CPD	9-53
Schallkopfmodell: HFL38x Betriebsmodus: PW-Doppler	9-54
Schallkopfmodell: Betriebsmodus HFL50x: 2D	9-55
Schallkopfmodell: Betriebsmodus HFL50x: M-Mode	9-56
Schallkopfmodell: Betriebsmodus HFL50x: Color	9-57
Schallkopfmodell: Betriebsmodus HFL50x: PW-Doppler	9-58
Schallkopfmodell: Betriebsmodus ICTx: PW-Doppler	9-59
Schallkopfmodell: L25x Betriebsmodus: 2D	9-60
Schallkopfmodell: L25x Betriebsmodus: PW-Doppler	9-61
Schallkopfmodell: L38x Betriebsmodus: Color/CPD	9-62
Schallkopfmodell: L38x Betriebsmodus: PW-Doppler	9-63
Schallkopfmodell: L38xi Betriebsmodus: 2D	9-64
Schallkopfmodell: L38xi Betriebsmodus: M Mode	9-65
Schallkopfmodell: L38xi Betriebsmodus: Color/CPD	9-66
Schallkopfmodell: L38xi Betriebsmodus: PW-Doppler	9-67
Schallkopfmodell: P10x Betriebsmodus: 2D	9-68
Schallkopfmodell: P10x Betriebsmodus: Color/CPD	9-69
Schallkopfmodell: P10x Betriebsmodus: CW-Doppler	9-70
Schallkopfmodell: P10x Betriebsmodus: PW-Doppler	9-71
Schallkopfmodell: P21x Betriebsmodus: 2D	9-72

Schallkopfmodell: P2 1x Betriebsmodus: M Mode	9-73
Schallkopfmodell: P2 1x Betriebsmodus: Color/CPD	9-74
Schallkopfmodell: P2 1x Betriebsmodus: CW-Doppler	9-75
Schallkopfmodell: P2 1x Betriebsmodus: PW-Doppler	9-76
Schallkopfmodell: SLAx Betriebsmodus: PW-Doppler	9-77
Schallkopfmodell: Betriebsmodus TEExi: CW-Doppler	9-78
Schallkopfmodell: Betriebsmodus TEExi: PW-Doppler	9-79

Tabelle 9-11: Schallkopfmodell: Betriebsmodus C8x: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,1	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,48					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			-			
	z_b (cm)					-	
	z_{MI} (cm)	1,2					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,2					
	f_{awf} (MHz)	5,53	#		#		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	9524					
	s_{rr} (Hz)	18,6					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm ²)	264					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm ²)	18,3					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm ²)	25,6					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,11					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Pro					
	Optimierung	Pen					
	Tiefe (cm)	2,5–3,2					
	MB	Aus					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-12: Schallkopfmodell: Betriebsmodus C8x: M-Mode

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,3	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,91					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					#	
	z_{MI} (cm)	1,1					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,1					
	f_{awf} (MHz)	5,07	#		#		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	800					
	s_{rr} (Hz)	–					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	433					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	149					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	226					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,57					
	Betriebssteuerelemente						
Untersuchungstyp	Pro						
Optimierung	Pen						
Tiefe (cm)	4,2						

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.
 (b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.
 # Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“).
 – Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-13: Schallkopfmodell: Betriebsmodus C8x: Color/CPD

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,2	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,68					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			-			
	z_b (cm)					-	
	z_{MI} (cm)	0,8					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	0,8					
	f_{awf} (MHz)	4,82	#		#		#
Zusätzliche Informationen	pr_r (Hz)	2548					
	srr (Hz)	26					
	n_{pps}	12					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	381					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	132					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	176					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,1					
Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp	Pro					
	Modus	CVD					
	2D-Optimierung/Tiefe (cm)	Pen/1,5–1,9					
	Farboptimierung/PRF (Hz)	Hoch/beliebig					
	Position/Größe des Farbbereichs	Schmal/beliebig					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-14: Schallkopfmodell: Betriebsmodus C8x: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,0	(a)		1,4		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	0,5	1,4	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,28					
	P (mW)		#		23,1		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		23,1		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					1,0	
	z_{MI} (cm)	1,8					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,8					
	f_{awf} (MHz)	4,80		#		4,80	#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1008					
	s_{rr} (Hz)	–					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm ²)	263					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm ²)	334					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	616					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,1					
	Betriebssteuerelemente						
Untersuchungstyp	Pro			Pro			
Größe des Probenvolumens (mm)	1			1			
Position des Probenvolumens	Zone 4			Zone 4			
PRF (Hz)	1008			1008			

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkranialen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-15: Schallkopfmodell: Betriebsmodus C11x: PW-Doppler

Index-Bezeichnung	MI	TIS		TIB		TIC
		An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert	(a)	(a)		1,5		1,1
Index-Komponentenwert		#	#	0,5	1,5	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#				
	P (mW)		#	24,6		21,7
	P_{1x1} (mW)		#	24,6		
	z_s (cm)		#			
	z_b (cm)				1,7	
	z_{MI} (cm)	#				
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#				
	f_{awf} (MHz)	#	#	4,37		4,36
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	#				
	s_{rr} (Hz)	#				
	η_{pps}	#				
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	#				
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	#				
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	#				
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#				
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp			Nrv		Nrv
	Größe des Probenvolumens (mm)			1		7
	Position des Probenvolumens			Zone 1		Zone 0
	PRF (Hz)			10.417		6.250

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-16: Schallkopfmodell: C60x Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,0	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,69					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					#	
	z_{MI} (cm)	4,7					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	4,7					
	f_{awf} (MHz)	2,84	#		#		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	5440					
	s_{rr} (Hz)	10,6					
	n_{pps}	4					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	197,7					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	12,8					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	29,8					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,679					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Abd/OB					
	Optimierung	Beliebig					
	Tiefe (cm)	11 – 13					
	MB	Ein					
	THI	Ein					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-17: Schallkopfmodell: C60x Betriebsmodus: M Mode

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,0	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,62					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					#	
	z_{MI} (cm)	4,7					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	4,7					
	f_{awf} (MHz)	2,85	#		#		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1600					
	s_{rr} (Hz)	—					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	184,3					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	170,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	452,5					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,576					
Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig					
	Optimierung	Pen					
	Tiefe (cm)	7.8					
	MB	Aus oder Ein					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-18: Schallkopfmodell: C60x Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		(a)	(a)		3,1		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	0,9	3,1	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#					
	P (mW)		#		85,6		#
	P_{1x1} (mW)		#		85,6		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					1,26	
	z_{MI} (cm)	#					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#					
	f_{awf} (MHz)	#	#		2,23		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	#					
	s_{rr} (Hz)	#					
	η_{pps}	#					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	#					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	#					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	#					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp				Abd		
	Größe des Probenvolumens (mm)				12		
	Position des Probenvolumens				Zone 1		
	PRF (Hz)				Beliebig		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-19: Schallkopfmodell: C60xi Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,0	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,69					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					#	
	z_{MI} (cm)	4,7					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	4,7					
	f_{awf} (MHz)	2,84		#		#	
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	5440					
	s_{rr} (Hz)	10,6					
	n_{pps}	4					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	197,7					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	12,8					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	29,8					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,679					
Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp	Abd/OB					
	Optimierung	Beliebig					
	Tiefe (cm)	11 – 13					
	MB	Ein					
	THI	Ein					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-20: Schallkopfmodell: C60xi Betriebsmodus: M Mode

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,0	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,62					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					#	
	z_{MI} (cm)	4,7					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	4,7					
	f_{awf} (MHz)	2,85	#		#		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1600					
	s_{rr} (Hz)	—					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	184,3					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	170,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	452,5					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,576					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig					
	Optimierung	Pen					
	Tiefe (cm)	7.8					
	MB	Aus oder Ein					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-21: Schallkopfmodell: C60xi Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		(a)	(a)		3,1		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	0,9	3,1	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#					
	P (mW)		#		85,6		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		85,6		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					1,26	
	z_{MI} (cm)	#					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#					
	f_{awf} (MHz)	#	#		2,23		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	#					
	s_{rr} (Hz)	#					
	η_{pps}	#					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	#					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	#					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	#					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp				Abd		
	Größe des Probenvolumens (mm)				12		
	Position des Probenvolumens				Zone 1		
	PRF (Hz)				Beliebig		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-22: Schallkopfmodell: D2x Betriebsmodus: CW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		(a)	(a)		2,6		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	0,9	2,6	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#					
	P (mW)		#		90,5		#
	P_{1x1} (mW)		#		90,5		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					1,10	
	z_{MI} (cm)	#					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#					
	f_{awf} (MHz)	#	#		2,00		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	#					
	s_{rr} (Hz)	#					
	η_{pps}	#					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	#					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	#					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	#					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#					
Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp				Crd		
	Tiefe				Fest		
	Zone				Fest		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-23: Schallkopfmodell: HFL38x Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,1	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,56					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			–			
	z_b (cm)					–	
	z_{MI} (cm)	1,2					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,2					
	f_{awf} (MHz)	5,33		#		#	#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	2450					
	s_{rr} (Hz)	10,4					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	325,3					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	9,0					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	13,5					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,19					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Nrv/Bre/SmP/ Msk					
	Optimierung	Beliebig					
	Tiefe (cm)	3,3					
	MB	Ein					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-24: Schallkopfmodell: HFL38x Betriebsmodus: Color/CPD

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,1	1,0		1,0		(b)
Index-Komponentenwert			1,0	1,0	1,0	1,0	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,556					
	P (mW)		49,6		49,6		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		37,7		37,7		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1,2					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,2					
	f_{awf} (MHz)	5,33	5,32		5,32		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	2597					
	s_{rr} (Hz)	5,9					
	n_{pps}	14					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	325,5					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	36,0					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	54,0					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,187					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig	Ven		Ven		
	Modus	Color	Color		Color		
	Farboptimierung/Tiefe (cm)	Niedrig/3,3	Mittel/2,7		Mittel/2,7		
	PRF (Hz)	Beliebig	2841		2841		
	Position/Größe des Farbbereichs	Beliebig	Oben/Kurt		Oben/Kurt		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-25: Schallkopfmodell: HFL38x Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,0	1,1		2,0		(b)
Index-Komponentenwert			1,1	0,8	1,1	2,0	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,37					
	P (mW)		43,2		43,2		#
	P_{1x1} (mW)		43,2		43,2		
	z_s (cm)			1,6			
	z_b (cm)					1,1	
	z_{MI} (cm)	0,9					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	0,9					
	f_{awf} (MHz)	5,32	5,30		5,30		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1008					
	s_{rr} (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	323,35					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	402,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	586,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,404					
Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp	Bre/Vas/SmP/IMT	Beliebig		Beliebig		
	Größe des Probenvolumens (mm)	1	1		1		
	Position des Probenvolumens	Zone 2	Zone 7		Zone 7		
	PRF (Hz)	1008	6250		6250		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-26: Schallkopfmodell: Betriebsmodus HFL50x: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,3	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,051					
	P (mW)		#		#		#
	P_{1x1} (mW)		#		#		
	z_s (cm)			–			
	z_b (cm)					–	
	z_{MI} (cm)	1,2					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,2					
	f_{awf} (MHz)	5,36	#		#		#
Zusätzliche Informationen	pr_r (Hz)	2733					
	srr (Hz)	7,2					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm ²)	493					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm ²)	8,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	12,6					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,81					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig					
	Optimierung	Beliebig					
	Tiefe (cm)	3,3					
	Mbe	Ein					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-27: Schallkopfmodell: Betriebsmodus HFL50x: M-Mode

