

AIXPLO~~R~~RER®

MultiWave™

Bedienungsanleitung

Bedienungsanleitungs-Ref. -Nr.:
SSIP01131
Revision 07A
Juni 2013







SuperSonic Imagine, S.A.

Les Jardins de la Duranne

Bât. E et F

510 rue René Descartes

F - 13857 Aix-en-Provence, Cedex France

SuperSonic Imagine Ultrasound Produkte werden gemäß einem oder mehreren der nachfolgenden US-Patente und entsprechenden Patenten in anderen Ländern hergestellt oder betrieben:

US -Patentnummern:

- (USA) 5606971
- (USA) 5810731
- (USA) 20090234230 (angemeldet)

Internationale Patentnummern:

- (WO) 2004021038
- (WO) 2008023127

Französische Patentnummern:

- (FR) 2905180
- (FR) 2844058

Andere Patentanmeldungen in verschiedenen Ländern sind derzeit in Bearbeitung.



Die für dieses System verwendete Software enthält Software, die Eigentum von SuperSonic Imagine ist, und Software, die SuperSonic Imagine mit Zustimmung eines Lizenzgebers verwenden darf.

Die Verfügbarkeit dieser Software und der zugehörigen Dokumente ist beschränkt.

Die Software und die zugehörigen Dokumente dürfen nur für dieses System verwendet werden.

Ihnen werden keinerlei Rechte am geistigen Eigentum dieser Software und der zugehörigen Dokumente übertragen.

Sie dürfen die Software oder die Dokumente weder kopieren noch die Software ganz oder teilweise verändern.

Sie dürfen die Software nicht neu kompilieren oder neu assemblieren.

Sie dürfen die Software oder die Dokumente nicht an Dritte abtreten, übertragen, ihnen diese offenlegen oder Unterlizenzen hierfür erteilen.

Die Ultraschallsystem-Software unterliegt den US-amerikanischen und französischen Ausfuhrbestimmungen und Exportkontrollgesetzen und Sie dürfen die Software ohne ausdrückliche Genehmigung der US-amerikanischen oder französischen Behörden weder ganz noch teilweise exportieren oder reexportieren.

Die in den Dokumenten enthaltenen Informationen oder die Programme in der Software können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.



ACHTUNG

Das System darf nicht modifiziert werden.


Die folgenden Namen sind Marken oder eingetragene Marken von SuperSonic Imagine, Inc:

- Aixplorer®
- The Theragnostic Company™
- ShearWave™-Elastographie
- SWE™-Modus
- Q-Box™
- UltraFast™-Bildgebung
- SuperCompound™
- UltimateFocus™
- SuperRes™
- TissueTuner™
- SonicTouch™
- SonicSoftware™
- ManualTouchTGC™
- SuperLinear™ 15-4 Schallkopf
- SuperCurved™ 6-1 Schallkopf
- SuperEndocavity™ 12-3 Schallkopf
- SuperLinearVolumetric™ 16-5 Schallkopf
- SuperLinear™ 10-2 Schallkopf
- SuperMicroConvex™ 12-3 Schallkopf
- TouchRing™
- SonicResearch™
- MultiWave™
- Thy-RADS™
- ReportBuilder™
- UltraFast™ Doppler

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
Willkommen!	3
Über diese Bedienungsanleitung	4
Über dieses Gerät	5
Allgemeine Beschreibung	5
Verwendungszweck	5
Anwendungsgebiete	6
Kontraindikationen	6
Verschreibungspflichtiges Gerät	7
Conformance Standards	7
Zertifikate	8
Kontakte	9
Frankreich	9
USA	9
Großbritannien	9
Deutschland	10
China	10
Vertriebsnetz Asien	10
Service	11
Service	12
Upgrades und Updates	13
2. Physikalischer Überblick	15
Abmessungen	17
Elektrische Betriebsanforderungen	18
Eingangs-/Ausgangsanschlüsse	19
USB Ports	19
DVI-Port	21
CD/DVD-Laufwerk	22
Drucker	24
Systemintegrierte Drucker (optional)	24
Zusätzlicher Drucker	24
Zusätzliche Video-Geräte	26
Temperatur-, Luftdruck- und Feuchtigkeitsgrenzen	28
Annehmen und Lagern des Aixplorer®	28
Lagern des Geräts	29

Sichere Entsorgung des Geräts	29
3. Sicherheit	31
Warnhinweise	33
Symbole	34
Allgemeine Gerätesicherheit	36
Elektrische Sicherheit	39
Elektromagnetische Interferenzen	41
Empfohlene Abstände zwischen dem Aixplorer und tragbaren und mobilen RF-Kommunikationsmitteln	43
Erklärung zu elektromagnetischen Emissionen	46
Störfestigkeits-Erklärung	47
Thermische Sicherheit	50
Mechanische Sicherheit	52
Sichere Durchführung von Ultraschalluntersuchungen mit dem SuperSonic Imagine Aixplorer®-System	54
Bioeffekte und Biophysik im Ultraschall	54
Thermische Mechanismen	65
Nicht-thermische Mechanismen	74
Vorteile und Risiken des Ultraschalls	79
Das ALARA-Prinzip	84
Der Output Display Standard	90
Anwendung des ALARA-Prinzips	100
Alarm-System	120
4. System im Überblick	125
Systembeschreibung	127
Monitor und Gelenkarm	128
Bedienpult	129
Bewegen des Bedienpults Auf und ab	129
Schwenken des Bedienpults	129
Lautsprecher und Lautstärkeregelung	129
Schallköpfe	131
Anschließen Schallkopf	131
Lagern, Aufheben Schallkopf	132
Verwenden der Kabelhalterung	132
Ablage auf dem System	133
Gelhalter	133

Ablagebereich	134
Mobilität	136
Griffe	136
Lenkrollen-Sperren	137
Fußstützen	137
Bewegen des Systems	138
Vor dem Bewegen des Systems	138
Bewegen des Systems	138
Anschließen des Netzkabels und Schutzerde	
.....	140
Informationen zum richtigen Anschluss des	
Potentialausgleichsleiters ():	141
Kompatibles Zubehör	141
Gele	141
Schallkopf-Schutzhüllen	142
Reinigungsmittel	149
Druckerpapier und Toner	149
Biopsie-Nadelführungen	150
5. Verwendung des Systems	153
Konventionen	155
In dieser Bedienungsanleitung verwendete	
Konventionen	155
Im System verwendete Konventionen	155
Knopftechnik	156
Erste Schritte	160
System ein- und ausschalten	160
Einstellen von Uhrzeit und Datum	163
Herstellung einer Netzwerkverbindung	163
Auswahl eines Schallkopfs	164
Beginn einer Untersuchung	166
Untersuchung beenden	173
Bildgebungs-Modi	174
Allgemeine Informationen zu den Bildgebungs-Modi	
.....	174
Allgemeine Bedienelemente	180
B-Modus Bildgebung	188
ShearWave™-Elastographie	209
Farb-Modus Bildgebung	218
Pulsed Wave Doppler Modus	236

3D-Bildgebung	249
Contrast Enhanced Ultrasound Imaging (CEUS)	259
Analysieren eines Bilds	269
Verwendung der Schnittbildmarkierungen	269
Annotationen hinzufügen	271
Messungen durchführen	275
BI-RADS®-Analyse	306
Thy-RADS™-Analyse	310
6. Berichte	313
Beschreibung der Berichtfunktion	315
Berichtersteller	315
Beschreibung des Berichtaufbaus	315
Patientendaten	317
Bilder	318
Daten	320
Worksheet	321
Fazit	325
Generieren von Berichten	326
Drucken von Berichten	326
7. Bild- und Datenmanagement	327
Daten speichern	329
Bilder und Clips aufnehmen	329
Untersuchung überarbeiten	333
Bilder drucken	338
Untersuchung senden	340
Untersuchungen und Bilder löschen	344
Löschen eines oder mehrerer Bilder	344
Löschen von Untersuchungen	344
Bildersuche mit Query and Retrieve	345
Allgemeine Informationen zu Query-Retrieve - Abfrageabruf	345
Suche mit der Query-Funktion	348
Retrieve - Abruf	350
Query-Bilder anzeigen und navigieren	351
Beenden von Query and Retrieve	353
Untersuchung beenden	353
Untersuchung fortsetzen	353
8. Individuelle Systemeinstellungen	355

Beschreibung der Systemkonfiguration	357
System/Anzeige	358
Beschreibung des Registers System/Anzeige	358
System	358
Regional	360
Exam/Display	362
Geräteeinstellungen	364
Beschreibung des Registers Geräteeinstellungen..	364
Medieneinstellungen	364
Medienzuordnung	366
System-DICOM-Optionen	367
Optionen Prospektive Clip	369
Administration	370
Beschreibung des Registers Administration	370
Geräte	371
Netzwerkkonfiguration	372
Netzwerk-Tools	373
Diskpflege	374
Voreinstellungen	376
Beschreibung des Registers Voreinstellungen	376
Annotations	376
Bodymarker	379
Bildgebungs-Voreinstellungen	383
Messungen	389
Beschreibung des Registers Messungen	389
Messungen	389
Messungen (Module) und Berechnungen	390
Packages	391
Systemdiagnose	394
9. Systempflege und Instandhaltung	397
Papier und Toner auffüllen	399
Reinigung des Systems	399
Reinigungshäufigkeit	399
Reinigung des Gehäuses	401
Reinigung des Monitors	401
Reinigung der Touchscreen-Anzeige	401
Reinigung der Luftfilter	402

Reinigung und Desinfektion von Schallköpfen	405
.....	
Sicherheitshinweise	405
Reinigen und Desinfizieren von Schallköpfen Anleitung	407
Allgemeines Reinigungs- und Desinfektionsverfahren für Aixplorer® Schallköpfe	408
Reinigungs- und Desinfektionsprodukte	410
Grenzen für das Eintauchen	412
Weitere Informationen zur Reinigung und Desinfektion von Ultraschallköpfen	413
10. Fehlersuche	415
11. Akustische Leistungstabellen ...	421
In akustischen Leistungstabellen verwendete Symbole	423
Schalleistungstabellen	425
Übersicht der Schalleistung Schallkopf/Modus	425
Messungenauigkeiten	427
Ausführliche Schalleistungstabellen	427
12. Literaturverzeichnis	463
Stichwortverzeichnis	471
13. ANMERKUNGEN	477

Kapitel 1. Einführung

Willkommen!

Willkommen und herzlichen Glückwunsch zum Kauf Ihres Aixplorer® Ultraschallsystems.

Folgende Dokumente sind für das Aixplorer® Ultraschallsystem erhältlich:

- **Kurzanleitung**
- **Bedienungsanleitung**

Die Kurzanleitung enthält grundlegende Informationen über die Verwendung des Produkts.

Sie ersetzt nicht die Bedienungsanleitung.

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen über die Verwendung und die Sicherheit des Produkts. Lesen Sie diese Anleitung aufmerksam durch und verwahren Sie sie an einem leicht zugänglichen Ort.

Bei der Entwicklung des Aixplorer® Systems standen die Sicherheit für den Bediener und den Patienten an erster Stelle.

Lesen Sie die nachfolgenden Kapitel aufmerksam durch, bevor Sie anfangen, mit dem System zu arbeiten.

SuperSonic Imagine garantiert die bestimmungsgemäße Funktion des Systems nur bei Beachtung und Einhaltung aller in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen und Warnhinweise.



Über diese Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen über die Verwendung Ihres Ultraschallsystems.

Die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Funktionen sind u. U. optional. Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen SuperSonic Imagine-Vertriebs- oder Servicemitarbeiter.

Die Bilder sind unverbindlich und dienen lediglich der allgemeinen Information.

Sie enthält auch Informationen zur Kontaktaufnahme mit SuperSonic Imagine falls Sie Unterstützung benötigen.

Diese Anleitung ist vorgesehen für den Gebrauch durch, oder im Auftrag von, und unter direkter Aufsicht eines zugelassenen Arztes, der qualifiziert ist, die Verwendung des Ultraschallgeräts anzuordnen.

Diese Anleitung ist für Benutzer vorgesehen, die im Gebrauch von medizinischen Ultraschallgeräten geschult oder anderweitig damit vertraut sind.

Dieses Handbuch ist keine klinische Anleitung für die Durchführung einer Ultraschalluntersuchung.

Diese Bedienungsanleitung entspricht:

- Europäische Richtlinie 93/42/EWG, modifiziert durch Europäische Richtlinie 2007/47/EWG
- FDA-Richtlinie, 21 CFR § 801.109

Über dieses Gerät

Allgemeine Beschreibung

Das SuperSonic Imagine Aixplorer® System ist ein mobiles Ultraschall-Bildgebungssystem, das bei der allgemeinen Diagnose mittels Ultraschallbildern eingesetzt wird.

Das System enthält einen Scan Converter und kann mit verschiedenen Schallköpfen für Linear-, Konkav-, Mikro-Konkav- und angetriebene Lineararrays verbunden werden, deren erfasste Bilder auf einem LCD-Monitor angezeigt werden.

Über das einstellbare Bedienpult mit integriertem Touchscreen kann der Benutzer schnell und effizient eine Ultraschalluntersuchung gemäß dem ALARA-Prinzip durchführen.

Das System ermöglicht es dem Benutzer auch, Messungen und entsprechende Berechnungen durchzuführen, Bilder an einen digitalen Speicher oder ein externes Gerät (z. B. Drucker) zu übertragen und diagnostische Untersuchungen in einem Berichtsformat zu überprüfen.

Das System funktioniert ähnlich wie vorhandene Geräte und Schallköpfe für die Bildgebungs-Modi: B-Modus, Farb-Dopplersonographie, Pulsed Wave Doppler, Harmonic Imaging, Amplitude Power Doppler Imaging, Directional Amplitude Power Imaging, Kontrastbildgebung, Elastographie und 3D-Bildgebung.

Verwendungszweck

Das SuperSonic Imagine Aixplorer® Ultraschallsystem ist vorgesehen für die Mehrzweck-Ultraschallbildgebung im Puls-Echo-Verfahren, die Doppler-Analyse von Flüssigkeitsströmungen im menschlichen Körper und die Elastographie von weichen Geweben.

Anwendungsgebiete

Das SuperSonic Imagine Aixplorer® Ultraschallsystem ist für folgende Anwendungen in der nicht invasiven Bildgebungsdiagnostik ausgelegt: Abdominal, Kleine Organe (zum Beispiel Brust, Schilddrüse, Hoden, Prostata, Penis), Bewegungsapparat, Oberflächennaher Bewegungsapparat, Vaskulär, Peripher Vaskulär, GYN, Becken, Pädiatrie, Kopfbereich bei Neugeborenen, Urologie.

Das SuperSonic Imagine Aixplorer® Ultraschallsystem ist für folgende Anwendungen in der invasiven Bildgebungsdiagnostik ausgelegt: Kleine Organe, Transrektal, Transvaginal, GYN, Becken, Urologie, Vaskulär und Gehirn.¹

Mit dem System lassen sich auch anatomische Strukturen vermessen (Abdominal, Kleine Organe, Vaskulär, Bewegungsapparat, Oberflächlicher Bewegungsapparat, Peripher Vaskulär, GYN, Becken, Pädiatrie, Urologie, Transrektal, Transvaginal, Kopfbereich bei Neugeborenen).

Dieses Gerät ist vorgesehen für den Gebrauch durch oder im Auftrag von und unter der Aufsicht eines zugelassenen Arztes, der qualifiziert ist, die Verwendung des Geräts anzuordnen.²

Dieses System darf nur von geschulten Sonografie-Fachkräften verwendet werden, denen die Risiken übermäßiger Schallenergieexposition im Körper, insbesondere bei Vorhandensein großer Flüssigkeitsmengen im Scan-Bereich, bekannt sind.

Kontraindikationen

Das Aixplorer® System ist nicht für die Verwendung bei Föten geeignet. Es ist weder für den Einsatz am Auge noch für eine Verwendung vorgesehen, bei der der Schallstrahl durch das Auge verläuft.

Die Verwendung des Systems bei Verfahren mit perkutaner Nabelschnurpunktion (PUBS) und In-vitro-Fertilisation (IVF) wird vom Hersteller nicht empfohlen.

¹Die Anwendung für Gehirn ist nur in Europa zugelassen

²Die vom Gerät ausgegebenen Daten sind ausschließlich für die Verwendung durch qualifizierte Ärzte bestimmt, die zu einer Diagnosestellung befugt sind.

Aixplorer® System ist nicht für kardiale Anwendungen geeignet. Die Verwendung des Aixplorer® Systems mit einem Defibrillator ist verboten.

Das Aixplorer® System ist nicht für die Anwendung mit brennbarer Anästhetika oder in Kombination mit brennbaren Wirkstoffen geeignet.

Verschreibungspflichtiges Gerät

Achtung: Nach US-Bundesrecht dürfen Ultraschalldiagnostikgeräte nur von Ärzten oder auf Anordnung von Ärzten verkauft werden ².

Conformance Standards

Gemäß Europäische Richtlinie 93/42/EWG, modifiziert durch Europäische Richtlinie 2007/47/EWG, ist Aixplorer® ein Medizinprodukt der Klasse IIa.

Gemäß:

- IEC/EN 60601-1, Betriebsmittel der Schutzklasse I, Typ BF.
- IEC 60601-1-2, Betriebsmittel der Schutzklasse A.

Das Produkt entspricht folgenden Normen:

- UL 60601-1 Medizinische elektrische Geräte, Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit
- CAN/CSA-C22.2 Nr. 601.1 Medizinische elektrische Geräte - Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit
- IEC/EN 60601-1-1 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1-1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit – Ergänzungsnorm: Sicherheitsanforderungen für medizinische elektrische Geräte.
- IEC/EN 60601-1-2 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1-2: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit – Ergänzungsnorm: Elektromagnetische Verträglichkeit - Anforderungen und Prüfungen.
- IEC/EN 60601-1-4 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1-4: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit – Ergänzungsnorm: Programmierbare elektrische medizinische Systeme

- IEC 60601-2-37 Medizinische elektrische Geräte – Teil 2-37: Besondere Festlegungen für die Sicherheit von Ultraschall-Geräten für die medizinische Diagnose und Überwachung.
- IEC 62304 Medizingeräte-Software - Software-Lebenszyklus-Prozesse
- NEMA UD 2 Norm für die Messung der Schall-Ausgangsleistung bei Ultraschalldiagnostikgeräten
- NEMA UD 3 Norm für die Echtzeitanzeige von thermischen und mechanischen Schall-Ausgangsleistungsindizes bei Ultraschalldiagnostikgeräten.
- EN ISO 10993-1: Biologische Beurteilung von Medizinprodukten - Teil 1: Beurteilung und Prüfung
- EN ISO 14971: Medizinprodukte - Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte
- IEC/EN 60601-1 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit
- IEC 61340-5-1: Elektrostatik – Teil 5-1: Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene - Allgemeine Anforderungen
- IEC 61340-5-2: Elektrostatik – Teil 5-2: Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene - Benutzerhandbuch
- EN 50419: 2006 Kennzeichnung von Elektro- und Elektronikgeräten entsprechend Artikel 11(2) der Richtlinie 2002/96/EG (WEEE)
- Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM): PS 3 -2011

Zertifikate

SuperSonic Imagine ist gemäß ISO 13485 zertifiziert.

Kontakte

Bei Fragen stehen Ihnen unsere lokalen Kundendienstmitarbeiter zur Verfügung.

Wenden Sie sich für Unterstützung bitte an Ihren lokalen SuperSonic Imagine-Vertriebs- oder Servicemitarbeiter.

Frankreich



SuperSonic Imagine, S.A.

Jardins de la Duranne - Bât. E et F

510 rue René Descartes

F - 13857 Aix-en-Provence, Cedex 13857 - France

Telefon: +33 (0)442 99 24 32

Telefon: +33 (0)426 70 02 70

Fax: +33 (0)442 52 59 21

E-Mail: contactsFR@supersonicimagine.com

USA



SuperSonic Imagine, Inc.

11714 North Creek Parkway N - Suite 150

WA 98011 Bothell - Nordamerika

Telefon: +1(425) 686 6380

Fax: +1(425) 686 6387

E-Mail: contactsUSA@supersonicimagine.com

Großbritannien



SuperSonic Imagine Ltd.,

18 Upper Walk

Virginia Water
Surrey GU25 4SN - Großbritannien
Telefon: +44 (0)845 643-4516
E-Mail: contactsUK@supersonicimagine.com

Deutschland



SuperSonic Imagine GmbH
Zeppelinstr. 71 – 73
81669 München - Deutschland
Telefon: +49 89 36036 - 844
Fax: + 49 89 36036 - 700
E-Mail: contactsDE@supersonicimagine.com

China



SuperSonic Imagine
Suite 2304, Block D, Ocean International, DongSiHuan ZhongLu,
Chaoyang District, Peking (100025), China
Telefon: +86-10- 85861023/ 2951/ 2917
E-Mail: beijing@supersonicimagine.com

Vertriebsnetz Asien

SuperSonic Imagine, S.A.
Jardins de la Duranne - Bât. E et F
510 rue René Descartes
F - 13857 Aix-en-Provence, Cedex 13857 - France

Telefon: +33 (0)442 99 24 32

Fax: +33 (0)442 52 59 21

E-Mail: contactsASIA@supersonicimagine.com

Service

Wenden Sie sich an Ihren lokalen SuperSonic Imagine-Vertreter.

Service

Das SuperSonic Imagine Aixplorer® Ultraschallsystem ist für eine langjährige Betriebszeit ausgelegt.

Die Lebensdauer des Produkts ist direkt abhängig von folgenden Variablen:

- Anzahl der klinischen Betriebsstunden des Produkts
- Anzahl der Stunden, in denen das Produkt eingeschaltet ist ohne für eine klinische Anwendung verwendet zu werden
- Umwelteinflüsse wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck, die auf das Produkt einwirken
- Entsprechende Bedingungen bei der Stromversorgung
- Ordnungsgemäße Handhabung und Transport des Produkts
- Ordnungsgemäße Lagerung des Produkts bei Nichtgebrauch
- Ordnungsgemäße Wartung und Reinigung des Produkts
- Qualität der Reparaturen
- Qualität des mit dem Gerät verwendeten Zubehörs

Das SuperSonic Imagine Aixplorer® Ultraschallsystem muss von einem autorisierten SuperSonic Imagine-Vertriebs- oder Servicemitarbeiter aufgestellt werden.

Zur Optimierung des Betriebs und Maximierung der Lebensdauer des Produkts empfehlen wir eine jährliche, von einem autorisierten SuperSonic Imagine-Vertreter durchzuführende Wartung.

Hierfür sind Wartungs- und Instandhaltungsverträge erhältlich.

Alle Reparaturen sind von einem autorisierten SuperSonic Imagine-Vertreter durchzuführen.

Die unter **Kapitel 9, Systempflege und Instandhaltung**[397] beschriebenen Wartungsmaßnahmen können vom Benutzer durchgeführt werden.

Durch eine unsachgemäße Aufstellung, Reparatur oder Wartung werden sämtliche mit diesem Produkt verbundenen Garantien ungültig.

Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an einen lokalen SuperSonic Imagine-Vertriebs- oder Servicemitarbeiter.

Upgrades und Updates

Es kann sein, dass Upgrades veröffentlicht werden, die Verbesserungen der Hardware oder Software beinhalten.

Diesen System-Upgrades sind Benutzerinformationen beigelegt.

Stellen Sie stets sicher, dass Sie die für Ihre Produktversion entsprechend überarbeitete Fassung dieses Dokuments verwenden.

Um zu überprüfen, ob Sie die richtige Dokumentenversion für Ihr System verwenden, oder um die jeweils aktuelle Fassung zu erhalten, kontaktieren Sie Ihren SuperSonic Imagine-Vertreter oder lokalen Vertriebshändler.

Kapitel 2. Physikalischer Überblick

Abmessungen

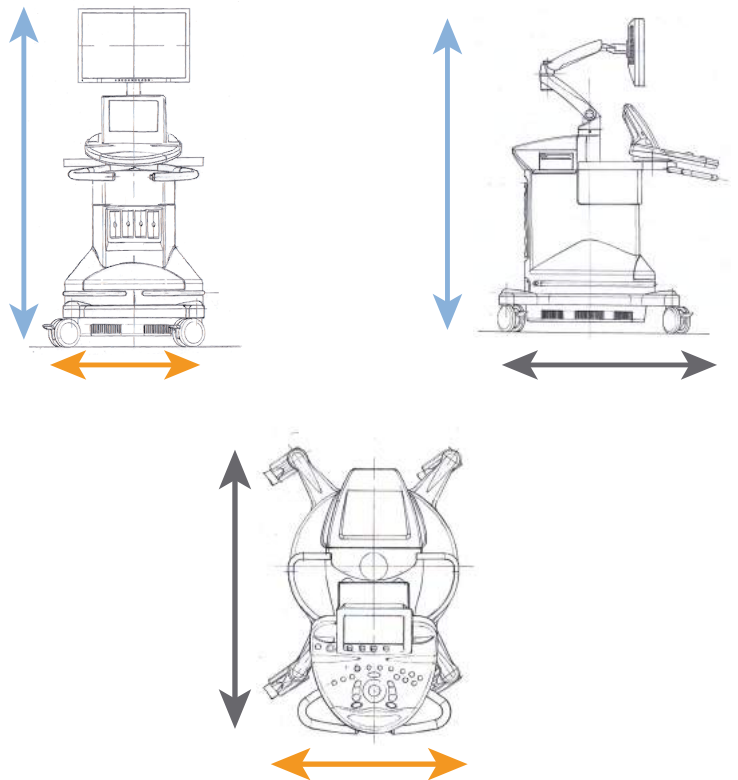
Breite: 61 cm

Höhe:

- 169 cm mit voll ausgefahrenem Monitor
- 131 cm mit festgestelltem Monitor

Tiefe: 105 cm

Gewicht: etwa 97 kg ohne Zubehör.



Elektrische Betriebsanforderungen

Das System enthält eine interne Stromversorgung , die bei folgenden Spannungsbereichen arbeiten kann:

- 100 V ~, 50/60 Hz, bei 1500 W,
- 110 - 120 V ~, 50/60 Hz, bei 1500 W
- oder 220-240 V~, 50/60 Hz bei 1500 W.

Die Stromversorgung muss über eine geerdete, Hospital-Grade-Steckdose erfolgen (UL 60601-1).



Eingangs-/ Ausgangsanschlüsse

USB Ports



ACHTUNG

Extern betriebene USB-Geräte dürfen nicht an die USB-Ports des Aixplorer® Ultraschallsystems angeschlossen werden.

Ethernet-Stecker dürfen nur an IEC-zertifizierte Geräte angeschlossen werden.

An die beiden USB-Ports des Systems können beliebige USB-Geräte angeschlossen werden, solange sie über den USB-Port oder über eine externe, IEC60601-konforme Spannungsquelle versorgt werden können.



WARNUNG

Bei der Verwendung eines USB-Ports muss darauf geachtet werden, dass weder der Anwender noch der Patient den USB-Port mit den Händen oder anderen Körperteilen außen oder innen berührt.

Auf dem System sind folgende Ports verfügbar:

- Ein USB-Port befindet sich auf der Rückseite des Bedienpults:



an diesen USB-Port kann ein Speicherstick angeschlossen werden.

- An der Rückseite des Bedienpults befinden sich zwei USB-Ports über den Luftfiltern:



- Ein USB-Port befindet sich zwischen den zwei Fußstützen:



An diesen USB-Port kann ein Fußschalter angeschlossen werden.

Mit dem Aixplorer® System kann als Option ein KINESIS-Fußschalter geliefert werden.

Anschließen eines Fußschalters:

- Stecken Sie das USB-Kabel in den USB-Port zwischen den zwei Fußstützen ein (siehe Bild oben).
- Wenn das System eingeschaltet ist, können Sie Funktion der beiden Pedale im Setup konfigurieren (siehe [Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen \[355\]](#)).

DVI-Port

An der Rückseite des Systems befindet sich ein DVI-Port. Der Anschluss unterstützt den Typ DVI-D.



ACHTUNG

Nur Geräte, die den Richtlinien IEC 60601-1:2005 entsprechen, dürfen an den DVI-Port angeschlossen werden.



An diesen Port kann ein DVI-fähiger Monitor angeschlossen werden.
Weitere Details finden Sie unter „[Zusätzliche Video-Geräte](#)“ [26].

CD/DVD-Laufwerk

Das CD-Laufwerk befindet sich auf der linken Seite des Bedienpults:



Auswerfen einer CD/DVD

1. Klicken Sie auf das entsprechende Symbol (CD or DVD)
2. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm

Weitere Informationen über Symbole finden Sie in „[Hinweissymbole](#)“ [177].

Zum manuellen Auswerfen der CD/DVD führen Sie das Ende einer aufgebogenen Büroklammer in die kleine Bohrung neben dem CD/DVD-Player ein.



Drucker

Systemintegrierte Drucker (optional)

In das System ist ein monochromer Thermodrucker von SONY integriert. Er befindet sich an der Rückseite des Wagens.

Der mit dem System gelieferte monochrome Thermodrucker von SONY sollte eingeschaltet bleiben.

Er schaltet selbsttätig in den Energiesparmodus. Das Ausschalten und Neustarten des Drucker belastet das Aixplorer®-System und kann andere elektrische Probleme verursachen.

Zusätzlicher Drucker

Wenn gewünscht, kann ein zusätzlicher Drucker an das Aixplorer®-Gerät angeschlossen werden.



WARNUNG

Schließen Sie nie einen Drucker an einen USB-Port Ihres Aixplorer® an, der nicht die Norm IEC 60601-1 erfüllt.

Wenn der Drucker die IEC 60950 erfüllt, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Stellen Sie sicher, dass das Aixplorer®-Gerät an das Netzwerk angeschlossen ist (der Ethernet-Port befindet sich an der Rückseite des Wagens).
2. Stecken Sie das Netzkabel des externen Druckers in eine Steckdose ein.
3. Schließen Sie das Netzkabel des externen Druckers an das Netzwerk an.



4. Schalten Sie den externen Drucker ein.
5. Konfigurieren Sie das Aixplorer®-System auf den Drucker im gleichen Netzwerk.



ANMERKUNG

Der Aixplorer® und der externe Drucker dürfen an das gleiche Netzwerk in Ihrer Einrichtung angeschlossen sein.

Wenn der Drucker die IEC 60601-1 erfüllt, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Stecken Sie das Netzkabel des externen Druckers in eine Steckdose ein.
2. Führen Sie je nach Druckermodell einen der folgenden Schritte aus:
 - Schließen Sie den Drucker mit dem USB-Kabel an das Aixplorer®-System an.
 - Schließen Sie den Drucker mit dem Netzkabel an das Aixplorer®-System an.

Eine Liste der empfohlenen Drucker erhalten Sie auf Anfrage von Ihrem SuperSonic Imagine-Vertreter.

Zusätzliche Video-Geräte

Wenn gewünscht, kann ein zusätzliches Videogerät wie ein LCD-Bildschirm oder ein Beamer an Ihr Aixplorer®-Gerät angeschlossen werden.

Das Aixplorer®-System besitzt einen digitalen Videoausgang mit einer nativen Auflösung von 1920 x 1080.

An das Aixplorer®-System lassen sich Videogeräte anschließen, die mit diesem Anschlusstyp und der Videoauflösung kompatibel sind.

Wenn Ihr externes Videogerät die Vorgaben der IEC60601-1:2005 und die hier genannten Anforderungen erfüllt, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Schalten Sie Ihr externes Videogerät ein.
2. Vergewissern Sie sich, dass das externe Videogerät eingeschaltet ist und stellen Sie es auf die Eingangssignale vom DVI-Stecker ein. Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch des externen Videogeräts.
3. Schließen Sie das externe Videogerät mit einem DVI-Kabel mit maximal 5 m Länge an das Aixplorer®-System an.
4. Schalten Sie die Stromversorgung des Aixplorer® ein. Die Hauptanzeige wird auf der im System integrierten Anzeige und auf dem externen Bildschirm angezeigt.

*Mit dem Aixplorer®-System wurden DVI-Kabel mit 5 m Länge getestet. Längere Kabel können zu einer Verschlechterung oder dem Verlust des digitalen Signals führen.



HINWEIS ZUR FEHLERSUCHE

Wenn das externe Videogerät die Auflösung von 1920 x 1080 nicht unterstützt, können unter anderem folgende Effekte auftreten:

1. Am externen Videogerät wird kein Signal angezeigt.
2. Das Bild wird mit schwarzen Balken an den Rändern angezeigt (Letterbox-Effekt).

3. Das Bild wird nicht mit dem originalen Ansichtsverhältnis dargestellt. Dies kann zu einer gestauchten oder gedehnten Darstellung führen, um den Bildbereich auszufüllen.

Falls Probleme mit der Videoqualität oder dem Ansichtsverhältnis auftreten, unterstützt das externe Videogerät wahrscheinlich nicht die native Auflösung von 1920 x 1080. Dieses Problem kann durch eine „Digitalen Skalierer“ zwischen externem Bildschirm und Aixplorer® behoben werden. Für weiteren Informationen hierzu kontaktieren Sie bitte Ihre SuperSonic Imagine-Vertretung.



ACHTUNG

Etwaige Zusatzgeräte, die an medizinische elektrische Geräte angeschlossen werden, müssen die entsprechenden IEC- bzw. ISO-Normen (z.B. IEC 60950 für Datenverarbeitungsgeräte) erfüllen.

Zudem müssen sämtliche Konfigurationen die Anforderungen für medizinische elektrische Geräte erfüllen (siehe IEC 60601-1-1 bzw. Abs. 16 der 3. Ausg. von IEC 60601-1).