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,2	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,14					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					#	
	z_{MI} (cm)	1,4					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,4					
	f_{awf} (MHz)	6,75	#		#		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1600					
	s_{rr} (Hz)	–					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm ²)	388					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm ²)	163,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	333,3					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	4,35					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig					
	Optimierung	Pen					
	Tiefe (cm)	4					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-28: Schallkopfmodell: Betriebsmodus HFL50x: Color

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,3	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,05					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			–			
	z_b (cm)					–	
	z_{MI} (cm)	1,2					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,2					
	f_{awf} (MHz)	5,36		#		#	
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	8233					
	s_{rr} (Hz)	3,2					
	η_{pps}	14					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	494					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	26,8					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	39,2					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,81					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig					
	Modus	Beliebig					
	Optimierung/Tiefe (cm)	Niedrig/3,3					
	PRF (Hz)	Beliebig					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkranialen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-29: Schallkopfmodell: Betriebsmodus HFL50x: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,2	1,1		1,9		(b)
Index-Komponentenwert			1,1	0,7	1,1	1,9	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,69					
	P (mW)		42,6		42,6		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		42,6		42,6		
	z_s (cm)			1,1			
	z_b (cm)					1,10	
	z_{MI} (cm)	1,0					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,0					
	f_{awf} (MHz)	5,34	5,34		5,34		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1008					
	s_{rr} (Hz)	–					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm ²)	308					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm ²)	399,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm ²)	599,8					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,23					
Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig	Beliebig		Beliebig		
	Größe des Probenvolumens (mm)	1	1		1		
	Position des Probenvolumens	Zone 3	Zone 7		Zone 7		
	PRF (Hz)	1008	1563–3125		1563–3125		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-30: Schallkopfmodell: Betriebsmodus ICTx: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		(a)	(a)		1,2		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	0,3	1,2	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#					
	P (mW)		#		16,3		#
	P_{1x1} (mW)		#		16,3		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					1,60	
	z_{MI} (cm)	#					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#					
	f_{awf} (MHz)	#	#		4,36		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	#					
	srr (Hz)	#					
	η_{pps}	#					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm ²)	#					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm ²)	#					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	#					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp				Beliebig		
	Größe des Probenvolumens (mm)				3		
	Position des Probenvolumens				Zone 1		
	PRF (Hz)				Beliebig		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-31: Schallkopfmodell: L25x Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,2	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,87					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			-			
	z_b (cm)					-	
	z_{MI} (cm)	0,8					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	0,8					
	f_{awf} (MHz)	6,11	#		#		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1061					
	s_{rr} (Hz)	13,0					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	478					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	12,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	16,4					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,39					
	Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp	Nrv/Msk/ Ven/Art				
Optimierung		Beliebig					
Tiefe (cm)		1,9 – 2,2					
Mbe		Ein					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-32: Schallkopfmodell: L25x Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		(a)	(a)		1,7		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	0,9	1,7	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#					
	P (mW)		#		32,1		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		32,1		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					0,75	
	z_{MI} (cm)	#					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#					
	f_{awf} (MHz)	#	#		#		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	#					
	srr (Hz)	#					
	η_{pps}	#					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm ²)	#					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm ²)	#					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm ²)	#					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp				Vas/Ven/Nrv		
	Größe des Probenvolumens (mm)				8		
	Position des Probenvolumens				Zone 7		
	PRF (Hz)				1953		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.
 (b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkranialen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.
 # Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)
 – Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-33: Schallkopfmodell: L38x Betriebsmodus: Color/CPD

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,3	1,0		1,0		(b)
Index-Komponentenwert			1,0	1,0	1,0	1,0	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,89					
	P (mW)		64,9		64,9		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		43,4		43,4		
	z_s (cm)			–			
	z_b (cm)					–	
	z_{MI} (cm)	1,1					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,1					
	f_{awf} (MHz)	4,91	4,91		4,91		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	9547					
	s_{rr} (Hz)	21,3					
	n_{pps}	14					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	439,3					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	123,5					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	170,9					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,48					
	Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig	Bre		Bre	
Modus		Color	CPD		CPD		
Farboptimierung/Tiefe (cm)		Beliebig/3,1	Mittel/3,1		Mittel/3,1		
PRF (Hz)		2500	2137		2137		
Position/Größe des Farbbereichs		Beliebig	Strd/Strd		Strd/Strd		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-34: Schallkopfmodell: L38x Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,0	2,0		2,6		(b)
Index-Komponentenwert			2,0	1,3	2,0	2,6	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,345					
	P (mW)		84,9		84,9		#
	P_{1x1} (mW)		84,9		84,9		
	z_s (cm)			1,3			
	z_b (cm)					1,30	
	z_{MI} (cm)	0,8					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	0,8					
	f_{awf} (MHz)	5,01	5,05		5,05		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1008					
	s_{rr} (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	284,5					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	371,1					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	515,4					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,693					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig	Vas		Vas		
	Größe des Probenvolumens (mm)	1	12		12		
	Position des Probenvolumens	Zone 0 (oben)	Zone 7		Zone 7		
	PRF (Hz)	1008	Beliebig		Beliebig		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-35: Schallkopfmodell: L38xi Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,5	(a)		(a)		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,54					
	P (mW)		#		#		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		#		
	z_s (cm)			–			
	z_b (cm)					–	
	z_{MI} (cm)	1,0					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,0					
	f_{awf} (MHz)	5,76	#		#		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	7551					
	s_{rr} (Hz)	14,7					
	n_{pps}	2					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	776					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	23,8					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	32,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	4,32					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig					
	Optimierung	Gen/Pen					
	Tiefe (cm)	2,0					
	MB	Ein/Aus					

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-36: Schallkopfmodell: L38xi Betriebsmodus: M Mode

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,5	(a)		1,2		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	0,9	1,2	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,54					
	P (mW)		#		37,1		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		37,1		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					0,90	
	z_{MI} (cm)	1,0					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,0					
	f_{awf} (MHz)	5,76	#		5,20		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1600					
	s_{rr} (Hz)	—					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	776					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	181,8					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	280,5					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	4,32					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig			Beliebig		
	Optimierung	Gen			Pen		
	Tiefe (cm)	4,7			7,3 - 9,0		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-37: Schallkopfmodell: L38xi Betriebsmodus: Color/CPD

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,5	1,1		1,1		(b)
Index-Komponentenwert			1,1	1,1	1,1	1,1	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,3					
	P (mW)		73,6		73,6		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		47,5		47,5		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0,8					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	0,8					
	f_{awf} (MHz)	4,82	4,82		4,82		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	2885					
	s_{rr} (Hz)	5,9					
	n_{pps}	16					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	605					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	46,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	62,0					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,79					
Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp	Beliebig	Bre		Bre		
	Modus	CVD/CPD	CVD		CVD		
	2D-Optimierung/Tiefe (cm)	Beliebig/2,0 - 2.5	Beliebig/3,8		Beliebig/3,8		
	Farboptimierung/PRF (Hz)	Beliebig/Beliebig	Niedrig/1323		Niedrig/1323		
	Position/Größe des Farbbereichs	Beliebig/Beliebig	Beliebig/Strd		Beliebig/Strd		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.
 (b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.
 # Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)
 – Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-38: Schallkopfmodell: L38xi Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,1	2,6		3,7		(b)
Index-Komponentenwert			2,6	1,8	2,6	3,7	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,56					
	P (mW)		114,5		114,5		#
	P_{1x1} (mW)		114,5		114,5		
	z_s (cm)			1,2			
	z_b (cm)					1,2	
	z_{MI} (cm)	1,19					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	1,19					
	f_{awf} (MHz)	4,88	4,79		4,79		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1008					
	s_{rr} (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	342					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	399,7					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	559,6					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,97					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Bre/Vas	Bre/Vas		Bre/Vas		
	Größe des Probenvolumens (mm)	1	1		1		
	Position des Probenvolumens	Zone 1	Zone 7		Zone 7		
	PRF (Hz)	1008	10417		10417		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-39: Schallkopfmodell: P10x Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		(a)	(a)		(a)		1,0
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#					
	P (mW)		#		#		35,2
	P_{1x1} (mW)		#		#		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	#					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#					
	f_{awf} (MHz)	#	#		#		4,84
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	#					
	s_{rr} (Hz)	#					
	n_{pps}	#					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	#					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	#					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	#					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp						Neo
	Optimierung						Gen
	Tiefe (cm)						2,0
	MB/SonoHD						Aus/ Aus

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-40: Schallkopfmodell: P10x Betriebsmodus: Color/CPD

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,0	(a)		(a)		1,3
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,02					
	P (mW)		#		#		41,4
	P_{1x1} (mW)		#		#		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	2,4					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	2,4					
	f_{awf} (MHz)	3,90	#		#		3,91
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	2772					
	s_{rr} (Hz)	12,6					
	η_{pps}	14					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	252					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	105,4					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	134,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,8					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Neo					Abd
	Modus	Color					Color
	Farboptimierung/Tiefe (cm)	Niedrig/3,7					Mittel/ 2,0
	PRF (Hz)	772					2315
	Position/Größe des Farbbereichs	Beliebig/Hoch					Kurt/ Schmal

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkranialen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-41: Schallkopfmodell: P10x Betriebsmodus: CW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		(a)	(a)		2,1		2,0
Index-Komponentenwert			#	#	0,8	2,1	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#					
	P (mW)		#		40,7		30,0
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		40,7		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					0,70	
	z_{MI} (cm)	#					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#					
	f_{awf} (MHz)	#	#		4,00		4,00
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	#					
	srr (Hz)	#					
	η_{pps}	#					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	#					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	#					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	#					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#					
Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp				Crd		Crd
	Tiefe				Beliebig		Beliebig
	Zone				Zone 3		Zone 0

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-42: Schallkopfmodell: P10x Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,0	1,2		2,0		1,8
Index-Komponentenwert			1,2	0,6	0,6	2,0	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,03					
	P (mW)		36,3		34,4		31,5
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		36,3		34,4		
	z_s (cm)			1,0			
	z_b (cm)					0,8	
	z_{MI} (cm)	2,1					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	2,1					
	f_{awf} (MHz)	3,87	6,86		3,84		3,86
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1563					
	s_{rr} (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	233					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	400,0					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	730,4					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,7					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Crd	Crd		Neo		Crd
	Größe des Probenvolumens (mm)	1	7		12		1
	Position des Probenvolumens	Zone 3	Zone 6		Zone 2		Zone 1
	PRF (Hz)	1563/Aus	Beliebig/Ein		15625/Aus		5208/Aus

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkranialen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-43: Schallkopfmodell: P2 1x Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,5	(a)		(a)		2,3
Index-Komponentenwert			#	#	#	#	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,03					
	P (mW)		#		#		171,5
	P_{1x1} (mW)		#		#		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	3,4					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	3,4					
	f_{awf} (MHz)	1,83	#		#		1,94
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	4444					
	s_{rr} (Hz)	34,7					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	194					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	37,0					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	48,6					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,53					
Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp	Crd					Crd
	Optimierung	Gen/Pen					Pen
	Tiefe (cm)	4,7					27
	THI	Ein					Aus
	Sektorbreite	Beliebig					Schmal

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-44: Schallkopfmodell: P2 1x Betriebsmodus: M Mode

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,5	(a)		1,4		1,1
Index-Komponentenwert			#	#	0,2	1,4	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,1					
	P (mW)		#		40,1		79,7
	P_{1x1} (mW)		#		16,8		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					4,90	
	z_{MI} (cm)	3,645					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	3,645					
	f_{awf} (MHz)	1,93		#	1,93		1,94
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	800					
	s_{rr} (Hz)	—					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	237,4					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	171,5					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	285,6					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,679					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Abd/OB			Abd/OB		Abd/OB/Crd
	Optimierung	Beliebig			Gen/Res		Pen
	Tiefe (cm)	7,5			10 - 13		27
	MB	Ein			Ein/Aus		Ein/Aus
	THI	Ein			Aus		Aus

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-45: Schallkopfmodell: P21x Betriebsmodus: Color/CPD

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,5	1,3		1,3		2,5
Index-Komponentenwert			1,3	1,3	1,3	1,3	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,03					
	P (mW)		135,6		135,6		116,5
	P_{1x1} (mW)		119,4		119,4		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	3,4					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	3,4					
	f_{awf} (MHz)	1,83	2,16		2,16		2,17
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	2038					
	srr (Hz)	31,1					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	194					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	16,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	21,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,53					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp	Crđ	OB		OB		TCD
	Modus	Color	CPD		CPD		Color/CPD
	Tiefe (cm)	4,7	7,5		7,5		4,7
	Farboptimierung/PRF (Hz)	Beliebig/ Beliebig	Mittel/850		Mittel/850		Niedrig/ ≤2016
	Position/Größe des Farbbereichs	Beliebig	Kurt-Schmal		Kurt-Schmal		Kurt-Schmal
	THI	Ein	Aus		Aus		Aus

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-46: Schallkopfmodell: P2 1x Betriebsmodus: CW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		(a)	1.0		3.5		3.0
Index-Komponentenwert			1.0	0.8	0.9	3.5	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#					
	P (mW)		104.9		90.1		104.9
	P_{1x1} (mW)		104.9		90.1		
	z_s (cm)			1.2			
	z_b (cm)					1.26	
	z_{MI} (cm)	#					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#					
	f_{awf} (MHz)	#	2.00		2.00		2.00
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	#					
	s_{rr} (Hz)	#					
	n_{pps}	#					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	#					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	#					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	#					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp		Crd		Crd		Crd
	Zone		Zone 0		Zone 1		Zone 0

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-47: Schallkopfmodell: P2 1x Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,2	1,3		4,0		2,8
Index-Komponentenwert			0,8	1,3	1,0	4,0	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,73					
	P (mW)		200,2		95,6		200,7
	P_{1x1} (mW)		78,3		95,6		
	z_s (cm)			3,1			
	z_b (cm)					0,6	
	z_{MI} (cm)	5,0					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	5,0					
	f_{awf} (MHz)	2,15	2,22		2,23		2,12
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	1562					
	s_{rr} (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	216					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	400,8					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	830,2					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,5					
Betriebs-steuerelemente	Untersuchungstyp	Crd	Crd		TCD		Crd
	Größe des Probenvolumens (mm)	1	3		14		1
	Position des Probenvolumens	Zone 2	Zone 4		Zone 0		Zone 5
	PRF (Hz)	1563	3906		12500		3125

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-48: Schallkopfmodell: SLAx Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		(a)	(a)		1,1		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	0,3	1,1	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#					
	P (mW)		#		10,6		#
	P_{1x1} (mW)		#		10,6		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					0,6	
	z_{MI} (cm)	#					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#					
	f_{awf} (MHz)	#	#		6,00		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	#					
	s_{rr} (Hz)	#					
	η_{pps}	#					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	#					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sii,\alpha}$ (mW/cm^2)	#					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm^2)	#					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp				Vas, Nrv, Ven		
	Größe des Probenvolumens (mm)				8		
	Position des Probenvolumens				Zone 0		
	PRF (Hz)				5208		

((a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.
 (b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.
 # Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“).
 – Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-49: Schallkopfmodell: Betriebsmodus TEExi: CW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		(a)	(a)		1,7		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	0,7	1,7	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#					
	P (mW)		#		34,4		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		34,4		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					1,10	
	z_{MI} (cm)	#					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#					
	f_{awf} (MHz)	#	#		4,00		#
Zusätzliche Informationen	pr_r (Hz)	#					
	srr (Hz)	#					
	η_{pps}	#					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm^2)	#					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm^2)	#					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm^2)	#					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp				Crd		
	Probenvolumen				Zone 2		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

Tabelle 9-50: Schallkopfmodell: Betriebsmodus TEExi: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIS		TIB		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		(a)	(a)		1,4		(b)
Index-Komponentenwert			#	#	0,7	1,4	
Schallparameter	$p_{r,\alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	#					
	P (mW)		#		35,8		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		#		35,8		
	z_s (cm)			#			
	z_b (cm)					2,57	
	z_{MI} (cm)	#					
	$z_{pii,\alpha}$ (cm)	#					
	f_{awf} (MHz)	#	#		3,81		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	#					
	srr (Hz)	#					
	η_{pps}	#					
	$I_{pa,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ (W/cm ²)	#					
	$I_{spta,\alpha}$ bei $z_{pii,\alpha}$ oder $z_{sij,\alpha}$ (mW/cm ²)	#					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sij} (mW/cm ²)	#					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	#					
Betriebssteuerelemente	Untersuchungstyp				Crd		
	Größe des Probenvolumens (mm)				1		
	Position des Probenvolumens				Zone 3		
	PRF (Hz)				2604		

(a) Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist <1.

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für den transkranialen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.

Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler maximaler Indexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)

– Für diesen Schallkopf/Betriebsmodus nicht zutreffend.

In der Schallausgangsleistungstabelle verwendete Begriffe

Tabelle 9-51: Begriffe und Definitionen zur Schallausgangsleistung

Begriff	Definition
α	Schwächungskoeffizient, der zur Reduzierung verwendet wird. Gleich 0,3 dB/cm/MHz ² .
f_{awf}	Akustische Arbeitsfrequenz.
$I_{pa,\alpha}$	Abgeschwächte Durchschnittsimpulsstärke.
I_{spta}	Räumlich maximale zeitlich gemittelte Intensität.
$I_{spta,\alpha}$	Abgeschwächte räumlich maximale zeitlich gemittelte Intensität.
MI	Mechanischer Index.
P	Ausgangsleistung.
$P_{1 \times 1}$	Ausgangsleistung in einem beschränkten Quadrat.
$p_{r,\alpha}$	Abgeschwächter Schalldruck der Spitzenverdünnung.
p_r	Schalldruck der Spitzenverdünnung.
p_{ii}	Ganzzahl zur Impulsstärke.
$p_{ii,\alpha}$	Ganzzahl zur abgeschwächten Impulsstärke.
n_{pps}	Impulsanzahl pro Ultraschallschweife.
pr	Impulswiederholungsrate.
sr	Scanwiederholungsrate.
TI	Thermischer Index.
TIB	Thermischer Index für Knochen.
TIC	Thermischer Index für Schädelknochen.
TIS	Thermischer Index für Weichgewebe.
z_b	Tiefe für TIB.
z_{MI}	Tiefe für mechanischen Index.
z_{pii}	Tiefe für Spitzenwert der Ganzzahl zur Impulsstärke.
$z_{pii,\alpha}$	Tiefe für Spitzenwert der Ganzzahl zur abgeschwächten Impulsstärke.
z_{sii}	Tiefe für Spitzenwertsumme der Ganzzahlen zur Impulsstärke.
$z_{sii,\alpha}$	Tiefe für Spitzenwertsumme der Ganzzahlen zur abgeschwächten Impulsstärke.
z_s	Tiefe für TIS.

Genauigkeit und Messunsicherheit von Schallmessungen

Alle Tabelleneinträge wurden unter den gleichen Betriebsbedingungen ermittelt, die auch dem maximalen Indexwert in der ersten Tabellenspalte zugrunde liegen. Die Genauigkeit und Unsicherheit der Messung von Leistung, Druck, Intensität und anderen Größen, die zur Ableitung der Werte in der Schallausgangsleistungstabelle verwendet werden, sind in der nachstehenden Tabelle angegeben. Gemäß Abschnitt 6.4 des

„Output Display Standard“ (Norm für die Ausgangsleistungsanzeige) erfolgt die Ermittlung der folgenden Werte zur Genauigkeit und Unsicherheit von Messungen anhand von wiederholten Messungen und Angabe der Standardabweichung als Prozentsatz.

Tabelle 9-52: Genauigkeit und Messunsicherheit von Schallmessungen

Menge	Genauigkeit (Standardabweichung in %)	Unsicherheit (95 % Konfidenz)
Pr	1,9 %	±11,2 %
Pr _{0,3}	1,9 %	±12,2 %
Wo	3,4 %	±10 %
fc	0,1 %	±4,7 %
Pll	3,2 %	+12,5 bis -16,8 %
Pll _{0,3}	3,2 %	+13,47 bis -17,5 %

Kennzeichnungssymbole

Die folgenden Symbole befinden sich auf den Produkten, der Verpackung und den Behältern.

Tabelle 9-53: Normen und Kennzeichnungssymbole

Symbol	Titel	Normungsorganisation (SDO, Standards Development Organization)	Referenznummer	Beschreibung
	Hersteller	ISO 15223-1 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	5.1.1	Angabe des Hersteller des Medizinprodukts, EU-Richtlinie 90/385/EWR, 93/42/EWR und 98/79/EG

Tabelle 9-53: Normen und Kennzeichnungssymbole (Fortsetzung)

Symbol	Titel	Normungsorganisation (SDO, Standards Development Organization)	Referenznummer	Beschreibung
	Nicht ionisierende elektromagnetische Strahlung	IEC 60601-1-2 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1-2: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale – Ergänzungsnorm: Elektromagnetische Verträglichkeit	5.1.1	Anzeige von allgemein erhöhten, potenziell gefährlichen Mengen an nicht ionisierender Strahlung oder zur Anzeige von Geräten oder Systemen, d. h. im elektrischen medizinischen Bereich, die HF-Sender umfassen oder die absichtlich elektromagnetische HF-Energie für die Diagnose oder Behandlung verwenden
	Bevollmächtigter Vertreter in der Europäischen Gemeinschaft	ISO 15223-1 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen	5.1.2	Angabe des bevollmächtigten Vertreters in der Europäischen Gemeinschaft
	Seriennummer	ISO 15223-1 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	5.1.7	Angabe der Seriennummer des Herstellers, damit ein spezifisches Medizinprodukt identifiziert werden kann

Tabelle 9-53: Normen und Kennzeichnungssymbole (Fortsetzung)

Symbol	Titel	Normungsorganisation (SDO, Standards Development Organization)	Referenznummer	Beschreibung
	Katalognummer	ISO 15223-1 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	5.1.6	Angabe der Katalognummer des Herstellers, damit das Medizinprodukt identifiziert werden kann
	Vorsichtshinweis	ISO 15223-1 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	5.4.4	Angabe, dass der Benutzer die Gebrauchsanweisung für wichtige Warnhinweise wie Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen, die aus verschiedenen Gründen nicht auf dem Medizinprodukt selbst dargestellt werden können, konsultieren muss
	Vorsicht, zerbrechlich!	ISO 15223-1 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	5.3.1	Angabe, dass ein Medizinprodukt kaputt gehen oder beschädigt werden kann, wenn es nicht mit Vorsicht gehandhabt wird
	Vor Feuchtigkeit schützen	ISO 15223-1 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	5.3.4	Angabe, dass ein Medizinprodukt vor Feuchtigkeit geschützt werden muss