Jede Person, die Zusatzgeräte an medizinische elektrische Geräte anschließt, nimmt Konfigurationen an einem medizinischen Gerät vor und ist infolgedessen dafür verantwortlich, dass dieses/diese Gerät/e die Anforderungen für medizinische elektrische Geräte erfüllt/erfüllen.

Beachten Sie, dass örtliche Bestimmungen vor o.g. Anforderungen Vorrang haben.

Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Vertretung oder den Kundendienst.

Temperatur-, Luftdruck- und Feuchtigkeitsgrenzen

Das System muss innerhalb der unten angegebenen Grenzwerte betrieben, gelagert und transportiert werden.

Die Betriebsumgebung des Gerätes muss konstant gehalten werden, anderenfalls muss das Gerät abgeschaltet werden.

	Betrieb	Lagerung	Transport
Temperatur	Von 10°C bis 35# (Von -50°F bis 95°F)	Von -20°C bis 50# (Von -4°F bis 122°F)	Von -20°C bis 50# (Von -4°F bis 122°F)
Relative Luftfeuchtigkeit	Von 30 % bis 80 %	Von 30 % bis 80 %	Von 30 % bis 80 %
Druck	Von 525 mmHg bis 795 mmHg	Von 375 mmHg bis 795 mmHg	Von 375 mmHg bis 795 mmHg
Höhe	Unter 3000 m		

Annehmen und Lagern des Aixplorer®

Lassen Sie nach der Lieferung und ersten Installation die Systemverpackung von einem autorisierten Vertreter von SuperSonic Imagine öffnen. Wenn Sie das Gerät zum Service an SuperSonic Imagine zurücksenden müssen, verpacken Sie es nicht. Kontaktieren Sie Ihren lokale SuperSonic Imagine-Vertreter.

Das Aixplorer® System darf ausschließlich von autorisiertem SuperSonic Imagine-Personal aufgestellt werden.

Vor dem ersten Einschalten muss sich das System unbedingt für 48 Stunden an die Umgebungstemperatur angleichen.

Lagern des Geräts

Das Aixplorer® Ultraschallsystem kann unter den in diesem Kapitel angegebenen Umgebungsgrenzwerten für unbegrenzte Zeit eingelagert werden.

Bei längerer Lagerung (über 1 Jahr) besteht die Möglichkeit, dass sich die eingebauten Batterien entladen.

Wenn Sie planen, das Gerät über längere Zeit nicht zu verwenden, kontaktieren Sie einen autorisierten SuperSonic Imagine-Servicevertreter und lassen Sie die Batterien vor der Lagerung entfernen.

Entsprechend kann es sinnvoll sein, dass beim Neustart des Systems nach längerer Lagerdauer ein Servicevertreter anwesend ist.

Sichere Entsorgung des Geräts

Das Aixplorer® Ultraschallsystem enthält Komponenten, die in ähnlicher Form auch in Personal Computern zu finden sind.

Diese elektronischen Komponenten innerhalb des Gehäuse können geringe Mengen Blei (elektrische Komponenten), Quecksilber (elektrische Komponenten und Batterien) und sowie Lithiumverbindungen (Batterien) enthalten.

Das Gehäuse besteht aus recycelbaren Kunststoffen. Bei der Entsorgung des Geräts mit den elektrischen Komponenten und Kunststoffen sind die geltenden Entsorgungsbestimmungen zu beachten.

Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen SuperSonic Imagine-Vertreter.

Kapitel 3. Sicherheit

Warnhinweise

Folgende Symbole werden in dieser Anleitung verwendet:

Das Symbol **WARNUNG** weist auf nötige Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung von Verletzungen mit eventueller Todesfolge hin.



WARNUNG

Das Symbol **ACHTUNG** weist auf nötige Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz des Gerätes hin.



















ACHTUNG

Symbole

Die nachstehenden Symbole befinden sich auf dem Ultraschall-System.

Bitte machen Sie sich mit ihnen und den diesbezüglichen Textabschnitten dieser Anleitung vertraut.

Symbol	Bedeutung
Allgemeine Bedienelemente	
	Auf dem Betriebsschalter, bedeutet EIN und AUS des Systems
	Auf dem Bedienpult, bedeutet START und STOPP des Systems
Elektrizität und Elektronik	
	USB-Eingang/-Ausgang
	Ethernet-Verbindung
	Potentialausgleich
	Isolierter Patientenanschluss. Typ BF
	Erde
	DVI-Ausgang
Andere	
	CE-Zeichen für Konformität mit Europäischer Richtlinie 93/42/EWG und Modifizierung 2007/47/EWG
	Auf sichere Entsorgung des Geräts achten
	Elektrostatisch gefährdetes Bauteil
 	Achtung: Siehe Bedienungsanleitung

Symbol	Bedeutung
	<p>Vermeiden Sie seitliches Schieben des Aixplorer oder ein Anschieben über den Monitor, und schieben Sie das System auch nicht bei starkem Widerstand. Es könnte umkippen.</p>
	<p>Sitzen Sie nicht auf dem System, der Druckerabdeckung, dem Bedienpult oder den Griffen.</p>
	<p>Hersteller - Herstellungsdatum</p>

Allgemeine Gerätesicherheit

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung bitte sorgfältig und machen Sie sich mit Ultraschallsystem und den Schallköpfen vor der Anwendung vertraut.



WARNUNG

Nehmen Sie keinesfalls das Gehäuse ab. Im Inneren des Systems sind gefährliche Spannungen vorhanden.

Verwenden Sie ausschließlich mitgelieferte Netzkabel und schließen Sie diese an entsprechend geerdete Wandsteckdosen an, um die Gefahr eines Stromschlags zu vermeiden.

Nehmen Sie das System nicht in Betrieb, wenn eine größere Menge (2 ml oder mehr, nasse Oberfläche) Flüssigkeit (Wasser, Salzlösung, Alkohol, Blut usw.) durch das Außengehäuse, einschließlich des Bedienpults, getreten ist.

Nehmen Sie das System erst nach Entfernen der Flüssigkeit in vollkommen trockenem Zustand wieder in Gebrauch.

Bewegen Sie das System auf Rampen und in engen Gängen vorsichtig.

Halten Sie Hände und Füße von den Rädern fern, wenn Sie das System umstellen oder transportieren.

Betätigen Sie vor Wartungs- oder Reinigungsarbeiten stets den ON/Standby-Schalter, um das System in den Ruhemodus zu versetzen. Stellen Sie dann den Betriebsschalter auf OFF und trennen Sie das System vom Netz.

Vermeiden Sie seitliches Schieben des Systems, und schieben Sie das System auch nicht bei starkem Widerstand. Es könnte umkippen.



ACHTUNG

Reparaturen dürfen nur von autorisiertem Personal erfolgen.

Reparatur- und Wartungsarbeiten müssen ausschließlich von autorisiertem Personal vorgenommen werden. Der Anwender ist verantwortlich für Reparatur- und Wartungsarbeiten, die von nicht autorisiertem Personal vorgenommen werden und zum Verlust jeglicher ausdrücklicher oder stillschweigender Garantieansprüche führen können.

Für einen optimalen Betrieb sollte das Aixplorer® System an einen Stromkreis mit einer Belastbarkeit von mindestens 1500 W angeschlossen werden.

Zur Vermeidung von Interferenzen wird von einem Betrieb des Geräts in einer Umgebung abgeraten, in der tragbare und mobile HF-Kommunikationsgeräte verwendet werden.

Vermeiden Sie das Hantieren mit Flüssigkeiten in der Nähe des Systems. Dringt Flüssigkeit durch die Entlüftung des Systems ein, kann dies zu einem Ausfall der Stromversorgung führen.

Warme Luft tritt an der Rückseite, den beiden Seiten und an der Unterseite des Systems aus. Dies ist normal, wenn das System in Betrieb ist.

Achten Sie darauf, die Lüftungsöffnungen auf der Hinterseite des Systems nicht zu blockieren oder zu verstopfen.

Verwenden Sie zum Umstellen des Systems den Griff auf der Vorderseite

Achten Sie darauf, nicht über die Kabel des Systems oder der Schallköpfe zu fahren, um diese nicht zu beschädigen.

Versuchen Sie niemals, einen Schallkopf oder Schallkopfanschluss zu öffnen.

Tauchen Sie die System- und Schallkopfkabel nicht in Flüssigkeit ein.

Ultraschall-Schallköpfe werden durch falsche Handhabung schnell beschädigt. Lassen Sie den Schallkopf nicht fallen und halten Sie ihn von scharfen oder scheuernden Oberflächen und Objekten fern.

Unsachgemäßes Reinigen oder Sterilisieren des Schallkopfs kann permanente Schäden verursachen. Siehe [Kapitel 9, Systempflege und Instandhaltung \[397\]](#).

Die automatische Freeze-Funktion schaltet die Energiezufuhr zum Schallkopf ab, wenn dieser nicht in Gebrauch ist. Hierdurch wird eine zu starke Erwärmung und Beschädigung des Schallkopfs vermieden.

Sollte eine Fehlermeldung auf dem Monitor erscheinen, die auf eine Gefahrensituation hinweist, so notieren Sie sich den Fehlercode und schalten das System aus. Wenden Sie sich zur Lösung des Problems an den Kundendienst von SuperSonic Imagine.

Stellen Sie keine Peripheriegeräte oder andere Geräte mit einem Gewicht über 10 kg auf das System. Es könnte sonst kippen.

Bei Erreichen einer übermäßig hohen Innentemperatur wird eine Warnmeldung angezeigt. Einige Zeit danach schaltet sich das System automatisch ab.

Elektrische Sicherheit

Dieses System wurde von einem unabhängigen Prüfunternehmen getestet und als Elektrogerät der Klasse 1 mit isolierten Teilen vom Type BF zur Anwendung an Patienten befunden.

Das Produkt erfüllt folgende Normen:

- IEC 60601-1, UL 60601-1, CAN/CSA- C22.2 Nr. 601.1



WARNUNG

Es besteht die Gefahr eines Stromschlages, wenn das System nicht ordnungsgemäß geerdet ist.

Das System muss an eine geerdete Wandsteckdose angeschlossen werden. Die Erdungsleitung muss in einwandfreiem Zustand sein. Verwenden Sie keinesfalls Adapter oder Konverter für den Anschluss an eine Steckdose (Dreistift-auf-Zweistift-Adapter).

Verwenden Sie ausschließlich die von SuperSonic Imagine mitgelieferten Kabel und schließen Sie diese gemäß dem Montageverfahren an.

Überprüfen Sie die Stromkabel und Stecker regelmäßig auf ihren einwandfreien Zustand, um Stromschlag- und Brandgefahr zu vermeiden.

Im Inneren des Systems sind gefährliche Spannungen vorhanden. Das Gehäuse des Systems darf daher nicht abgenommen werden. Einstellungsänderungen und Komponentenaustausch im Inneren des Systems müssen von einem autorisierten SuperSonic Imagine-Servicemitarbeiter durchgeführt werden.

Überprüfen Sie stets den Schallkopf vor der Verwendung, um die Gefahr eines Stromschlags zu vermeiden. Stellen Sie sicher, dass seine Oberfläche keine Sprünge, Risse oder Brüche aufweist und dass weder Gehäuse noch Kabel beschädigt sind.

Elektrostatische Entladungen und Schläge sind ein Naturphänomen. Ein elektrostatischer Schlag ist eine Entladung von elektrischer Energie,

die auf Aktenschränke, Computergeräte, Metalltürgriffe und andere Personen übertragen werden kann.

Elektrostatische Schläge treten am häufigsten unter feuchtigkeitsarmen Umgebungsbedingungen infolge von Heizung oder Klimaanlage auf.

Um Schäden am System oder an Schallköpfen infolge einer elektrostatischen Entladung eines Anwenders oder Patienten zu vermeiden, empfiehlt sich die Verwendung antistatischer Matten, Sprays oder einer Masseverbindung zwischen dem System und der Patientenliege.



ACHTUNG

Vorsicht beim Ein- und Ausstecken des Systems.

Achten Sie darauf, beim Ein- oder Ausstecken des Schallkopfes die Pin-Verbindung nicht zu berühren.

Führen Sie keine Gegenstände durch die Öffnungen des Gehäuses ein.

Sollte ein Gegenstand durch eine Öffnung des Gehäuses fallen, so schalten Sie das System sofort aus und verwenden Sie es erst wieder, nachdem es von einem autorisierten Service-Mitarbeiter überprüft wurde.

Elektromagnetische Interferenzen

Für medizinische elektrische Geräte sind besondere Vorsichtsmaßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) erforderlich. Die Aufstellung und Inbetriebnahme hat nach den EMV-Vorgaben zu erfolgen.

Das Aixplorer® System darf ausschließlich von autorisiertem SuperSonic Imagine-Personal aufgestellt werden.

Dieses System wurde getestet und entspricht den Normen für Medizinprodukte der Klasse A nach IEC 60601-1-2.

Diese Normen sorgen für einen angemessenen Schutz vor schädlichen Interferenzen in Krankenhäusern und Kliniken.

Dieses Gerät kann Hochfrequenzenergie ausstrahlen. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen für Aufstellung und Einsatz des Aixplorer kann es zu Interferenzen mit anderen Geräten in seiner Nähe kommen.

Ein Ausschalten und erneutes Einschalten des Systems zeigt, ob die Störung von diesem Gerät verursacht wird.

Überdies können elektromagnetische Felder aus ortsfesten Sendern wie etwa Basisstationen für Mobil- oder Schnurlostelefone sowie beweglicher Landfunk, Amateurfunk, AM- und FM-Radio- und Fernsehsender mit der Verwendung dieses Geräts interferieren.

Tragbare und mobile RF-Kommunikationssysteme können die Funktion des Geräts beeinträchtigen.

Diese Felder können die Bildqualität des Geräts beeinträchtigen.

EMI-Quellen können nicht immer im Voraus erkannt werden.

Sollte es zu schädlicher Interferenz zwischen diesem System und anderen Geräten kommen oder weist das System Interferenzmuster auf dem Bild auf, so versuchen Sie bitte, die Interferenz folgendermaßen zu beheben:

- Vergrößern Sie den Abstand zwischen den Teilen des Systems
- Stellen Sie sicher, dass das System nicht an dieselbe Steckdose wie andere Geräte angeschlossen ist.

- Verwenden Sie nur abgeschirmte Kabel für den Anschluss des Systems an Netzwerke und Peripheriegeräte.
- Richten Sie das System neu aus.
- Bitten Sie den Hersteller oder Kundendienstberater um Hilfe.

Sollte der Betrieb danach weiterhin beeinträchtigt sein, so sind eventuell weitere Maßnahmen wie eine Umstellung des Systems erforderlich.

Empfohlene Abstände zwischen dem Aixplorer und tragbaren und mobilen RF-Kommunikationsmitteln

Der Aixplorer® ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung mit kontrollierten RF-Störungen ausgelegt.

Der Kunde oder Anwender des Aixplorer® kann dazu beitragen, elektromagnetische Interferenz zu vermeiden, indem er einen Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen RF-Kommunikationsmitteln (Sender) und dem Aixplorer® einhält. Die in der nachstehenden Aufstellung empfohlenen Abstände richten sich nach der Ausgangsleistung der Kommunikationsmittel.

Maximale Nennleistung Sender w	Schutzabstand gemäß Sendefrequenz m		
	150 kHz bis 80 MHz $d = 35 \sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 1.2 \sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 2.3 \sqrt{P}$
0.01	3.5	0.12	0.23
0.1	11	0.40	0.73
1	35	1.2	2.3
10	111	3.8	7.3
100	350	12	23

Für Sender mit einer anderen maximalen Nennleistung als den o.g. Werten kann der empfohlene Schutzabstand d in Metern (m) anhand der Gleichung für die Senderfrequenzen berechnet werden, wobei P die maximale Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angaben des Senderherstellers ist.

ANMERKUNG 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Schutzabstand für den höheren Frequenzbereich.

ANMERKUNG 2: Diese Leitlinien gelten möglicherweise nicht in allen Fällen. Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch die Absorption und Reflexion von Gebäuden, Gegenständen und Personen beeinflusst.



WARNUNG

Dieses System darf nur von medizinischem Fachpersonal betrieben werden.

Dieses System kann Funkstörungen verursachen oder den Betrieb von Geräten in der Umgebung unterbrechen.

Eventuell sind Entstörungsmaßnahmen erforderlich, wie etwa eine Neuausrichtung oder Umstellung des Aixplorer® Systems oder eine Abschirmung des Standortes.



ACHTUNG

Wird das System beim Vorhandensein eines elektromagnetischen Feldes eingesetzt, kann dies zu einer Betriebsleistung außerhalb der angegebenen Leistungsparameter führen.

Vermeiden Sie die Verwendung von Mobiltelefonen, Pagern, Radiogeräten, Fernsehern oder Geräten zur Mikrowellenübertragung in der Nähe des Systems.

Werden andere Kabel, Schallköpfe und Zubehörteile als die mit dem Produkt mitgelieferten verwendet, kann dies zu erhöhten Emissionen des Systems führen.

Achten Sie darauf, beim Ein- oder Ausstecken des Schallkopfes die Pin-Verbindung nicht zu berühren.

Schließen Sie den Schallkopf nur an, wenn Vorsichtsmaßnahmen für den Fall einer elektrostatischen Entladung getroffen wurden.

Aixplorer® ist mit folgenden Kabeln ausgestattet:

Kabeltyp	Länge
Stromkabel	3m
Schallkopf-Kabel	2,10m
Ethernet-Kabel	5m

Aixplorer® wurde mit folgendem Zubehör auf elektromagnetische Verträglichkeit getestet:

- SONY UP-D711MD, integrierter Schwarz-Weiß-Drucker
- SONY UP-D25MD, Farbdrucker mit Einbaueinheit
- SuperSonic Imagine SL15-4 Schallkopf
- SuperSonic Imagine SC6-1 Schallkopf
- SuperSonic Imagine SE12-3 Schallkopf
- SuperSonic Imagine SLV16-5 Schallkopf
- SuperSonic Imagine SLV10-2 Schallkopf
- SuperSonic Imagine SMC12-3 Schallkopf
- Ethernet-Kabel, CAT6a SSTP (PIMF) 500MHz (geschirmt) AWG26/7, entspricht den Standards EIA/TIA568 B2- ISO/IEC11801, maximale Länge 5 m
- Fußschalter



WARNUNG

Der Gebrauch von Zubehör und Kabeln, die hier nicht erwähnt wurden, kann zu erhöhten Emissionen oder einer größeren Systemanfälligkeit führen.

Erklärung zu elektromagnetischen Emissionen

Der Aixplorer® ist für den Einsatz in nachstehend genannter Umgebung geeignet. Der Anwender muss gewährleisten, dass das System nur in dem in der Tabelle angegebenen elektromagnetischen Umfeld genutzt wird.

Emissionstest	Konformität	Elektromagnetische Umgebung - Leitfaden
HF-Emission CISPR 11	Gruppe 1	Der Aixplorer® verwendet HF-Energie nur für seine interne Funktion. Seine HF-Emissionen sind daher minimal und Störungen von benachbarten elektronischen Geräten unwahrscheinlich.
HF-Emission CISPR 11	Klasse A	Aixplorer® ist für den Einsatz in allen Einrichtungen außer Wohnräumen und jenen mit unmittelbarem Anschluss an das öffentliche Niederspannungsnetz zur Versorgung von Gebäuden für Wohnzwecke geeignet.
Emission von Oberschwingungen nach IEC 61000-3-2	Klasse A	
Emission von Spannungsschwankungen/ Flicker nach IEC 61000-3-3	konform	




WARNUNG

Der Aixplorer® und Zusatzgeräte sollten nicht neben anderen elektrischen Geräten betrieben oder mit ihnen gelagert werden.

Lässt sich dies nicht vermeiden, überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit des Aixplorer® und der Zusatzgeräte.

Störfestigkeits-Erklärung

Leitlinien und Herstellererklärung - Elektromagnetische Störfestigkeit			
Der Aixplorer® ist für den Einsatz in nachstehend genannter Umgebung geeignet. Der Anwender muss sicherstellen, dass das System gemäß den vorgegebenen Leitlinien und ausschließlich in der elektromagnetischen Umgebung gemäß folgenden Vorgaben verwendet wird:			
Störfestigkeits test	IEC 60601 Prüfpegel	Konformitäts-niveau	Leitlinien für elektromagnetische Umgebung
Geleitete HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-6 Gestrahlte HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-3	3 V _{eff} 150 kHz bis 80 MHz 3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	0,10 V _{eff} 3,0 V/m	<p>Tragbare und mobile Funkgeräte sollten in keinem geringeren Abstand zum Aixplorer® einschließlich der Kabel verwendet werden als dem empfohlenen Schutzabstand, der nach der für die Sendefrequenz geltenden Gleichung berechnet wird.</p> <p>Empfohlener Schutzabstand</p> $d = 35 \sqrt{P}$ $d = 1.2 \sqrt{P} \quad 80 \text{ MHz bis } 800 \text{ MHz}$ $d = 2.3 \sqrt{P} \quad 800 \text{ MHz bis } 2,5 \text{ GHz}$ <p>mit P als der Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angaben des Senderherstellers und d als empfohlenem Schutzabstand in Metern (m).</p> <p>In der Umgebung von Geräten mit dem folgenden Symbol können Störungen auftreten:</p> 

ANMERKUNG 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.

ANMERKUNG 2: Diese Leitlinien gelten möglicherweise nicht in allen Fällen. Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch die Absorption und Reflexion von Gebäuden, Gegenständen und Personen beeinflusst.

a) Die Feldstärke stationärer Sender, wie z. B. Basisstationen von Funktelefonen (mobil/schnurlos) und mobilen Landfunkgeräten, Amateurfunkstationen, AM- und FM-Rundfunk- und Fernsehsender können theoretisch nicht genau vorherbestimmt werden. Um die elektromagnetische Umgebung hinsichtlich der stationären HF-Sender

zu ermitteln, sollte eine Studie des Standorts erwogen werden. Wenn die gemessene Feldstärke an dem Standort, an dem der Aixplorer® benutzt wird, das o.g. Konformitätsniveau überschreitet, sollte der Aixplorer® beobachtet werden, um seinen ordnungsgemäßen Betrieb zu überprüfen. Sollte der Betrieb beeinträchtigt sein, so sind eventuell weitere Maßnahmen wie eine Neuausrichtung oder Umstellung des Aixplorer® erforderlich.

b) Über den Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollte die Feldstärke unter [VI] V/m liegen.

Störfestigkeitstest	IEC 60601 Prüfpegel	Konformitätsniveau	Leitlinien für elektromagnetische Umgebung
Elektrostatische Entladung (ESD) nach IEC 61000-4-2	±6 kV Kontaktentladung ± 8 kV Luftentladung	± 4 kV Kontakt ± 8 kV Luft	Fußböden sollten aus Holz, Beton oder Keramikfliesen sein. Bei Fußböden aus synthetischem Material muss die relative Luftfeuchtigkeit min. 30% betragen.
Schnelle transiente elektr. Störgrößen/ Bursts nach IEC 61000-4-4	±2 kV für Netzleitung ±1 kV für Eingangs-/ Ausgangsleitungen	±2 kV für Netzleitung ±1 kV für Eingangs-/ Ausgangsleitungen	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannung (Surge) nach IEC 61000-4-5	±1 kV Gegentaktspannung ±2 kV Gleichtaktspannung	±1 kV Gegentaktspannung ±2 kV Gleichtaktspannung	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Schwankungen der Versorgungsspannung	<5 % UT (>95 % Einbruch in UT) für 0,5 Zyklen 40 % UT	<5 % UT (>95 % Einbruch in UT) für 0,5 Zyklen 40 % UT	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
HINWEIS: UT ist die Netzwechselfspannung vor der Anwendung des Testbereichs.			

Störfestigkeitstest	IEC 60601 Prüfpegel	Konformitätsniveau	Leitlinien für elektromagnetische Umgebung
nach IEC 61000-4-11	(60% Einbruch in UT) für 5 Zyklen 70 % UT (30 % Einbruch in UT) für 25 Zyklen <5 % UT (>95 % Einbruch in UT) für 5 Sek	(60% Einbruch in UT) für 5 Zyklen 70 % UT (30 % Einbruch in UT) für 25 Zyklen <5 % UT (>95 % Einbruch in UT) für 5 Sek	entsprechen. Wenn der Anwender des Aixplorer® einen fortgesetzten Betrieb auch beim Auftreten von Unterbrechungen der Energieversorgung benötigt, wird empfohlen, den Aixplorer® über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung oder eine Batterie zu versorgen.
Magnetfeld bei der Versorgungsfrequenz (50/60Hz) nach IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Magnetfelder bei der Netzfrequenz sollten den typischen Werten, wie sie in der Geschäfts- und Krankenhausumgebung vorzufinden sind, entsprechen.
HINWEIS: UT ist die Netzwechselspannung vor der Anwendung des Testbereichs.			

Thermische Sicherheit

Unser System wurde so konzipiert, dass (gemessen nach der IEC Norm 60601-2-37) seine Oberflächentemperatur 50°C in der Luft bzw. 43°C bei Kontakt mit dem Patienten oder Anwender nicht übersteigt.

Das Ultraschallsystem und der Schallkopf erzeugen ein gewisses Maß an Wärme.

Die von den elektrischen Bestandteilen des Ultraschallsystems erzeugte Wärme wird über spezielle Lüftungsausgänge abgeleitet.

Die Oberfläche des Ultraschallkopfes kann sich ebenfalls erwärmen.

In einigen Fällen lässt sich die Wärme des Schallkopfs auf der Haut spüren.

Dies kann der Fall sein, wenn der Schallkopf längere Zeit an der gleichen Körperstelle verbleibt.

Das Ultraschallsystem wurde mit Innensensoren ausgestattet, die den Temperaturanstieg im Gehäuse überwachen.

Bei einer Überhitzung kann das System Alarme und WARNUNGEN anzeigen.

Bei extremer oder übermäßig langer Erwärmung schaltet sich das System automatisch aus.

Sollte die Erwärmung des Schallkopfes oder Systems zu Problemen führen, so wenden Sie sich bitte sofort an Ihren SuperSonic Imagine-Servicemitarbeiter.



WARNUNG

Übersteigt die Umgebungstemperatur die empfohlenen Betriebstemperaturwerte, kann es zu einer Überhitzung des Systems kommen.

Stellen Sie zur Vermeidung von Überhitzung sicher, dass das System bei normaler Raumtemperatur betrieben wird und ein angemessenes Belüftungssystem vorhanden ist.

Ultraschall kann gesundheitsschädigende Wirkungen auf Gewebe haben und eventuell zu Verletzungen des Patienten führen.

Achten Sie stets darauf, die Belastungszeit für den Patienten so kurz wie möglich zu halten. Arbeiten Sie mit niedriger Ultraschallintensität, wenn höhere Werte keinen medizinischen Vorteil bringen (ALARA-Prinzip).

Im Fall einer Überhitzung des Systems aufgrund äußerer Bedingungen oder eines internen Defekts gibt das System eine Warnmeldung aus und schaltet sich abrupt ab, um Hitzeschäden oder Brand zu vermeiden. Schalten Sie das System in diesem Falle nicht mehr ein, und wenden Sie sich an Ihren SuperSonic Imagine Service-Mitarbeiter.

Die Schallkopffläche kann sich erwärmen. Dies tritt vor allem bei längerer Verwendung des Schallkopfes auf und/oder wenn die Kontaktstelle mit dem Körper unverändert bleibt.

Halten Sie sich bitte an das ALARA-Prinzip, um eine unnötige Erwärmung des Patienten bzw. Schallkopfes zu vermeiden.

Wird der Schallkopf nicht verwendet, empfiehlt sich die Anwendung der „FREEZE“-Funktion, um die Schallenergiezufuhr zu unterbrechen.

Positionieren Sie den Schallkopf nicht zu lange auf derselben Kontaktstelle, da es sonst zu leichten Verbrennungen kommen kann.



ACHTUNG

Nehmen Sie das System nicht in Betrieb, wenn die Umgebungstemperatur die empfohlenen Grenzwerte überschreitet.

Vorsicht beim Betrieb des Systems in kleinen Räumen. Die Raumtemperatur kann sich erhöhen.

Ersetzen bzw. reinigen Sie die Luftfilter regelmäßig, um einer Überhitzung des Systems vorzubeugen.

Das Ultraschallsystem ist mit einer Auto-FREEZE-Funktion ausgestattet, die sich aktiviert, wenn innerhalb eines vom Anwender festgesetzten Zeitraums keines der Bildgebungs-Bedienelemente betätigt wird. So wird eine Erhitzung des Schallkopfes vermieden. Verwenden Sie die FREEZE-Taste, um die Abtastung fortzusetzen.

Gibt das System ständig Betriebstemperaturwarnungen aus, so brechen Sie die Untersuchung mit dem System ab. Wenden Sie sich zur Lösung des Problems an Ihren SuperSonic Imagine Service- Mitarbeiter.

Erreicht das System eine bestimmte Temperatur, befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

Mechanische Sicherheit

Bei der ergonomischen und mechanischen Optimierung dieses Ultraschallsystems stehen Bedienkomfort, Leistungseffizienz und Sicherheit im Vordergrund. Voraussetzung für optimale Ergebnisse sind jedoch die genaue Befolgung sämtlicher Anweisungen, Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen, die in dieser Bedienungsanleitung besprochen werden.

Brechen Sie im Falle eines mechanischen Schadens den Einsatz des Systems sofort ab und bitten Sie einen autorisierten SuperSonic Imagine- Servicemitarbeiter um Hilfe.



WARNUNG

Nehmen Sie das System nicht in Betrieb, wenn Teile des Gehäuses fehlen, Sprünge aufweisen, beschädigt oder falsch montiert sind.

Eine Berührung der elektrischen bzw. mechanischen Innenbauteile kann zu Verletzungen oder Tod führen.

Sollte ein Gegenstand durch eine Öffnung des Gehäuses fallen, so schalten Sie das System sofort aus und verwenden Sie es erst wieder, nachdem es von einem autorisierten Service-Mitarbeiter überprüft wurde.

Vermeiden Sie seitliches Schieben des Aixplorer oder ein Anschieben über den Monitor, und schieben Sie das System auch nicht bei starkem Widerstand. Es könnte umkippen.



ACHTUNG

Vorsicht beim Zugang zu den für Peripheriegeräte vorgesehenen Bereichen.

Vorsicht beim Anfassen der Kabel auf der Rückseite des Systems. Einige der mechanischen Außenteile können Abschürfungen verursachen.

Gleiten die Räder des Systems nicht widerstandslos über den Boden, so wenden Sie keine Kraft an.

Stellen Sie keine Peripheriegeräte oder andere Geräte mit einem Gewicht über 10 kg auf das System. Es könnte sonst kippen.

Achten Sie darauf, nicht über die Kabel des Systems oder der Schallköpfe zu fahren, um diese nicht zu beschädigen.

Versuchen Sie niemals, einen Schallkopf oder Schallkopfanschluss zu öffnen.

Tauchen Sie die System- und Schallkopfkabel nicht in Flüssigkeit ein.

Sichere Durchführung von Ultraschalluntersuchungen mit dem SuperSonic Imagine Aixplorer®-System

Bioeffekte und Biophysik im Ultraschall

Frequenz und Energieniveau von Ultraschallwellen

Ultraschall ist Schall oberhalb der menschlichen Hörgrenze, im Frequenzbereich von über 20 kiloHertz (kHz). Medizinisch-diagnostische Ultraschallsysteme erzeugen in der Regel Ultraschallwellen zwischen 1 und 20 MegaHertz (MHz).

Ein Aufnehmer, oder Schallkopf wird auf den Körper des Patienten gehalten. Er strahlt Ultraschallwellen ab, die in den Körper eintreten und an den Grenzen zwischen Gewebetypen reflektiert werden.

Der Schallkopf empfängt diese Reflexionen. Sie werden von einem Computersystem zusammengesetzt und verarbeitet, und erscheinen anschließend als Bild auf einem Monitor.

Die Hauptparameter der Ultraschallwellen, wie Frequenz, Dichte, Fokussierung und Apertur, können variieren.

So erzeugen Strahlen bei höheren Frequenzen zwar Bilder mit einer höheren Auflösung, dringen jedoch nicht so tief in den Körper ein wie niedrigere Frequenzen, die wiederum Bilder mit geringerer Auflösung erzeugen.

Die Frequenzwahl ist daher immer ein Kompromiss zwischen räumliche Auflösung und Bildtiefe.

Das Energieniveau von Ultraschallwellen wird in W/cm^2 gemessen. Es werden zwei Schlüsselwerte berechnet und berücksichtigt: der räumliche Spitzenwert der zeitlich gemittelten Intensität (I_{SPTA}), gemessen in mW/cm^2 , sowie der räumliche Spitzenwert der gemittelten Pulsintensität (I_{SPPA}), der in W/cm^2 gemessen wird. Diagnostische Ultraschallsysteme arbeiten normalerweise mit einem Energieniveau, das einem I_{SPTA} zwischen 0 und $720 \text{ mW}/\text{cm}^2$ entspricht.

Richtlinienänderung und Anwenderschulung

Im Jahre 1983 wurden vom American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) erstmals Richtlinien und Empfehlungen für Ultraschall-Hersteller veröffentlicht.

Diese Richtlinien wurden 1988 revidiert, wobei die Energiehöchstgrenze auf $100 \text{ mW}/\text{cm}^2$ festgelegt wurde.