Tabelle 9-53: Normen und Kennzeichnungssymbole (Fortsetzung)

Symbol	Titel	Normungsorganisation (SDO, Standards Development Organization)	Referenznummer	Beschreibung
	Medizinprodukt (Medical Device)	EU-Medizinprodukteverordnung (MDR)	EU MDR Annex I, 23.2 (q)	Angabe, dass das Gerät, auf das sich die Kennzeichnung bezieht, gemäß Medizinprodukteverordnung, Annex 1, 23.2 q als Medizinprodukt kategorisiert ist
	Temperaturgrenzwert	ISO 15223-1 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	5.3.7	Angabe der sicheren Temperaturgrenzwerte, denen ein Medizinprodukt ausgesetzt werden darf
	Luftdruckgrenzwerte	ISO 15223-1 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	5.3.9	Angabe des sicheren Luftdruckbereichs, dem ein Medizinprodukt ausgesetzt werden darf
	Einschränkung durch Luftfeuchtigkeit	ISO 15223-1 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	5.3.8	Angabe der sicheren Luftfeuchtigkeitswerte, denen ein Medizinprodukt ausgesetzt werden darf

Tabelle 9-53: Normen und Kennzeichnungssymbole (Fortsetzung)

Symbol	Titel	Normungsorganisation (SDO, Standards Development Organization)	Referenznummer	Beschreibung
IPX7	Schutzgrad des Gehäuses gegen Eindringen von Staub und Feuchtigkeit	IEC 60601-1, Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale	D.3-2	Gegen die Auswirkungen eines vorübergehenden Eintauchens geschützt.
	Siehe Bedienungsanleitung/Broschüre	IEC 60601-1 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale	D.2-10	Gebrauchsanweisungen befolgen (Verwendung gemäß IEC 60601-1)
	Gebrauchsanweisungen beachten	ISO 15223-1:2016 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	5.4.3	Angabe, dass der Benutzer die Gebrauchsanweisung konsultieren muss
	Wechselstrom	ISO 7000/IEC 60417, Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten	5032	Angabe auf dem Typenschild, dass das Gerät zur Identifizierung geeigneter Anschlussstellen nur mit Wechselstrom betrieben werden darf
	Gewicht des Geräts	IEC 60601-1 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale	7.2.21	Gesamtgewicht des Geräts einschließlich zulässiger Traglast

Tabelle 9-53: Normen und Kennzeichnungssymbole (Fortsetzung)

Symbol	Titel	Normungsorganisation (SDO, Standards Development Organization)	Referenznummer	Beschreibung
	Gefährliche Spannung	ISO 7000/IEC 60417, Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten	5036	Anzeige von Gefahrenquellen infolge gefährlicher Spannung
	Stapelgrenze nach Anzahl	ISO 7000, Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten	2403	Angabe, dass die Elemente nicht höher aufeinandergestapelt werden dürfen als angegeben
	Vorsicht, heiß!	ISO 7000/IEC 60417, Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten	5041	Angabe, dass sich das gekennzeichnete Element erhitzen kann und nur mit besonderer Vorsicht angefasst werden sollte
	Vorsicht, Gefahr durch statisches Magnetfeld!	ISO 7000/IEC 60417, Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten	6204	Kennzeichnung von Bereichen mit potenziell gefährlichen statischen Magnetfeldern und Kräften in einer Anlage
	Angewandte Teile des Typs BF	IEC 60601-1 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale	D.1-20	Angabe eines angewandten Teils vom Typ BF in Übereinstimmung mit IEC 60601-1
	Defibrillations-sicheres angewandtes Teil vom Typ CF	IEC 60601-1, Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale	D.1-27	Angabe eines Defibrillations-sicheren angewandten Teils vom Typ CF in Übereinstimmung mit IEC 60601-1

Tabelle 9-53: Normen und Kennzeichnungssymbole (Fortsetzung)

Symbol	Titel	Normungsorganisation (SDO, Standards Development Organization)	Referenznummer	Beschreibung
	Gegen Elektrostatik empfindliche Geräte	IEC 60417:2002 Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten	5134	Angabe, dass in der Verpackung elektrostatisch empfindliche Geräte enthalten sind oder Angabe, dass ein Gerät oder ein Stecker über keine Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung verfügt
	China Pollution Control (10)	ISO 7000:2014 Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten	1135	Umweltschutz-Logo. (Anwendbar auf alle Teile/Produkte, die in der RoHS-Offenlegungstabelle in China aufgelistet sind. Erscheint eventuell nicht auf der Außenseite einiger Teile/Produkte aufgrund von Platzeinschränkungen.)
	Biologisches Risiko	ISO 7010 – Grafiksymbole -- Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen	W009	Zur Warnung vor Biogefährdung

Tabelle 9-54: FDA-Erkennungsnummern [Tabelle 9-53](#)

FDA-Erkennungsnummern	Normungsorganisation (SDO, Standards Development Organization)
5-118	ISO 15223-1:2016 Medizinprodukte – Bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
5-103	ISO 7000:2014 Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten
19-4	AAMI/ANSI ES60601-1:2005 Medizinische elektr. Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale
19-2	AAMI/ANSI/IEC 60601-1-2:2007, – Medizinische elektrische Geräte – Teil 1-2: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale

Tabelle 9-55: Sonstige Symbole

Symbol	Titel	Normungsorganisation (SDO, Standards Development Organization)	Referenznummer	Beschreibung
	CSA-Kennzeichnung	–	–	Angabe der CSA-Kennzeichnung (Canadian Standards Association) Ein neben diesem Symbol angebrachter „C“- oder „US“-Hinweis zeigt an, dass das Produkt gemäß der geltenden CSA- und ANSI/UL-Standards für die Verwendung in Kanada bzw. den USA geprüft und zugelassen ist
	Wellpappe dem Recycling zuführen	–	–	Angabe, dass der Versandkarton aus Wellpappe besteht und entsprechend recycelt werden sollte
	21 Teil 15	Konformitätserklärung der Federal Communications Commission (FCC)	–	FCC-geprüft nach den Anforderungen der Federal Communications Commission Gerät entspricht den relevanten Vorschriften für Elektrogeräte der US-amerikanischen Federal Communications Commission (FCC)
	RESY – Recycling-Symbol	–	–	Angabe, dass das Papier recyclingfähig ist
	CE-Kennzeichnung	–	–	Bedeutet europäische technische Konformität

Tabelle 9-55: Sonstige Symbole (Fortsetzung)

Symbol	Titel	Normungsorganisation (SDO, Standards Development Organization)	Referenznummer	Beschreibung
	CE-Kennzeichnung	–	–	Angabe der europäischen technischen Konformität und Kennzeichnung der benannten Stelle, die für die Durchführung der in den Anhängen II, IV, V und VI aufgeführten Verfahren zuständig ist
	RCM-Kennzeichnung (Regulatory Compliance Mark, Konformitäts-Prüfzeichen)	AS/NZS3820	–	C-Tick-Kennzeichnung – Konformitäts-Prüfzeichen für Australien und Neuseeland Gerät entspricht den relevanten Vorschriften für Elektrogeräte in Australien und Neuseeland
	Recycling: Elektronische Geräte	BS EN 50419:2016 Kennzeichnung von elektrischen und elektronischen Geräten gemäß Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) und Richtlinie 2006/66/EG über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altakkumulatoren	Anhang IX	Nicht im Hausmüll entsorgen
	INMETRO-Sicherheits-symbole	–	–	Angabe der Akkreditierung in Brasilien durch die Zertifizierungsstelle des National Institute of Metrology Standardization and Industrial Quality (INMETRO)
	–	–	–	Vorsichtig behandeln

Tabelle 9-55: Sonstige Symbole (Fortsetzung)

Symbol	Titel	Normungsorganisation (SDO, Standards Development Organization)	Referenz- nummer	Beschreibung
	–	–	–	Herstellerrichtlinien zur Desinfektionsdauer befolgen
	–	–	–	Angabe, wie der Schallkopf desinfiziert werden muss

KAPITEL 10

Technische Daten

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten des Systems und Zubehörs sowie Standards. Die technischen Daten der empfohlenen Peripheriegeräte sind in den Herstelleranweisungen enthalten.

Abmessungen

System

Länge: 29,97 cm

Breite: 27,43 cm

Höhe: 7,87 cm

Gewicht: 3,9 kg mit angeschlossenem C60xi-Schallkopf und eingesetztem Akku

Anzeige

Länge: 21,34 cm

Höhe: 16 cm

Diagonale: 26,4 cm

Unterstützte Schallköpfe

- ▶ C8x/8-5 MHz (1,8 m)
- ▶ C11x/8-5 MHz (1,8 m)
- ▶ C60x/5-2 MHz (1,7 m)
- ▶ C60xi/5-2 MHz (1,7 m)
- ▶ D2x/2 MHz (1,7 m)
- ▶ HFL38x/13-6 MHz (1,7 m)
- ▶ HFL50x/15-6 MHz (1,7 m)
- ▶ ICTx/8-5 MHz (1,7 m)

- ▶ L25x/13-6 MHz (2,3 m)
- ▶ L38x/10-5 MHz (1,7 m)
- ▶ L38xi/10-5 MHz (1,7 m)
- ▶ P10x/8-4 MHz (1,8 m)
- ▶ P21x/5-1 MHz (1,8 m)
- ▶ SLAx/13-6 MHz (2,3 m)
- ▶ TEExi/8-3 MHz (3,6 m)

Bildgebungsmodi

- ▶ 2D (256 Grautöne)
- ▶ Color Power Doppler (CPD) (256 Farben)
- ▶ Color Doppler (Color) (256 Farben)
- ▶ M Mode
- ▶ Gepulster (PW) Doppler
- ▶ Kontinuierlicher (CW) Doppler
- ▶ Tissue-Doppler-Bildgebung (TDI)
- ▶ Tissue Harmonic Imaging (THI)

Bild- und Clip-Speicherung

Interner Speicher: Wie viele Bilder und Clips gespeichert werden können, hängt vom Bildgebungsmodus und Dateiformat ab.

Zubehör

Die folgenden Komponenten sind entweder im Lieferumfang enthalten oder zur Verwendung auf dem Ultraschallsystem verfügbar:

- ▶ Akku
- ▶ Biopsie-Führung
- ▶ Tragekoffer
- ▶ EKG-Kabel (1,8 m)
- ▶ Education Keys
- ▶ Fußschalter
- ▶ Mini-Dock
- ▶ Mobiles Docking-System
- ▶ Netzteil
- ▶ Systemnetzstromkabel (3,1 m)
- ▶ Triple Transducer Connect

Peripheriegeräte

Siehe technische Daten des Herstellers bei den folgenden Peripheriegeräten.

Für medizinische Geräte zugelassen

- ▶ Barcode-Leser, USB
- ▶ Schwarzweißdrucker

Empfohlenes Druckerpapier: Wenden Sie sich in den USA unter der Nummer +1-800-686-7669 oder über www.sony.com/professional an Sony, um Bestellungen aufzugeben oder einen Händler vor Ort ausfindig zu machen.