Unter diesem Grenzwert wurden zu keinem Zeitpunkt unerwünschte biologische Effekte bei Tieren oder Menschen beobachtet. Allerdings wurden 1993 dem widersprechende Beobachtungen bekannt.

Seit 1993 wird von der US-amerikanischen Lebensmittel- und Arzneimittelbehörde (FDA - Food and Drug Administration) eine Höchstgrenze für die akustische Leistung von Ultraschallgeräten vorgegeben.

Im Zuge der Entwicklung immer ausgefeilterer Systeme mit verbesserter Bildqualität und größerer diagnostischer Sensitivität erkannte man jedoch, dass eine sichere Erhöhung des Limits unter bestimmten Umständen diagnostische Vorteile mit sich bringt (z.B. bei Patienten mit ausgeprägtem Fettgewebe).

1997 erhöhte die FDA die Höchstgrenze für das Energieniveau beträchtlich (siehe Abschnitt Aktueller Stand von Ausgangswerten und erkannte dem Anwender bei der Minimierung möglicher biologischer Effekte des Ultraschalls eine wichtigere Rolle zu.

Somit liegt es in der Verantwortung des Anwenders eines Ultraschallsystems, dem Aixplorer® eingeschlossen, eine fundierte Entscheidung hinsichtlich der gewünschten diagnostischen

Informationen im Vergleich zu möglichen nachteiligen Bioeffekten zu treffen.

Jeder Anwender muss daher über eine entsprechende Ausbildung oder Schulung verfügen, um diese Entscheidungen verantworten zu können.

In diesem Zusammenhang veröffentlichte AIUM 1994 das Dokument „Medical Ultrasound Safety“, das inzwischen in einer neuen verbesserten Ausgabe als „Medical Ultrasound Safety 2“ erschienen ist. Die Lektüre des Dokuments wird von uns sehr empfohlen, da es sich speziell mit diesem hier behandelten Kapitel befasst.

Ultraschall-Anwendung: Historie und Sicherheitsaspekte

Ab den 1950er Jahren fand der Ultraschall Anwendung in der klinischen Medizin.

Er wurde trotz anhaltender Sicherheitsbedenken stets als mögliches medizinisches Bildgebungsverfahren betrachtet: Von Anfang an zeigten verschiedene Studien, dass sich genügend hohe Ultraschallintensitäten schädlich auf biologisches Material auswirken können, und dies sogar bei niedrigeren Dosen als den heute verwendeten.

Da jedoch keine Nebenwirkungen bei Patienten auftraten, wurde die diagnostische Ultraschalltechnologie immer weiter entwickelt und verbessert, bis Mitte der 1980er Jahre mit Graustufen- und Echtzeit-Bildgebung ein neuer Höhepunkt erreicht war.

Gleichzeitig verbesserte sich auch die Quantifizierung von Ultraschallfeldern maßgeblich, womit ein Instrument zur präzisen Messung von Ultraschallintensitäten geschaffen war.

Die diagnostische Ultraschall-Bildgebung hat im Laufe der letzten 50 Jahre eine hervorragende Sicherheitsbilanz aufzuweisen.

Auch die jüngste Entwicklung neuer Anwendungen und Modi sowie der vermehrte Einsatz von Ultraschall haben diese Bilanz nicht trüben können.

Das Thema Sicherheit bleibt im Fokus der Regulierungsbehörden. Diese befassen sich weiterhin mit der Überarbeitung von Richtlinien

und Normen, um Risiken möglichst klein zu halten und sichere Rahmenbedingungen für Patienten, Hersteller und Anwender zu gewährleisten.

Potentielle Gefahren bei hoher Ausgangsleistung

Schädliche Wirkungen von Ultraschall wurden erstmals von Paul Langevin im Jahre 1917 beobachtet: „Fische, die in einem kleinen Gefäß in den Schallstrahl in der Nähe der Emissionsquelle gestellt wurden, starben sofort, während verschiedene Beobachter einen Schmerz verspürten, als sie die Hand in diesen Bereich hielten“.

1930 veröffentlichte Harvey die erste Studie über biologische Effekte des Ultraschalls: Er berichtete von den physikalischen, chemischen und biologischen Auswirkungen, die Änderungen bei Makromolekülen, Mikroorganismen, Zellen, isolierten Zellen, Bakterien, Gewebe und Organen hervorriefen. Dabei konzentrierte er sich auf Wechselwirkungsmechanismen.

Mitte der 1990er Jahre wurden im Rahmen einer Tierstudie Lungen- und Darmblutungen bei einer dreiminütigen gepulsten 2-MHz-Ultraschalluntersuchung beobachtet, die jedoch nicht interoperativ mittels transösophagealer Echokardiographie bestätigt wurden.

Einige Beispiele für mögliche schädliche biologische Auswirkungen des Ultraschalls:

- Zellen der Sinnesorgane (Augen, Ohren, Nervengewebe) sind besonders empfindlich gegenüber Ultraschall und können durch thermische Effekte zerstört werden.
- Kavitationsmechanismen können Risse an den Innenwänden der Blutgefäße verursachen und thrombotische Prozesse auslösen.
- Zellyse wurde in-vitro bei kontinuierlicher 1-MHz-Ultraschallbelastung aufgrund von Kavitation beobachtet.
- Vorzeitige Herzkontraktion mit normaler Erholung wurde bei Fröschen bei einer 1,2-MHz-Belastung mit einem 5-Millisekunden-Einzelimpuls beobachtet.
- Bei Affen wurde eine veränderte Entwicklung der Blutzellen nach mehrfacher Belastung mit Ultraschall unter diagnostischen Bedingungen beobachtet.

Überdies können mögliche biologische Auswirkungen des Ultraschalls auf subzellulärer Ebene zu Struktur- und Funktionsänderungen in den Zellmembranen führen, was die Signalübertragung beeinträchtigen kann.

Mechanismen für thermische und nicht-thermische biologische Effekte

Ultraschall kann eine Gewebeerwärmung (thermische Effekte) verursachen und nicht-thermische Effekte (mechanische Effekte) hervorrufen.

THERMISCHE EFFEKTE

Ultraschallwellen, die sich in biologischem Gewebe ausbreiten, werden in einem gewissen Abstand von ihrer Emissionsquelle durch Streuung (Umlenkung des Ultraschallstrahls) und/oder Absorption (Umwandlung in Wärme) gedämpft.

Je nach Gewebebeschaffenheit kommt es zu einem Temperaturanstieg, wenn die Erwärmungsgeschwindigkeit größer als die Abkühlgeschwindigkeit des Gewebes ist.

Diese Auswirkungen können die Vorteile einer Ultraschalluntersuchung aufheben. Der Anwender muss sich dieses Risikos bewusst sein.

NICHT-THERMISCHE ODER MECHANISCHE EFFEKTE

Nicht-thermische Effekte sind u.a. Kavitation, Erzeugung von Hörschall, Zellbewegung in Flüssigkeit, elektrische Veränderungen in Zellmembranen, Schrumpfung und Ausdehnung von Blasen in Flüssigkeit und akustische Druckänderungen.

Das Phänomen der Kavitation wurde eingehend untersucht: es tritt auf, wenn Blasen in einem Ultraschallfeld zu schwingen beginnen. Dieser Effekt wurde jedoch nicht in menschlichem Gewebe nachgewiesen; es wurden lediglich einige Fälle von Blutungen in der Lunge oder dem Darm von Labortieren beobachtet.

Weitere ultraschallbedingte nicht thermische Effekte sind Änderungen von Druck, Kraft, Torsion (verursacht Gewebeschwingungen) und Strömung. Akustische Phänomene und elektrische Veränderungen von Zellmembranen können die Folge derartiger Änderungen sein und zu Zellschäden führen.

Die Folgen nicht-thermischer biologischer Effekte können Gewebeschäden, letztendlich Zelltod, Zellmembranrupturen oder Rupturen kleiner Blutgefäße sein.

Auch wenn diese biologischen Auswirkungen bislang nicht am Menschen beobachtet wurden, ist ihr Auftreten bei Technologien der Zukunft nicht ausgeschlossen.

STUDIEN ZUR BELASTUNGS-AUSWIRKUNG

Die biologischen Effekte von Ultraschall auf Ungeborene sind aufgrund der Gewebeentwicklung seit jeher ein wichtiges Thema,

Das in den späten 1980er Jahren, als neue Ultraschallverfahren (harmonische Bildgebung, Farb-Doppler und 3D-Bildgebung) aufkamen und sich neue diagnostische Möglichkeiten auftaten, noch mehr in den Vordergrund rückte.

Da diese Verfahren potentiell mehr Ultraschallenergie benötigten, revidierte die FDA Anfang der 90er Jahre ihre Richtlinien für diagnostischen Ultraschall.

Infolgedessen wurde die für fötale Untersuchungen erlaubte Höchstgrenze der Ausgangsleistung um mehr als das 7-fache ihres ursprünglichen Wertes erhöht.

Diese neuen Richtlinien wurden mit einer gewissen Skepsis betrachtet und Forscher führten epidemiologische Studien durch, um Zusammenhänge zwischen Ultraschallbelastung und Geburtsfehlern in Verbindung mit der fötalen Entwicklung aufzudecken.

Wie vom National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP) geprüft wurde, beobachtete eine der größten Studien 15.000 Frauen in Australien. Sie galt jedoch nicht der Untersuchung von Geburtsfehlern. Die Tatsache, dass kein Anstieg von Geburtsfehlern beobachtet wurde, war daher zwar beruhigend, galt jedoch nicht als beweiskräftig.

Eine weitere groß angelegte kanadische Studie befasste sich mit der Korrelation zwischen Ultraschalluntersuchung und Frühgeburt. Sie kam zu dem Ergebnis, dass die Säuglinge der Gruppe mit einer höheren Anzahl an Ultraschall-Screenings ein geringfügig niedrigeres Geburtsgewicht aufwiesen.

Die Interpretation epidemiologischer Studien kann jedoch dadurch beeinflusst werden, dass Ultraschalluntersuchungen auch bei Verdacht auf einen fötalen Defekt vorgenommen werden. Zudem gibt es laut NCRP nur ungenügende Beweise für den Rückschluss, dass diagnostischer Ultraschall unerwünschte Wirkungen wie niedriges Geburtsgewicht oder andere Nebenwirkungen verursacht.

Diese Schlussfolgerung schließt jedoch die Möglichkeit von Nebenwirkungen nicht aus. Der Forschung sind Grenzen gesetzt, da Ärzte keine stringenteren Untersuchungen an ihren Patienten vornehmen können. Als einen vorläufigen verpflichtenden Schritt empfiehlt NCRO mehr Tierstudien.

Vorteile und Risiken

Diagnostische Ultraschallsysteme liefern diagnostische Informationen, die für Patient, Arzt und Gesundheitssystem von großem Vorteil sind.

Die derzeit verfügbaren Systeme liefern sehr gute Bildqualität und verlässliche Daten, die dem Arzt optimale Entscheidungen ermöglichen.

Die Ultraschall-Bildbearbeitung ist aus verschiedenen Gründen eines der bevorzugten bildgebenden Verfahren:

- gilt als sicher,
- liefert hochsensitive und hochspezifische diagnostische Informationen,
- erfährt bei Patienten breite Akzeptanz,
- ist im Gegensatz zu anderen radiologischen Verfahren kostengünstiger.

Es sind jedoch Risiken mit der Entscheidung für oder gegen eine Ultraschalluntersuchung verbunden:

So wird der Patient durch die Ultraschalluntersuchung möglicherweise unerwünschten biologischen Effekten durch Erwärmung bzw.

Kavitation ausgesetzt, auch wenn derartige Vorfälle bei diagnostischer Ultraschallintensität an Menschen bisher nicht beobachtet wurden.

Ärzte müssen auch den erwarteten Vorteil gegen die möglichen Risiken einer Ultraschalluntersuchung abwägen.

Sie müssen die für die Untersuchung erforderliche Intensität und Energie gegen die zu erzielenden nützlichen Informationen abwägen. Eine Erhöhung der Intensität, Belastungszeit, der fokalen Eigenschaften und des Schalldrucks gehen mit einem erhöhten Risiko an biologischen Auswirkungen einher.

Allerdings kann eine zu geringe Intensität zu mangelhaften diagnostischen Informationen führen.

Die Entscheidung gegen eine Ultraschalluntersuchung kann Ärzten und Patienten wichtige diagnostische Informationen vorenthalten oder letztendlich zur Anwendung anderer, invasiverer Verfahren oder Verfahren mit Ionenstrahlenbelastung führen, um zum selben Ergebnis zu kommen.

Eine Entscheidung zugunsten einer Ultraschalluntersuchung sollte heutzutage ohne Zögern getroffen werden, wenn signifikante klinische Vorteile erwartet werden.

AKTUELLER STAND VON AUSGANGSWERTEN

Seit der Einführung des Output Display Standard (ODS) 1992 sowie der Veröffentlichung der revidierten FDA-Richtlinien im September 1997 muss nach dem Output Display Standard für diagnostische Ultraschallsysteme, einschließlich des fötalen Dopplers (mit Ausnahme von fötalen Herzfrequenzmonitoren), ein anwendungsunabhängiger maximaler Ausgangswert angegeben werden.

Der Höchstwert ist derzeit auf (1) ein herabgesetztes I_{SPTA} -Limit von 720 mW/cm² und (2) einen maximalen MI von 1,9 oder herabgesetzten I_{SPPA} von 190 W/cm² festgesetzt. Einzige anwendungsspezifische Ausnahme sind Augenuntersuchungen mit geringeren Höchstwerten.

Im Vergleich zu den in den Jahren 1985 und 1987 festgelegten und veröffentlichten anwendungsspezifischen Höchstwerten (siehe

nachstehende Tabelle) sind die Höchstwerte heutiger Systeme weitaus höher. Der Aixplorer® ist hierfür nicht freigegeben.

Tabelle 3.1. FDA-Grenzwerte für diagnostische Ultraschallsysteme (FDA, 1985)

	Herabgesetzte Intensitätswerte		
	I_{SPTA} (mW/cm ²)	I_{SPPA} (W/cm ²)	I_m (W/cm ²)
Herz	430	65	160
Periphere Gefäße und Sonstige*	720	65	160
Auge	17	28	50
Fötale Bildgebung	46	65	160

* Pelvis, Intraop., Small Parts(Brust, Schilddrüse, Hoden), Schädel Neonatal, Schädel Adult

Tabelle 3.2. FDA-Grenzwerte für diagnostische Ultraschallsysteme (FDA, 1987)

	Herabgesetzte Intensitätswerte		
	I_{SPTA} (mW/cm ²)	I_{SPPA} (W/cm ²)	I_m (W/cm ²)
Herz	430	190	310
Periphere Gefäße und Sonstige*	720	190	310
Auge	17	28	50
Fötale Bildgebung	94	190	310

* Pelvis, Intraop., Small Parts(Brust, Schilddrüse, Hoden), Schädel Neonatal, Schädel Adult

Mit der Veröffentlichung der ODS im Jahre 1992 sind Anwender von Ultraschallgeräten in der Lage, ihre Systeme auf der Basis von Echtzeit-Informationen zu den möglichen Risiken biologischer Effekte im Gewebe zu betreiben.

Die Echtzeit-Informationen bestehen aus zwei biophysikalischen Kennzahlen, die als thermischer Index (mögliches Risiko eines Temperaturanstiegs) und mechanischer Index (mögliches Risiko einer mechanischen Gewebebeschädigung) bezeichnet werden.

Diese Kennzahlen ermöglichen dem Anwender, angemessene und fundierte klinische Entscheidungen zu treffen, Risiken gegen Vorteile

abzuwägen, und das ALARA-Prinzip (As Low As Reasonably Achievable) anzuwenden.

Empfohlene Kennzahlen als Indikatoren thermischer und mechanischer Effekte

THERMISCHER INDEX

Der thermische Index (TI) berechnet den Temperaturanstieg im beschallten Gewebe; sein Wert ergibt sich aus dem Verhältnis der Gesamtschalleistung zur Schalleistung, die für den Anstieg der Gewebetemperatur um 1°C erforderlich ist.

Jeder Gewebetyp weist unterschiedliche Absorptionseigenschaften und somit einen anderen Absorptionskoeffizienten auf, der direkt proportional zur Ultraschallwellenfrequenz ist: je höher die Frequenz, desto größer die Absorption und desto geringer die Eindringtiefe.

Bei einer Optimierung der Eindringtiefe für das Bild muss also das erhöhte Risiko eines Temperaturanstiegs im Gewebe bedacht werden.

Knochen weisen einen sehr hohen Absorptionskoeffizienten auf. Bei biologischen Flüssigkeiten wie Fruchtwasser, Liquor und Harn beträgt der Absorptionskoeffizient Null. Daher weisen sie nur einen minimalen Temperaturanstieg auf.

Weichgewebe hat einen Absorptionskoeffizienten, der irgendwo zwischen Flüssigkeit und Knochen angesiedelt ist.

MECHANISCHER INDEX

Die mechanischen bzw. nicht-thermischen Effekte der Ultraschallabsorption werden anhand einer relativen Messung kalkuliert: dem sogenannten mechanischen Index (MI).

Dazu wird der räumliche Spitzenwert des Unterdrucks (0,3 dB/cm-MHz an jedem Punkt entlang der Strahlachse) durch die Quadratwurzel der Mittenfrequenz dividiert.

Wie zuvor erläutert, ergeben sich mechanische Effekte aus der Kompression und Dekompression im Gewebe sowie der Bildung von Mikroblasen (Kavitation).

Dieses Phänomen steht mit dem negativen Spitzendruck während eines Impulses in Zusammenhang, der wiederum mit der mittleren Impulsintensität zusammenhängt.

Daher besteht ein Zusammenhang zwischen dem räumlichen Spitzenwert der gemittelten Pulsintensität (I_{SPPA}) und der Kavität.

Viele Ultraschallgeräte stützen sich für ihre Spezifikationen auf den I_{SPPA} , was größte Sorgfalt des Anwenders voraussetzt.

Aktuelle Standards empfehlen bei einem Ultraschallsystem, das einen TI bzw. MI über 1,0 erreichen kann, auf der Intensitätsanzeige den entsprechenden Indexwert anzuzeigen, damit der Anwender mögliche unerwünschte biologische Auswirkungen vorhersehen kann. Der Aixplorer® hat diese Empfehlung umgesetzt.

Thermische Mechanismen

Thermische Bioeffekte

Wie bereits im vorhergehenden Abschnitt angesprochen, kann die Absorption von Ultraschallenergie durch biologisches Gewebe Wärme erzeugen.

Die Eigenerwärmung des Schallkopfs kann ebenfalls zur Gewebeerwärmung beitragen.

Der Mechanismus thermischer Bioeffekte ist hinreichend bekannt und kann für verschiedene Belastungsbedingungen berechnet werden.

Obwohl verschiedene Studien mit Säugergewebe zeigen, dass etliche Aspekte in der Theorie klar sind, bleiben noch zahlreiche Fragen hinsichtlich des Anstiegs der in-vivo-Temperaturen offen.

Der Grad der Wärmeerzeugung pro Volumeneinheit ist direkt proportional zur:

- zeitlich gemittelten Ultraschallintensität, die sich wiederum proportional zur Druckamplitude und indirekt proportional zur Dichte des Mediums verhält
- Ultraschallamplitudenabsorption, die mit der Frequenzerhöhung steigt

Treten Gewebeschäden aufgrund hoher Temperaturen auf, hängt das Ausmaß der Schäden von der Belastungsdauer sowie der erreichten Temperatur ab.

Schädliche Einwirkungen werden in vitro im Allgemeinen bei Temperaturen zwischen 39–43°C und bei ausreichend langer Dauer beobachtet.

Bei höheren Temperaturen (>44°C) kann es zur Proteinkoagulation kommen. Diese Wirkungen sind in experimentellen Untersuchungen von wärmeinduziertem Zelltod in Zellkulturen belegt.

Anwender von Ultraschallgeräten müssen besonders beachten, dass in manchen Fällen die Risiken die Vorteile einer Ultraschalluntersuchung

möglicherweise aufheben. Dies gilt beispielsweise dann, wenn der Temperaturanstieg in der Fokuszone des Ultraschallstrahles, z.B. bei fötalen echographischen Untersuchungen, mit mehr als 3°C für 10 Minuten oder länger errechnet wird.

Für das Aixplorer® System wird die Temperatur nach dem NEMA UD3 Standard für die Echtzeit-Anzeige thermischer und mechanischer Intensitäts-Indizes auf diagnostischen Ultraschallsystemen berechnet.

Von Grenzwerten ausgehende Daten weisen darauf hin, dass für nicht fötales Weichgewebe und Abtastbedingungen gemäß üblichen B-Modus-Untersuchungen, bei denen die Belastungsdauer an ein und derselben Stelle weniger als ein paar Sekunden beträgt, der zulässige maximale Temperaturanstieg für längere Belastungen gelockert werden könnte.

Tabelle 3.3. Temperaturgrenzwerte für biologische Risiken im embryonalen Gewebe und im Gewebe Erwachsener

Thermischer Grenzwert	Temperatur (°C)	Biologisches Risiko
Physiologisch	37.0	sicherer Bereich
Embryonales Gewebe	39.5	Risiko für Obstetrik und Pädiatrie
Gewebe von Erwachsenen	41.0	allgemeine Risiken

Einfluss von Gewebeeigenschaften auf thermische Effekte von Ultraschall

Ultraschallwellen, die sich in biologischem Gewebe ausbreiten, werden aufgrund bestimmter Gewebeeigenschaften geschwächt. Diese Abschwächung ist entweder auf Absorption (ein Teil der Wellenenergie wird in Wärme umgewandelt) oder Streuung (ein Teil der Wellenenergie wird umgelenkt) zurückzuführen. Je höher die Absorption, desto höher das mögliche Risiko eines Temperaturanstiegs im Gewebe.

Überdies sind, wie zuvor erläutert, Gewebe mit geringer Vaskularisation (z.B. Augen, Sehnen, Fettgewebe) sowie wärmeleitende Gewebe (Knochen) anfällig für höhere Temperaturanstiege.

Einfluss von technischen Faktoren und Belastungsfaktoren auf thermische Effekte von Ultraschall

Verschiedene technische Faktoren haben ebenfalls einen Einfluss auf den Temperaturanstieg im beschallten Gewebe:

- Frequenz der Ultraschallwelle

Die Gewebeerwärmung hängt von der Absorption des Ultraschalls ab; die Absorption hängt von der Frequenz der empfangenen Ultraschallwelle ab.

Die Gewebeerwärmung steigt also mit der Erhöhung der Ultraschallwellenfrequenz.

- Strahlfokussierung

Die Strahlfokussierung verbessert die Bildauflösung, erhöht jedoch auch die Intensität und Gefahr eines Temperaturanstiegs.

- Art der Ultraschallwelle (gepulst oder kontinuierlich)

Gepulste Ultraschallwellen erzeugen in der Regel weniger Wärme als eine kontinuierliche Emission.

Weitere Faktoren sind u.a. Impulsdauer, Impulswiederholungsfrequenz und Strahl-/Abtastkonfiguration.

Der Arbeitszyklus ist das Produkt aus Impulsdauer und Impulswiederholungsfrequenz. Die Gewebeerwärmung ist proportional zum Arbeitszyklus.

- Belastetes Gewebevolumen

Bei den Abtastmodi (B-Modus und Farb-Doppler) wird der Ultraschallenergie einem größeren Gewebevolumen ausgesetzt, was die Gefahr einer Erwärmung vermindert.

Modi ohne Abtastung (M-Modus und Doppler spektral) arbeiten mit einem stationären Strahl über einem engeren Gewebevolumen. Bei diesen Modi besteht eine höhere Gefahr von Gewebeerwärmung. Zum höchsten Temperaturanstieg kommt es zwischen Fokuspunkt

und Oberfläche, der exakten Stelle des „heißesten Punktes“, je nach Abschwächung und Absorption des Gewebes sowie der Fokustiefe.

- Dauer der Ultraschallbelastung

Die Energieabsorption während der Ultraschallbelastung wirkt sich auf die Temperatur aus.

Je länger das Gewebe dem Ultraschall ausgesetzt ist, desto größer die Absorption und somit das Risiko einer Erwärmung.

THERMISCHE DOSIS

Unmittelbare Konsequenz eines Temperaturanstiegs sind erhöhte biochemische Reaktionsraten.

Bei den meisten Enzymen erhöht sich die biologische Aktivität um Faktor 3 pro 10°C Temperaturanstieg.

Bei Temperaturen über 39°C setzt jedoch ihre Denaturierung ein. Schädliche Wirkungen wurden in vitro bei Temperaturen zwischen 39 und 43°C bei ausreichend langer Belastungsdauer beobachtet.

Das Konzept der thermischen Dosis beschreibt die Abhängigkeit zwischen Belastungsdauer und Temperaturanstieg.

Bei biologischem Gewebe erwies sich eine Temperatur von 43°C als Übergangstemperaturgrenze, die als Referenzwert dient, wobei die Einheiten einer thermischen Dosis als „äquivalente Minuten bei 43°C“ definiert sind.

Praktisch halbiert jeder Temperaturanstieg um 1°C über 43°C die äquivalente Zeit, während jeder Temperaturabfall um 1°C unter 43°C eine vierfache äquivalente Zeit ergibt.

BIOLOGISCH SENSIBLE BEREICHE

Jedes biologische Gewebe ist temperaturempfindlich. Dies kann schädliche und irreversible Auswirkungen haben.

Feten und Augenlinsen sind zwei Beispiele für besonders empfindliches Gewebe.

Folgende Empfehlungen der World Federation of Ultrasound in Medicine and Biology (WFUMB) zu ultraschallinduzierter Temperaturerhöhung wurden 1998 veröffentlicht:

1. Eine Belastung mit diagnostischem Ultraschall, bei der sich die normale Körpertemperatur (37°C) durch einen maximalen in-situ-Temperaturanstieg von 1,5°C erhöht, ist für den klinischen Einsatz unbedenklich.
2. Eine Belastung mit diagnostischem Ultraschall, bei der die embryonale und fötale in-situ-Temperatur für mindestens 5 Minuten auf über 41°C (4°C über Normaltemperatur) ansteigt, ist als bedenklich zu betrachten.
3. Das Risiko einer unerwünschten Belastung steigt mit der Dauer der Belastung.

ABSORPTION

Das Maß der absorptionsbedingten Wärmeerzeugung ist proportional zur Schallintensität und -absorption bei einer Einzelfrequenz.

Nach der anfänglichen Ausbreitung verbreitet sich die Wärme langsam im Gewebe, dehnt sich gleichmäßig aus und schwindet langsam.

Die Gewebeeigenschaften beeinflussen den durch die Ultraschallenergie bewirkten Temperaturanstieg in der Weise, wie die Wärmeabsorption direkt vom Proteinanteil im Gewebe beeinflusst wird (Kollagen hat eine besonders hohe Absorptionsfähigkeit).

In den meisten klinischen Situationen weisen Knochengewebe den größten Absorptionskoeffizient auf, Haut und Sehnen dagegen eine mittlere Absorptionsfähigkeit. Gehirn, Leber und Niere haben eine geringe Absorptionsfähigkeit. Der Absorptionskoeffizient von Flüssigkeiten ist gleich Null.

Die Absorptionseigenschaften hängen bekanntermaßen von der Wellenfrequenz ab. Man muss jedoch beachten, dass sich die Amplitude und Art der Wellenformen bei der Ausbreitung ebenfalls verändern und Energie im Medium absorbiert wird.

Die Absorption im Körper ist ein äußerst wichtiger Effekt, vor allem deshalb, weil sie die Eindringtiefe der Ultraschallwellen, d.h. die maximale Tiefe, bei der Gewebe im Körper abgebildet werden kann, begrenzt.

Im Allgemeinen erhöhen Bildgebungssysteme die Schallamplitude je nach Tiefe, um den Absorptionseffekt zu kompensieren.

UMLIEGENDES GEWEBE

Der tatsächliche Temperaturanstieg im Gewebe hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie zum Beispiel von der ortsspezifischen Wärmekapazität, der Belastungsdauer, dem Grad des Temperaturanstieges und dem Grad der Ausbreitung von Wärme in umliegendes Gewebe.

Der messbare Parameter für diese Wärmeverbreitung, bekannt als Perfusionslänge, ist direkt proportional zur Wärmeleitfähigkeit des Gewebes und umgekehrt proportional zur Blutflussrate und der spezifischen Blutwärmekapazität.

Die Perfusionslänge wird in Millimetern gemessen und liegt je nach Gewebe zwischen 1 (für stark vaskularisierte Organe) und 20 (für schwach vaskularisiertes Gewebe).

Die Durchblutung spielt eine wichtige Rolle in der Gewebekühlung und muss bei der Kalkulation der Gewebetemperatur und ihrer Abweichungen berücksichtigt werden.

Bei Geweben mit geringer Vaskularisation (z.B. Sehnen, Fett, Hornhaut) sowie bei wärmeleitenden Geweben, wie etwa Knochen, steigen die Temperaturen stärker.

Ist die Perfusionslänge kleiner als die Größe des beschallten Volumens, so ist die Wärmeübertragung aus umliegendem Gewebe gering.

Ist sie jedoch größer als das beschallte Volumen, so ist die Wärmeübertragung im beschallten Volumen signifikant.

Aufgrund der Wärmeleitung ist Gewebe in Knochenumgebung daher besonders anfällig für einen Wärmeanstieg.

WÄRMELEITUNGS-EFFEKT

Der Temperaturanstieg durch Wärmeleitung ist der Anstieg der lokalen Temperatur im Gewebe in der Nähe eines anderen Wärmeobjekts.

Steigt die Temperatur in einer Knochenstruktur im Körper aufgrund von Absorption, kann sich das umliegende Gewebe durch Wärmeleitung erwärmen.

Dieser Effekt ist besonders für die Erwärmung des Gehirns aufgrund der Nähe zum Schädel relevant.

Er kann auch auftreten, wenn ein Schallkopf ausgewählt und nicht benutzt wird. Die Schallleistung kann zur äußeren Absorptionslinse fließen und eine Eigenerwärmung verursachen.

Beginnt der Anwender dann mit der Untersuchung, kann der Schallkopf den Körper mittels Wärmeleitung durch direkten Kontakt erwärmen.

Allerdings ist die Erwärmung der Auflagefläche des Schallkopfs nur geringfügig, wenn sich diese in der Luft und in einer Luft-Gel-Mischung befindet.

Wird der Schallkopf bei der Untersuchung eingesetzt, wird der Effekt der durch Wärmeleitung bewirkten Temperaturänderung oft vernachlässigt, da er sich auf die Körperfläche beschränkt und geringer als der Absorptionsbeitrag ist.

STREUEFFEKT

Der Streueffekt hängt von der Form und Rauheit des beschallten Objekts (Streukörper) ab. Je nach der Größe des Streukörpers unterscheidet man drei Kategorien.

Spiegelnde Streuung

Unter spiegelnder Streuung versteht man die Reflexion von Objekten, die viel größer als eine Wellenlänge sind.

Ist das Objekt größer dimensioniert als die Wellenlänge, so bildet die Annäherung der Reflexion auf dem Objekt eine Wellenfront, welche die Form des Objekts imitiert.

Diffuse Streuung

Diffuse Streuung tritt bei Objekten auf, die viel kleiner als eine Wellenlänge sind.

Unregelmäßigkeiten auf der Objektoberfläche erzeugen einzelne Reflexionen, die keine signifikanten Interferenzen verursachen.

In der medizinischen Bildgebung ist die diffuse Streuung von Relevanz, da biologisches Gewebe oft als Ansammlung kleiner Sub-Wellenlängen-Punktstreukörper betrachtet wird.

Doppler-Verfahren messen den Blutfluss je nach Streueffekt durch zahlreiche kleine räumlich unaufgelöste Blutzellen.

Die meisten Ultraschall-Kontrastmittel wirken ebenfalls als Tracer zur Verstärkung der Streuung von Ultraschall auf gasgefüllten Resonanzkügelchen.

Diffraktive Streuung

Diffraktive Streuung tritt bei Objekten auf, deren Größe etwas kleiner als eine Wellenlänge oder bis zu hundert Mal so groß ist.

Dies ist die größte Gruppe von Streuobjekten.

Hier kann man davon ausgehen, dass die gestreuten Wellen von der Oberfläche der Streukörper erzeugt werden, die als zweite Ultraschallquelle fungieren.

Räumliches Volumen von beschalltem Gewebe

Bei einer bestimmten Belastungsdauer und bei einer bestimmten Schallenergie werden größere Volumen von beschalltem Gewebe einer diffuseren Erwärmung ausgesetzt, um erhöhte lokale Temperaturen zu vermeiden.

Genau an der Fokussierungsstelle des Ultraschallstrahls ist die Temperatur höher als vor oder nach dem Fokusbereich.

Die Apertur des Ultraschallstrahls wirkt sich ebenfalls auf das Erwärmungsvermögen des Ultraschallstrahls aus: je nachdem, ob ein Ultraschallstrahl mehr oder weniger fokussiert ist, wird mehr oder weniger Energie an das Gewebe abgegeben.

Wie zuvor erwähnt, kann sich auch der Abtastmodus auf das räumliche Volumen des beschallten Gewebes auswirken.

Gewebehomogenität im beschallten Volumen

Die Homogenität des beschallten Gewebes ist einer der Schlüsselfaktoren in der Wärmeübertragung.

Ultraschallwellen durchdringen die verschiedenen Gewebeschichten der Organe.

Diese Schichten beeinflussen die Absorption der Ultraschallenergie, da eine erhöhte Absorption in einer der Schichten die an der interessierenden Stelle verfügbare Ultraschallenergie vermindert.

Der dämpfende Einfluss der Gewebeschichten auf die biologischen Effekte von Ultraschall wurde in der Obstetrik eingehend untersucht.

Dabei zeigte sich, dass das überlagerte Gewebemodell die beste Übereinstimmung zwischen Dämpfungsmodell und tatsächlichen Beobachtungen ergibt. Dabei hängt die Dämpfung sowohl von der Frequenz als auch von der Entfernung zu nicht flüssigen Komponenten ab.

Zudem wurde gezeigt, dass der von internationalen Standards verlangte Dämpfungskoeffizient zwei- bis dreimal niedriger war als die gemessenen mittleren Werte zur Berechnung von Ultraschallintensitäten in Gewebe.

Nicht-thermische Mechanismen

Neben der Wärme weisen Ultraschallwellen zudem eine Reihe von mechanischen Effekten auf biologische Gewebe und Medien aus, die auch als nicht-thermische Effekte bezeichnet werden.

Kavitation und die Rolle der Gasblasen

KAVITATION

Akustische Kavitation tritt auf, wenn der Ultraschallstrahl durch einen Hohlraum wie zum Beispiel eine Gasblase geht.

Einige Gewebetypen von Erwachsenen enthalten Gasblasen (Lunge und Darm) und sind daher eher für Kavitation anfällig.

Bei der akustischen Kavitation kommt es aufgrund der Expansion wie auch Kontraktion des Gaskörpers zur Veränderung bestehender Blasen bzw. der Bildung neuer Blasen.

Ultraschallwellen können zu einer rhythmischen Expansion und Kontraktion der Blasen führen, d.h. zu einer Pulsierung oder Schwingung.

Die Hypothese einer Bildung von Blasen in gasfreiem Gewebe und Organen wird derzeit untersucht.

GLEICHGERICHTETE DIFFUSION

Unter Beschallung und bestimmten Bedingungen kann es zu Schwingung und Wachstum einer Gasblase statt zu ihrer Auflösung in der Flüssigkeit des Mediums kommen.

Die Ultraschallwelle lässt die Blase expandieren und aufgelöste Gase werden hineingepumpt, wodurch sie sich schnell vergrößert.

Kavitation auslösende Faktoren

Die Entstehung einer Kavitation hängt von zahlreichen Faktoren ab, unter anderem dem Ultraschalldruck, dem Typ der generierten Ultraschallwelle (fokussiert oder nicht, gepulst oder kontinuierlich), dem Vorhandensein von stehenden Wellen sowie der Beschaffenheit und dem Zustand des Materials.

Kavitation kann in erster Linie dadurch verhindert werden, dass darauf geachtet wird, ob Gasblasen im beschallten Gewebe vorhanden sind.

In flüssigen Medien ist die Dichte der Flüssigkeit ein weiterer entscheidender biologischer Faktor für die Kavitationsbildung: Bei Flüssigkeiten mit hoher Dichte kommt es zu stärkerer Kavitationsbildung mit stärkerem Kollaps.

Zur Vermeidung einer Kavitation können sich einige technische Faktoren ebenfalls als äußerst hilfreich erweisen, unter anderem die Begrenzung der Druckamplitude des Ultraschallimpulses und die Impulslänge.

Sind Gasblasen im Gewebe vorhanden, so sind auch ihre Anzahl, Größe und Position relevante Faktoren, die zu diesem Effekt beitragen.

Kavitationstypen

STABILE KAVITATION & MIKROSTRÖMUNG

Stabile Kavitation bedeutet die periodische Expansion bzw. Kontraktion einer Gasblase.

Der gasförmige Körper pulsiert aufgrund des Ultraschallfeldes und bleibt stabil.

Ein Teil des flüssigen Mediums um die Gasblasen kann mit den Schwingungen zu strömen beginnen. Dies führt zur sogenannten Mikroströmung.

Es ist theoretisch möglich, dass Mikroströmung in flüssigen Medien auch durch „akustische Strömung“ aufgrund der Rührwirkung der Ultraschallwelle verursacht wird.

Wie auch bei der Mikroströmung führt die akustische Strömung mit steigendem Ultraschalldruck zu einer Beschleunigung des Flüssigkeitsstromes.

Dieses Phänomen kann Rupturen der Zellmembran verursachen.

Eine Zellmembranschädigung wurde bislang jedoch nur bei Tierversuchen beobachtet. Ob sie auch bei Menschen auftreten kann, ist noch unklar.

Nukleierungsstellen

Wenn beschalltes Gewebe Gas- oder Dampfblasen enthält, so kann die ultraschallinduzierte Dehnung zu einer Kavitationsbildung ausgehend vom Ort des Gases, der sogenannten „Nukleierungsstelle“, führen.

Die genaue Beschaffenheit und der Ursprung von Nukleierungsstellen in einem komplexen Medium wie Gewebe sind noch nicht völlig klar. Theoretische Analysen und Hypothesen wurden bislang nicht durch Versuche bestätigt.

INERTE KAVITATION

Die inerte Kavitation, bei ihrer ersten Beobachtung als instabile oder „transiente Kavitation“ bezeichnet, ist das schnelle Anwachsen und heftige Implodieren einer Gasblase. Sie gilt als Schwellenwerteffekt und steigt bei höherer Frequenz.

Dieser Effekt steht in engem Zusammenhang mit extrem hohen Temperaturen (ca. 5000°K) und zu seinen Folgen zählen u.a. die Entstehung biologischer toxischer Verbindungen, die Entstehung von Schockwellen und „Sonolumineszenz“.

WEITERE MECHANISCHE EFFEKTE

Ultraschallwellen können auch andere mechanische Effekte hervorrufen, die nicht mit Gasblasen in Zusammenhang stehen. Dazu zählen u.a. Änderungen von Druck, Kraft, Torsion und Strömung. Sie können

akustische Phänomene erzeugen und elektrische Veränderungen in Zellmembranen verursachen und so ihre Durchgängigkeit für große Moleküle erhöhen. Sie können zu Bewegung und Umverteilung von Zellen in Flüssigkeit führen und Zellen schädigen.

Strahlenenergie

In letzter Zeit wurden statische oder dynamische Schallstrahlenergie-Verfahren in der Ultraschalldiagnose eingesetzt.

Eines der verschiedenen Verfahren, das Schallstrahlenergie zur lokalen Bewegung bzw. zum Vibrieren von Gewebe nutzt, ist das vom Aixplorer® System angewandte Supersonic Shear Imaging.

Diese Technik nutzt die ultraschallinduzierte zeitlich gemittelte Krafteinwirkung auf das Medium zu Erzeugung der Gewebewegung.

Das Ausmaß dieses Effekts verhält sich proportional zur lokalen zeitlich gemittelten Intensität und bewegt sich im Mikrometerbereich.

Schwellenwertphänomene

Der Kavitationseffekt ist eine weitaus schnellere Reaktion als der Temperaturanstieg und zudem ein Schwellenwertphänomen.

Bei der inerten Kavitation wird der Schwellenwert anhand der Amplitude der Ultraschallwelle, ihrer Frequenz sowie der Größe bestehender Nukleierungsstellen definiert.

Der Schwellenwert ist die Grenze eines kritischen Größenbereichs, in dem Gasblasen inerner Kavitation ausgesetzt sind, wenn sie von einem entsprechenden Schallfeld beschallt werden.

Mit anderen Worten, bei einer bestimmten Frequenz und Schalldruckamplitude sind Blasen innerhalb eines bestimmten Radius inerner Kavitation ausgesetzt. Blasen außerhalb dieses Bereichs sind nicht davon betroffen.

Pulmonale Hämorrhagie bei Tieren

Um unerwünschte biologische Effekte nachweisen zu können, müssen Versuche mit Ultraschall außerhalb des diagnostischen Bereichs erfolgen.

Das Auftreten von Lungenblutungen ist wohl die am meisten untersuchte unerwünschte Auswirkung, wenn auch ihr Mechanismus bislang unklar geblieben ist.

Thermische Bioeffekte und inerte Kavitation wurden als Ursachen für Lungenläsionen ausgeschlossen.

Die umfangreichen Grenzwertstudien zu ultraschallinduzierten Lungenschäden lassen dennoch generelle Rückschlüsse zu.

Zum einen scheint das Ausmaß der bei Tieren beobachteten Schäden kein relevanter Faktor zu sein, da der Grad des Lungenschadens begrenzt ist und sich das Organ von diesem Effekt erholen kann.

Zum anderen ist der Auslösemechanismus der Lungenläsion anscheinend bei allen Gattungen ähnlich und die Merkmale der induzierten Läsionen sind unabhängig von Frequenz, Impulswiederholungsfrequenz und Strahlbreite.

Ähnliche biologische Mechanismen können bei Patienten, bei denen eine Ultraschalluntersuchung der Lunge vorgenommen wird, jedoch von Relevanz sein, vor allem bei Patienten mit Lungenerkrankungen oder bei Risiko-Neugeborenen.

Vorteile und Risiken des Ultraschalls

Vorteile

Zweifelsohne hat die Ultraschall-Bildgebung die medizinisch diagnostische Bildgebung revolutioniert.

In der Kardiologie ermöglicht der Ultraschall die genaue Darstellung der anatomischen Struktur und Funktion des Herzens sowie seiner großen Blutgefäße.

Der Radiologe sieht den Blutfluss in den Herzkammern und den Vorhöfen sowie die Funktion der Klappen unter normalen und pathologischen Bedingungen.

In der Obstetrik gibt es Bedenken hinsichtlich möglicher Bio-Effekte auf den Embryo/Fötus während der Schwangerschaft.

Dennoch wird Ultraschall aufgrund seiner hervorragenden Sicherheitsbilanz weltweit routinemäßig eingesetzt.

Im Laufe der letzten Jahre hat sich die Technik der Ultraschall-Bildgebung enorm verbessert und ihr klinischer Anwendungsbereich vergrößert sich ständig.

Verschiedenste Ultraschallsysteme für spezifische medizinische und klinische Anwendungen, wie etwa Elastographie, Gefäßmedizin, Untersuchungen des Herzens und des Bewegungsapparats, stehen zur Auswahl.

Die jüngsten technologischen Entwicklungen haben eine weitaus höhere Bildqualität und bessere diagnostische Informationen möglich gemacht.

Dieser technologische Fortschritt und die erweiterte Anwendungspalette bedeuten jedoch auch größere Verantwortung für den Anwender.

Aus der Sicht des Gesundheitssystems wie auch der Patienten sind Ultraschall-Untersuchungen aufgrund ihrer Kosteneffizienz und nicht-invasiven Eigenschaft eine ideale Lösung.

Ultraschall-Untersuchungen werden allgemein von Patienten akzeptiert und die Kosten von den Krankenkassen übernommen.

Risiken

Trotz der hervorragenden Sicherheitsbilanz existiert das Risiko möglicher unerwünschter Bioeffekte auf Gewebe- und Zellebene.

Wie zuvor erwähnt, können biologische Mechanismen von Lungenläsionen in der Art, wie sie bei nichtmenschlichen Säugern beobachtet wurden, bei Patienten mit Lungenexposition im Zuge sonografischer Verfahren von Relevanz sein.

Zudem können theoretisch Bioeffekte auf subzellulärer Ebene auftreten, auch wenn über diese Effekte bislang keine große Klarheit herrscht.

An Säugetieren beobachtete unerwünschte biologische Effekte wurden niemals bei menschlichen Patienten festgestellt.

Daher betonen die Vorschriften nun verstärkt die Verantwortung des Anwenders, das Risiko unerwünschter biologischer Effekte für ihre Patienten möglichst klein zu halten.

Damit der Anwender fundierte Entscheidungen treffen und die möglichen biologischen Effekte gegen die erwarteten diagnostischen Informationen abwägen kann, müssen ihm alle erforderlichen Informationen zur Verfügung gestellt werden.

Neuere Anwendungen (transösophageale Echokardiographie, intravaskulärer Ultraschall) rufen möglicherweise unvorhergesehene biologische Effekte hervor. Weitere gezielte Forschungstätigkeit ist hier nötig, bevor sich alle Risiken definieren lassen.

Risiken einer Entscheidung gegen den Einsatz von Ultraschall

Anwender von Ultraschallgeräten sollten stets zwischen möglichen biologischen Effekten und den echten Gefahren abwägen, die mit der Entscheidung gegen eine Ultraschall-Untersuchung und somit dem Verzicht auf wichtige diagnostische Informationen verbunden sind.

Die Ultraschall-Bildgebung liefert zahlreiche wertvolle klinische und sachdienliche Informationen für verschiedenste diagnostische Anwendungen.

Diese Informationen können anstelle von risikoreicheren Verfahren oder auch gemeinsam mit anderen diagnostischen Verfahren genutzt werden, um die diagnostische Sicherheit zu erhöhen oder um entscheidende diagnostische Daten zu gewinnen.

Der Erwerb dieser Daten mit Hilfe anderer Test- oder Bildgebungsverfahren ist meist mit höheren Kosten und Risiken verbunden.

Je höher die akustische Leistung desto höher das Risiko

Die zeitlich gemittelte Ultraschallintensität an einer bestimmten Gewebestelle ist I_{TA} , während der Grad der Wärmezeugung pro Volumeneinheit mit $Q = 2\alpha I_{TA}$ ausgedrückt wird, wobei α für den Absorptionskoeffizienten der Ultraschallamplitude steht.

Dies bedeutet, dass sich der Temperaturanstieg proportional zu einem Mittelwert der Ultraschallintensität innerhalb eines Zeitraums, auch als akustische Leistung bezeichnet, verhält.

Das Risiko von thermischen Bioeffekten im beschallten Gewebe hängt also direkt von der akustischen Leistung ab.

Je höher die akustische Leistung desto mehr diagnostische Information

Seit 1991 hat der technische Fortschritt bei Ultraschallsystemen eine signifikante Steigerung der akustischen Leistung und somit bessere räumliche Auflösung, bessere Kontraste, höhere Bildschärfe und höhere diagnostische Sensitivität möglich gemacht.

3D- und 4D-Bildgebung, Farb-Doppler, Elastographie und neuerdings SWE™, führen die neuen und verbesserten Möglichkeiten der Bildgebung aktueller Ultraschallsysteme vor Augen.

Weitere Vorteile einer höheren akustischen Leistung sind die Möglichkeit, in größerer Tiefe zu schallen, unter anderem aufgrund verbesserter Echo- und Doppler-Signalerfassung und Signaldurchdringung, sowie Auflösung durch höhere Frequenzen.

Auch das Wissen um unerwünschte biologische Effekte von Ultraschall wurde weitgehend vertieft und führte zur genaueren Abwägung der Risiken und Vorteile eines besseren Ultraschallbildes.

Mehr Verantwortung für den Anwender bei höherer Ausgangsleistung

Mit der Lockerung der Grenzwerte für die akustische Ausgangsleistung aktueller Ultraschallsysteme haben die Regulierungsbehörden natürlich auch die Entwicklung komplexerer diagnostischer Einsatzmöglichkeiten und eine erhöhte Bildqualität ermöglicht, gleichzeitig jedoch auch dem Anwender mehr Verantwortung auferlegt.

Der Anwender muss die Risiken und Vorteile von diagnostischem Ultraschall im Allgemeinen wie auch einer Erhöhung der akustischen Leistung zur Erzielung einer besseren Bildqualität selbst beurteilen.

Dazu müssen Ultraschall-Anwender die Ultraschall-Systeme und -Werkzeuge genau kennen.

Dies erfordert eine spezielle Ausbildung und Schulung, die inzwischen in den meisten Industrieländern Teil des Akkreditierungsverfahrens für den klinischen Einsatz von Ultraschall sind.

Der Anwender sollte

1. mit den möglichen Risiken vertraut sein
2. wissen, dass gute Bildqualität eine entsprechende Anpassung der akustischen Leistung erfordert,
3. den klinischen Zustand der Patienten beurteilen und berücksichtigen
4. alle Bedienelemente des Systems in Zusammenhang mit der akustischen Leistung genau kennen.

Die aktuellen Ultraschallsysteme ermöglichen dem Anwender, Risiken gegen Vorteile abzuwägen und fundierte Entscheidungen zu treffen.

Echtzeit-Informationen über die möglichen Risiken unerwünschter biologischer Effekte werden in Form von Kennzahlen zur Ausgangsintensität und den möglichen thermischen und mechanischen Risiken angezeigt (thermischer Index: TI und mechanischer Index: MI).

Laut NCRP müssen die Risiken von diagnostischem Ultraschall bei einem MI über 0,5 bzw. einem TI über 1,0 gegen die Vorteile abgewogen werden. In der Praxis heißt dies, dass bessere Bildqualität mit höherem Risiko für den Patienten verbunden sein kann, das vor allem von seinem Körperbau und Gesundheitszustand abhängt: die Risiken von dünnen und fettleibigen Patienten sind unterschiedlich. Eine volle oder leere Blase zum Zeitpunkt der Untersuchung bedeutet ebenfalls ein unterschiedliches Risiko und auch das Vorhandensein von Gasblasen im geschallten Körperbereich kann das Risiko durch eine Unterschalluntersuchung für den Patienten erhöhen.

Das ALARA-Prinzip

Nach der Internationalen Strahlenschutzkommission ist „medizinische Strahlenbelastung die einzige Kategorie, in der eine starke Reduktion der durchschnittlichen Dosis möglich ist. Daher ist es höchst wünschenswert, medizinische Strahlenbehandlungen, die dem Patienten keine Vorteile bringen, zu reduzieren und sinnlose Bestrahlung im Zuge medizinischer Untersuchungen zu minimieren“.

Zur Verminderung der Belastungsrisiken bei Ultraschalluntersuchungen sollte nach dem ALARA-Prinzip verfahren werden: ALARA bedeutet „As Low As Reasonably Achievable“, d.h. „so niedrig wie sinnvollerweise erreichbar“.

Die Gesamtbelastung durch Ultraschall sollte also so niedrig wie sinnvollerweise erreichbar gehalten werden, um die Sicherheit des Patienten zu gewährleisten und gleichzeitig den diagnostischen Informationsgewinn zu optimieren.

Steuerung der Ultraschallenergie

Das ALARA-Prinzip empfiehlt für die diagnostische Ultraschall-Bildgebung, die Gesamtultraschallenergie unterhalb der Grenze zu halten, ab der biologische Auswirkungen möglich sind, und gleichzeitig die ausreichende Gewinnung diagnostischer Informationen sicherzustellen.

Durch die Implementierung von ALARA werden alle erforderlichen Informationen erhalten, während eventuelle biologische Effekte so gering wie vertretbar gehalten werden.

Es wird empfohlen, dass der Anwender die Untersuchung mit der Auswahl der richtigen Schallkopffrequenz und Anwendung beginnt und zunächst mit einer niedrigen Ausgangsleistung arbeitet.

Sämtliche Bedienelemente zur Optimierung der Bildqualität sollten verwendet werden (Fokus, Empfangsverstärkung...).

Nur wenn das Bild damit keinen diagnostischen Nutzen hat, sollte die akustische Leistung erhöht werden.

Die Ausgangsleistungssteuerung ermöglicht dem Anwender die Auswahl von Intensitäten unter dem festgesetzten Höchstwert.

Ein bedachter und sorgfältiger Einsatz besteht darin, die niedrigst mögliche Intensität zu wählen, bei der eine gute Bildqualität erzielt wird.

Belastungszeit kontrollieren

Bei den angezeigten Kennzahlen wird die Belastungsdauer nicht berücksichtigt.

Da sich die an einer Stelle empfangene Gesamtenergie proportional zur Belastungsdauer an dieser Stelle verhält, sollte der Anwender auch die Gesamtbelastungszeit an ein und derselben Stelle so kurz wie möglich halten.

Eine erweiterte Definition des ALARA-Prinzips heißt daher: Ausgangsleistung so niedrig wie möglich, diagnostische Informationen so gut wie möglich, Belastungszeit so kurz wie möglich.

Steuerung des Kontrollvorgangs

Die Bedienungsrichtlinien nach dem ALARA-Prinzip sollten völlig klar und auf bestmögliche diagnostische Information ausgerichtet sein.

Zudem sollte der Anwender sicherstellen, dass:

- nur medizinisch erforderliches Schallen durchgeführt wird,
- eine Untersuchung niemals hastig durchgeführt wird,
- der Qualitätsstandard immer eingehalten wird.

Eine schlecht durchgeführte Untersuchung erfordert höchstwahrscheinlich eine zweite Untersuchung oder Nachuntersuchung, was die Belastungszeit erhöht

Steuerung der Systemeinstellungen

Die Auswahl der idealen Systemeinstellungen (Schallkopf, Anwendung) ist der erste Schritt vor Beginn einer Ultraschalluntersuchung.

Anschließend wird der Anwender die richtige Schallintensität für die Anwendung auswählen, falls dies nicht automatisch erfolgt.

Letztendlich ist der Anwender verantwortlich für die richtige klinische Anwendung.

Das Aixplorer® Ultraschallsystem bietet die Möglichkeit automatischer Einstellungen (vorgegeben) oder manueller Einstellungen (benutzerseitig wählbar).

Auswirkungen der Systemfunktionen

Das System bietet 3 verschiedene Möglichkeiten zur Steuerung der akustischen Leistung.

Direkte Bedienelemente - wirken sich direkt auf die akustische Leistung aus.

Dazu gehören die Wahl der Anwendungen (siehe oben) und der Ausgangsleistung.

Die Anwendungswahl beeinflusst den zulässigen Ausgangsintensitätsbereich.

Die Auswahl der richtigen Schallintensität für die Anwendung ist einer der ersten Schritte bei jeder Untersuchung.

So sind z.B. periphere vaskuläre Intensitätsstufen nicht für fötale Untersuchungen geeignet.

Es gibt Systeme, bei denen die Auswahl des geeigneten Intensitätsbereichs für eine bestimmte Anwendung automatisch erfolgt, während dieser bei anderen manuell eingestellt werden muss.

Letztendlich ist der Anwender verantwortlich für den richtigen klinischen Einsatz.

Das Aixplorer® Ultraschallsystem bietet die Möglichkeit automatischer Einstellungen (vorgegeben) oder manueller Einstellungen (benutzerseitig wählbar).

Die Ausgangsleistung wirkt sich direkt auf die Schallintensität aus, indem sie diese erhöht oder senkt.

Nach Auswahl der Anwendung ermöglicht die Steuerung der Ausgangsleistung dem Anwender die Auswahl von Intensitätsstufen unter dem festgesetzten Höchstwert.

Ein bedachter und sorgfältiger Einsatz besteht darin, die niedrigst mögliche Intensität zu wählen, bei der eine gute Bildqualität erzielt wird.

Indirekte Bedienelemente - wirken sich indirekt auf die Schallintensität aus.

Dazu gehören die Auswahl des Schallkopfes (siehe „Auswirkungen des Schallkopfes“ unten), der Bildgebungsmodus (siehe „Auswirkungen des Betriebsmodus“ unten), die Impulswiederholungsfrequenz, Fokustiefe und Impulslänge.

Sie alle wirken sich indirekt auf die Ausgangsintensität aus: so muss z.B. die Betriebsfrequenz des Schallkopfes auf die erwartete Abtasttiefe abgestimmt werden; ebenso geben Abtastmodus und stationärer Modus an derselben Stelle nicht dieselbe Energie ab.

Nähere Informationen zu weiteren indirekten Bedienelementen entnehmen Sie bitte dem Unterkapitel „Indirekte Bedienelemente“ des Kapitels „Anwendung des ALARA-Prinzips mit dem Aixplorer® Ultraschall-Bildgebungssystem“.

Die Impulswiederholungsfrequenz oder -rate ist die Anzahl der Ultraschall-Energieimpulse innerhalb einer bestimmten Zeitdauer.

Je höher die Impulswiederholungsfrequenz, desto mehr Energieimpulse werden innerhalb einer bestimmten Zeitdauer erzeugt.

Eine Reihe von Bedienelementen wirken sich auf die Impulswiederholungsfrequenz aus: Fokustiefe, Darstellungstiefe, Abtastvolumentiefe, Flussoptimierung, Skala, Anzahl der Fokusbereiche und Abschnittsbreite.

Der Fokus des Ultraschallstrahls wirkt sich auf die Bildauflösung aus.

Zur Beibehaltung bzw. Erhöhung der Auflösung bei einem anderen Fokus muss die Ausgabe über dem Fokusbereich geändert werden.

Diese Änderung der Ausgabe ist eine Funktion der Systemoptimierung. Je nach Untersuchung sind verschiedene Fokustiefen erforderlich.

Die Fokuseinstellung auf die richtige Tiefe verbessert die Auflösung der Zielstruktur.

Unter Impulslänge versteht man die Dauer eines Ultraschallimpulses.

Je länger der Impuls, desto größer die zeitlich gemittelte Intensität.

Je größer die zeitlich gemittelte Intensität, desto größer die Wahrscheinlichkeit einer Temperaturerhöhung und Kavitation.

Die Impulslänge bzw. Impulsdauer ist die Ausgangsimpulsdauer beim PW-Doppler.

Mit der Erhöhung des Doppler-Abtastvolumens erhöht sich die Pulslänge.

Bedienelemente für den Empfang dienen der Verbesserung der Bildqualität und wirken sich nicht auf die akustische Leistung aus.

Sie ändern die Art des Ultraschallechoempfangs und sollten vor einer Erhöhung der Ausgangsleistung eingestellt werden.

Zu diesen Bedienelementen gehören Verstärkung, TGC, dynamischer Bereich und Bildverarbeitung.

Was vor einer Erhöhung der Ausgangsleistung keinesfalls vergessen werden darf, ist die Optimierung der Bedienelemente für den Empfang.

Zum Beispiel: Optimierung der Verstärkung zur Verbesserung der Bildqualität vor Erhöhung der Ausgangsleistung.

Auswirkungen der Anwendungsmodi

Die Wahl des Bildgebungsmodus bestimmt die Art des Ultraschallstrahls.

So ist beispielsweise der B-Modus ein Abtastmodus, während Doppler ein stationärer Modus oder Modus ohne Abtastung ist.

Ein stationärer Ultraschallstrahl konzentriert die Energie auf eine einzige Stelle.

Ein bewegter oder abgetasteter Ultraschallstrahl verteilt seine Energie über eine Fläche, so dass der Strahl gegenüber einem Modus ohne

Scannen nur für einen Bruchteil der Zeit auf die gleiche Fläche konzentriert ist.

Auswirkungen der Schallkopfwahl

Die Wahl des Schallkopfes wirkt sich indirekt auf die Ausgangsintensität aus.

Die Gewebedämpfung ändert sich je nach Frequenz.

Je höher die Betriebsfrequenz des Schallkopfes, desto größer ist die Dämpfung der Ultraschallenergie.

Eine höhere Betriebsfrequenz des Schallkopfes erfordert mehr Ausgangsleistung, um tiefer zu schallen.

Um bei derselben Ausgangsintensität tiefer schallen zu können, ist eine niedrigere Schallkopffrequenz erforderlich.

Eine größere Verstärkung und höhere Ausgangsleistung ohne entsprechende Verbesserung der Bildqualität erfordern eventuell einen Schallkopf mit niedrigerer Frequenz.



WARNUNG

Die Ultraschallbelastungszeit sollte stets kurz gehalten werden; gehen Sie jedoch bei der Untersuchung nicht zu hastig vor.

Stellen Sie sicher, dass die Indizes und Belastungszeit minimal gehalten werden, ohne dabei die diagnostische Sensitivität zu beeinträchtigen.

Der Output Display Standard

Zweck des Output Display Standard

Der Output Display Standard (ODS) des Systems umfasst zwei grundlegende Indizes: einen mechanischen Index und einen thermischen Index.

Der thermische Index setzt sich aus folgenden Indizes zusammen: Weichgewebe (TIS), Knochen (TIB) und Schädelknochen (TIC).

TIS, TIB oder TIC oder der maximale Wert dieser Indizes wird permanent angezeigt.

Der Anwender kann den Index selbst auswählen. Dieser richtet sich nach der Anwendung.

Dass der Index anwendungsspezifisch ist, hat auch einen wichtigen Einfluss auf das Indexverhalten.

Die Standardeinstellung ist ein Systemsteuerungsstatus, der vom Hersteller oder Bediener vordefiniert wird.

Das System verfügt über Index-Voreinstellungen für jede Schallkopf-anwendung.

Die Standardeinstellungen werden automatisch aktiviert, wenn das Ultraschallsystem eingeschaltet wird, neue Patientendaten in die Systemdatenbank eingegeben oder die Anwendung geändert wird.

Die Entscheidung, welcher der 3 thermischen Indizes angezeigt wird, sollte anhand der folgenden Kriterien getroffen werden:

- Geeigneter Index für die klinische Anwendung: TIS wird für die Bildgebung von Weichgewebe verwendet, TIB für einen Fokus in der Nähe von Knochen, und TIC für Knochen in Oberflächennähe.
- Faktoren, die künstlich hohe oder niedrige thermische Index-Messwerte ergeben können: Ort der Flüssigkeit bzw. des Knochens oder der Blutfluss. Liegt zum Beispiel ein stark dämpfender Gewebepfad vor, so ist das tatsächliche Erwärmungspotential für den lokalen Bereich geringer als vom thermischen Index angezeigt wird.

Die Verwendung eines Modus mit oder ohne Abtastung beeinflusst den thermischen Index.

Bei einer Abtastung entsteht die Erwärmung im Allgemeinen in Oberflächennähe, bei Modi ohne Abtastung eher tiefer im Fokusbereich.

Mechanischer Index

Mechanische Bioeffekte sind Schwellenwerteffekte, die bei Überschreitung eines bestimmten Intensitätsniveaus auftreten.

Der Schwellenwert ist je nach Gewebetyp verschieden.

Das mögliche Auftreten von mechanischen Bioeffekten hängt vom Spitzenwert des akustischen Unterdrucks und der Ultraschallfrequenz ab.

Der MI berücksichtigt diese beiden Faktoren. Je höher der MI-Wert desto größer ist die Wahrscheinlichkeit eines Auftretens von mechanischen Bioeffekten.

Es gibt keinen spezifischen MI-Wert, der anzeigt, dass tatsächlich ein mechanischer Effekt auftritt.

Der MI dient als Orientierungshilfe für die Umsetzung des ALARA-Prinzips.

Thermischer Index

Der TI informiert den Anwender über Anzeichen, die zu einer Temperaturerhöhung an der Körperoberfläche führen können, und zwar im Körpergewebe oder an der Stelle des Ultraschallstrahlfokus auf Knochen.

Der TI informiert den Anwender also über einen möglichen Temperaturanstieg im Körpergewebe.

Dabei handelt es sich um den ungefähren Temperaturanstieg in Gewebe mit spezifischen Eigenschaften.

Der tatsächliche Temperaturanstieg wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, z. B. Gewebetyp, Vaskularität oder Betriebsmodus.

Der TI dient als Orientierungshilfe für die Umsetzung des ALARA-Prinzips.

Der thermische Index (TI) informiert den Anwender über eine mögliche Erwärmung im Gewebe.

Der TI wird kontinuierlich zwischen 0,0 und maximaler Ausgangsleistung angezeigt.

Der mechanische Index wird im Ausgangsbereich von 0,0 bis 1,9 ständig angezeigt.

Systemanzeige und Genauigkeit von MI und TI

Wie oben beschrieben, wird der TI basierend auf Schallkopf und Anwendung kontinuierlich von 0,0 bis zur maximalen Ausgangsleistung in Schritten von 0,1 angezeigt.

Der mechanische Index wird im Ausgangsbereich von 0,0 bis 1,9 in Schritten von 0,1 ständig angezeigt. Daher beträgt die Genauigkeit von MI und TI im Aixplorer®-System 0,1 Einheiten.

Die Genauigkeitsschätzungen für die MI- und TI-Anzeige des Aixplorer® Systems sind in den akustischen Leistungstabellen dieses Anwenderhandbuches aufgeführt.

Diese Genauigkeitsschätzungen berücksichtigen unterschiedliche Schallköpfe und Systeme, Grundfehler der akustischen Leistungsmodellierung sowie Messschwankungen, über die im nachfolgenden Text berichtet wird.

Die angezeigten Werte sind als relative Daten zu betrachten, die dem Anwender bei der Umsetzung des ALARA-Prinzips durch eine überlegte Anwendung des Systems helfen sollen.

Die Werte sind nicht als tatsächliche physikalische Größen in untersuchtem Gewebe oder untersuchten Organen zu interpretieren.

Die Basisdaten, die für die Anzeige der Ausgangsleistung verwendet werden, stammen aus Labormessungen nach dem AIUM-Messtandard.

Die Messungen werden dann in Form von Algorithmen zur Berechnung der angezeigten Ausgangswerte verwendet.

Viele der im Mess- und Berechnungsverfahren verwendeten Annahmen sind konservativ.

Eine Überbewertung der tatsächlichen in-situ-Belastung wurde für die meisten Gewebepfade in das Mess- und Berechnungsverfahren integriert.

Zum Beispiel:

- Die im Wassertank gemessenen Werte wurden anhand eines konservativen Industriestandards und Dämpfungskoeffizienten von 0,3 dB / cm-MHz herabgesetzt.
- Für die TI-Modelle wurden konservative Werte für Gewebemerkmale verwendet. Für die Gewebe- oder Knochenabsorptionsrate, Durchblutungsrate, Bluterwärmungsvermögen und Wärmeleitfähigkeit des Gewebes wurden konservative Werte ausgewählt.
- Die TI-Industriestandardmodelle gehen von einem stationären Temperaturanstieg aus, d.h. es wird angenommen, dass der Schallkopf lange genug in einer Position verbleibt, um diesen stationären Zustand zu erreichen.