- ▶ Farbdrucker

Nicht medizinisch zugelassen

- ▶ Kensington-Sicherheitskabelon
- ▶ Grenzwerte für Temperatur und Luftfeuchtigkeit bei USB-Speichergeräten.

Hinweis

Die Grenzwerte für Temperatur, Druck und Feuchtigkeit gelten nur für Ultraschallsystem, Schallköpfe und Akku.

Betrieb

System, Akku und Schallkopf

10–40 °C, 15–95 % relative Luftfeuchtigkeit

700 bis 1060 hPa

Transport und Lagerung

System und Schallkopf

-35–65 °C, 15–95 % relative Luftfeuchtigkeit

500 bis 1060 hPa

Akku

-20–60 °C, 15–95 % relative Luftfeuchtigkeit (Bewahren Sie den Akku bei einer Lagerzeit über 30 Tage höchstens bei Raumtemperatur auf.)

500 bis 1060 hPa

Elektrische Daten

Netzteil Eingang: 100–240 V Wechselstrom, 50–60 Hz, max. 2,0 A bei 100 V Wechselstrom

Stromversorgungsausgang Nr. 1 15 V Gleichstrom, max. 5,0 A

Stromversorgungsausgang Nr. 2 12 V Gleichstrom, max. 2,3 A

Gesamtausgangsleistung überschreitet nicht 75 W.

Akku

Der Akku besteht aus sechs Lithiumionenzellen plus Elektronik, einem Temperatursensor und Akkukontakten. Laufzeit beträgt bis zu zwei Stunden, je nach Bildgebungsmodus und Monitorhelligkeit.

Normen

Elektromechanische Sicherheitsstandards

Standard	Beschreibung
ANSI/AAMI ES60601-1:2005/(R) 2012 und A1:2012	Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale (Konsolidierte Ausgabe 3.1)
CAN/CSA C22.2 Nr. 60601-1:2014 (Aufl. 3.1)	Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale
IEC 60601-1:2012 (Aufl. 3.1)	Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale
IEC 60601-2-37:2015	Medizinische elektrische Geräte – Teil 2-37: Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Ultraschallgeräten für die medizinische Diagnose und Überwachung
IEC 60601-1-6:2013	Medizinische elektrische Geräte – Teil 1-6: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale – Ergänzungsnorm: Gebrauchstauglichkeit
JIS T0601-1:2012 (3. Aufl.)	Japanische Industrienorm, Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale

EMV-Klassifizierungsnormen

Standard	Beschreibung
IEC 60601-1-2:2014	Medizinische elektrische Geräte Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale – Ergänzungsnorm. Elektromagnetische Verträglichkeit. Anforderungen und Tests.
IEC 60601-1-2:2007	Medizinische elektrische Geräte Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale – Ergänzungsnorm. Elektromagnetische Verträglichkeit. Anforderungen und Tests.
CISPR 11:2009	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische (IWM) Funkausstattung, elektromagnetische Störungsmerkmale - Limits und Messmethoden.

Klassifizierung für das Ultraschall-System, Stativ, Zubehör und Peripheriegeräte bei gemeinsamer Konfiguration: Gruppe 1, Klasse A.

Lärmschutznormen

NEMA UD 2-2004 – Normverfahren für die Angabe der akustischen Ausgangsgrößen von Ultraschalldiagnostikgeräten.

IEC 60601-2-37:2015 – Medizinische elektrische Geräte – Teil 2-37: Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Ultraschallgeräten für die medizinische Diagnose und Überwachung.

Biokompatibilitätsnormen

AAMI/ANSI/ISO 10993-1, Biologische Beurteilung medizinischer Geräte – Teil 1: Beurteilung und Prüfung (2009).

Normen für auf dem Luftweg transportierte Geräte

RTCA DO-160E, Radio Technical Commission for Aeronautics, Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment, Section 21.0 Emission of Radio Frequency Energy, Category B. 118. (Umgebungsbedingungen und Testverfahren für auf dem Luftweg transportierte Geräte, Abschnitt 21.0 Emission von Radiofunkstörenergie, Kategorie B. 118.)

DICOM-Norm

NEMA PS 3.15: 2000, Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)-Part 15: Security Profiles (Sicherheitsprofile).

Das System erfüllt die DICOM-Norm, die in der SonoSite M-Turbo DICOM-Konformitätserklärung angegeben ist und unter www.sonosite.com aufgerufen werden kann. Diese Erklärung liefert Informationen über den Zweck, die Merkmale, Konfiguration und technische Daten zu den vom System unterstützten Netzwerkverbindungen.

HIPAA

Das System umfasst Sicherheitseinstellungen, die die Einhaltung der in der HIPAA-Norm aufgelisteten einschlägigen Sicherheitsanforderungen unterstützen. Die Gewährleistung der Sicherheit und des Schutzes aller geschützten elektronischen Patienteninformationen, die auf dem System erfasst, gespeichert, überprüft und übertragen werden, obliegt letztendlich den Benutzern.

The Health Insurance Portability and Accountability Act, Pub.L. No. 104-191 (1996), section 45 CFR 164.312, Security and Privacy.

IT-Netzwerk

Funktionen

Dieses Gerät kann an ein IT-Netzwerk angeschlossen werden, um die folgenden Funktionen auszuführen:

- ▶ Speicherung der mit diesem Gerät erfassten Untersuchungsdaten (Standbilder, Clips) über die DICOM-Kommunikation in einem PACS (Picture Archiving and Communication System).
- ▶ Abfragen und Ausführen von Untersuchungsanordnungen über die DICOM-Kommunikation vom MWL-Server (Modality Worklist Server).
- ▶ Hochladen von Bildern in die FUJIFILM SonoSite Patient Data Archival Software (PDAS) oder den SiteLink Image Manager.
- ▶ Einstellen der Uhrzeit dieses Geräts durch Abfrage des Netzwerk-Zeitservers.
- ▶ Kommunizieren des Verfahrensstatus über den Dienst Modality Performed Procedure Step (MPPS).
- ▶ Anfrage auf Übertragung der Verantwortlichkeit für Bildrechte auf ein anderes System über den Storage Commitment-Dienst.

Netzwerk zum Anschluss des Geräts

Um die Sicherheit zu gewährleisten, verwenden Sie ein IT-Netzwerk, das vom äußeren Umfeld durch eine Firewall getrennt ist.

Technische Anforderungen für den Anschluss

Hardwareanforderungen

- ▶ 802.11 b/g/n
- ▶ Ethernet 100BASE-TX/10BASE-T mittels RJ45-Port und Patchkabel

Softwareanforderungen

- ▶ Dieses Gerät ist über den DICOM-Standard mit einem PACS und MWL verbunden. Weitere Informationen finden Sie in der DICOM-Konformitätserklärung dieses Geräts.
- ▶ Dieses Gerät verbindet sich beim Starten mit dem Netzwerk-Zeitserver (falls verfügbar).

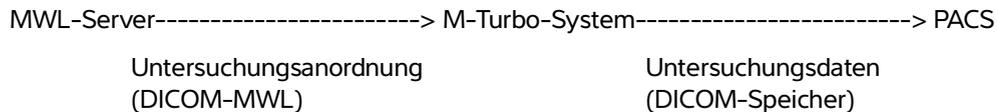
Das System erfüllt die DICOM-Norm, die im *SonoSite M-Turbo and S Series DICOM Conformance Statement*, angegeben ist und unter www.sonosite.com aufgerufen werden kann. Diese Erklärung liefert Informationen über den Zweck, die Merkmale, Konfiguration und technische Daten zu den vom System unterstützten Netzwerkverbindungen.

Sicherheit

- ▶ Der Port für die DICOM-Kommunikation (in den Systemeinstellungen vom Benutzer festgelegt; normalerweise Port 104, 2762 oder 11112) wird für die ausgehende Kommunikation mit dem Netzwerk verwendet.
- ▶ Es ist keine Antivirus-Software auf diesem Gerät installiert.
- ▶ Dieses Gerät verfügt über einen einzelnen konfigurierbaren Überwachungsport zum Zwecke des DICOM-Echos und Speicherbestätigung.

Datenfluss

DICOM



Weitere Informationen finden Sie in der *Turbo DICOM-Konformitätserklärung* (D05690).

Vorsichtshinweise

- 1** Der Anschluss von Geräten an ein IT-Netzwerk, in dem sich bereits andere Systeme befinden, könnte bislang unbekannte Risiken für Patienten, Bediener oder Dritte bergen. Bevor Sie ein Gerät an ein unkontrolliertes IT-Netzwerk anschließen, stellen Sie sicher, dass alle potenziellen Risiken, die durch einen derartigen Anschluss entstehen könnten, ermittelt und bewertet sowie angemessene Gegenmaßnahmen ergriffen werden. IEC 80001-1:2010 gibt Anleitung, um diesen Risiken zu begegnen.

- 2** Wenn eine Einstellung des IT-Netzwerks, an das dieses Gerät angeschlossen ist, geändert wurde, prüfen Sie, ob diese Änderung sich nicht auf das Gerät auswirken und ergreifen Sie gegebenenfalls entsprechende Maßnahmen. Zu den Änderungen am IT-Netzwerk gehören:
 - ▶ Änderungen an der Netzwerkkonfiguration (IP-Adresse, Router usw.)
 - ▶ Anschluss weiterer Geräte
 - ▶ Verbindungstrennung von Geräten
 - ▶ Aktualisierung von Geräten
 - ▶ Aufrüstung von GerätenJede Änderung am IT-Netzwerk kann neue Risiken bergen, die eine weitere Bewertung (gemäß Punkt 1 oben) erforderlich machen.

Glossar

Begriffe

Nicht in diesem Glossar enthaltene Ultraschallbegriffe können Sie in dem 1997 vom American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) veröffentlichten Standardwerk *Recommended Ultrasound Terminology, Second Edition* (Empfohlene Ultraschallterminologie, zweite Ausgabe) nachschlagen.

As low as reasonably achievable (ALARA)	Das Leitprinzip der Ultraschallanwendung, das besagt, dass die Ultraschallenergie-Exposition des Patienten auf ein vernünftiges Maß beschränkt werden soll, solange sich dabei diagnostisch aussagekräftige Ergebnisse erzielen lassen.
Hautoberfläche	Eine Tiefe im Bild, die der Haut-/Schallkopf-Übergangsstelle entspricht.
In situ	In der natürlichen oder ursprünglichen Lage.
LCD	Flüssigkristallanzeige
Mechanischer Index (MI)	Ein Anhaltspunkt für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von mechanischen Bioeffekten: Je höher der MI, desto größer die Wahrscheinlichkeit von mechanischen Bioeffekten. Eine ausführlichere Beschreibung des MI ist Kapitel 9, „Sicherheit“ zu entnehmen.
MI/TI	Siehe <i>Mechanischer Index (MI)</i> und <i>Thermischer Index (TI)</i> .
NTSC	National Television Standards Committee. Eine Videoformateinstellung. Siehe auch <i>PAL</i> .
PAL	Phase Alternating Line (phasenweiser Zeilenwechsel). Eine Videoformateinstellung. Siehe auch <i>NTSC</i> .
Phasengesteuerte Anordnung	Ein in erster Linie auf kardiologische Abtastverfahren ausgelegter Schallkopf. Durch elektronische Steuerung von Richtung und Fokus des Schallstrahls wird ein Sektorbild aufgebaut.