Eine Reihe von Faktoren werden bei der Genauigkeitsschätzung der angezeigten Werte einbezogen: Hardware-Unterschiede, Genauigkeit des Algorithmus und Messschwankungen und die

Unterschiede bei Schallköpfen und Systemen sind ein ausschlaggebender Faktor.

Bei Schallköpfen sind sie auf das Leistungspotential der piezoelektrischen Kristalle, verfahrensbedingte Impedanzunterschiede und unterschiedlich empfindliche Linsenfokussierungsparameter zurückzuführen.

Systemunterschiede bei der Spannungssteuerung und Leistung des Impulsgebers tragen ebenfalls zu den Schwankungen bei.

Die zur Schätzung der akustischen Leistungswerte für verschiedene Betriebsbedingungen und Impulsgeberspannungen verwendeten Algorithmen weisen bestimmte Messunsicherheiten auf.

Ungenauigkeiten bei Labormessungen sind unter anderem auf Unterschiede bei Hydrophonkalibrierung und -leistung, Positionierungs-,

Ausrichtungs- und Umwandlungstoleranzen sowie auf wechselndes Testpersonal zurückzuführen.

Die konservativen Annahmedaten der Leistungsschätzungsalgorithmen zur linearen Ausbreitung bei allen Tiefen durch ein 0,3 dB/cm-MHz-Dämpfungsmedium wurden bei der Genauigkeitsschätzung für die Anzeige nicht berücksichtigt.

Weder eine lineare Ausbreitung der Schallwelle noch eine einheitliche Dämpfungsrate von 0,3 dB/cm-MHz treffen für Wassertankmessungen und die meisten Gewebepfade im Körper zu.

Gewebe und Organe im Körper weisen unterschiedliche Dämpfungseigenschaften auf.

Im Wasser ist die Dämpfung praktisch gleich Null.

Im Körper, und vor allem bei Wassertankmessungen, treten bei einer Erhöhung der Impulsgeberspannung nichtlineare Ausbreitungs- und Sättigungsverluste auf.

Die Schätzungen der Anzeigenauigkeit berücksichtigen Unterschiede von Schallköpfen und Systemen, Grundfehler der akustischen Leistungsmodellierung sowie Messschwankungen.

Diese Schätzungen basieren nicht auf Fehlern bei Messungen oder aufgrund von Messungen nach den AIUM-Messstandards oder den Auswirkungen von nichtlinearem Verlust auf die Messwerte.

Bedeutung von TI und MI sowie Zusammenhang mit biologischen Effekten

THERMISCHER INDEX

Der TI ist ein relativer Indikator für den möglichen Temperaturanstieg an einer bestimmten Stelle entlang des Ultraschallstrahls.

„Relativ“ deswegen, weil die angenommenen Bedingungen für die Gewebeerwärmung derart komplex sind, dass nicht davon ausgegangen

werden kann, dass dieser Index den tatsächlichen Temperaturanstieg unter allen Bedingungen anzeigt.

Ein TI von 2 bedeutet daher einen höheren Temperaturanstieg als ein TI von 1, jedoch nicht unbedingt einen Anstieg um 2° C. Dieser Temperaturanstieg ist ein theoretischer Schätzwert auf der Basis von Versuchsbedingungen, die möglicherweise nicht für klinische Bedingungen gelten.

Der TI ist demnach als wichtiger Indikator anzusehen, der den Anwender auf einen möglichen Temperaturanstieg an einer bestimmten Gewebestelle aufmerksam macht.

Die Relevanz eines durch Ultraschall verursachten Temperaturanstiegs im Körper ist auf die beobachteten Veränderungen der Zellaktivität in Abhängigkeit von der Temperatur zurückzuführen.

Im Allgemeinen tritt bei einer gesunden Enzymaktivität ungefähr ein Verdoppelung für jeden Anstieg um 10°C auf. Der menschliche Körper hält heißen Getränken und Fieber für einen gewissen Zeitraum stand. Bei einer durchschnittlichen Körperkerntemperatur von 37° C ist ein Temperaturanstieg von 2°C kein Problem.

Die folgende Tabelle zeigt die Auswirkungen verschiedener Temperaturstufen.

Tabelle 3.4. Temperature Auswirkungen von Millet and Ziskin, 1989

Temperaturbereich °C	Auswirkung
37-39	Keine gesundheitsgefährdenden Auswirkungen über einen längeren Zeitraum
39-43	Gesundheitsgefährdende Auswirkungen nach einiger Zeit
>41	Schwellenwert für fötale Komplikationen, längere Zeit
44-46	Koagulation von Protein
>45	Enzymdenaturierung setzt ein
>41.8	Krebszellen sterben ab (keine Vermehrung möglich). Wird oft als Schadensgrenzwert angenommen, außer für Augen

Der Temperaturanstieg im Gewebe während einer Ultraschalluntersuchung ist auf die Absorption der Schallenergie zurückzuführen.

Mit Absorption bezeichnet man die Umwandlung von Ultraschallenergie in Wärme. Das Ausmaß der Absorption hängt vom Gewebetyp ab.

Ein spezifisches Verfahren zur Quantifizierung der Gewebeabsorptionseigenschaften ist der „Absorptionskoeffizient“.

Der Absorptionskoeffizient wird in Dezibel pro Zentimeter pro MegaHertz ausgedrückt.

Der Absorptionskoeffizient hängt stark vom beschallten Organ oder Gewebetyp ab.

Fruchtwasser, Blut und Harn weisen einen sehr niedrigen Absorptionskoeffizienten auf, was bedeutet, dass es dort zu einem geringen Temperaturanstieg kommt und der Ultraschall beinahe ungemindert durch die Flüssigkeit geht.

Knochen weisen hingegen einen sehr hohen Absorptionskoeffizienten auf.

Dichte Knochen absorbieren die Energie sehr schnell, was zu einem raschen Temperaturanstieg führt.

Weichgewebe weist je nach Organ eine unterschiedliche Dichte auf, innerhalb eines Organs ist die Dichte jedoch weitgehend gleich.

Die Absorption wird von der Ultraschallfrequenz beeinflusst. Je höher die Frequenz, desto höher die Absorption.

So kann der Temperaturanstieg minimiert werden:

Der Temperaturanstieg hängt von der Intensität und Dauer der Belastung an ein und derselben Stelle, der Größe und Stelle des Fokus sowie der Energieabsorption durch das Gewebe ab.

Der Anwender kann die Intensität (Ausgangsleistung), Dauer oder Belastungszeit steuern.

Der Schallkopf ist normalerweise während der Untersuchung ständig in Bewegung, was die Belastungszeit an einer bestimmten Gewebestelle vermindert.

Ein weiterer ausschlaggebender Faktor für den Temperaturanstieg ist die Absorption der Ultraschallenergie in Gewebeschichten vor der Zielstelle.

Eine erhöhte Absorption in diesen Schichten vermindert die an der Zielstelle abgegebene Ultraschallenergie.

MECHANISCHER INDEX

Durch die Ultraschallbelastung werden neben dem Wärmeeffekt eine Reihe von mechanischen Effekten im Körper erzeugt.

Diese Effekte lassen sich in zwei Kategorien unterteilen.

Die erste Kategorie wird als akustische Kavitation bezeichnet. Sie tritt auf, wenn der Schall einen Bereich mit einem Hohlraum, z.B. Gasblase oder Luftsack, passiert.

Einige Gewebetypen, vor allem Lunge und Darm von Erwachsenen enthalten Gasblasen und sind daher eher für diese Kavitationseffekte anfällig.

Fötale Lunge und Darm enthalten keine offensichtlichen Luftblasen, da der Fötus noch keine Luft einatmet - er bekommt den Sauerstoff aus dem mütterlichen Blutstrom.

Es könnten sich jedoch eventuell kleine Gasblasen in anderen Körperteilen als Lunge und Darm bilden.

Dieser Bereich muss noch eingehender erforscht werden.

Bei Kavitation können die Schallwellen dazu führen, dass Blasen oder Lufteinschlüsse sich rhythmisch ausdehnen und zusammenziehen: mit anderen Worten, sie können pulsieren oder schwingen.

Beim Pulsieren senden die Gasblasen sekundäre Schallwellen in alle Richtungen aus.

Bei einer Kontraktion der Gasblasen zum Implosionspunkt hin kann es für einige Zehntel Nanosekunden zu extrem hohen Temperaturen kommen.

Diese hohen Temperatur- und Druckwerte können hochreaktive chemische Substanzen, sogenannte freie Radikale, und andere potenziell toxische Verbindungen bilden, die theoretisch - wenn auch unwahrscheinlich - genetischen Schaden verursachen können.

Die rasche Gasblasenkontraktion bei der Kavitation kann zudem Mikroflüssigkeitsstrahlen bilden, die Zellen beschädigen können.

Bei der Fokussierung von diagnostischem Ultraschall auf die Lunge oder den Darm von Versuchstieren mit Gasblasen wurden Rupturen sehr kleiner Blutgefäße durch diese Kavitationseffekte beobachtet.

Die Sicherheitsrichtlinien für diagnostischen Ultraschall sind darauf ausgerichtet, Kavitationseffekte zu vermeiden, das sie potenziell schädlich sind.

Wenn darauf geachtet wird, ob Gasblasen im beschallten Gewebe vorhanden sind und zudem die Druckamplitude des Ultraschallimpulses begrenzt wird, kann Kavitation leichter vermieden werden.

Andere Faktoren wie etwa die Impulslänge und Flüssigkeitsdichte sind ebenfalls für eine mögliche Kavitationsbildung ausschlaggebend.

Wenn Gasblasen im Gewebe vorhanden sind, so sind auch ihre Anzahl, Größe und Position relevante Faktoren, die zu diesem Effekt beitragen.

Das Auftreten von Kavitation und ihrem Verhalten hängt von zahlreichen Faktoren ab, u.a. Ultraschalldruck und Frequenz, Ultraschallfeld (fokussiert oder nicht, gepulst oder kontinuierlich), Vorhandensein von stehenden Wellen sowie Beschaffenheit und Zustand des Materials und seiner Begrenzungen.

Derzeit gibt es keinerlei Beweise für das Auftreten von Kavitation in menschlichem Gewebe oder Flüssigkeiten infolge einer diagnostischen Ultraschallbelastung.

Zudem begrenzen die Parameter der Bedienelemente unseres Ultraschall-Bildgebungssystems die Spitzenausgangsleistung.

Ultraschall kann zudem andere mechanische Effekte ohne Vorhandensein von Blasen verursachen.

Dazu zählen u. a. Änderungen von Druck, Kraft, Torsion (verursacht Drehen von Teilchen) und Strömung (verursacht Schwingungen von Flüssigkeit).

Diese Änderungen können wiederum akustische Phänomene, elektrische Veränderungen in Zellmembranen und ihre erhöhte Durchgängigkeit für große Moleküle, Bewegung und Umverteilung von Zellen in Flüssigkeit sowie Zellschäden verursachen.

Wenn Ultraschall Flüssigkeit passiert, verursacht er eine Art Umrührwirkung, die als akustische Strömung bezeichnet wird.

Mit dem Anstieg des Ultraschalldruckes wird der Flüssigkeitsstrom beschleunigt.

Theoretisch könnte diese Umrührwirkung in flüssigkeitsgefüllten Körperteilen eines Patienten, wie etwa Blutgefäßen, Blase oder Fruchtblase, auftreten. Bei Tierversuchen wurde das Auftreten von Scherung beobachtet, wenn der Flüssigkeitsstrom in die Nähe eines Festkörpers gelangt, was zur Beschädigung der Thrombozyten und zu abnormaler Blutgerinnung (Thrombose) führen kann.

Es ist nicht klar, in welchem Ausmaß dieser Effekt bei Menschen unter diagnostischer Ultraschallbelastung auftreten kann.

Trotz des Vorhandenseins möglicher unerwünschter Wirkungen von Ultraschall wurde das Gesamtrisiko einer diagnostischen Ultraschalluntersuchung als minimal eingestuft, sogar bei mittlerer bis langer Belastung.

Unter normalen Untersuchungsbedingungen hat sich eine bedachte und vorsichtige Anwendung von Ultraschall unter Befolgung des ALARA-Prinzips als sicheres, wirksames und zuverlässiges diagnostisches Hilfsmittel erwiesen.

Anwendung des ALARA-Prinzips

Implementieren des ALARA-Prinzips

ALARA-PRINZIP

Das Leitprinzip für die Anwendung von diagnostischem Ultraschall basiert auf dem Grundsatz „As Low As Reasonably Achievable“ (ALARA), d.h. „so niedrig wie sinnvollerweise erreichbar“.

Die Entscheidung darüber, was als sinnvoll gilt, wird dem Urteil und der Erkenntnis von qualifiziertem Fachpersonal überlassen.

Es ist unmöglich, Regeln aufzustellen, die das richtige Verhalten in jeder Situation vorschreiben.

Der Anwender kann das Risiko an biologischen Effekten minimieren, indem er die Ultraschallbelastung bei der Bildakquisition so gering wie möglich hält.

DER ANWENDER SOLLTE SICH BEI JEDER UNTERSUCHUNG AN DAS ALARA-PRINZIP HALTEN

Da es keine bestimmten Grenzwerte für die biologischen Effekte von diagnostischem Ultraschall gibt, ist der Anwender für die Kontrolle der an den Patienten abgegebenen Gesamtenergie verantwortlich.

Er muss den richtigen Kompromiss zwischen Belastungszeit und Bildqualität finden.

Zur Sicherstellung der Bildqualität und Begrenzung der Belastungszeit sind Ultraschall-Systeme mit Bedienelementen ausgestattet, die während der Untersuchung reguliert werden können, um die Untersuchungsergebnisse zu optimieren.

Es ist wichtig, dass der Anwender in der Lage ist, nach dem ALARA-Prinzip zu handeln.

Die Fortschritte im Bereich des diagnostischen Ultraschalls - nicht nur in der Technologie, sondern auch in ihrer Anwendung - haben die Notwendigkeit verdeutlicht, den Anwender umfassender zu informieren und anzuleiten.

Die Indizes der Ausgangsleistung sind beispielsweise so ein wichtiges Mittel zur Information.

Es gibt eine Reihe von Variablen, welche die Verwendung dieser Indizes bei der Umsetzung des ALARA-Prinzips beeinflussen. Zu diesen Variablen zählen Indexwerte, Körpergröße, Lage des Knochens in Relation zum Fokus, Dämpfung im Körper und Ultraschallbelastungszeit.

Die Belastungszeit ist eine besonders nützliche Variable, da sie vom Anwender gesteuert werden kann.

Die Möglichkeit einer Begrenzung der Indexwerte erleichtert die Umsetzung des ALARA-Prinzips.

UMSETZUNG VON ALARA ANHAND VON TI- UND MI-INDIZES

Das ALARA-Konzept wird anhand der auf dem Bildschirm in Form von biologisch relevanten Belastungsindizes angezeigten Informationen umgesetzt: TI und MI.

Die Anzeige von biologischen Indizes dient lediglich als Hilfsmittel.

Der sichere Einsatz des Ultraschall-Bildgebungssystems wird anhand der Verwendung niedrigst möglicher Indizes, die bestmögliche diagnostische Informationen liefern, gewährleistet.

BEDIENELEMENTE UND AKUSTISCHE LEISTUNG

Eine Ultraschalluntersuchung an einem Patienten beginnt stets mit der Wahl der geeigneten Schallkopffrequenz.

Nach der Wahl von Schallkopf und Anwendung je nach Anatomie des Patienten wird die Ausgangsleistung so eingestellt, dass eine Bilddarstellung mit der niedrigstmöglichen Intensität gewährleistet ist.

Nach der Aufnahme folgen die Einstellung des Schallkopffokus, die Erhöhung von Empfangsverstärkung, dynamischem Bereich und TGC für eine einheitliche Darstellung des Gewebes.

Wird durch die Einstellung von Verstärkung und TGC eine gute Bildqualität erzielt, so sollte die Ausgangsleistung verringert werden.

Erst nach diesen Einstellungen darf der Anwender die Ausgangsleistung um eine Stufe erhöhen.

Im Anschluss an die B-Bild-Darstellung des abgetasteten Organs kann auf die farbkodierte Flussdarstellung (CFI) zur Ortung des Blutflusses zurückgegriffen werden.

Wie zuvor bei der B-Bilddarstellung müssen Verstärkung, TGC und Bildverarbeitungsparameter vor einer Erhöhung der Ausgangsleistung optimiert werden.

Nach der Ortung des Blutflusses wird das Abtastvolumen anhand der Doppler-Bedienelemente über dem Gefäß positioniert. Stellen Sie vor der Erhöhung der Ausgangsleistung den Geschwindigkeitsbereich und die Doppler-Verstärkung ein, um eine optimale Doppler-Abtastung zu erzielen.

Nur wenn bei maximaler Doppler-Verstärkung kein akzeptables Bild erzeugt wird, darf der Anwender die Ausgangsleistung erhöhen.

Kurz gefasst: Wählen Sie die richtige Schallkopffrequenz und Anwendung für die Untersuchung aus; beginnen Sie mit einer niedrigen Leistungsstufe; optimieren Sie das Bild mittels Fokus, Empfangsverstärkung und anderer Bildgebungs-Bedienelemente; ist das Bild danach weiterhin diagnostisch unbrauchbar, so darf die Ausgangsleistung erhöht werden.

Gesamtverstärkung und TGC sind die beiden wichtigsten Empfangsregler, die der Anwender zur Verbesserung der Bildqualität verwenden sollte, bevor er die akustische Leistung erhöht.

Diese Bedienelemente wirken sich nicht auf die akustische Leistung, sondern lediglich auf den Empfang des Ultraschallechos aus.

Was vor einer Erhöhung der Ausgangsleistung keinesfalls vergessen werden darf, ist die Optimierung der Bedienelemente für den Empfang.

Zum Beispiel: Optimierung der Verstärkung zur Verbesserung der Bildqualität vor Erhöhung der Ausgangsleistung.

Der dynamische Bereich und die Bildnachverarbeitung sind ebenfalls Empfangsregler, die sich nicht auf die akustische Ausgangsleistung auswirken.

Auch hier gilt stets: Zuerst muss der Anwender diese beiden Bedienelemente optimieren, bevor die Ausgangsleistung erhöht wird.

Systemanwendung und akustische Leistung

Die Wahl der Anwendung und Steuerung der Ausgangsleistung wirken sich direkt auf die Schallintensität aus.

Je nach der Auswahl des Anwenders sind verschiedene zulässige Intensitäts- bzw. Ausgangsleistungsbereiche verfügbar.

Die Auswahl der richtigen Schallintensität für die Anwendung ist einer der ersten Schritte bei jeder Untersuchung.

So sind z.B. periphere vaskuläre Intensitätsstufen nicht für fötale Untersuchungen geeignet.

Es gibt Systeme, bei denen die Auswahl des geeigneten Intensitätsbereichs für eine bestimmte Anwendung automatisch erfolgt, während dieser bei anderen manuell eingestellt werden muss.

Letztendlich ist der Anwender verantwortlich für den richtigen klinischen Einsatz.

Das Aixplorer® Ultraschallsystem bietet die Möglichkeit automatischer Einstellungen (vorgegeben) oder manueller Einstellungen (benutzerseitig wählbar).

Die Ausgangsleistung wirkt sich direkt auf die Schallintensität aus.

Nach Auswahl der Anwendung ermöglicht die Steuerung der Ausgangsleistung dem Anwender die Erhöhung bzw. Senkung der Intensität.

Diese Steuerung ermöglicht dem Anwender die Auswahl von Intensitäten unter dem festgesetzten Höchstwert.

Ein bedachter und sorgfältiger Einsatz schreibt vor, die niedrigst mögliche Intensität zu wählen, bei der gute Bildqualität erzielt wird.

Schallkopfwahl und akustische Leistung

Folgende Bedienelemente wirken sich auf die akustische Leistung aus:

- Impulswiederholungsfrequenz
- Fokustiefe
- Impulslänge
- Schallkopfwahl.

Die Impulswiederholungsfrequenz oder -rate ist die Anzahl der Ultraschall-Energieimpulse innerhalb einer bestimmten Zeitdauer.

Die Verweilzeit ist der Kehrwert der Impulswiederholungsfrequenz minus der Impulsdauer.

Je höher die Impulswiederholungsfrequenz, desto mehr Energieimpulse innerhalb einer bestimmten Zeitdauer und desto kürzer die Verweilzeit.

Eine Reihe von Bedienelementen wirken sich auf die Impulswiederholungsfrequenz aus: Fokustiefe, Darstellungstiefe, Abtastvolumentiefe, Flussoptimierung, Skala, Anzahl der Fokusbereiche und Abschnittsbreite.

Der Fokus des Ultraschallstrahls wirkt sich auf die Bildauflösung aus.

Zur Beibehaltung bzw. Erhöhung der Auflösung bei einem anderen Fokus muss die Ausgabe über dem Fokusbereich geändert werden.

Diese Änderung der Ausgabe ist eine Funktion der Systemoptimierung.

Je nach Untersuchung sind verschiedene Fokustiefen erforderlich.

Die Fokuseinstellung auf die richtige Tiefe verbessert die Auflösung der Zielstruktur.

Unter Impulslänge versteht man die Dauer eines Ultraschallimpulses.

Je länger der Impuls, desto größer die zeitlich gemittelte Intensität.

Je größer die zeitlich gemittelte Intensität, desto größer die Wahrscheinlichkeit einer Temperaturerhöhung und Kavitation.

Die Impulslänge, auch als Impulsdauer bezeichnet, ist die Ausgangsimpulsdauer beim PW-Doppler.

Mit der Erhöhung des Doppler-Abtastvolumens erhöht sich die Pulslänge. Die Auswahl des Schallkopfes wirkt sich indirekt auf die Intensität aus.

Die Gewebedämpfung ändert sich je nach Frequenz. Je höher die Betriebsfrequenz des Schallkopfes, desto größer ist die Dämpfung der Ultraschallenergie.

Eine höhere Betriebsfrequenz des Schallkopfes erfordert mehr Ausgangsleistung, um tiefer zu schallen.

Um bei derselben Ausgangsintensität tiefer schallen zu können, ist eine niedrigere Schallkopffrequenz erforderlich.

Eine größere Verstärkung und höhere Ausgangsleistung ohne entsprechende Verbesserung der Bildqualität erfordern eventuell einen Schallkopf mit niedrigerer Frequenz.

Betriebsmodus und akustische Leistung

Die Wahl des Bildgebungsmodus bestimmt die Art des Ultraschallstrahls.

B-Modus ist ein Abtastmodus, während Doppler ein stationärer Modus oder Modus ohne Abtastung ist.

Ein stationärer Ultraschallstrahl konzentriert die Energie auf eine einzige Stelle.

Ein bewegter oder abgetasteter Ultraschallstrahl verteilt seine Energie über eine Fläche, so dass der Strahl gegenüber einem Modus ohne

Scannen nur für einen Bruchteil der Zeit auf die gleiche Fläche konzentriert ist.

Die ShearWave™-Elastographie arbeitet mit beiden Typen, also Modi mit und ohne Abtastung:

- die Erzeugung der Schallstrahlenenergie ist eine Ultraschallemission mit Abtastung
- die Erfassung der Transversalwellen-Ausbreitung erfolgt mittels flacher Beschallung ohne Abtastung bei sehr hoher Frequenz (UltraFast™),
- die B-Modus-Bildgebung wird im Interleave-Verfahren mit der Elastographie-Sequenz ausgeführt und ist ein Modus mit Abtastung.

Steuerung der Belastungszeit

Ein wichtiger Faktor, der bei der Umsetzung des ALARA-Prinzips eine Rolle spielt, aber nicht angezeigt wird, ist die Zeit.

Da sich die Gesamtbelastung direkt proportional zur Zeitdauer des Ultraschallstrahls in einem Bereich verhält, sollte der Anwender neben dem TI und MI auch die Gesamtbelastungszeit an ein und derselben Stelle so gering wie möglich halten.

Nach dem ALARA-Konzept sollte die Ultraschallbelastung zur Erzielung klinisch verwertbarer Informationen so kurz wie möglich und nur mit der kleinstmöglichen Ausgangsleistung erfolgen.

Wenn der Anwender die neuen Verantwortlichkeiten klar verstanden hat, wird er die neuen Hochleistungsgeräte optimal nutzen und dabei das Risiko für den Patienten minimieren können.

Stellen Sie sicher, dass die Beschallungszeit minimal gehalten und nur medizinisch erforderliches Schallen durchgeführt wird.

Beeinträchtigen Sie niemals die Qualität der Aufnahmen mit hastig durchgeführten Untersuchungen.

Eine schlecht durchgeführte Untersuchung erfordert eine Nachuntersuchung, was letztendlich die Belastungszeit erhöht.

Der diagnostische Ultraschall ist ein wichtiges medizinisches Hilfsmittel und sollte wie jedes andere effizient und wirksam eingesetzt werden.

Anwendung von ALARA mit dem Aixplorer® Ultraschall-Bildgebungssystem

Der gewählte Bildgebungs-Modus des Systems richtet sich nach den benötigten Informationen. Der B-Modus liefert anatomische Informationen.

PW-Doppler, Color Power-Darstellung (CPI), Direktionale Farb-Power-Darstellung (DCPI) und farbkodierte Flussdarstellung (CFI) liefern Informationen zum Blutfluss.

Ein Abtastmodus wie der B-Modus, SWE™, CPI, DCPI oder CFI verteilt oder streut die Ultraschallenergie über einen Bereich, während ein stationärer Modus wie PW-Doppler die Ultraschallenergie konzentriert.

Ein klares Verständnis der einzelnen Bildgebungsmodi ermöglicht dem Anwender eine sachkundige Anwendung des ALARA-Prinzips.

Zudem muss der Anwender über Schallkopffrequenz, Systemeinstellungswerte und Schalltechniken Bescheid wissen, sowie über entsprechende Erfahrung verfügen, um nach dem ALARA-Prinzip zu handeln.

Die Entscheidung über die Höhe der akustischen Leistung liegt letztendlich beim Anwender.

Diese Entscheidung muss auf folgenden Faktoren beruhen: Patiententyp, Art der Untersuchung, Anamnese des Patienten, leichte oder schwierige Gewinnung diagnostisch nützlicher Informationen, sowie die mögliche lokale Erwärmung des Patienten aufgrund der Oberflächentemperatur des Schallkopfes.

Ein bedachter Einsatz des Systems bedeutet, die nötige Belastungsdauer für den Patienten bei niedrigstmöglichen Index-Werten so kurz wie möglich zu halten, um akzeptable diagnostische Ergebnisse zu erzielen.

Auch wenn hohe Index-Werte nicht unbedingt das Auftreten biologischer Effekte implizieren, sollten sie ernst genommen werden.

Der Anwender sollte alles unternehmen, um die möglichen Auswirkungen eines hohen Index-Wertes zu minimieren.

Eine begrenzte Belastungsdauer ist eine wirksame Maßnahme, um dieses Ziel zu erreichen.

Dem Anwender stehen verschiedene Bedienelemente für die Einstellung der Bildqualität und Begrenzung der Schallintensität zur Verfügung.

Diese Bedienelemente stehen mit den Techniken in Zusammenhang, die der Anwender zur Umsetzung des ALARA-Prinzips einsetzen kann.

Diese Bedienelemente lassen sich in drei Kategorien unterteilen: direkte, indirekte und Bedienelemente für den Empfang.

Mit den Systemeinstellungen können sich die TI- und MI-Werte ändern.

Dies ist bei der Einstellung der Ausgangsleistung am deutlichsten; andere Systemeinstellungen wirken sich hingegen auf die angezeigten Ausgangswerte aus.

DIREKTE BEDIENELEMENTE

Ausgangsleistung

Die Ausgangsleistung steuert die Schall-Ausgangsleistung des Systems. Auf dem Bildschirm werden zwei Echtzeit-Werte angezeigt: TI und MI. Sie ändern sich je nach Reaktion des Systems auf die Einstellung der Ausgangsleistung.

Beim kombinierten Modus, wie simultanem CFI- und B-Modus, trägt jeder einzelne Modus zum Gesamt-TI bei.

Ein Modus liefert dabei den Hauptbeitrag zu diesem Gesamtwert.

Der angezeigte MI stammt vom Modus mit dem größten Spitzendruck.

INDIREKTE BEDIENELEMENTE

B Bedienelemente

ZOOM

Eine Zoom-Vergrößerung durch Drücken auf „Zoom“ kann die Bildrate erhöhen. Dies erhöht den TI.

Zur Verbesserung der Auflösung kann sich die Anzahl der Fokusbereiche ebenfalls automatisch erhöhen. Dadurch kann sich der MI ändern, da die Spitzenintensität bei einer unterschiedlichen Tiefe auftreten kann.

ANZAHL DER FOKUSBEREICHE

Mehr Fokusbereiche bedeuten möglicherweise eine Änderung des TI und MI durch die automatische Änderung der Bildrate oder Fokustiefe. Niedrigere Bildraten senken den TI. Der angezeigte MI bezieht sich auf den Bereich mit der größten Spitzenintensität.

FOKUS

Eine Änderung der Fokustiefe ändert den MI. Allgemein gilt, dass die MI-Werte höher sind, wenn die Fokustiefe in der Nähe des natürlichen Fokus des Schallkopfes liegt.

CFI, CPI und DCPI Bedienelemente

FLUSSOPT.

Eine Erhöhung der Farbsensitivität über Flussopt. kann den TI erhöhen. Die Abtastung des Farbbildes dauert länger. Farbimpulse sind der dominierende Impulstyp bei diesem Modus.

FARB-BOX/SEKTORBREITE

Eine kleinere Farbsektorbreite erhöhte die Farbbildrate und in der Folge den TI.

Das System kann die Impulsgeberspannung automatisch verringern, um unter dem Höchstwert des Systems zu bleiben.

Eine Verringerung der Impulsgeberspannung senkt den MI.

FARB-BOX/SEKTORTIEFE

Eine größere Farbsektortiefe kann die Farbbildrate automatisch senken oder einen neuen Farbfokusbereich oder eine andere Farbimpulslänge auswählen.

Der TI ändert sich aufgrund der Kombination dieser Effekte. Allgemein gilt, dass sich der TI mit steigender Farbsektortiefe verringert. Der MI bezieht sich auf die Spitzenintensität des dominierenden Impulstyps, der ein Farbimpuls ist.

SKALA

Bei Verwendung der Skala zur Erhöhung des Farbgeschwindigkeitsbereichs kann sich der TI erhöhen. Das System kann die Impulsgeberspannung automatisch einstellen, um unter den Höchstwerten des Systems zu bleiben. Eine Verringerung der Impulsgeberspannung senkt auch den MI.

Pulsed Wave Doppler-Bedienelemente

ABTASTVOLUMENTIEFE

Bei Erhöhung der Doppler-Abtastvolumentiefe wird die Doppler-PRF automatisch verringert. Mit der PRF nimmt auch der TI zu.

Das System kann die Impulsgeberspannung automatisch einstellen, um unter den Höchstwerten des Systems zu bleiben. Eine Verringerung der Impulsgeberspannung senkt auch den MI.

Elastographie Bedienelemente

HD/FRAME RATE OPTIMIERUNG

Die Einstellung der HD/Frame Rate auf HD erhöht die Sensitivität, kann jedoch auch den TI erhöhen, da die Elastographie-Abtastung länger dauert.

ELASTOGRAPHIE-BOX/SEKTORBREITE

Eine kleinere Elastographie-Sektorbreite erhöht die Elastographie-Bildrate und in der Folge den TI.

Das System kann die Impulsgeberspannung automatisch verringern, um unter dem Höchstwert des Systems zu bleiben. Eine Verringerung der Impulsgeberspannung senkt den MI.

ELASTOGRAPHIE-BOX/SEKTORTIEFE

Eine größere Elastographie-Sektortiefe kann die Elastographie-Bildrate automatisch senken

Der TI ändert sich. Allgemein gilt, dass sich der TI mit steigender Elastographie-Sektortiefe verringert. Der MI bezieht sich auf die Spitzenintensität des dominierenden Impulstyps im kombinierten Modus.

Andere

B-MODUS, CFI, CPI, DCPI, PULSED WAVE DOPPLER, UND ELASTOGRAPHIE

Bei Auswahl eines neuen Bildgebungsmodus werden TI und MI auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt.

Jeder Modus hat seine entsprechende Impuls-Wiederholungsfrequenz und maximale Intensität.

Bei Kombinations- oder Simultanmodi ergibt sich der TI aus der Summe der Anteile der aktivierten Modi, und der MI entspricht dem MI für den Fokusbereich und dem Modus mit der größten herabgesetzten Intensität.

TIEFE

Eine Erhöhung der B-Modus-Tiefe senkt automatisch die Bildrate im B-Modus. Dies senkt den TI. Das System kann zudem automatisch eine größere B-Modus-Fokustiefe auswählen. Eine Änderung der Fokustiefe kann den MI ändern. Der angezeigte MI entspricht jenem des Bereichs mit der größten Spitzenintensität.

ANWENDUNG

Die Standardwerte für die akustische Leistung werden eingestellt, wenn der Anwender eine Anwendung auswählt. Die werkseitigen Standardeinstellungen sind je nach Schallkopf, Anwendung und Modus verschieden. Die Standardeinstellungen wurden unter Beachtung der von der FDA vorgegebenen Höchstwerte für den jeweiligen Verwendungszweck gewählt.

Klinische Anwendungen, Beispiele

SMALL PARTS

Der Anwender beginnt eine Ultraschalluntersuchung der Small Parts mit der Auswahl der geeigneten Gewebeforeinstellung und Anwendung (Brust Nah- und Fernfeld, Skrotum, Schilddrüse, oder Allgemein mit dem SL15-4 Schallkopf oder Brust bzw. Allgemein mit dem SLV16-5). Anschließend schallt er das Körpergewebe und regelt die Ausgangsleistung, wobei er die niedrigst mögliche Einstellung für das B-Bild wählt. Danach passt er den Bereich und die Tiefe der Fokuszone des Schallkopfs an. Der Anwender versucht, eine möglichst gleichmäßige Gewebedarstellung zu erzielen. Dazu benutzt er AutoTGC oder erhöht die Empfangsverstärkung. Erzielt er ein zufriedenstellendes Bild durch die Anpassung/Erhöhung der Verstärkung, sollte er die Ausgangsleistung verringern. Ist nach diesen Einstellungen das produzierte Bild unbefriedigend, kann der Anwender die Leistung erhöhen.

Nach der B-Modus-Darstellung der Small Parts/des oberflächennahen Gewebes kann auf CFI CPI und/oder DCPI zur Ortung des Blutflusses zurückgegriffen werden. Wie beim B-Bild sollten Verstärkung und Bildeinstellungen optimiert werden, bevor die Ausgangsleistung, falls notwendig, erhöht wird.

Hat der Anwender den Blutfluss lokalisiert, setzt er den PW-Doppler ein und positioniert das Abtastvolumen über dem Gefäß. Vor einer Erhöhung der Ausgangsleistung optimiert der Anwender den Geschwindigkeitsbereich oder Skala, um eine optimale Doppler-Kurve zu erzielen. Nur wenn bei maximaler Doppler-Verstärkung kein akzeptables Doppler-Spektrum erzeugt wird, darf der Bediener die Ausgangsleistung erhöhen.

Nach dem Einsatz von 2D, Color Flow und Pulsed Wave Doppler kann der Elastographie-Modus verwendet werden, um die Gewebesteifigkeit zu überprüfen. Einstellungen von SWE Opt. (Auflösung, Standard oder Eindringtiefe), Größe und Positionierung der SWE-Box und SWE-Verstärkung sollten so vorgenommen werden, dass ein optimales Elastographie-Bild erzielt wird, bevor eine Erhöhung der Ausgangsleistung erfolgt. Ist die Bilddarstellung nach Optimierung

der Einstellungen und maximaler Elastographie-Verstärkung nicht zufriedenstellend, kann der Anwender die Ausgangsleistung erhöhen.

Im Anschluss an die konventionellen 2D-Darstellungen können 3D-Aufnahmen mit dem SLV16-5 vom B-Modus der ShearWave™ Elastographie gemacht werden.

MSK

Bei jeder MSK-Untersuchung beginnt der Anwender mit der Wahl der geeigneten Gewebe-Voreinstellung und Anwendung (MSK oder MSK Fernfeld auf dem "L15-4-Schallkopf). Anschließend schallt er das Körpergewebe und regelt die Ausgangsleistung, wobei er die niedrigst mögliche Einstellung für das B-Bild wählt. Danach passt er den Bereich und die Tiefe der Fokuszone des Schallkopfs an. Der Anwender versucht, eine möglichst gleichmäßige Gewebedarstellung zu erzielen. Dazu benutzt er AutoTGC oder erhöht die Empfangsverstärkung. Erzielt er ein zufriedenstellendes Bild durch die Anpassung/Erhöhung der Verstärkung, sollte er die Ausgangsleistung verringern. Ist nach diesen Einstellungen das produzierte Bild unbefriedigend, kann der Anwender die Leistung erhöhen.

Nachdem ein B-Bild der kleinen Organe und des oberflächennahen Gewebes erstellt wurde, können CFI, CPI und/oder DCPI eingesetzt werden, um den Blutfluss zu lokalisieren. Wie beim B-Bild sollten Verstärkung und Bildeinstellungen optimiert werden, bevor die Ausgangsleistung, falls notwendig, erhöht wird.

Hat der Anwender den Blutfluss lokalisiert, setzt er den PW-Doppler ein und positioniert das Abtastvolumen über dem Gefäß. Vor einer Erhöhung der Ausgangsleistung optimiert der Anwender den Geschwindigkeitsbereich oder Skala, um eine optimale Doppler-Kurve zu erzielen. Nur wenn bei maximaler Doppler-Verstärkung kein akzeptables Doppler-Spektrum erzeugt wird, darf der Bediener die Ausgangsleistung erhöhen.

Nach dem Einsatz von 2D, Color Flow und Pulsed Wave Doppler kann der Elastographie-Modus verwendet werden, um die Gewebesteifigkeit zu überprüfen. Einstellungen von SWE Opt. (Auflösung, Standard oder Eindringtiefe), Größe und Positionierung der SWE-Box und SWE-Verstärkung sollten so vorgenommen werden, dass ein optimales Elastographie-Bild erzielt wird, bevor eine Erhöhung der Ausgangsleistung erfolgt. Ist die Bilddarstellung nach Optimierung der Einstellungen und maximaler Elastographie-Verstärkung nicht zufriedenstellend, kann der Anwender die Ausgangsleistung erhöhen.

ABDOMEN/PELVIS

Bei Ultraschalluntersuchungen des Abdomens beginnt der Anwender mit der Wahl des geeigneten Schallkopfs (SC6-1 für tieferliegende und SL15-4 oder SL10-2 für oberflächennahe Organe) und der geeigneten Gewebeforeinstellung (Niere, Becken, Abdomen, Prostata oder Gynäkologie bei Einsatz des SC6-1 und Darm beim Einsatz des SL15-4 oder SL10-2 für Untersuchungen des Intestinums). Anschließend schallt der Anwender das Zielorgan und regelt die Ausgangsleistung, wobei er die niedrigst mögliche Einstellung wählt, um ein optimales Bild zu erzielen. Anschließend wird er den Bereich und die Tiefe der Fokuszone einstellen und versuchen, durch eine Erhöhung der Empfangsverstärkung ein möglichst gleichmäßiges Bild des Gewebes zu erzielen. Wird ein angemessenes Bild mit der Verstärkungserhöhung erzielt, so sollte die Ausgangsleistung verringert werden. Erst nach diesen Einstellungen darf der Bediener ggf. die Ausgangsleistung auf die nächste Stufe erhöhen.

Nachdem ein B-Bild des Zielorgans erstellt wurde, können CFI, CPI und/oder DCPI eingesetzt werden, um den Blutfluss zu lokalisieren. Wie bei der B-Modus-Bildanzeige müssen Verstärkung und Bildverarbeitungsparameter vor einer Erhöhung der Ausgangsleistung optimiert werden. Im Falle von Artefakten infolge der Verstärkungserhöhung wird empfohlen, die Flash-Unterdrückungstaste zu aktivieren, um die Verstärkung erhöhen und die Schalleistung verringern zu können.

Nach der Ortung des Blutflusses wird das Abtastvolumen anhand der PW-Doppler-Bedienelemente über dem Gefäß positioniert. Stellen Sie vor der Erhöhung der Ausgangsleistung den Geschwindigkeitsbereich und die Doppler-Verstärkung ein, um eine optimale Doppler-Umfahrung zu erzielen. Nur wenn bei maximaler Doppler-Verstärkung kein akzeptables Doppler-Spektrum erzeugt wird, darf der Bediener die Ausgangsleistung erhöhen.

Nach dem Einsatz von 2D, Color Flow und Pulsed Wave Doppler kann der Elastographie-Modus verwendet werden, um die Gewebesteifigkeit des Organs zu überprüfen. Einstellungen von SWE Opt.(Auflösung, Standard, oder Eindringtiefe), Größe und Positionierung der SWE-Box und SWE-Verstärkung sollten so vorgenommen werden, dass ein optimales Elastographie-Bild erzielt wird, bevor eine Erhöhung der Ausgangsleistung erfolgt. Nur wenn die Bilddarstellung nach Optimierung der Einstellungen und maximaler Elastographie-

Verstärkung nicht zufriedenstellend ist, kann der Anwender die Ausgangsleistung erhöhen.

ENDOKAVITÄRE ANWENDUNGEN

Bei Prostata- und gynäkologischen Ultraschall-Untersuchungen beginnt der Anwender mit der Wahl des geeigneten Schallkopfs (SE12-3 für intrakavitäre Untersuchungen) und der benötigten Anwendung (Prostata, Gyn). Anschließend schallt der Anwender das Zielorgan und regelt die Ausgangsleistung, wobei er die niedrigst mögliche Einstellung wählt, um ein B-Modus-Bild zu erzielen. Anschließend wird er den Bereich und die Tiefe der Fokuszone einstellen und versuchen, durch eine Erhöhung der Empfangsverstärkung ein möglichst gleichmäßiges Bild des Organs zu erzielen. Wird ein angemessenes Bild mit der Verstärkungserhöhung erzielt, so sollte die Ausgangsleistung verringert werden. Erst wenn nach diesen Einstellungen das produzierte Bild unbefriedigend ist, sollte der Anwender die Leistung erhöhen.

Nachdem ein B-Bild des Zielorgans erstellt wurde, können CFI, CPI und/oder DCPI eingesetzt werden, um den Blutfluss zu lokalisieren. Wie bei der B-Modus-Bildanzeige müssen Verstärkung und Bildverarbeitungsparameter vor einer Erhöhung der Ausgangsleistung optimiert werden. Der Anwender stellt dann den PW-Doppler-Modus ein und positioniert das Abtastvolumen über dem Gefäß. Vor einer Erhöhung der Ausgangsleistung optimiert der Anwender den Geschwindigkeitsbereich oder Skala, um eine optimale Doppler-Kurve zu erzielen. Nur wenn bei maximaler Doppler-Verstärkung kein akzeptables Bild erzeugt wird, darf der Anwender die Ausgangsleistung erhöhen.

Nach der Aufnahme von B-Modus-, Color Flow- und Pulsed Wave Doppler-Bilder kann der Elastographie-Modus verwendet werden, um die Gewebesteifigkeit des Zielorgans zu überprüfen. Einstellungen von SWE Opt.(Auflösung, Standard, oder Eindringtiefe), Größe und Positionierung der SWE-Box und SWE-Verstärkung sollten so vorgenommen werden, dass ein optimales Elastographie-Bild erzielt wird, bevor eine Erhöhung der Ausgangsleistung erfolgt. Nur wenn die Bilddarstellung nach Optimierung der Einstellungen und maximaler Elastographie-Verstärkung nicht zufriedenstellend ist, kann der Anwender die Ausgangsleistung erhöhen.

VASKULÄR

Für die vaskuläre Bildgebung beginnt der Arzt mit der Auswahl des geeigneten Schallkopfes (SL15-4 für vaskuläre Bildgebung an der Oberfläche, SL10-2 für tiefe vaskuläre Bildgebung, SC6-1 für vaskuläre abdominale Bildgebung) und die geeignete Gewebe-Voreinstellung (Karotis, obere Extremität Arterie/Vene, untere Extremität Arterie/Vene) für SL15-4 bzw. SL10-2 und vaskulär abdominal für SC6-1). Der Arzt beginnt mit der Bildgebung der Zielgefäßes bzw. -organs und nimmt die Einstellungen der Ausgangsleistung vor, um sicherzustellen, dass die niedrigstmögliche Leistung zur Erzeugung eines angemessenen B-Modus-Bildes verwendet wird. Nach der Aufnahme eines ersten B-Modus-Bildes folgen die Einstellung der Tiefe und Breite des Fokusfeldes. Hierauf sollte die Erhöhung der Empfangsverstärkung für eine einheitliche Darstellung des Gefäßes bzw. Organs folgen. Wird ein angemessenes Bild mit der Verstärkungserhöhung erzielt, so sollte die Ausgangsleistung verringert werden. Erst nach diesen Einstellungen darf der Bediener ggf. die Ausgangsleistung auf die nächste Stufe erhöhen.

Nach der Aufnahme der B-Modus-Bilder des Zielgefäßes oder -organs kann auf die CFI, CPI und/oder dCPI zur Ortung des Blutflusses zurückgegriffen werden. Wie bei der B-Modus-Bildanzeige müssen Verstärkung und Bildverarbeitungsparameter vor einer Erhöhung der Ausgangsleistung optimiert werden. Im Falle von Artefakten infolge der Verstärkungserhöhung wird empfohlen, die Flash-Unterdrückungstaste zu aktivieren, um die Verstärkung erhöhen und die Schalleistung verringern zu können.

Nach der Ortung des Blutflusses wird das Abtastvolumen anhand der PW-Doppler-Bedienelemente über dem Gefäß positioniert. Stellen Sie vor der Erhöhung der Ausgangsleistung den Geschwindigkeitsbereich und die Doppler-Verstärkung ein, um eine optimale Doppler-Umfahrung zu erzielen. Nur wenn bei maximaler Doppler-Verstärkung kein akzeptables Doppler-Spektrum erzeugt wird, darf der Bediener die Ausgangsleistung erhöhen.

Alarm-System

Die Verwendung des Alarmsystems auf dem Aixplorer® Ultraschallsystem erfordert die direkte Anwesenheit des Anwenders bei der Untersuchung.

Da sich Anwender und Patient beide beim System befinden, ist das Alarmsystem des Aixplorer® nur visueller Art.

Das Aixplorer® Alarmsystem verwendet entweder ein Pop-up-Fenster, in dem Maßnahmen vorgeschlagen werden, oder eine Mitteilung im Informationsbereich des Hauptmonitors.

Die Bedingungen zur Auslösung des Alarms können durch einen Anwender nicht konfiguriert werden.

Das Ultraschallsystem zeichnet die Alarmvorgänge auf, damit diese später von einem SuperSonic Imagine-Mitarbeiter evaluiert werden können.

Bei einem Alarm mittlerer Priorität wird das System automatisch blockiert. Systembedingt ist eine Situation eingetreten, die dem Patienten, dem Anwender oder dem System schaden könnte.

Der Anwender wird durch eine entsprechende Warnung auf dem Bildschirm informiert.

Wurde ein Alarm ausgelöst, kann der Anwender nur einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter informieren und melden, dass ein Neustart des Systems erfolgte.

Warnungen mit niedriger Prioritätsstufe haben eine Informationsfunktion.

Der Anwender kann die Arbeit am System fortzusetzen, ist aber durch die Warnung informiert, dass aufgrund der eingetretenen Situation der Arbeitsablauf beeinträchtigt sein könnte.

Folgende Warnungen erscheinen in den Pop-up-Fenstern für die **mittlere** Alarmstufe:

Warnung	Mitteilung
Schalleistung	API-Fehler : Bitte führen Sie einen Neustart durch und kontaktieren Sie die SSI-Vertretung Problem bei API-Berechnung aufgetreten..
BLS (karten integrierte Sequenz)	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Es ist ein unerwartetes Problem aufgetreten.
BLS CRC	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Ein Problem mit der CRC-Übertragung ist aufgetreten.
Kanal-Gruppe	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Es ist ein unerwartetes Problem aufgetreten.
Hardware-Enumeration	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Problem während des Enumerations-Prozesses.
Hardware-Ausfall	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Es ist ein unerwartetes Problem aufgetreten.
Hardware-Ladesequenz	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Während der Ladesequenz ist ein Problem aufgetreten.
Hardware-Version	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Die Firmware/Kernel-Version passt nicht zur Software-Version.
Stromversorgung	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Problem bei der TPC: Kommunikation
Überwachung der Stromversorgung	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Problem bei der TPC: Monitoring
Einstellung der Stromversorgung	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Problem bei der TPC: Settings
Temperaturüberwachung	Fehler Die Temperaturüberwachung ist nicht verfügbar.

Warnung	Mitteilung
Schallkopf-Interface	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Ein Problem ist aufgetreten beim SHI.
Schallkopf-Interface-Temperatur	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Die Schallkopftemperatur hat das Limit überschritten.
Unerwartetes Hardware-Problem	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Es ist ein unerwartetes Problem aufgetreten.
Signalverarbeitung angehalten	Hardware Fehler: Reboot ist erforderlich. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Erfasste, nicht verarbeitete Daten.
Hohe Temperatur	Das System muss aus Sicherheitsgründen gestoppt werden (Temperatur zu hoch).

Folgende Warnungen erscheinen über Pop-up-Fenster für die **niedrige** Alarmstufe:

Warnung	Mitteilung
3D-Steuerung nicht verbunden	Hardware-Fehler:3D ist nicht verfügbar. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Die 3D-Steuerung ist nicht angeschlossen, bitte überprüfen Sie die Verbindung oder wechseln Sie den Schallkopf.
3D-Steuerung Version	Hardware-Fehler:3D ist nicht verfügbar. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Die 3D-Steuerung kann nicht identifiziert werden oder ist nicht angeschlossen, bitte überprüfen Sie die Verbindung oder wechseln Sie den Schallkopf.
3D-Steuerung USB	Hardware-Fehler:3D ist nicht verfügbar. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Die 3D-USB-Steuerung ist nicht angeschlossen, bitte überprüfen Sie die Steuerung oder wechseln Sie den Schallkopf.
3D-Steuerung Timeout	Hardware-Fehler:3D ist nicht verfügbar. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Die 3D-Steuerung ist nicht angeschlossen, bitte überprüfen Sie die Verbindung oder wechseln Sie den Schallkopf.
3D Akquisitions- Speicher	Speicher-Fehler:3D Akquisition benötigt mehr Speicher als verfügbar ist. Bitte kontaktieren Sie einen SuperSonic Imagine-Mitarbeiter. Versuchen Sie die Akquisitions-Parameter zu ändern.
CPU-Prozessor-Temperatur	Fehler Temperatur des Prozessors zu hoch.
Graphikkarten-Temperatur	Fehler Temperatur der Graphikkarte zu hoch
Festplatten-Temperatur	Fehler Temperatur der Festplatte zu hoch
Bild-Review	Review-Fehler: Korrupte Daten, Bild kann nicht geladen werden.

Warnung	Mitteilung
	Sie werden zum B-Modus umgeleitet.
IRQ Timeout DMA Export	DMA-Sequenzwarnung – 0x000001 Heben Sie FREEZE auf, um fortzufahren.
IRQ Timeout DMA Import	DMA-Sequenzwarnung – 0x000002 Heben Sie FREEZE auf, um fortzufahren.
IRQ Timeout	DMA-Sequenzwarnung – 0x000003 Heben Sie FREEZE auf, um fortzufahren.
Keine aktive Unters. für Report	Keine laufende Untersuchung. Sie können auf den Bericht nicht zugreifen.
PCI Bus-Temperatur	Fehler Temperatur aus SuperIO zu hoch.
Schnittstellen-Temperatur	Fehler Temperatur von serieller Schnittstelle ist zu hoch
Zu viele/alte Aufträge in der Auftragsliste	Die Auftragsliste enthält mehr als 500 anstehende Aufträge und/oder einige anstehende Aufträge, die älter als eine Woche sind. Bitte wählen Sie diese Aufträge aus und löschen Sie diese manuell von der Auftragsliste

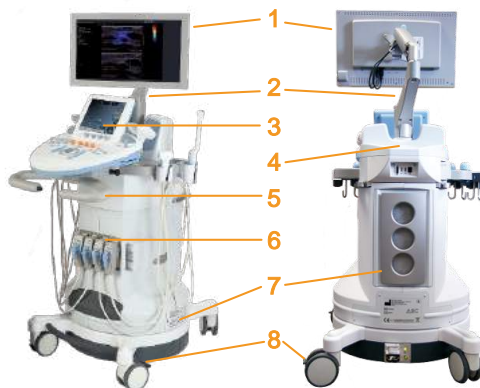
Nachstehende Mitteilungen werden für einige Zeit auf dem Hauptmonitor angezeigt. und sind von niedriger Priorität.

Warnung	Mitteilung
Speicher Festplatte	WARNUNG: FESTPLATTE FAST VOLL Bitte löschen Sie Daten von Ihrem System.
USB-Übertragung	FEHLER bei der Übertragung von Daten auf das USB-Gerät

Kapitel 4. System im Überblick

Systembeschreibung

Das Aixplorer® System ist ein fahrbares Ultraschallsystem, das aus einer Zentraleinheit in einem unteren Gehäuse sowie einem beweglichen Bedienpult mit Touchscreen, Monitor und mehreren Schallköpfen besteht.



1. Monitor
3. Touchscreen
5. Griffe
7. Luftfilter

2. Monitor-Gelenkarm
4. Ablagebereich
6. Schallkopfanschlüsse
8. Lenkrollen-Sperren



1. Gelhalter
3. Lautsprecher
5. TouchRing™

2. Touchscreen
4. Trackball
6. Handstütze

Monitor und Gelenkarm

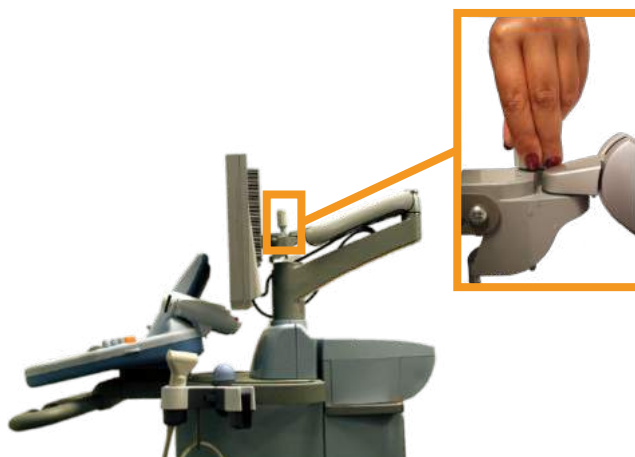
Der Monitor ist auf einem Gelenkarm montiert und kann vertikal sowie horizontal positioniert werden.

Die Position des Monitors lässt sich auf verschiedene Bedienpositionen und Bedienhöhen einstellen.



Nach dem Lösen der Transportsperre kann der Monitor nach oben und unten geneigt, nach links und rechts geschwenkt sowie von Seite zu Seite bewegt werden.

Zur Freigabe des Monitors aus der Transportsperre drehen Sie die Schraube auf dem Gelenkarm gegen den Uhrzeigersinn.



Zum Transportieren klappen Sie den Monitor nach unten und drehen die Schraube im Uhrzeigersinn, um ihn in dieser Position zu blockieren.

Zum Einstellen des Monitors wird dieser einfach an den Seiten erfasst und entsprechend geneigt, gedreht oder verschoben.

Bedienpult

Bewegen des Bedienpults Auf und ab

1. Drücken Sie den Sperrknopf am Außenende des rechten Griffes wie auf der Abbildung gezeigt:



2. Halten Sie den Knopf gedrückt und
 - drücken Sie den Griff nach unten, um das Bedienpult abwärts zu bewegen
 - lassen Sie das Bedienpult nach oben gehen, ohne es anzuheben, um es aufwärts zu bewegen.

Schwenken des Bedienpults

1. Ziehen Sie am Hebel unter dem Bedienpult, um die Sperre zu lösen.
2. Drehen Sie das Bedienpult je nach Wunsch nach links oder rechts.



Lautsprecher und Lautstärkeregelung

Die Lautstärke kann über den Drehknopf mit dem Lautsprechersymbol eingestellt werden, der sich auf dem Bedienpult neben dem Ein-/Aus-Schalter befindet.



ACHTUNG

Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit in die Lautsprecher gelangt.

Entfernen Sie überschüssiges Gel von der Oberfläche des Bedienpultes nach Nutzung des Systems.

Vermeiden Sie, Flüssigkeiten in der Nähe der Lautsprechergitter abzustellen.

Schallköpfe

Anschließen Schallkopf

Anschließen eines Schallkopfs:

Schließen Sie den Schallkopf an und drehen Sie den Sperrhebel im Uhrzeigersinn, um den Stecker zu blockieren.



Zum Trennen des Schallkopfes drehen Sie den Hebel gegen den Uhrzeigersinn, um den Schallkopfstecker zu lösen, fassen den Stecker an und ziehen ihn gerade heraus.



ACHTUNG

Verbleibt beim Anschließen bzw. Trennen eines Schallkopfes ein Bild auf dem Monitor, kann dies beim System und/oder dem Schallkopf eine Betriebsstörung verursachen.

Schließen Sie während des Einschalt- bzw. Abschaltvorgangs des Systems keinen Schallkopf an bzw. trennen Sie ihn nicht vom System. Dies kann zu einer Betriebsstörung des Systems führen.

Sollte ein Schallkopf zu Boden fallen oder andere Stoßeinwirkungen erleiden, so untersuchen Sie ihn vor der Verwendung genau auf etwaige Beschädigungen.

Stellen Sie sicher, dass der Schallkopf keine Sprünge aufweist und das Kabel sowie die Isolierung intakt sind.

Sollten Sie Zweifel am einwandfreien Zustand des Schallkopfes haben, so brechen Sie die Verwendung ab und wenden sich an einen autorisierten SuperSonic-Servicemitarbeiter.

Lagern, Aufheben Schallkopf



Wenn der Schallkopf nicht in Gebrauch ist, können Sie ihn am System ablegen.

Schließen Sie den Schallkopf an und platzieren Sie ihn in der Schallkopfhalterung.

Verwenden der Kabelhalterung

Anbringung

1. Platzieren Sie den unteren Teil der Kabelhalterung auf dem Ring unter dem Bedienpult.
2. Befestigen Sie die Halterung mit einer Schraube.





Gebrauch

1. Nachdem die Kabelhalterung angebracht ist, führen Sie das Schallkopfkabel durch die zwei Haken.
2. Vor Scanbeginn führen Sie das Kabel durch die obere Kabelführung.



ANMERKUNG

Die Kabelhalterung ist flexibel und sorgt für komfortables Scannen.

Ablage auf dem System

Gelhalter

Der Wagen ist mit praktischen Gelhaltern ausgestattet.

Die Gelhalter befinden sich an beiden Seiten des Touchscreens.

Sie bieten Platz für Gelflaschen in Standardgröße à 250 ml und sind während der Untersuchung bequem zu erreichen.





TIPP

Platzieren Sie die Gelflaschen in den Gelhaltern mit der Öffnung nach unten, damit das Gel leicht herausfließen kann.



Die Gelhalter sind zur leichten Reinigung abnehmbar.

Reinigen Sie sie mit Warmwasser und einer weichen Bürste, um eingetrocknete Gelreste zu entfernen.

Ablagebereich



Hier können Sie Gegenstände wie Notizbücher, Protokolle, DVD und Handtücher aufbewahren.



ACHTUNG

Versuchen Sie niemals, das Gehäuse zu öffnen, um Geräte anzuschließen.

Wenden Sie sich hierfür bitte an Ihren SuperSonic Imagine-Vertreter oder Servicemitarbeiter vor Ort.

Bei falsch angeschlossenen elektronischen Geräten erlischt jeglicher Garantieanspruch für das Ultraschallsystem und es kann zu Betriebsstörungen, Stromschlag oder Brand kommen.

Stellen Sie keine zu schweren Peripheriegeräte auf das System.

Eine übermäßige Belastung des Systems mit Peripheriegeräten bzw. eine Anordnung von Peripheriegeräten außerhalb des dafür vorgesehenen Bereichs kann zur Instabilität des Systems führen und dieses oder Peripheriegeräte zum Kippen bringen.

Mobilität

Das SuperSonic Imagine Aixplorer® Ultraschallsystem ist ein mobiles System.

Das Gestell ist auf vier Lenkrollen montiert, die ein leichtes Bewegen des Systems auf ebenen Oberflächen erleichtern.

Die Lenkrollen ermöglichen dem Anwender, das System um Ecken zu lenken.



TIPP

Es ist einfacher und sicherer, das System zu schieben, als es zu ziehen. Fassen Sie zum Schieben die Griffe fest an und bewahren Sie eine aufrechte Haltung.

Griffe



Das System ist auf der Vorderseite unterhalb des Bedienpults mit Griffen ausgestattet, um es während des Bewegens bequem und sicher halten zu können.

Durch die großen, unter dem Bedienpult angebrachten Griffe kann der Benutzer das System beim Verschieben sicher festhalten.

Zum Lenken des Systems bewegen Sie die Griffe in die Gegenrichtung der gewünschten Lenkrichtung (d.h. wenn Sie das System nach links lenken möchten, bewegen Sie die Griffe nach rechts).



WARNUNG

Die Griffe sind nicht zum Heben des Systems vorgesehen.

Sie dürfen nur zum Schieben und Ziehen des Geräts verwendet werden.

Zum Heben des Systems muss dieses auf einer Palette fixiert werden, oder in seiner Versandkiste verpackt sein.

Benutzen Sie keinen Handkarren zum Umstellen des Systems.


Lenkrollen-Sperren




Der Sperrmechanismus an den Lenkrollen dient der Stabilisierung des Systems während des Bewegens, Schallens oder Aufbewahrens.


Jede Lenkrolle ist mit einem Sperrmechanismus versehen.

Der Mechanismus lässt sich mit dem schwarzen Pedal betätigen.

Wird das Pedal auf die  Position gestellt, wird die Lenkrolle blockiert und verhindert ein freies Bewegen des Systems.

Verwenden Sie diese Position, um das System vor dem Schallen zu stabilisieren.

Wird das Pedal auf die  Position gestellt, wird die Lenkrolle so blockiert, dass das System vorwärts und rückwärts bewegt, jedoch nicht gedreht werden kann.

Wird das Pedal auf die  Position gestellt, wird die Lenkroll Sperre gelöst und das System kann frei bewegt werden.

Es empfiehlt sich, die Lenkrollen zu blockieren, wenn das System unbeaufsichtigt ist oder in Gängen bzw. an anderen Orten abgestellt wird, wo die Gefahr eines Zusammenstoßes besteht.



ACHTUNG

Die Lenkrollensperren sind nicht dafür vorgesehen, das System auf Rampen oder abschüssigen Flächen zu stabilisieren.

Stellen Sie das System nicht auf abschüssigen oder unebenen Flächen ab.

Fußstützen

Das System ist mit zwei praktischen Fußstützen ausgestattet.

Diese befinden sich zwischen und über den vorderen Lenkrollen.

Sie ermöglichen eine ergonomische Fußposition in neutraler Stellung während des Schallens im Sitzen.



Bewegen des Systems

Vor dem Bewegen des Systems

1. Schalten Sie das System aus.
2. Stecken Sie das Netzkabel und etwaige andere Kabel aus (Netzwerk, usw.).
3. Achten Sie darauf, dass sich die Schallkopfkabel über Lenkrollenhöhe befinden. Nutzen Sie dazu die Kabelführungsvorrichtung.
4. Entfernen bzw. sichern Sie alle Peripheriegeräte und Gegenstände auf der Ablage.
5. Blockieren Sie den Gelenkarm des Monitors in seiner niedrigsten Position.
6. Lösen Sie die Sperren der Lenkrollen

Bewegen des Systems

1. Fassen Sie das System fest an den Vordergriffen an.
2. Schieben Sie es in aufrechter Haltung vorwärts.
3. Zum Lenken des Systems bewegen Sie die Griffe in die Gegenrichtung der gewünschten Lenkrichtung (d.h. wenn Sie das System nach links lenken möchten, bewegen Sie die Griffe nach rechts).



WARNUNG

Vorsicht beim Verstellen des Systems. Sie können sich oder andere verletzen, wenn es über Füße rollt oder gegen Schienbeine stößt.

Versuchen Sie niemals, das System aus eigener Kraft zu heben.

Verwenden Sie entsprechende Hilfsmittel, wie Rampen oder Aufzüge, um Verletzungen zu vermeiden.

Vorsicht beim Aufwärts- bzw. Abwärtsbewegen auf Rampen.

Schieben Sie das System nicht mit übermäßiger Kraft von der Seite an. Es könnte umkippen.

Achten Sie darauf, dass die Lenkrollen nicht über Schallkopf- oder Netzkabel rollen.

Sollten Sie einen Defekt am Rad-, Griff- oder Bremsmechanismus feststellen, so stellen Sie das System auf einer ebenen Fläche an einem sicheren Ort ab, aktivieren die Lenkrollsperrung und verwenden es nicht mehr, bis die mechanischen Bauteile von einem autorisierten SuperSonic Image Service-Mitarbeiter überprüft wurden.

Anschließen des Netzkabels und Schutz Erde



WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass der Netzstecker an eine geerdete Dreistift-Steckdose mit den auf dem Typenschild angegebenen Eigenschaften angeschlossen wird.

Sollte eine derartige Steckdose nicht verfügbar sein, so wenden Sie sich bitte an Ihre SuperSonic-Vertretung.

Beim Einschalten des Systems zeigt die Farbe der drei LED-Anzeigen neben dem Betriebsschalter folgende Zustände an:



LED	ZUSTAND
Grün	Normaler Betrieb
Gelb	Hochspannungsfehler
Blau oder weiß	Unterbrechung der Stromversorgung

Beim Aufleuchten einer gelben, blauen oder weißen LED schalten Sie das System bitte aus und wenden Sie sich an Ihren örtlichen SuperSonic Imagine-Vertreter.

Warten Sie bis die **GRÜNE** LED-Anzeige der Stromversorgung leuchtet und nicht blinkt, bevor Sie das Bedienpult anschalten.

Informationen zum richtigen Anschluss des

Potentialausgleichsleiters (▽):

Wenn Sie ein anderes medizinisches Gerät mit diesem System verwenden, so ist ein Potentialausgleichskabel für den Anschluss an eine Potentialausgleichschiene erforderlich.

Nähere Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrer SuperSonic Imagine-Vertretung.

Stellen Sie sicher, dass das Potentialausgleichskabel angeschlossen ist, bevor Sie das System ans Netz anschließen.