Schallkopf	Ein Gerät, das eine Energieform in eine andere umwandelt. Ultraschall-Schallköpfe enthalten Piezoelemente, die bei elektrischer Stimulierung Schallenergie emittieren. Wenn die Schallenergie in den Körper übertragen wird, verbreitet sie sich, bis sie auf eine anatomische Grenzfläche oder eine Änderung in den Gewebeeigenschaften trifft. An dieser Grenzfläche bildet sich ein Echo, das zum Schallkopf zurückkehrt. Dort wird die Schallenergie in elektrische Energie umgewandelt, verarbeitet und als anatomische Bildinformation dargestellt.
Schallkopf mit gekrümmter Anordnung („curved array“)	Er wird mit dem Buchstaben C (Abk. für curved = gekrümmt) und einer Zahl (60) bezeichnet. Die Zahl entspricht dem in Millimeter ausgedrückten Radius der Anordnungs­krümmung. Die Schallkopfelemente sind für die Steuerung der Merkmale und Richtung des Schallstrahls elektrisch konfiguriert. Beispielsweise C15, C60e.
Schallkopf mit linearer Anordnung („linear array“)	Bezeichnung mit dem Buchstaben L (Abk. für linear) und einer Zahl (38). Die Zahl entspricht der in Millimeter ausgedrückten Breite der Anordnung. Die Schallkopfelemente sind für die Steuerung der Merkmale und Richtung des Schallstrahls elektrisch konfiguriert. Beispielsweise L38.
SonoHD™ Imaging Technology	Eine Option des 2D-Bildgebungsmodus, bei der das 2D-Bild durch eine annähernde Beseitigung von Artefakten durch Speckle-Rauschen an Gewebegrenzen sowie eine bessere Kontrastauf­lösung durch die Verringerung von Artefakten und Visualisierung von Struktur­mustern innerhalb des Bildes verbessert wird.
SonoMBe-Technologie	Eine Option des 2D-Bildgebungsmodus', bei der das 2D-Bild durch Betrachtung eines Ziels aus mehreren Winkeln und anschließender Verschmelzung und Mittelwertbildung der erfassten Daten verbessert wird, um eine bessere Gesamtbildqualität bei gleichzeitiger Verringerung von Rauschen und Artefakten zu erzielen.
Thermischer Index (TI)	Das Verhältnis einer akustischen Gesamtleistung zu der akustischen Leistung, die erforderlich ist, um die Gewebetemperatur unter festgelegten Bedingungen um 1 °C zu erhöhen. Eine ausführlichere Beschreibung des MI ist Kapitel 9, „Sicherheit“ zu entnehmen.
TIB (thermischer Index für Knochen)	Ein thermischer Index für Anwendungen, in denen der Ultraschallstrahl durch Weichteile dringt und eine Kernregion sich in unmittelbarer Nähe von Knochen befindet.

TIC (thermischer Index für Kranialknochen)	Ein thermischer Index für Anwendungen, in denen der Ultraschallstrahl gleich nach Eintritt in den Körper durch Knochengewebe dringt.
Tiefe	Bezieht sich auf die Tiefe des Displays. Bei der Berechnung der Echoposition im Bild wird von einer konstanten Schallgeschwindigkeit von 1538,5 m/s ausgegangen.
TIS (thermischer Index für Weichteile)	Ein thermischer Index für Weichteile.
Tissue Harmonic Imaging	Sendet mit einer Frequenz und empfängt eine höhere harmonische Frequenz, um Rauschen und Störflecke zu reduzieren und die Auflösung zu verbessern.
Tissue-Doppler-Bildgebung (TDI)	Ein gepulstes Doppler-Verfahren, das für die Feststellung der Bewegung des Herzmuskels verwendet wird.
Varianz	Zeigt eine Variation der Color-Doppler-Flussbildgebung innerhalb einer vorliegenden Probe an. Varianz wird in grün dargestellt und zum Nachweis von Turbulenz verwendet.

Abkürzungen

Tabelle A-1: Abkürzungen der Benutzeroberfläche

Abkürzung	Definition
+/ \times	„+“-Tasterzirkel/„ \times “-Tasterzirkel-Verhältnis
A	A-Wellen-Spitzengeschwindigkeit
A PG	A-Wellen-Spitzendruckgradient
A2Cd	Apikaler 2-Kammerblick, Diastole
A2Cs	Apikaler 2-Kammerblick, Systole
A4Cd	Apikaler 4-Kammerblick, Diastole
A4Cs	Apikaler 4-Kammerblick, Systole
AAA	Bauchaortenaneurysma
AAo	Aorta ascendens
Abd	Abdomen
abs	Absoluter Wert
AC	Abdomenumfang

Tabelle A-1: Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Definition
ACA	Vordere Gehirnarterie
ACC	Beschleunigungsindex
ACM	Arteria cerebri media
ACoA	Arteria communicans anterior
ACS	Aortenklappenscheitelpunkt
Adur	A-Wellen-Dauer
AFI	Fruchtwasserindex
AI	Aorteninsuffizienz
AI PHT	Aorteninsuffizienz-Druckhalbwertszeit
AL	Atlasschleife
Ann D	Anulus-Durchmesser
ANT F	Anterior fern
ANT N	Anterior nah
Ao	Aorta
AO	A. ophthalmica
AoD	Aortenwurzeldurchmesser
Apical	Apikale Ansicht
APTD	Anteroposteriorer Stammdurchmesser
AT	Beschleunigungs-/ (Verzögerungs-) Zeit
AUA	Mittleres Ultraschallalter Wird durch Mittelwertbildung des individuellen Ultraschallalters für die fetalen biometrischen Messungen berechnet, die während der Untersuchung durchgeführt werden. Die zur Bestimmung des AUA verwendeten Messungen beruhen auf den ausgewählten OB-Berechnungsautoren.
AV	Aortenklappe
AV Area	Aortenklappenöffnungsfläche
AVA	Aortenklappenöffnungsfläche
BA	Arteria basilaris

Tabelle A-1: Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Definition
Bifur	Bifurkation
BP	Blutdruck
BPD	Biparietaler Durchmesser
Bre	Brust
BSA	Körperoberfläche
CCA	Arteria carotis communis
CI	Herzindex
CM	Cisterna magna
CO	Herzzeitvolumen
CPD	Color Power Doppler
Crd	Herz
CRL	Scheitel-Steiß-Länge
CW	Kontinuierlicher Doppler
CxLen	Zervixlänge
D	Durchmesser
D Apical	Distanz Apikal
DCCA	Distale Arteria carotis communis
DECA	Distale Arteria carotis externa
DICA	Distale Arteria carotis interna
Dist	Distal
dP:dT	Delta-Druck : Delta-Zeit
E	E-Wellen-Spitzengeschwindigkeit
E PG	E-Wellen-Spitzendruckgradient
E:A	E:A-Verhältnis
E/e´	Geschwindigkeit E = Geschwindigkeit E an der Mitralklappe durch Geschwindigkeit e´ am Anulus
ECA	A. carotis externa

Tabelle A-1: Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Definition
ECICA	Extrakraniale Arteria carotis interna
ECVA	Extrakraniale Arteria vertebralis
EDD	Geschätzter Entbindungstermin
EDD by AUA	Geschätzter Entbindungstermin auf Grund des mittleren Ultraschallalters Der geschätzte Entbindungstermin, der aus den Messungen berechnet wird, die während der Untersuchung durchgeführt werden.
EDD by LMP	Geschätzter Entbindungstermin nach letzter Menstruationsperiode Der auf Grund der vom Benutzer eingegebenen LMP berechnete Entbindungstermin.
EDV	Enddiastolische Geschwindigkeit
EF	Ejektionsfraktion
EF:SLOPE	Abfall E-F
EFW	Geschätztes Fetalgewicht Wird aus den während der Untersuchung durchgeführten Messungen berechnet. Die zur Bestimmung des geschätzten Fetalgewichts verwendeten Messungen sind durch den aktuell ausgewählten EFW-Berechnungsautor definiert.
EKG	Elektrokardiogramm
Endo	Endokardial
Epi	Epikardial
EPSS	„E“-Punkt Septumseparation
Etab.DD	Errechneter Geburtstermin Ein vom Benutzer eingegebener Geburtstermin, der auf früheren Untersuchungsdaten oder anderen verfügbaren Informationen beruht. Die LMP wird aus dem errechneten Geburtstermin abgeleitet und im Patientenbericht als LMPd aufgeführt.
ET	Verstrichene Zeit
FH	Hüftkopf
FHR	Fetale Herzfrequenz
FL	Femurlänge

Tabelle A-1: Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Definition
FM (rechts und links)	Foramen Magnum (siehe SO)
FTA	Fetaler Stammbereich
GA	Gestationsalter
GA by LMP	Gestationsalter nach letzter Menstruationsperiode Das mithilfe des Datums der letzten Menstruationsperiode (LMP) errechnete Fetalalter.
GA by LMPd	Gestationsalter nach errechneter letzter Menstruationsperiode Das Fetalalter, das mithilfe der letzten Menstruationsperiode (LMPd) berechnet wird, die wiederum aus dem errechneten Geburtstermin berechnet wurde.
Gate	Doppler-Messtiefe
GS	Gestationssack
Gyn	Gynäkologie
HC	Kopfumfang
HL	Humeruslänge
HR	Herzfrequenz
ICA	A. carotis interna
IMT	Intima-Media-Dicke
IVRT	Isovolumetrische Relaxationszeit
IVS	Interventrikuläres Septum
IVSd	Interventrikuläre Septumdiastole
IVSFT	Verdickungsfraktion des intraventrikulären Septums
IVSs	Interventrikuläre Septumsystole
LA	Linkes Atrium
LA/Ao	Linkes Atrium/Aorta-Verhältnis
LAT F	Lateral fern
LAT N	Lateral nah
Lat V	Seitenventrikel
LMP	Letzte Menstruationsperiode

Tabelle A-1: Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Definition
LMP	Letzte Menstruationsperiode Der erste Tag der letzten Menstruationsperiode. Wird zur Berechnung von Gestationsalter und geschätztem Entbindungstermin benutzt.
LMPd	Errechnete letzte Menstruationsperiode Wird aus dem vom Benutzer eingegebenen errechneten Geburtstermin berechnet.
LV	Linksventrikulär
LV Area	Linksventrikuläre Fläche
LV mass	Linksventrikuläre Masse
LV Volume	Linksventrikuläres Volumen
LVd	Linksventrikulär diastolisch
LVD	Linke Ventrikel-Abmessung
LVDD	Linke Ventrikel-Abmessung – Diastole
LVDFS	Linke Ventrikel-Abmessung – Verkürzungsfraction
LVDs	Linke Ventrikel-Abmessung – Systole
LVEDV	Linksventrikuläres enddiastolisches Volumen
LVESV	Linksventrikuläres endsystolisches Volumen
LVET	Linksventrikuläre Ejektionszeit
LVO	Linksventrikuläre Opazifizierung
LVOT	Linksventrikulärer Ausflusstrakt
LVOT Area	Fläche linksventrikulärer Ausflusstrakt
LVOT D	Durchmesser linksventrikulärer Ausflusstrakt
LVOT VTI	Geschwindigkeits-Zeit-Integral des linksventrikulären Ausflusstrakts
LVPW	Linksventrikuläre Hinterwand
LVPWd	Linksventrikuläre Hinterwand-Diastole
LVPWFT	Verdickungsfraction der linksventrikulären Hinterwand
LVPWs	Linksventrikuläre Hinterwand-Systole
LVs	Linksventrikulär systolisch