Stellen Sie ebenfalls sicher, dass das Netzkabel des Systems ausgesteckt ist, bevor Sie das Potentialausgleichskabel ausstecken, um die Gefahr eines Stromschlages zu vermeiden.

Kompatibles Zubehör

Unter bestimmten Anwendungsbedingungen kann von Ärzten bei der Durchführung von Untersuchungen mit dem System Zubehörmaterial von Drittlieferanten verwendet werden.

Die Entscheidung, Produkte von Drittlieferanten mit dem System und den Schallköpfen zu verwenden, liegt beim Arzt.

Die folgenden Tabellen enthalten eine Auflistung der Produkte, die zur Verwendung mit dem Aixplorer® System und den Schallköpfen geeignet sind.

Die Verwendung anderer Produkte als die folgenden aufgelisteten erfolgt auf eigene Gefahr des Anwenders und Patienten.

Gele

Die meisten Gele auf Wasserbasis sind für die Schallköpfe des Ultraschallsystems geeignet.

Die folgenden Gele werden aufgrund ihrer Kompatibilität mit unseren Schallköpfen empfohlen. Bitte überprüfen Sie, ob die in folgender Tabelle empfohlenen Produkte in Ihrem Land für die Verwendung zugelassen sind.

Gel	Hersteller
Aquasonic 100	Parker Laboratories, Inc
Scangel	Monaco Cosmetique
Ultra/Phonic Conductivity	Pharmaceutical Innovations
Ultra/Phonic Free	Pharmaceutical Innovations



WARNUNG

Benutzen Sie nur empfohlene Gele (Kontaktmittel). Andere Produkte können den Schallkopf beschädigen und die Garantie ungültig machen.

Schallkopf-Schutzhüllen

Unter bestimmten Bedingungen, wenn der Schallkopf in Kontakt mit Schleimhäuten, Blut oder Körperflüssigkeiten kommt, empfiehlt sich die Verwendung einer Schallkopf-Schutzhülle.



WARNUNG

Es wird empfohlen, eine Schallkopf-Schutzhülle zu benutzen.

Nach dem Gebrauch muss die Einweghülle entfernt und entsorgt werden.

Endokavitäre Schallköpfe sollten mit einer sterilen Schutzhülle eingesetzt werden.

Werden die Schallköpfe bei Biopsievorgängen benutzt, sollte alles Biopsie-Zubehör für diesen Vorgang steril sein und nach jedem Gebrauch erneut gesäubert und sterilisiert werden. Verfahren Sie dabei gemäß den Anweisungen des Herstellers.

Der SE12-3 Schallkopf sollte nach jeder Anwendung gesäubert und auf höchster Stufe desinfiziert werden. Dies sollte auch dann geschehen, wenn eine sterile Schutzhülle benutzt wurde,

Da Schutzhüllen während des Einsatzes undicht werden können und der Grad der Ansteckung dann nicht so leicht einzuschätzen ist.

Die folgenden Tabellen enthalten eine Auflistung steriler Schutzhüllen, die für unsere Ultraschallköpfe geeignet sind.

Bitte überprüfen Sie, ob die in folgender Tabelle empfohlenen Produkte in Ihrem Land für die Verwendung zugelassen sind.

SL15-4



Breite der Schallkopfauflagefläche 6,58 cm; Kabellänge 1,5 m

Hersteller	Sterilität	Latex/ Latexfrei	Beschreibung	Seriennummer	Abmessungen
CIVCO	Steril	Latexfrei	CIV-Flex/ Teleskopgefaltet	610-637	8,9 x 91,5cm
CIVCO	Steril	Latexfrei	CIV-Flex/ Teleskopgefaltet	610-1000	10,2 x 147cm
CIVCO	Steril	Latexfrei	CIV- Flex/Flach gefaltet	610-001	8,9 x 61cm
CIVCO	Nicht steril	Latexfrei	CIV- Flex/ Flach gefaltet (3D)	610-362	14 x 61cm

SC6-1

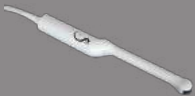


Breite der Schallkopfauflagefläche 7,89 cm; Kabellänge 2,1 m

Hersteller	Sterilität	Latex/ Latexfrei	Beschreibung	Seriennummer	Abmessungen
CIVCO	Steril	Latexfrei	CIV-Flex/ Teleskopgefaltet	610-637	8,9 x 91,5cm
CIVCO	Steril	Latexfrei	CIV-Flex/ Teleskopgefaltet	610-1000	10,2 x 147cm
CIVCO	Steril	Latexfrei	CIV-Flex/ Teleskopgefaltet (3D)	610-542	14 x 91,5cm
CIVCO	Nicht steril	Latexfrei	CIV- Flex/Flach gefaltet (3D)	610-362	14 x 61cm

SE12-3

Breite der Schallkopfauflagefläche 2,42 cm; maximale Schallkopfbreite mit Handstück 4 cm; Kabellänge 2,1 m



Hersteller	Sterilität	Latex/ Latexfrei	Beschreibung	Seriennummer	Abmessungen
CIVCO	Steril	Latexfrei	CIV- Flex/Flach gefaltet	610-006	11,9 verjüngt auf 3,8 x 61 cm
CIVCO	Nicht steril	Latexfrei	CIV- Flex/Flach gefaltet/ Kein Gel	610-007	11,9 verjüngt auf 3,8 x 61 cm
CIVCO	Steril	Latex	Gerollt	610-1199	3,5 x 20cm
CIVCO	Steril	Latex	Neo-Guard	610-213	2,6 x 30cm
CIVCO	Steril	Latex	Gerollt/ Einzel perforierte Pakete	610-214	3,5 x 20cm
CIVCO	Steril	Latexfrei	Neo-Guard/ Gerollt	610-843	2,6 x 30cm

Bei perioperativer Anwendung am Gehirn (nur für Europa verfügbar), muss der endokavitäre Schallkopf mit einer dieser sterilen Schutzhülle eingesetzt werden:

Hersteller	Sterilität	Latex/ Latexfrei	Beschreibung	Seriennummer	Abmessungen
CIVCO	Steril	Latexfrei	Pyrogenfreie CIV-Flex intraoperative Schallkopf- Schutzhülle	610-956	4,1 x 147 cm
CIVCO	Steril	Latexfrei	Pyrogenfreie CIV-Flex intraoperative Schallkopf- Schutzhülle	610-1107	10,2 x 147 cm
CIVCO	Steril	Latexfrei	Pyrogenfreie NeoGuard intraoperative Schallkopf- Schutzhülle	610-1118	15,2 x 244 cm

SLV16-5



Breite der Schallkopfauflagefläche 6,4cm; Kabellänge 2,1 m

Hersteller	Sterilität	Latex/ Latexfrei	Beschreibung	Seriennummer	Abmessungen
CIVCO	Steril	Latexfrei	Surgi Intraoperative/ Akkordeon- ähnlich gefaltet/ Kein Gel	610-023	15,2 verjüngt auf 7,6 x 244 cm
CIVCO	Steril	Ultra-Pro II. Einweg- Wechselkit	CIV-Flex/ Teleskopgefaltet (3D)	610-608	14 x 91,5cm

Alle Schallkopf-Schutzhüllen sind CE-zertifiziert und haben die Zulassungsnummer CE 0120.

Alle mit FDA-Zulassung:

- Universal CIV-Flex latexfreie Schallkopf-Schutzhüllen unter FDA K970513

- CIV-Flex 3D Schallkopf-Schutzhüllen unter FDA K002546
- Neo-Guard und Eclipse Schallkopf-Schutzhüllen unter FDA K991236
- Universal-Latex Schallkopf-Schutzhüllen unter FDA K970515

SL10-2



Breite der Schallkopfauflagefläche 5,92 cm, Kabellänge 2 m

Hersteller	Sterilität	Latex/ Latexfrei	Beschreibung	Seriennummer	Abmessungen
CIVCO	Steril	Latexfrei	CIV-Flex/Flach gefaltet	610-323	6 x 91,5cm
CIVCO	Steril	Latexfrei	CIV-Flex/Flach gefaltet	610-001	8,9 x 61cm

SMC12-3



Breite der Schallkopfauflagefläche 0,91 cm; maximale Schallkopfbreite mit Handstück 2,78 cm; Kabellänge 2,1 m

Hersteller	Sterilität	Latex/ Latexfrei	Beschreibung	Seriennummer	Abmessungen
CIVCO	Steril	Latex	Latex Pro/ Gerollt	610-213	2,6 x 30cm
CIVCO	Steril	Latexfrei	Neo-Guard/ Gerollt	610-1126	2 x 30cm
CIVCO	Nicht steril	Latexfrei	Neo-Guard/ Gerollt	610-838	4 x 30cm



SCHALLKOPF-SCHUTZHÜLLEN AUS LATEX

Schallköpfe können für semikritische Anwendungen mit Latex- bzw. latexfreien Schutzhüllen überzogen werden. Bei der Verwendung von Schutzhüllen aus Latex besteht jedoch die Gefahr allergischer Reaktionen.

Der Abdruck des folgenden medizinischen Warnhinweises soll den Anwender über die möglichen Gefahren von Latex-Schutzhüllen aufklären:

Medizinischer Warnhinweis der FDA vom 29. März 1991, Allergische Reaktionen auf latexhaltige Medizinprodukte (FDA MDA91-1)

Aufgrund des Auftretens schwerer allergischer Reaktionen auf Medizinprodukte, die Latex (Naturkautschuk) enthalten, empfiehlt die FDA Ärzten und anderem medizinischen Fachpersonal, auf Latex empfindlich reagierende Patienten zu identifizieren und auf die Behandlung allergischer Reaktionen vorbereitet zu sein.

Reaktionen auf Latex reichen von Kontakturtikaria bis zu systemischer Anaphylaxie.

Latex ist ein Bestandteil, der in zahlreichen Medizinprodukten vorkommt, unter anderem in Operations- und Untersuchungshandschuhen, Kathetern, Intubationsschläuchen, Narkosemasken und dem in der Zahnmedizin benutzten Kofferdam.

In letzter Zeit haben sich Meldungen bei der FDA über allergische Reaktionen auf latexhaltige Medizinprodukte gehäuft.

Eine Marke für latexüberzogene Klistierspitzen wurde unlängst vom Markt genommen, da mehrere Patienten infolge anaphylaktischer Reaktionen im Zuge eines Bariumeinlaufs starben.

Weitere Berichte über Latexallergie wurden auch in der medizinischen Literatur gefunden.

Eine mehrfache Latexexposition durch Medizinprodukte oder auch andere Konsumartikel kann einer der Gründe für das erhöhte Auftreten von Latexallergien sein.

So wurde beispielsweise berichtet, dass 6%-7% des chirurgischen Personals und 18%-40% der Patienten mit Spina bifida allergisch gegenüber Latex sind.

Im Latex enthaltene Proteine scheinen die Hauptquelle der allergischen Reaktionen zu sein.

Auch wenn unbekannt ist, wie hoch der Proteinanteil sein muss, um schwere Reaktionen auszulösen, arbeitet die FDA mit Herstellern latexhaltiger Medizinprodukte zusammen, um den Proteinanteil in den Produkten so gering wie möglich zu halten.

Die FDA empfiehlt medizinischem Fachpersonal diesbezüglich folgende Vorgehensweise:

Befragen Sie Patienten im Rahmen der Anamnese zu einer eventuellen Latexallergie.

Diese Empfehlung gilt ganz besonders für chirurgische und radiologische Patienten, Patienten mit Spina bifida sowie medizinisches Personal.

Fragen über Jucken, Ausschlag oder Atembeschwerden nach dem Tragen von Latexhandschuhen oder Aufblasen eines Luftballons können dabei hilfreich sein.

Bei Patienten mit positiver Anamnese muss dies auf dem Krankenblatt vermerkt werden.

Bei Verdacht auf eine Latexallergie sollten Produkte aus anderen Materialien, wie etwa Kunststoff, verwendet werden. Im Falle einer Allergie des Patienten kann die medizinische Fachkraft beispielsweise Handschuhe aus einem anderen Material über den Latexhandschuhen tragen.

Falls sowohl die medizinische Fachkraft als auch der Patient eine Latexallergie haben, kann ein Latexhandschuh auch zwischen zwei Paar Handschuhen aus einem anderen Material getragen werden. (Latexhandschuhe, die als „hypoallergen“ gekennzeichnet sind, gewähren nicht immer Schutz vor allergischen Reaktionen.)

Seien Sie stets auf allergische Reaktionen vorbereitet, wenn latexhaltige Medizinprodukte verwendet werden, vor allem bei einem Kontakt zwischen Latex und Schleimhäuten.

Sollte es zu einer allergischen Reaktion kommen und fällt der Verdacht auf Latex als Ursache, so weisen Sie den Patienten auf eine mögliche Latexallergie hin und ziehen Sie eine immunologische Untersuchung in Betracht.

Weisen Sie den Patienten an, medizinisches und Notfallpersonal vor medizinischen Behandlungen über eine bekannte Latexallergie zu informieren.

Empfehlen Sie Patienten mit schwerer Latexallergie ggf. das Tragen eines Erkennungsarmbandes.

Die FDA bittet medizinisches Personal um die Meldung jeglicher Art von unerwünschten Reaktionen auf Latex oder andere in Medizinprodukten enthaltene Materialien. (Siehe Drug Bulletin der FDA, Ausgabe Oktober 1990).

Melden Sie etwaige Vorfälle bitte dem Problem Reporting Program der FDA unter der gebührenfreien Nummer (USA): 800-638-6725.

Bei Fragen zu den Tätigkeiten der FDA in Zusammenhang mit Latexallergie und Anästhesiologie wenden Sie sich bitte an das Office of Health Affairs, Center for Devices and Radiological Health Rockville MD.

Für eine Referenzliste zu Latexallergie schreiben Sie bitte an: LATEX, FDA, HFZ-220, Rockville, MD 20857.

Reinigungsmittel

Unter **Kapitel 9, Systempflege und Instandhaltung**[\[397\]](#) finden Sie nähere Informationen zur Desinfektion und Reinigung sowie zu entsprechenden Produkten.

Druckerpapier und Toner

Unter **Kapitel 9, Systempflege und Instandhaltung**[\[397\]](#) finden Sie nähere Informationen zum Auswechseln von Druckerpapier und Toner sowie zu entsprechenden Produkten.



ACHTUNG

Etwaige Zusatzgeräte, die an medizinische elektrische Geräte angeschlossen werden, müssen die entsprechenden IEC- bzw. ISO-Normen (z.B. IEC 60950 für Datenverarbeitungsgeräte) erfüllen.

Zudem müssen sämtliche Konfigurationen die Anforderungen für medizinische elektrische Geräte erfüllen (siehe IEC 60601-1-1 bzw. Abs. 16 der 3. Ausg. von IEC 60601-1).

Jede Person, die Zusatzgeräte an medizinische elektrische Geräte anschließt, nimmt Konfigurationen an einem medizinischen Gerät vor und ist infolgedessen dafür verantwortlich, dass dieses/diese Gerät/e die Anforderungen für medizinische elektrische Geräte erfüllt/erfüllen.

Beachten Sie, dass örtliche Bestimmungen vor o.g. Anforderungen Vorrang haben.

Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Vertretung oder den Kundendienst.

Biopsie-Nadelführungen

Biopsie-Nadelführungen werden zu einer ultraschallgeführten Biopsie eingesetzt. Die Biopsie erfolgt, um eine Gewebeprobe oder Flüssigkeit aus einer Läsion zu entnehmen.

Folgende Biopsie-Kits können verwendet werden:

Schallkopf	Hersteller	Beschreibung	Seriennummer
SL15-4	CIVCO	Infiniti plus Führungssystem auf der Ebene	672-001
SC6-1	CIVCO	Ultra-Pro II. Nadelführungssystem	672-002
SE12-3	CIVCO	Endokavitäre Einweg-Nadelführung	657-014

Schallkopf	Hersteller	Beschreibung	Seriennummer
SE12-3	CIVCO	Endokavitäre Mehrweg- Nadelführung	610-666

Eine vollständige Liste finden Sie in der aktuellen Version des Civco-Katalogs für SuperSonic Imagine.

Kapitel 5. Verwendung des Systems

Konventionen

In dieser Bedienungsanleitung verwendete Konventionen

Diese Bedienungsanleitung ist folgendermaßen aufgebaut:

Alle Schritte sind nummeriert. Sie müssen in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden, um ein richtiges Ergebnis sicherzustellen.

Listen mit Aufzählungszeichen enthalten allgemeine Informationen zu einer bestimmten Funktion oder einem bestimmten Vorgang. Sie geben keine Reihenfolge vor.

Bedienelemente, Menüpunkte bzw. -titel sind so geschrieben, wie sie auf dem System erscheinen.

Symbole erscheinen so, wie sie auf dem System erscheinen.

Die linke Seite des Systems befindet sich zu Ihrer Linken, wenn Sie vor dem System stehen.

Berühren bedeutet, eine Schaltfläche auf dem Touchscreen zu drücken.

Im System verwendete Konventionen

Im System werden diese Konventionen verwendet:

Die Software des Systems benutzt grafische Darstellungen, die ähnlich auch auf vielen PCs zu finden sind.

In einem Menü oder einer anderen Anzeige weist ein Markierungsbalken darauf hin, dass das im Markierungsbalken enthaltene Element gerade ausgewählt wird.



Durch Drücken auf **Select** (Auswählen) wird das Element ausgewählt, einem Systemparameter ein Wert zugeordnet oder die dem Element entsprechende Aktion gestartet

Zur Eingabe von Text in ein Textfeld setzen Sie den Cursor in das Feld und verwenden Sie die Touchscreen-Tastatur.

Zum Anzeigen einer Liste, klicken Sie auf den Abwärtspfeil.



Achten Sie beim Scrollen durch eine Liste darauf, dass sich der Zeiger auf der Liste befindet. Verwenden Sie dann den **TouchRing™** zum Scrollen. Wenn Sie Ihren Finger im Uhrzeigersinn bewegen, scrollen Sie abwärts, wenn Sie ihn gegen den Uhrzeigersinn bewegen, scrollen Sie aufwärts.

Knopftechnik

Bedienpult

Die Bedienelemente auf dem Bedienpult bestehen aus Tasten, Knöpfen und Drehknopftasten.

Drücken Sie auf eine Taste, um ihre Funktion ein- oder auszuschalten.



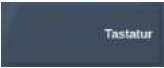




Drehen Sie einen Knopf, um die ausgewählte Einstellung zu ändern.


Drücken Sie auf eine Drehknopftaste, um ihre Funktion einzuschalten und drehen Sie diese, um die ausgewählte Einstellung zu ändern.



Touchscreen

Der Touchscreen verfügt je nach auszuführender Funktion über verschiedene Bedienelemente:

Wenn Sie dieses Bedienelement berühren...	... wird Folgendes ausgelöst
	<p>Berühren Sie einen Teil des Rades, um sich das Menü eines anderen Modus anzeigen zu lassen. Berühren Sie z.B. B, erscheint ein Menü mit Bedienelementen des B-Modus, das System wechselt jedoch nicht in den B-Modus.</p>
	<p>Berühren Sie „Andere Einstellungen“, um sich eine andere Seite mit Bedienelementen des aktuellen Modus anzeigen zu lassen. Für die meisten Bildgebungsmodi sind zwei Seiten mit Einstellungen vorhanden.</p>
	<p>Berühren Sie dieses Bedienelement, um eine bestimmte Seite oder Funktion zu öffnen. Berühren Sie z.B. „Tastatur“, wird diese angezeigt.</p>
	<p>Berühren Sie dieses Bedienelement, um eine Funktion ein- bzw. auszuschalten. LED-Knopf eingeschaltet: orange, ausgeschaltet: dunkelblau.</p>
	<p>Berühren Sie dieses Bedienelement, um den angezeigten Wert zu ändern. Wenn Sie diese Taste mehrmals hintereinander berühren, werden alle Werte durchlaufen. Der angezeigte Wert wird durch die Position der orangefarbenen Markierung angegeben.</p>
	<p>Drehen Sie den Knopf unter der Touchscreen-Aufschrift, um den Wert zu ändern.</p>
	<p>Berühren Sie dieses Bedienelement, um den angezeigten Wert zu ändern. Der angezeigte Wert ist im Kästchen angegeben.</p>

Wenn Sie dieses Bedienelement berühren...	... wird Folgendes ausgelöst
	Berühren Sie den entsprechenden Teil der Taste, um den zugehörigen Wert zu ändern.

Erste Schritte

System ein- und ausschalten

Das System kann in zwei verschiedene Energiemodi versetzt werden: Ein und Aus.

Einschalten des Systems

1. Drücken Sie **I** auf dem Schalter an der Rückseite des Wagens.

Warten Sie bis die **GRÜNE** LED-Anzeige der Stromversorgung leuchtet und nicht blinkt, bevor Sie das Bedienpult anschalten.



Hochfahren des Systems

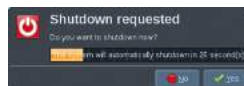


1. Drücken Sie auf dem Bedienpult neben dem linken Lautsprecher **On/Off** (Ein/Aus).

Das System überprüft automatisch eine bestimmte Anzahl von Komponenten und Peripheriegeräten und fährt hoch.

Herunterfahren des Systems

1. Drücken Sie auf dem Bedienpult neben dem linken Lautsprecher **On/Off** (Ein/Aus).
2. Das Abschaltmenü wird angezeigt.

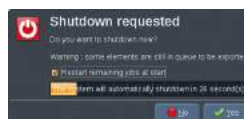


3. Wählen Sie **Yes**.

Ausschalten des Systems

1. Stellen Sie den Schalter an der Rückseite des Systems auf **0** , um das System vollständig auszuschalten.

Sollten sich noch Elemente in der Warteschlange zum Exportieren befinden, erscheint folgendes Abschaltmenü:



Die verbleibenden Aufträge werden standardmäßig beim nächsten Systemstart neu gestartet. Möchten Sie die verbleibenden Aufträge löschen, so entfernen Sie das Häkchen, bevor Sie das System herunterfahren.

Wenn das System auf Off gestellt ist, verbraucht es keinen Strom. Halten Sie sich für eine optimale Balance zwischen Anwenderkomfort und Energieeffizienz an folgende Empfehlungen:

- Schalten Sie das System am Ende des Tages aus, wenn es über Nacht nicht benutzt wird. Drücken Sie zum Ausschalten des Systems auf den On/Off-Schalter über dem Bedienpult.
- Wird das System länger nicht benutzt, so fahren Sie es herunter. Drücken Sie zum Herunterfahren des Systems auf den On/Off-Schalter des Bedienpultes.

Halten Sie sich beim Ausschalten des Systems nach Möglichkeit stets an dieses Verfahren.

Wenn Sie beim Ausschalten anders vorgehen, führt dies zu einer längeren Initialisierungsdauer beim nächsten Einschalten des Systems und möglicherweise zu anderen Problemen.



ACHTUNG

Schalten Sie das System erst ein, nachdem es mindestens 15 Sekunden lang ausgeschaltet war. Wird das System unmittelbar nach dem Ausschalten wieder eingeschaltet, so kann es zu einer Betriebsstörung kommen.

Lässt sich das System nicht über den normalen Vorgang ausschalten, so halten Sie den On/Off-Schalter mindestens 5 Sekunden lang gedrückt. Lässt es sich auch so nicht ausschalten, so schalten Sie den Schalter des Bedienpultes für die Stromversorgung auf der Rückseite des Systems aus.

Wenden Sie diese Ausschaltverfahren im Normalfall nicht an. Sie können das System beschädigen.

Wird das System nicht im Normalverfahren ausgeschaltet, so werden B-Modus-Bilder beim erneuten Einschalten möglicherweise nicht dargestellt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass eine Betriebsstörung vorliegt. Schalten Sie den Schalter des Bedienpultes für die Stromversorgung auf der Rückseite des Systems aus, warten Sie mindestens 15 Sekunden, und schalten Sie die Stromversorgung wieder ein.

Fahren Sie das System niemals während einer Dateiübertragung herunter. Dies kann zu Datenkorruption oder Datenverlust führen.



WARNUNG

In einer Gefahrensituation benutzen Sie den Schalter auf der unteren Rückseite des Aixplorer®.

Einstellen von Uhrzeit und Datum

Das System ist mit einer Uhr/Kalenderfunktion ausgestattet, welche die Uhrzeit- und Datumseinstellungen auch beim Ausschalten und Trennen des Systems vom Netz beibehält.

Die Anleitung zum Einstellen von Uhrzeit und Datum finden Sie in Kapitel **Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen [355]**.

Herstellung einer Netzwerkverbindung

Das System unterstützt Standard-Netzwerkfunktionen, unter anderem Drucken auf DICOM-Druckern, lokalen Druckern und Report-Druckern (optional).

Siehe **Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen [355]** für Anweisungen zur Netzwerkkonfiguration.



Auswahl eines Schallkopfs

Das System verfügt über vier Ports für den Anschluss von Schallköpfen, die gleichzeitig besetzt werden können; es kann jedoch nur jeweils ein Schallkopf betrieben werden.

Bewahren Sie den Schallkopf, der sich nicht in Verwendung befindet, in einem der Schallkopfhalter auf.

Verwenden Sie stets das Kabelführungssystem, um ein Treten auf die Kabel bzw. ein Darüberfahren mit den Lenkrollen zu vermeiden.

Anschließen eines Schallkopfs

Siehe „[Anschließen Schallkopf](#)“ [131].

Auswählen eines Schallkopfs für eine Untersuchung

Das System erkennt nach dem Einschalten den zuletzt benutzten Schallkopf, die letzte Anwendung und die letzte Preset-Einstellung.

Während des Betriebs kann zwischen den vier angeschlossenen Schallköpfen gewählt werden.

1. Drücken Sie **Probe** auf dem Bedienpult.

Auf dem Touchscreen werden die mit den angeschlossenen Schallköpfen kompatiblen Anwendungen angezeigt.





2. Berühren Sie das **Register** der gewünschten Anwendung.
Beispiel: Vaskulär
Auf dem Touchscreen werden die Schallköpfe und die entsprechenden Voreinstellungen gezeigt, die Sie für die ausgewählte Anwendung benutzen können.
3. Berühren Sie die gewünschte **Voreinstellung**
Beispiel: Karotis
Der Schallkopf-Bildschirm schließt sich und das System befindet sich im Echtzeit-B-Modus.

Die Werksvoreinstellungen werden in einem dunkleren Blau und die benutzerdefinierten Einstellungen in einem helleren Blau angezeigt.



ANMERKUNG

Die angezeigte Liste der Voreinstellungen kann in der Systemkonfiguration angepasst werden. Siehe [Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen \[355\]](#)

Der ausgewählte Schallkopf, die Anwendung und die Voreinstellung werden in der Kopfzeile der Hauptanzeige des Bildarstellungsmodus angezeigt.



WARNUNG

Benutzen Sie nur empfohlene Gele (Kontaktmittel). Andere Produkte können den Schallkopf beschädigen und die Garantie ungültig machen.

Beginn einer Untersuchung

Bereit machen

Vor dem eigentlichen Schallen können Sie neue Patientendaten eingeben oder Daten von Patienten aufrufen, deren Akte bereits angelegt wurde.

Bevor Sie einen neuen Patienten schallen, vergewissern Sie sich, dass die vorherige Untersuchung beendet wurde, indem Sie folgendes tun:

- Drücken Sie **End Exam** auf dem Bedienpult.
- Drücken Sie auf **New Patient** (Neuer Patient) auf dem Touchscreen.

Eingeben neuer Patientendaten

PATIENTENDATENEINGABE

1. Drücken Sie **Patient** auf dem Bedienpult.
Auf dem Hauptmonitor erscheint die vorausgefüllte Seite zu den Patientendaten.





Sie können den Text, den Sie gerade schreiben, direkt auf dem Touchscreen im Voransichtsbereich ansehen.



ANMERKUNG

Patienten-ID: Das System identifiziert jeden Patienten über eine eigene ID. Sie können eine eigene ID eingeben oder diese automatisch vom System erstellen lassen. Bilder und Berichte werden auf Basis der Patienten-ID gespeichert.

Name und ID erscheinen oben auf allen Bildanzeigen

AUSWÄHLEN EINES WERTS IN EINER LISTE:

1. Bewegen Sie den Cursor zum Pfeil auf der rechten Seite der Drop-down-Liste.
2. Drücken Sie zur Anzeige der Liste **Select**.
3. Bewegen Sie den Cursor bis zum gewünschten Wert und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **Select**.





Sie können die Patientendateneingabe als ein Bild der Untersuchung speichern.

Dafür drücken Sie **Save Image**, während Sie sich in der Patientendateneingabe-Maske befinden.

Dadurch wird die aktive Registerkarte als Screenshot gespeichert.

Laden einer Patientendatei aus der Modality Worklist

DURCHSUCHEN DER ARBEITSLISTE NACH UNTERSUCHUNGEN

Diese Funktion ist verfügbar, wenn das System mit dem Netzwerk verbunden ist und DICOM aktiviert wurde.

1. Drücken Sie **Patient** auf dem Bedienpult.

Auf dem Hauptmonitor erscheint die vorausgefüllte Seite zu den Patientendaten.

Die Tastatur erscheint auf dem Touchscreen.



ANMERKUNG

Falls eine „Modality Worklist“ (Modalitätsarbeitsliste) konfiguriert und zugewiesen wurde, wird durch Drücken auf **End Exam** (Untersuchung beenden) automatisch die „Modality Worklist“ (Modalitätsarbeitsliste) angezeigt (falls konfiguriert).

2. Berühren Sie **M.Worklist** auf dem Touchscreen.

Die Modality Worklist erscheint auf dem Hauptbildschirm.

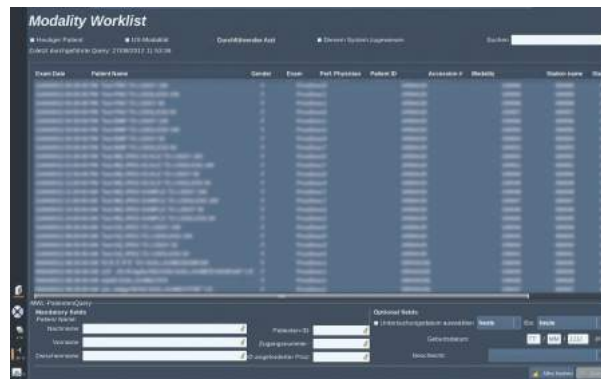
Die Arbeitsliste führt standardmäßig umfassende Abfragen durch.

Die **PatientenQuery** (Patientenabfrage) beschränkt die Anzahl der eingehenden Antworten und erhöht somit die Vertraulichkeit, begrenzt das Risiko der versehentlichen Auswahl des falschen Patienten in der Arbeitsliste und begrenzt die Menge der an das System übertragenen Daten.

Verwendung der PatientenQuery (Patientenabfrage):

1. Drücken Sie auf **PatientenQuery** (Patientenabfrage) auf dem Touchscreen, um eine Abfrage nur für einen spezifischen Patienten durchzuführen. Verwenden Sie diesen Modus insbesondere dann, wenn Ihr Netzwerk langsam ist.

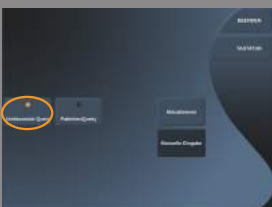
Ein Fenster wird eingeblendet.



2. Geben Sie die Daten für den spezifischen Patienten ein, den Sie auf der Arbeitsliste abrufen möchten.
Zur Durchführung der Abfrage muss mindestens ein Pflichtfeld ausgefüllt werden.
3. Klicken Sie auf **Query** (Abfrage), um die Abfrage für den spezifischen Patienten durchzuführen.

Drücken Sie auf **Umfassende Query** (Umfassende Abfrage) auf dem Touchscreen, um zum Abfragemodus „Broad Worklist“ (Umfassende Abfrage) zu wechseln.

Die „Modality Worklist“ (Modalitätsarbeitsliste) kann verwendet werden, wenn das System vom Netzwerk getrennt ist. Weitere Details finden Sie unter [Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen \[355\]](#).



Patientendaten editieren

BEARBEITBARE DATEN

Die Daten des aktuellen Patienten können bearbeitet werden. Einige Informationen können jederzeit während einer Untersuchung bearbeitet werden, falls sie nicht von der Modality Worklist importiert wurden.

BEARBEITEN VON PATIENTENDATEN

1. Platzieren Sie den Textcursor in dem Feld, das Sie bearbeiten möchten.

Das aktive Feld ist orange unterlegt.

2. Geben Sie den neuen Text über die Tastatur ein.

Bearbeiten Sie eines der Identifikations-Felder, erscheint ein Dialogfenster mit einer Meldung. Bestätigen Sie mit **Yes** oder brechen Sie mit **No** ab.

Es gibt folgende Identifikationsfelder :

- Nachname des Patienten
- Vorname des Patienten
- Zweiter Vorname des Patienten
- Patienten-ID
- Auftragsnummer
- Alle Felder des DICOM-Registers der Patientendaten-Eingabe



ANMERKUNG

Wenn Sie eines der o.g. Felder NACH dem Versenden der Untersuchung an einen Server bearbeiten, startet der DICOM Store möglicherweise eine neue Untersuchung mit den neuen Patientendaten.

Durch die Eingabe von Körpergröße und -gewicht des Patienten wird automatisch der Body Mass Index (BMI) berechnet.

Untersuchung beenden



Vergewissern Sie sich, dass alle von Ihnen benötigten Bilder gespeichert wurden.

Nach dem Ende der Untersuchung beenden Sie diese folgendermaßen:

Drücken Sie **End Exam** auf dem Bedienpult.