Tabelle A-1: Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Definition
MBe	SonoMBe-Technologie
MBe	Multibeam-Bildkontrastverstärkung
MCCA	Mittlere Arteria carotis communis
MECA	Mittlere Arteria carotis externa
MI	Mechanischer Index
MICA	Mittlere Arteria carotis interna
Mid	Mitte
MM	M Mode
MR PISA	Proximal Isovelocity Surface Area der Mitralregurgitation
MR/VTI	Mitralregurgitation/Geschwindigkeits-Zeit-Integral
Msk	Muskuloskelettal
MV	Mitralklappe
MV Area	Mitralklappenöffnungsfläche
MV Regurgitant Fraction	Mitralklappen-Regurgitationsfraktion
MV Regurgitant Volume	Mitralklappen-Regurgitationsvolumen
MV-Rate	Mitralklappenrate
MV/VTI	Mitralklappe/Geschwindigkeits-Zeit-Integral
MVA	Mitralklappenöffnungsfläche
MV ERO	Effektive Regurgitationsöffnung der Mitralklappe
MV PISA-Bereich	Proximal Isovelocity Surface Area der Mitralklappe
Neo	Neonatal
Nrv	Nerv
NST	Nicht-Belastungs-Test
NTSC	National Television Standards Committee
OB	Geburtshilfe
OFD	Fronto-okzipitaler Durchmesser
Oph	Ophthalmisch

Tabelle A-1: Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Definition
Orb	Orbital
P. Vein	Pulmonalvene
PACC	Proximale Arteria carotis communis
PAL	Phasenweiser Zeilenwechsel
PCAp	Maximum Arteria cerebri posterior
PCoA	Arteria communicans posterior
PECA	Proximale Arteria carotis externa
PGmax	Maximaler Druckgradient
PGmean	Mittlerer Druckgradient
PGr	Druckgradient
PHT	Druckhalbwertszeit
PI	Pulsatilitätsindex
PICA	Proximale Arteria carotis interna
PISA	Proximal Isovelocity Surface Area
Plaq	Plaque
POST F	Posterior fern
POST N	Posterior nah
PRF	Impulswiederholungsfrequenz
Prox	Proximal
PSV	Systolische Spitzengeschwindigkeit
PV	Pulmonalisklappe
PW	Gepulster Doppler
Qp/Qs	Pulmonaler Blutfluss durch systemischen Blutfluss
RA	Rechtsatrial (Druck)
RI	Resistiver Index
RVD	Rechte Ventrikelabmessung
RVDd	Rechte Ventrikelabmessung – Diastole

Tabelle A-1: Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Definition
RVDs	Rechte Ventrikelabmessung – Systole
RVOT D	Durchmesser rechtsventrikulärer Ausflusstrakt
RVOT VTI	Geschwindigkeits-Zeit-Integral des rechtsventrikulären Ausflusstrakts
RVSP	Rechtsventrikulärer systolischer Druck
RVW	Rechte Ventrikelfreiwand
RVWd	Rechte Ventrikelfreiwand – Diastole
RVWs	Rechte Ventrikelfreiwand – Systole
S	SonoHD-Technologie
S/D	Systole/Diastole-Verhältnis
S/min	Schläge pro Minute
SI	Schlagindex
Siphon	Siphon (Arteria carotis interna)
SM	Submandibular
SmP	Kleinteile
SO	Subokzipital
Sup	Oberflächennah
SV	Schlagvolumen
TAM	Zeitmittel
TAP	Maximales Zeitmittel
TCD	Trans-Zerebellum-Durchmesser (OB-Messung) Transkranialer Doppler (Untersuchungstyp)
TDI	Tissue-Doppler-Bildgebung
THI	Tissue Harmonic Imaging
TI	Thermischer Index
TICA	Arteria carotis interna terminalis
TO	Transorbital
TRmax	Trikuspidalklappen-Regurgitation (Höchstgeschwindigkeit)

Tabelle A-1: Abkürzungen der Benutzeroberfläche (Fortsetzung)

Abkürzung	Definition
TT	Transtemporal
TTD	Transversaler Stammdurchmesser
TV	Trikuspidalklappe
TVA	Trikuspidalklappenöffnungsfläche
UA	Ultraschallalter Wird aus den mittleren Messungen berechnet, die für eine bestimmte fetale Biometrie durchgeführt wurden.
Umb A	Nabelarterie
VA	A. vertebralis
VArty	A. vertebralis
Vas	Vaskulär
Ven	Venös
VF	Volumenfluss
VMax	Spitzengeschwindigkeit
Vmean	Mittlere Geschwindigkeit
Vol	Volumen
VTI	Geschwindigkeits-Zeit-Integral
YS	Dottersack

Stichwortverzeichnis

- +/-x-Messung **5-6**
- 2D-Bildgebung **4-1**
- 2D-Optionen **4-2**
- Abdomen, Verwendungszweck **2-19**
- Abkürzungen **A-3**
- Abstand **9-17**
- Administrator **3-3**
- Akku
 - Daten **10-4**
 - Einstellung **3-8**
 - Reinigen **8-4**
 - Sicherheit **9-9**
- ALARA-Prinzip **9-28, A-1**
- Alphanumerische Tasten **2-9**
- Alter, Gestation **5-39**
- Anatomieschema. *Siehe* Piktogramme.
- Anmeldung
 - Administrator **3-3**
 - Benutzer **3-3**
- Anwendungen für Herzuntersuchungen **4-9**
- Aorta (Ao) **5-23**
- Aorta ascendens (AAo) **5-23**
- Aortenklappenöffnungsfläche (AVA) **5-28**
- Arbeitsblätter, EMED **5-52**
- Arbeitsliste **11-1**
- Archive **3-9**
- Audio **3-8**
- Aufnahmefehler **6-3**
- Aufzeichnungsproblem **8-2**
- Ausgangsleistungsanzeige **9-33**
- Ausgangsposition **4-19**
- Aus-Modus **3-8**
- Ausrichtung
 - Option **4-3**
- Bedienelemente
 - Direkte **9-29**
 - Empfänger **9-29**
 - Indirekt **9-29**
- Benutzereinrichtung **3-4**
- Benutzerhandbuch
 - Updates **1-1**
 - verwendete Konventionen **1-1**
- Benutzerkonto **3-5**
- Berechnungen
 - Allgemein **5-8**
 - ausführen **5-10**
 - IMT **5-34**
 - kardiologisch *Siehe* kardiologische Berechnungen
 - Kleinteile **5-42**
 - Menü **5-9**
 - Messung anzeigen **5-10**
 - Messung durchführen **5-10**
 - Messung löschen **5-10-5-11**
 - Messung wiederholen **5-10**
 - OB **5-38**
 - Prozentdurchmesser **5-13**
 - Prozentfläche **5-13**
 - Prozent-Reduktionen **5-12**
 - speichern **5-10**
 - spezielle **5-17**
 - vaskuläre **5-46**
 - Volumen **5-14**

Volumenfluss **5-15**
 Berechnungsmenü **2-12**
 Bericht, Patient **5-48**
 Beschleunigungsindex (ACC) **5-6**
 Bildbearbeitungssoftware eFilm Lite **3-17**
 Bilder und Clips
 archivieren **4-28**
 Export zu USB **4-28**
 löschen **4-28**
 überprüfen **4-26**
 Bildgebung im M Mode **4-5**
 Bildgebungsmodi
 Liste von **10-2**
 Schallkopf **4-16**
 Bildqualität, schlecht **8-1**
 Bildschirmaufteilung **2-12**
 Bildschirm-Bedienelemente **2-10**
 Biologische Sicherheit **9-11**
 Cine-Puffer **2-10, 4-12**
 Clip-Aufnahmeverzögerung **4-30**
 Clips
 Siehe auch Bilder und Clips
 Optionen **4-3, 4-24**
 CPD. *Siehe* Farb-/Amplituden-Doppler-Bild (CPD)
 CW-Doppler. *Siehe* Kontinuierliche (CW-) Doppler-Bildgebung
 Daten der Modi **2-12, 3-11**
 Datum **3-10**
 Delta-Druck:Delta-Zeit (dP:dT) **5-28**
 Desinfizieren
 Akku **8-4**
 EKG-Kabel **7-7, 7-12**
 DICOM **3-9, 11-2**
 eFilm Lite **3-17**
 Display-Einrichtung **3-11**
 Distanzmessungen
 2D **5-3**
 M Mode **5-5**
 D-Linie **4-9**
 Doppler
 Doppler-Messtiefe **4-10**
 Einrichtung der Skala **3-15**
 Messungen **5-5**
 Drehknöpfe **2-9**
 Drucken **4-27**
 Drucker
 Problem **8-2**
 Druckereinrichtung **3-9**
 Druckgrenzwerte **10-3**
 Druckhalbwertszeit (PHT) **5-26**
 Dualbilder **4-2**
 Duplex **3-15**
 Durchmesser linksventrikuläre Ausflussbahn (LVOT D) **5-23**
 DVD-Rekorder **3-9, 8-2**
 Dynamischer Bereich **3-15**
 Ein-/Aus-Taste **2-9**
 Einfügen eigener Kennzeichen, eigene Kennzeichen **3-16**
 Einrichtung der Verbindung, Wireless-Zertifikate **3-9**
 Einrichtung des Fußschalters **3-2**
 Einrichtungsseiten **3-1**
 EKG
 Überwachung **4-3, 4-29**
 Elektrisch
 Daten **10-4**

Sicherheit **9-5**
elektromagnetische
Emissionen **9-20**
Immunität **9-21, 9-24**
Elektromagnetische Verträglichkeit **9-12**
Elektromechanische
Sicherheitsstandards **10-4**
EMED-Arbeitsblätter **5-52**
EMV-Klassifizierungsnormen **10-5**
Ereignis-Log **3-5**
Exportieren und Importieren
Benutzerkonten **3-5**
OB-Berechnungstabellen **3-12**
vordefinierte Beschriftungsgruppen **3-8**
Farb-/Amplituden-Doppler-Bild (CPD) **4-6**
Farb-Doppler-Bild (Farbe) **4-6**
Farbe. *Siehe* Farb-Doppler-Bild (Farbe)
Farbschema, Hintergrund **3-15**
Farbunterdrückung **4-7**
Fehler
algorithmische **6-3**
Aufnahme **6-3**
Messung **6-3**
Fehlermeldung **9-8**
Fehlersuche **1-2, 8-1**
Fetale Herzfrequenz (FHR) **5-41**
Fixieren **4-12**
Fluss-Sensitivität **4-7**
Fokuszonen, optimieren **4-2**
Formulare **2-10**
Führungslinie **4-3**
GBH
Verwendungszwecke **2-20**

Genauigkeit von Schallmessungen **9-80**
Genauigkeit, Schallmessung **9-80**
Gepulste (PW-) Doppler-Bildgebung **4-8**
Gerätesicherheit **9-8**
Geschätzter Entbindungstermin (ET) **6-12**
Geschätztes Fetalgewicht (EFW) **6-13**
Geschwindigkeitsmessung **5-6**
Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) **5-25**
Gestationsalter
Einstellungen **3-12**
Tabellen, Referenzmaterial **6-14**
Gestationsalter, messen **5-40**
Gewebe Modelle **9-37**
Gleichstromkabel **2-5**
9-19
Gynäkologie (Gyn)
Verwendungszweck **2-20**
Hautoberfläche, Definition **A-1**
Helligkeit **4-3**
Herz, Verwendungszweck **2-19**
Herzfrequenz **4-22**
Herzfrequenz (HF) **5-5, 5-30, 5-41**
Herzindex (CI) **5-30**
Herzzeitvolumen (CO) **5-30-5-31**
Hinweise, Definition **1-2**
Hinzufügen eines neuen Benutzers **3-4**
HIPAA-Norm **10-6**
Import. *Siehe* Benutzerkonto exportieren und importieren.
IMT *Siehe* Intima-Media-Dicke (IMT)
In situ, Definition **A-1**
Infertilität, Verwendungszweck **2-20**
Intensität

Herabgesetzt **9-36**
In situ **9-36**
Wasserwert **9-36**
Interventionell, Verwendungszweck **2-20**
Intima-Media-Dicke- (IMT)
 Berechnungen **3-11, 5-34**
Intraoperativ, Verwendungszweck **2-20**
Isovolumic Relaxation Time (IVRT) **5-21**
Kabel
 Gleichstrom **2-5, 9-19**
 Wechselstrom **2-5, 9-19**
Kabel. *Siehe* Netzkabel
Kardiologische Berechnungen
 AAo **5-23**
 Ao **5-23**
 AVA **5-28**
 CI **5-30**
 CO **5-30-5-31**
 dP:dT **5-28**
 Einrichtung **3-9**
 HF **5-30**
 IVRT **5-21**
 LA **5-23**
 LVd **5-23**
 LVOT D **5-23**
 LVs **5-23**
 LV-Volumen (nach Simpson) **5-23**
 MV/AV-Fläche **5-24**
 PHT **5-26**
 PISA **5-20**
 RVSP **5-26**
 SV **5-29**
 TDI **5-32**

Überblick **5-18, 8-1, 9-1**
VTI **5-25**
Kardiologisches Referenzmaterial **6-4**
Kennzeichnungssymbole **9-81**
Kleinteilberechnungen **5-42**
Kommentare
 Beschriftungsgruppen vordefinieren **3-7**
 einfügen **4-18**
 Einrichtung **3-7**
 Tasten **2-9**
kompatibel
 Peripheriegeräte **9-17**
 Zubehör **9-17**
Kontinuierliche (CW-)
Doppler-Bildgebung **4-8, 4-10**
Lagerbedingungen
 Bilder **10-2**
 Gerät **10-3**
Laufgeschwindigkeit
 Doppler **4-11**
 EKG **4-30**
 M Mode **4-6**
Layout **3-15**
LCD-Bildschirm
 Ausgangsleistung **9-33**
Leitfäden, sachverwandt **9-34**
Linkes Atrium (LA) **5-23**
Linksventrikulär diastolisch (LVd) **5-23**
Linksventrikulär systolisch (LVs) **5-23**
Linksventrikuläres Volumen (LV-Vol) **5-23**
Live Trace **3-15, 4-11**
Lizenzschlüssel **8-3**
Luftfeuchtigkeitsgrenzwerte **10-3**

LVO (linksventrikuläre Opazifizierung) **4-3**
Mechanischer Index (MI) **9-33, A-1**
Media-Intima-Dicke- (IMT)
 Kurve **5-37**
 Zeichnung **5-37**
Messungen
 +/-x-Verhältnis, Doppler **5-6**
 2D **5-3**
 Automatische Kurve, Doppler **5-7**
 bearbeiten **5-2**
 Beschleunigung, Doppler **5-6**
 Distanz, 2D **5-3**
 Distanz, M Mode **5-5**
 Doppler **5-5**
 Druckgradient, Doppler **5-6**
 Fehler **6-3**
 fetale Herzfrequenz **5-41**
 Fläche, 2D **5-4**
 Für Berechnungen und Bericht
 speichern **5-1**
 Genauigkeit **5-2, 6-1**
 Geschwindigkeiten, Doppler **5-6**
 Herzfrequenz **5-5, 5-41**
 löschen **5-2**
 M Mode **5-4**
 Manuelle Kurve **5-4, 5-6**
 Resistiver Index, Doppler **5-6**
 Terminologie **6-3**
 Umfang, 2D **5-4**
 vaskulär **5-47**
 Veröffentlichungen **6-3**
 Verstrichene Zeit, Doppler **5-6**
Messvolumen **4-10**

Mitralklappe/Aortenklappe (MV/AV) **5-24**
M-Linie **4-5**
Modi, Tasten **2-11**
MPPS **3-9**
Nach Simpson **5-23**
Nahe **2-9**
Netzkabel **2-5**
 9-19
Netzstromanzeige **2-10**
Netzwerk **3-11, 11-1**
Normen
 elektromechanische **10-4**
 EMV-Klassifizierung **10-5**
 HIPAA **10-6**
 Lärmschutz **10-5**
Normen für auf dem Luftweg transportierte
Geräte **10-5**
NTSC
 Definition **A-1**
 Option **3-9**
Nulllinie **4-11**
OB
 Berechnungen **3-11, 5-38**
 Diagramme **5-51**
 Einrichtung von individuellen
 Messungen **3-12**
 Einrichtung von individuellen
 Tabellen **3-13**
 Einrichtung von Tabellen **3-14**
 Referenzmaterial **6-12**
Oberflächliche Strukturen,
Verwendungszweck **2-21**
Optimieren **4-2**
Orbital-Berechnungen **5-43**

Orientierung
 Markierung **2-12**

PAL
 Definition **A-1**
 Option **3-9**

Passwort **3-3-3-4, 3-7**

Patientenbericht
 allgemein **5-49**
 kardiologischer **5-49**
 Messungen speichern in **5-1**
 OB **5-50**
 über **5-48**
 vaskulärer **5-49**

Patientendatenformular **4-21, 4-26**

Patienteninformation **2-12, 3-11**

Patientenliste **4-25**

Pädiatrisch, Verwendungszweck **2-20**

PC **3-9**

Peripheriegeräte **9-18, 10-3**
 kompatibel **9-17**

Pfeilgrafik **4-20**

Piktogramme
 einfügen **4-20**
 PICTO-Taste **2-12**

Präferenzen **3-15**

PRF **4-7, 4-11**

Probezeit **8-3**

Proximal Isovelocity Surface Area (PISA) **5-20**

Prozent-Reduktionsberechnungen **5-12**

PW-Doppler. *Siehe* Gepulste (PW-)
Doppler-Bildgebung

Rechtsventrikulärer systolischer Druck
(RVSP) **5-26**

Referenzmaterial
 Allgemein **6-19**
 Geburtshilfe **6-12**
 Gestationsaltertabellen **6-14**
 Kardiologisch **6-4**
 Verhältnissberechnungen **6-18**
 Wachstumsanalysetabellen **6-16**

Reinigen
 Akku **8-4**
 EKG-Kabel **7-7, 7-12**

Reinigung des Stativs **7-14**

Resistiver Index (RI), Messung **5-6**

Ruhemodus **3-8**

Schallausgangsleistung
 Messung **9-35**
 Tabellen **9-38, 9-80**

Schallkopf
 Allgemeine Anwendungen **2-17**
 anschießen **9-15**
 Bildgebungsmodi **4-16**
 Definition **A-2**
 Invasive oder chirurgische
 Anwendungen **2-17**
 mit gekrümmter Anordnung („curved
 array“) **A-2**
 mit linearer Anordnung („linear array“) **A-2**
 Probleme **8-2**
 technische Daten **10-1**
 Transport **7-13**
 Untersuchungstyp **4-16**
 versenden **7-14**
 Vorbereitung **2-17**

Schlagvolumen (SV) **5-29**

Ser. Schnittstelle **3-9**
 Shortcut-Tasten **3-2**
 Shortcut-Tasten A & B **3-2**
 Sicherheit **3-2**
 Akku **9-9**
 Biologisch **9-11**
 Elektrisch **9-5**
 Elektromagnetische Verträglichkeit **9-12**
 Gerät **9-8**
 Skala **4-11**
 Softwarelizenz **8-3**
 Sonde. *Siehe* Schallkopf.
 SonoHD **A-2**
 SonoMB **4-3, A-2**
 Speicherbestätigung **3-9**
 Speichern
 Berechnungen **5-10**
 Bild **2-10**
 Messungen **5-1**
 Spektralkurve **4-9**
 Sprache **3-15**
 Standardeinstellungen **3-1**
 Stativ reinigen und desinfizieren **7-14**
 Strahlendung
 CPD **4-8**
 Doppler **4-10**
 Strichcode-Scanner **3-9**
 Strom
 Gleichstrom **2-5**
 Wechselstrom **2-5, 9-19**
 Strom,
 Gleichstrom **9-19**
 Symbole, Kennzeichnung **9-81**
 System
 aktivieren **2-6**
 Bedienelemente **2-9**
 Status **2-12, 3-11**
 Taste SPEICHERN **3-15**
 Tasten **2-9**
 Tasterzirkel **5-2**
 Tastkopf. *Siehe* Schallkopf.
 Temperaturgrenzwerte **10-3**
 Text **4-19**
 Textbeschreibung **2-12**
 Textfixierung aufheben **3-8**
 Thermischer Index (TI) **3-15, 9-33, A-2**
 THI **4-4**
 Tiefe
 Definition **A-3**
 einstellen **4-12**
 Tasten **2-9**
 Tiefenmarkierung **2-12**
 Tissue-Doppler-Bildgebung (TDI) **4-10, 5-32**
 Tonsignale **3-8**
 Touchpad **2-10, 2-15**
 Transkraniel, Verwendungszwecke **2-21**
 Transkranielle Doppler-Berechnungen **5-43**
 Transport
 Schallkopf **7-13**
 Transport, technische Daten **10-3**
 Ultraschallbegriffe **A-1**
 Umkehren
 Farbe **4-8**
 Spektralkurve **4-11**
 Untersuchung
 Ende **4-21**

Typ ändern **4-16**

Untersuchungs
typ und Schallkopf **4-16**

USB-Speichergerät, exportieren nach **4-28**

Varianz **4-8**

Vaskulär
Berechnungen **5-46**
Verwendungszweck **2-21**

Versenden eines Schallkopfs **7-14**

Verstärkung
anpassen **4-12**
EKG **4-30**
Knopf **2-10**

Verstrichene Zeit (ET), Messung **5-6**

Verwendungszweck **2-19-2-21**

Volumen
Doppler, einstellen **4-11**

Volumenfluss **5-15**

Voreinstellungen **3-15**

Vorsichtshinweise, Definition **1-2**

Wachstumsanalyse
Einstellungen **3-12**
Tabellen, Referenzmaterial **6-16**

Wandfilter **4-7, 4-11**

Warnhinweise, Definition **1-2**

Wechselstrom **2-5**

Wechselstromkabel **2-5**
9-19

Weit **2-9**

Winkelanpassung **4-9-4-10**

Zeiteinstellung **3-10**

Zoom **4-13**

Zubehör

kompatibel **9-17**

Zubehörliste **10-2**
9-18

Zwecke, Verwendungs- **2-19-2-21**

FUJIFILM
Value from Innovation

SonoSite

P08154-08