Bildgebungs-Modi

Allgemeine Informationen zu den Bildgebungs-Modi

Aufrufen/Verlassen eines Modus

Das Aixplorer® Ultraschallsystem bietet eine Reihe von Bildgebungsmodi über die Modusauswahlknöpfe.

Die Modustasten (orange) befinden sich auf dem Bedienpult unter dem Touchscreen.



- Drücken Sie **B**, um im Graustufen-B-Modus zu schallen.
- Drücken Sie **SWE™**, um im Graustufen-B-Modus mit überlagertem Echtzeit-Farbelastogramm zu schallen.
- Drücken Sie **COL**, um in farbkodierter Flussdarstellung (CFI), Color-Power-Darstellung (CPI), oder Direktionale Color-Power-Darstellung (DCPI) zu schallen.
- Drücken Sie **PW** für den Pulsed Wave Doppler.
- Drücken Sie **CEUS**, um die Kontrastmittel-Bildgebung (Contrast Enhanced Ultrasound imaging) zu aktivieren.



ANMERKUNG

Der Zugang zum 3D-Modus erfolgt über den Touchscreen.

Wird die **B**-Taste gedrückt, während ein anderer Modus läuft, so wird der aktuelle Modus abgebrochen und der B-Modus angezeigt.

Die vorhergehenden Einstellungen werden wieder hergestellt.

Hauptanzeige für die Bildgebung

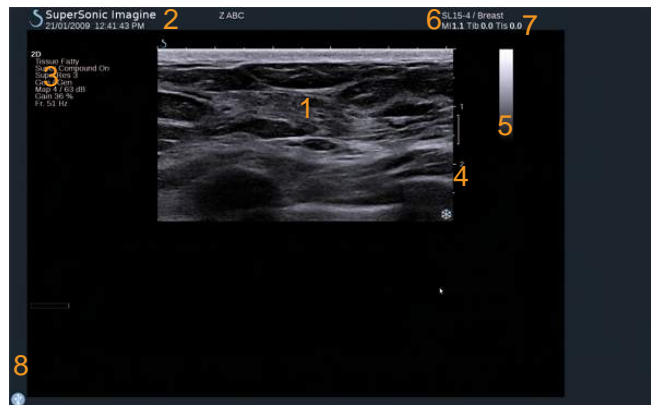
Auf der Hauptanzeige für die Bildgebung sind ein Ultraschallbild, Untersuchungs- und Bilddaten sowie eine Reihe von Indikatoren zu sehen.

Der Bildbereich befindet sich ungefähr in der Mitte der Bildgebungsanzeige.

Rechts vom Bild befinden sich eine Tiefenskala sowie ein Graustufenbalken und/oder Farbbalken.

Die Patienten- und Untersuchungsdaten werden direkt über dem Ultraschallbild angezeigt. Dort erscheinen auch die aktuelle Uhrzeit und das Datum, der Name der Einrichtung, der ausgewählte Schallkopf und die ausgewählte Anwendung, sowie die Werte des Thermischen Index (TI) und des Mechanischen Index (MI).

Die Bildparameter werden links vom Bild angezeigt.
































- | | |
|---------------------|------------------------------|
| 1. Ultraschallbild | 2. Patient/Unters.daten |
| 3. Bildparameter | 4. Tiefenskala |
| 5. Graustufenbalken | 6. Schallkopf/Voreinstellung |
| 7. MI und TI | 8. Hinweissymbole |

Siehe einzelne Bildgebungsmodi für eine genaue Beschreibung der jeweiligen Hauptanzeige.

Hinweissymbole

Im unteren linken Bereich der Hauptanzeige erscheint eine Reihe von Symbolen, die Sie über den Status des Systems informieren.

Symbol	Bedeutung
	CD im CD/DVD-Laufwerk eingelegt
	CD wird gebrannt
	Fehler während des CD-Brennvorgangs
	DVD im CD/DVD-Laufwerk eingelegt
	DVD wird gebrannt
	Fehler während des DVD-Brennvorgangs
	Keine CD oder DVD im CD/DVD-Laufwerk
	USB-Gerät ist eingesteckt
	System exportiert Daten auf USB-Gerät
	Fehler während des USB-Exports
	Das System ist mit Netzwerk verbunden
	Netzwerkfehler
	Das System exportiert Daten auf DICOM Store SCP
	Fehler DICOM Modality Worklist SCP

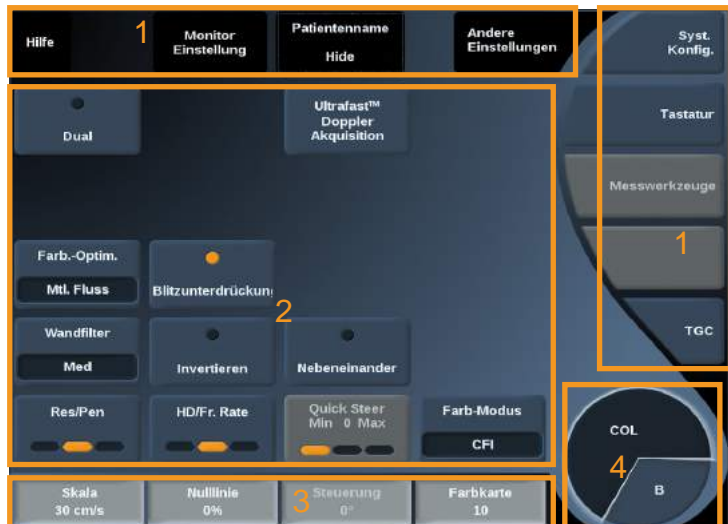
Symbol	Bedeutung
	Fehler DICOM Store SCP
	Das System druckt auf DICOM Drucker
	Fehler DICOM-Drucker
	Fehler DICOM commit server
	System druckt auf lokalem Drucker
	Fehler lokaler Drucker
	Modality Performed Procedure Step (MPPS) ist belegt
	Fehler MPPS
	DICOM Modality Worklist wird aktualisiert
	Fehler DICOM Modality Worklist
	DICOM Modality Worklist: Offline-Modus
	DICOM Modality Worklist gefiltert
	Luftfilter überprüfen
	Verfügbarer Speicherplatz auf der Festplatte
	Query and Retrieve

Über den interaktiven Bildschirm - Touchscreen

Der Bildgebungs-Touchscreen ist je nach Abtastmodus unterschiedlich.

Er verfügt über:

- allgemeine Bedienelemente, die in allen Bildgebungsmodi vorhanden sind
- Bildgebungsparameter, die sich auf den/die aktiven Modus/Modi beziehen
- Drehregler, die über ihre entsprechenden Knöpfe bedient werden, die sich unter dem Touchscreen befinden
- ein Navigationsrad, mit dem die Parameter aller aktiven Modi geändert werden können



1. Allgemeine Bedienelemente
2. Bildgebungsparameter
3. Drehregler
4. Navigationsrad

Rufen Sie jeden Bildgebungsmodus auf, um eine genaue Übersicht der jeweiligen Parameter zu erhalten.

Allgemeine Bedienelemente

Einige Bedienelemente sind in allen Bildgebungsmodi vorhanden. Sie sind nachstehend aufgeführt.

Eine Beschreibung der modusspezifischen Bedienelemente finden Sie in den jeweiligen Kapiteln über die einzelnen Bildgebungsmodi.

Einfrieren



Im Live-Modus drücken Sie **Freeze** auf dem Bedienpult, um das Bild zu fixieren. Ein Schneeflockensymbol erscheint auf dem Bild und zeigt an, dass das Bild fixiert wurde.

Nach Fixieren des Bildes drücken Sie erneut **Freeze**, um die Fixierung aufzuheben und in den Live-Bildgebungsmodus zurückzukehren.

Tiefe



Über Depth (Tiefe) lassen sich die Tiefenzonen einstellen, innerhalb derer die Anatomie im B-Modus dargestellt wird.

Je größer die Abbildungstiefe, umso tiefer im Körper erfolgt die Echoerfassung. Daher dauert es länger, bis der Schallkopf das Signal empfängt. Es erhöht sich also die Empfangszeit, und es müssen mehr Informationen verarbeitet werden. Die Zeit zwischen zwei Ultraschallstrahlen wird erhöht.

Infolgedessen wird die Bildrate verringert.

Depth (Tiefe) ist nur im Live-Bildgebungsmodus einstellbar.

Die Einstellung **Depth** (Tiefe) befindet sich auf dem Bedienpult.

Drehen Sie **Depth**:

- im Uhrzeigersinn, um die Tiefe zu vergrößern und tiefere Strukturen darzustellen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Tiefe zu verringern und oberflächennahe Strukturen zu schallen.

Die Tiefeneinstellung ist je nach Anwendung und Modus verschieden.

Die Tiefe wird auf dem Bildschirm in cm dargestellt.

Gain

Die Gesamtverstärkung erhöht bzw. verringert die Menge der auf einem Bild angezeigten Echoinformationen.

Sie kann das Bild aufhellen oder verdunkeln, wenn genügend Echoinformationen erzeugt werden.

Gain lässt sich im Live-Modus und bei fixierten Bildern verstellen.

Die Verstärkung lässt sich in jedem Modus über den Modus-Knopf einstellen.

Drehen Sie **B**, **SWE™**, **COL** oder **PW** je nachdem welcher Modus aktiviert ist:

- im Uhrzeigersinn, um die Gesamtverstärkung zu erhöhen und ein helleres Bild zu erhalten
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Gesamtverstärkung zu senken und ein dunkleres Bild zu erhalten.

Time Gain Compensation (TGC)

AUTOTGC

AutoTGC regelt die Verstärkung im B-Modus an verschiedenen Tiefen und für verschiedene Gewebedämpfungen automatisch ein.

Die Gesamthelligkeit wird automatisch je nach der Einstellung von **AutoTGC Offset** geregelt (siehe „**AutoTGC-Offset**“ [193]).

AutoTGC befindet sich auf dem Bedienpult.

Drücken Sie **AutoTGC**. Falls erforderlich, können Sie die Verstärkung auch unabhängig regeln (siehe „**Gain**“ [181] oben).



MANUALTOUCHTGC™



Die gleichmäßige Helligkeit des Bildes lässt sich selektiv regeln.

Drücken Sie **TGC** auf dem Touchscreen.

Das B-Modus-Bild wird gleichzeitig hinter den Schiebereglern dargestellt.

Zeichnen Sie nach Bedarf die TGC-Kurve mit einem Stift oder dem Finger.

Sie können auch die Position jeder virtuellen Eingabe auf ihrer Linie ändern, indem Sie eine andere Stelle auf derselben Linie berühren.

Transmit Focal Zone

Der Fokusbereich ist jene Tiefe, bei der die laterale Auflösung auf dem Bild am besten ist.

Die Fokusposition ist jene Tiefe, bei der die übertragene Ultraschallenergie fokussiert wird.



Focus ist nur im Live-Bildgebungsmodus einstellbar.

Focus befindet sich auf dem Bedienpult.

Drehen Sie **Focus**

- im Uhrzeigersinn, um den Fokusbereich tiefer zu platzieren
- gegen den Uhrzeigersinn, um den Fokusbereich oberflächennäher zu platzieren.

Drücken Sie **Focus** und drehen Sie anschließend den Knopf

- im Uhrzeigersinn, um den Fokusbereich zu vergrößern
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Fokusgröße zu verkleinern

Drücken Sie **Focus** erneut, um den Fokusbereich zu verlegen.

Eine Änderung der Größe des Fokusbereiches wirkt sich auf die Bildrate aus.

Je größer der Fokusbereich, desto langsamer die Bildrate.

Zoom

Zur genaueren Untersuchung kann ein Auswahlbereich in den Bildgebungs-Modi vergrößert werden. Zwei Zoom-Typen sind auf dem Aixplorer® verfügbar: der HD-Zoom und der digitale Zoom.



HD ZOOM

Der HD-Zoom konzentriert die Systemverarbeitungskapazität auf einen bestimmten Zielbereich des Echtzeit-Bildes.

Das Ergebnis ist eine verkleinerte Gesamtansicht, die jedoch eine bessere Detailschärfe und höhere Bildrate aufweist, wodurch für den Zielbereich eine bessere Bildqualität erzielt wird.

HD Zoom ist nur im Live-Bildgebungsmodus einstellbar.

Zur Nutzung der **HD Zoom**-Funktion:

1. Drücken Sie **Zoom** auf dem Bedienpult.
Auf dem Bild wird ein Feld eingeblendet.
2. Bewegen Sie die Zoom-Box mithilfe des **Trackball**
3. Drücken Sie auf **Select** (Auswählen), um den Trackball auf die Boxgröße einzustellen.
4. Passen Sie die Größe der Zoom-Box mithilfe des **Trackball** an.
5. Drücken Sie **Zoom** erneut, um das Bild zu vergrößern.
6. Drücken Sie **Zoom** erneut, um das Bild zu verlassen.

DIGITALER ZOOM

Digital Zoom (Digitaler Zoom) ist eine vergrößernde Post-processing-Funktion. Aus diesem Grund hat sie keine Auswirkung auf die Bildrate.

Digital Zoom ist im Live-Bildgebungsmodus und bei fixiertem Bild einstellbar.

Drehen Sie **Zoom**:

- im Uhrzeigersinn, um den Zoom-Faktor zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um den Zoom-Faktor zu verringern.



ANMERKUNG

Im Live-Modus können HD Zoom und Digital Zoom gleichzeitig genutzt werden.

Links / Rechts

Links/Rechts dient dazu, das Bild entlang der Links-Rechts-Achse umzudrehen.

Berühren Sie **Links/Rechts**, um das Bild umzudrehen.



Oben/unten

Oben/Unten dient dazu, das Bild entlang der Oben-Unten-Achse umzudrehen.

Berühren Sie **Oben/Unten**, um das Bild umzudrehen.



Abspielen



Wenn das Bild fixiert wird, wird in allen Modi eine Schaltfläche **Abspielen** auf dem Touchscreen angezeigt.

Abspielen ermöglicht das Anzeigen von Clips. Unter [Kapitel 7, Bild- und Datenmanagement \[327\]](#) finden Sie weitere Informationen zum Anzeigen von Clips.

Patientennamen ausblenden



Patientennamen ausblenden ermöglicht das temporäre Ausblenden der Patienteninformationen auf dem Bildschirm. Die ausgeblendeten Informationen bleiben jedoch in der Datenbank.

Trackball-Funktionswechsel



Wenn mehrere Funktionen mit dem Trackball verfügbar sind, so werden diese unten am Bild angezeigt. Die aktive Funktion wird orange angezeigt.

Drücken Sie auf den **Zeiger**, um die aktive Trackball-Funktion zu ändern.



Drücken Sie auf **Select**, um zwischen **Box move** (Position der Box) und **Box size** (Boxgröße anpassen) zu wechseln.

Drücken Sie auf **Select**, um zwischen **Img1** und **Img2** in Doppelanzeige zu wechseln.

Monitoreinstellung



Auf jeder Touchscreen-Seite für den Bildgebungsmodus können Sie mit der Schaltfläche **Monitoreinstellung** Ihr Monitorprofil auswählen.

1. Drücken Sie **Monitoreinstellung** auf dem Touchscreen.
Auf dem Touchscreen wird eine Seite zum Einstellen des Monitors angezeigt.
2. Drehen Sie den Knopf **Monitorprofil**, bis Sie die gewünschte Einstellung gefunden haben.

Drücken Sie **Monitorprofile Werksstandard**, um das Monitorprofil auf die Werkseinstellung zurückzusetzen.

B-Modus Bildgebung

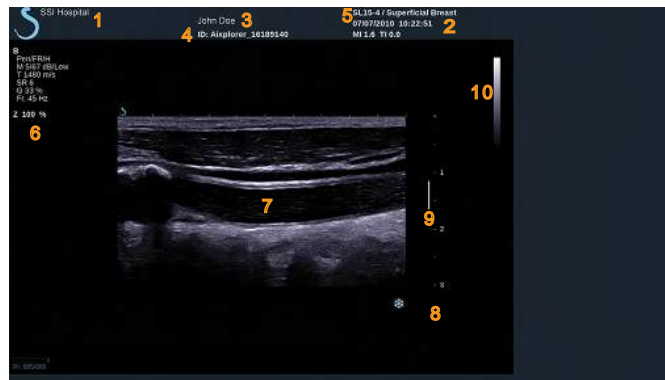
Der B-Modus ist ein zweidimensionaler Ultraschall-Bildgebungsmodus, der die Darstellung der aus Gewebe mit unterschiedlicher Dichte zurückgesendeten Echos in verschiedenen Graustufen ermöglicht.

Zugang zum B-Modus

Drücken Sie von jedem beliebigen Modus aus auf **B** auf dem Bedienpult.



Hauptanzeige des B-Bildes



- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 1. Name des Krankenhauses/der Klinik | 2. Datum und Uhrzeit |
| 3. Patientenname | 4. Patienten-ID |
| 5. Schallkopf/Voreinstellung/ MI/TI | 6. Bildgebungsparameter |
| 7. Ultraschallbild | 8. Tiefenskala |
| 9. Fokusbereich | 10. Graustufenanzeige |

B-Modus Touchscreen

Im B-Modus werden auf dem Touchscreen verschiedene Bedienelemente angezeigt, die eine Optimierung des B-Bildes ermöglichen.

Es gibt 2 Seiten mit B-Modus-Parametern. Diese Einstellungen lassen sich durch Berühren des jeweiligen Bedienelements auf dem Touchscreen oder durch Drehen des Drehknopfes direkt unter dem Touchscreen regeln.



Um in den Parameterseiten zu blättern, berühren Sie **Andere Einstellungen**.

B-Modus-Parameter

HARMONIC IMAGING



Der Modus „Harmonische Bildgebung“ dient der Verringerung von Störecho und Halleffekten sowie der Verstärkung von Gewebegrenzen. Die Harmonische Bildgebung ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Drücken Sie **Harmonic Imaging**, um die harmonische Bildgebung zu aktivieren/deaktivieren.

RES/PEN



Res/Pen ermöglicht die Änderung der Mittenfrequenz für eine erhöhte Auflösung oder erhöhte Eindringtiefe. **Res/Pen** ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar. Drücken Sie **Res/Pen**, um den Wert zu ändern.

Die orangefarbene LED-Anzeige weist auf den aktiven Wert hin:

- LED links: Res (Auflösung)
- LED Mitte: Gen (Allgemein)
- LED rechts: Pen (Eindringtiefe)

HD/FR. RATE



HD/Fr. Rate ermöglicht die Einstellung der Bildrate und Liniendichte für eine erhöhte räumliche oder zeitliche Auflösung.

Berühren Sie **HD/Fr. Rate**, um den Wert zu ändern.

Drei Optionen stehen zur Auswahl:

- HD (Hochauflösend): LED links
- Ausgeglichen: LED Mitte
- Fr. Rate (Bildrate): LED rechts

2D-MAP



2D-Map weist die Darstellung der Echoamplituden einem Graustufen- oder Farbbereich zu.

2D-Map ist im Live-Bildgebungsmodus und bei fixiertem Bild verfügbar.

Drehen Sie den Drehknopf unter **2D Map**:

- im Uhrzeigersinn, um zur Ansicht der nächsten Karte zu gehen
- gegen den Uhrzeigersinn, um zur Ansicht der vorhergehenden Karte zu gehen

Sieben Karten stehen zur Auswahl.

SUPERCOMPOUND™



SuperCompound kombiniert den zurückgesendeten Ultraschall aus einer großen Auswahl gesteuerter Echolinien, um ein Bild mit hervorragender Struktur, verstärkter Abgrenzung und verringerter Abschattung zu erzeugen. SuperCompound ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Drücken Sie auf **SuperCompound**, um den Modus SuperCompound zu aktivieren.

SCHALLLEISTUNG

Schalleistung regelt die Ausgangsleistung des Systems.

Schalleistung ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **Schalleistung**:

- im Uhrzeigersinn, um die Schalleistung zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Schalleistung zu verringern.

Die maximale akustische Ausgangsleistung beträgt 0dB und die minimale Leistung liegt bei -30dB.

Siehe [Kapitel 3, Sicherheit \[31\]](#) für Informationen über die akustische Ausgangsleistungen.



AUTOTGC-OFFSET



AutoTGC-Offset ermöglicht die Programmierung der automatischen Gesamtverstärkung bei der Verwendung von **AutoTGC**.

AutoTGC-Offset befindet sich auf der zweiten Seite der Parameter-Einstellungen.

Drehen Sie den Drehknopf unter **AutoTGC-Offset**:

- im Uhrzeigersinn, wenn Sie ein helleres Bild wünschen
- gegen den Uhrzeigersinn, wenn Sie ein dunkleres Bild wünschen.

PERSISTENZ

Dieses Bildmittelungsverfahren verringert Bildrauschen.

Persistenz ist im Live-Bildgebungsmodus und bei einem fixierten Bild (zur Ansicht von Clips) verfügbar.

Drehen Sie den Drehknopf unter **Persistenz**:

- im Uhrzeigersinn, um die Persistenz zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Persistenz zu verringern.



SUPERRES™

SuperRes™ ist eine Bildverarbeitungsfunktion, die verringerte Körnigkeit, bessere Bildstruktur und Kantenanhebung ohne Auswirkung auf die Bildrate ermöglicht.

SuperRes ist im Live-Bildgebungsmodus und bei fixiertem Bild verfügbar.

Drehen Sie den Drehknopf unter **SuperRes**:

- im Uhrzeigersinn, um **SuperRes** zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um **SuperRes** zu verringern.

SuperRes-Werte hängen davon ab, ob **SuperCompound** ein- oder ausgeschaltet ist.



SEKTORGRÖßE

Sektorgröße erweitert oder verringert die Größe des Sektorwinkels, um den Auswahlbereich des Bildes zu maximieren. Die Änderung der Sektorgröße beeinflusst die Bildrate. Je kleiner die Sektorgröße, je schneller die Bildrate.



TRAPEZ

Trapez ermöglicht die Vergrößerung des Sichtfeldes.

Drücken Sie auf **Trapez**, um den Trapezmodus zu aktivieren oder zu deaktivieren.



Biopsie

Biopsie-Nadelführungen werden während einer ultraschallgeführten Biopsie eingesetzt. Das System zeigt eine Führungslinie, die den voraussichtlichen Weg des Biopsie-Werkzeugs darstellt.

Eine Liste von kompatiblen Biopsie-Kits finden Sie unter „[Kompatibles Zubehör](#)“ [141].

ANBRINGEN UND ENTFERNEN EINER BIOPSIE-NADELFÜHRUNG



WARNUNG

Überprüfen Sie alle Komponenten und den Schallkopf.

Stellen Sie sicher, dass die von Ihnen benutzte Nadelführung für den Schallkopf, das System und die System-Software geeignet ist.

Einige Nadelführungen müssen über einer sterilen Schallkopf-Schutzhülle angebracht werden. Lesen Sie die zur Biopsie-Nadelführung gehörende Anleitung.

Nach jedem Gebrauch müssen Biopsie-Nadelführungen je nach Typ entweder sterilisiert oder entsorgt werden. Lesen Sie die zur Biopsie-Nadelführung gehörende Anleitung.

Wie die Biopsie-Nadelführung auf dem Schallkopf angebracht wird, entnehmen Sie der mit dem Kit gelieferten Anleitung.

ANWEISUNGEN ZUR VERWENDUNG DER BIOPSIE-FÜHRUNGSLINIE

Der Aixplorer® generiert zwei Biopsie-Führungslinien, dies sind die „Linien“ auf dem Ultraschallbild.

Diese Führungslinien zeigen den voraussichtlichen Weg der Nadel an und sollten nicht als Standard verwendet werden, bei dem sich die Nadel zwischen den beiden Führungslinien befinden muss.

Bitte beachten Sie, dass die angezeigten Biopsie-Führungslinien nicht die exakte Nadelposition während der Biopsie angeben.



WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass Sie den TissueTuner vor einer Biopsie richtig eingestellt haben. Mit der optimalen TissueTuner-Einstellung erzielen Sie ein Bild in hoher Auflösung, was für eine bessere Nadelführung sorgt.



ACHTUNG

Bei aktivierter Biopsie-Funktion ist die Zeit zum automatischen Fixieren im B-Modus deaktiviert.

Achten Sie darauf, die Biopsie-Funktion nach dem Verfahren auszuschalten, um eine Beschädigung des Schallkopfs zu verhindern.



Die Biopsie-Führungslinie ist für die Schallköpfe SC6-1 und SE12-3 verfügbar.

1. Schalten Sie im B-Modus und optimieren Sie das Bild.
2. Lokalisieren Sie den Biopsie-Bereich.
3. Berühren Sie **Biopsie** auf dem Touchscreen.

Biopsiewinkel und **Biopsie ausblenden** sind aktiviert (nicht grau). Die Biopsie-Führungslinien erscheinen auf dem Bildschirm.

1. Berühren Sie **Biopsiewinkel**, bis der gewünschte Biopsie-Winkel auf dem Schaltfeld angezeigt wird.
2. Setzen Sie den **Trackball** ein, um das Biopsie-Ziel entlang der Führungslinien zu bewegen.
3. Machen Sie die Biopsie.

Panoramabild

Zur Panorama-Bildgebung werden beim Bewegen des Ultraschallkopfs über die ausgewählte Struktur (Structure of Interest) Einzelbilder aufgenommen. Durch Überlagerung dieser Einzelbilder wird dann ein zusammengesetztes Bild generiert. Ausgewählte Strukturen, die so groß sind, dass sie über das Sichtfeld des Ultraschallkopfes hinausgehen, lassen sich so visualisieren und messen.



TIPP

Tragen Sie eine ausreichende Menge Ultraschallgel auf dem zum Scan ausgewählten Segment auf, um eine gleichmäßige Bewegung während der Panoramaaufnahme sicherzustellen.

START DER PANORAMA-BILDGEBUNG

Die Funktion zur Panorama-Bildgebung steht für die Schallköpfe SL15-4 und SL10-2 zur Verfügung.



Drücken Sie auf dem Touchscreen auf **Panoramabild**.

Im System wird der Standby-Modus für die Panorama-Bildgebung aufgerufen.

AUFNAHME VON PANORAMABILDERN

1. Passen Sie die verfügbaren Aufnahmeparameter an, um Bildqualität und Einzelbildrate zu optimieren.
2. Drücken Sie auf **Select** (Auswahl), um mit der Aufnahme zu beginnen.



ANMERKUNG

Sie können die Taste **S** zum Starten der Panoramaaufnahme in der Systemkonfiguration einrichten.

3. Bewegen Sie den Schallkopf gleichmäßig und kontinuierlich über die ausgewählte Struktur. Achten Sie darauf, die Scanbewegung möglichst parallel zur Scanebene auszuführen.
Das System erkennt die Richtung der Schallkopfbewegung automatisch, und das zusammengesetzte Bild wird dementsprechend erstellt.
4. Scannen Sie ggf. in einer Rückwärtsbewegung, um unerwünschte Teile des zusammengesetzten Panoramabilds zu löschen. Fahren Sie dann mit dem Scanvorgang in der ursprünglichen Bewegungsrichtung fort.
5. Drücken Sie **Freeze** (Einfrieren).
Auf dem System wird das vollständig zusammengesetzte Bild angezeigt.





EMPFEHLUNGEN ZUM SCHALLEN

- Stellen Sie sicher, dass die zu schallende Fläche flach oder leicht kurvig ist, um zu verhindern, dass Gewebeflächen durch Rauschen oder fehlende Strukturdetails beherrscht werden.
- Tragen Sie großzügig Gel auf und wenden Sie ausreichenden (aber keinen übermäßigen) Druck auf den Schallkopf aus, um während der Panoramaaufnahme für guten Hautkontakt zu sorgen.
- Achten Sie beim Schallen auf eine langsame und gleichmäßige Bewegung ohne Wackeln, Verdrehen oder plötzliche Richtungsänderungen, und bleiben Sie möglichst auf derselben Schallebene.



WARNUNG

- Fehler bei der Aufnahme von Panoramabildern zeigen sich durch das Vorhandensein von Artefakten wie Bildlücken, unregelmäßiger Kontur von Hautlinien sowie gezackten Kanten, deutlich sichtbaren „Nähten“ zwischen aufeinanderfolgenden Einzelbildern und verschwommenen oder schlecht definierten Bereichen. Sollten derartige Artefakte auftreten, wird ausdrücklich empfohlen, das aktuelle zusammengesetzte Panoramabild zu verwerfen und die Panoramaaufnahme zu wiederholen.

Hinweise:

- Alle vom zusammengesetzten Panoramabild abgeleiteten Messungen werden mit einem Sternchen gekennzeichnet, um anzuzeigen, dass es sich um geschätzte Messergebnisse und möglicherweise fehlerhafte Aufnahmen der Panoramabilder handelt.
- Wenn die zu vermessende Struktur in das Sichtfeld des Schallkopfs passt, wird dringend empfohlen, einen standardmäßigen B-Modus-Bildrahmen und nicht das zusammengesetzte Panoramabild zu verwenden.

BEARBEITEN VON PANORAMABILDERN

Anzeige



Verwenden Sie die Funktionalität **Zoom** wie im regulären B-Modus.

Verwenden Sie die Funktionalität **Pan** wie im regulären B-Modus.

Verwenden Sie die Taste **Drehen** oder **TouchRing™**, um das zusammengesetzte Panoramabild zu drehen.

Verwenden Sie den Knopf **Glättung**, um abrupte Übergänge zwischen den Einzelbildern im zusammengesetzten Panoramabild zu glätten.

Trim



Trim (Zuschneiden) ermöglicht das Verwerfen von Einzelbildern zu Beginn oder am Ende der Panoramaaufnahme, so dass diese nicht Teil des zusammengesetzten Panoramabilds werden.

1. Drücken Sie auf „Trim“ auf dem Touchscreen, um den Vorgang zu starten

Der Trackball wird auf **Trim Start** (Trimmen - Start) eingestellt.

2. Verschieben Sie den Trackball zum Ende der Panoramaaufnahme, um die ausgewählten Einzelbilder vom Anfang der Aufnahme zu verwerfen.
3. Drücken Sie auf **Select** (Auswählen), um den Trackball auf Trim End (Trimmen - Ende) einzustellen.
4. Verschieben Sie den Trackball an den Anfang der Panoramaaufnahme, um die ausgewählten Einzelbilder vom Ende der Aufnahme zu verwerfen.
5. Deaktivieren Sie **Trim** (Zuschneiden), um die zugeschnittenen Einzelbilder auszuschneiden.

Das verbliebene zusammengesetzte Panoramabild wird automatisch auf die Bildschirmmaße vergrößert.

Drücken Sie auf **Trim Reset** (Zuschneiden zurücksetzen), um die Einzelbilder von Trim Start und Trim End wieder am Start bzw. am Ende der Panoramaaufnahme anzufügen.

Hautlinie Tick-Markierungen



Hautlinie Tick-Markierungen ermöglicht das Anzeigen oder Ausblenden von Teilstrichen entlang der Hautlinie.

Drücken Sie auf **Hautlinie Tick-Markierungen**, um die Hautlinien-Tick-Markierungen zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Glättung



Glättung ist ein Raumfilter, das zur Glättung der Panoramaaufnahme für ein homogeneres Erscheinungsbild verwendet wird.

Drehen Sie den Drehknopf unter **Glättung**:

- im Uhrzeigersinn, um die Glättung zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Glättung zu verringern.

DURCHFÜHREN VON MESSUNGEN AUF PANORAMABILDERN

Drücken Sie auf **Meas.** (Mess.) auf dem Bedienpult, um auf die für die Panoramaaufnahme verfügbaren Messungen zuzugreifen.



WARNUNG

- Führen Sie keine Messungen bei zusammengesetzten Panoramabildern durch, die mit erheblichen Ebenenabweichungen aufgenommen wurden (etwa beim Folgen einer gewundenen Struktur).
- Führen Sie keine Messungen auf Strukturen durch, die im zusammengesetzten Panoramabild äußerst echoarm und rauschstark erscheinen.

- Führen Sie keine Messungen bei zusammengesetzten Panoramabildern von sehr kurvigen Objekten wie transversalen Abschnitten durch Arm oder Bein durch.

Basismessungen (Distanz, Ellipse, Umfahren, ...) auf einem zusammengesetzten Panoramabild werden wie beim standardmäßigen B-Modus durchgeführt. Eine Beschreibung dieser Messungen finden Sie unter „**Basismessungen**“ [275].

Kurven Distanz Messungen

Sie können den Abstand einer Kurve auf der Panoramaaufnahme messen. Das Messwerkzeug „Kurven Distanz“ ist ähnlich dem Messwerkzeug „Umfahren“, jedoch ist die Kurven-Distanzspur nicht geschlossen. Die Kurven-Distanz-Messung erzeugt ein Abstandsmaß.



Durchführen einer Kurven-Distanzmessung:

1. Erstellen Sie die Panoramaaufnahme.
2. Drücken Sie **Meas.** auf dem Bedienpult.
3. Drücken Sie auf **Kurven Distanz** auf dem Touchscreen.
Ein erster Caliper erscheint.
4. Verschieben Sie den ersten Caliper an die gewünschte Position.
5. Zum Verankern des ersten Messpunktes drücken Sie **Select**.
6. Verschieben Sie den **Trackball**, um das Abfahren der Kurve zu starten.
7. Verwenden Sie den Knopf „Umfahren“, um die Spur bei Bedarf zu löschen.
8. Drücken Sie auf **Select**, um die Messung abzuschließen
Das System zeigt das Ergebnis der Kurven-Distanzmessung im Messergebnis-Bereich an.



SPEICHERN VON PANORAMABILDERN

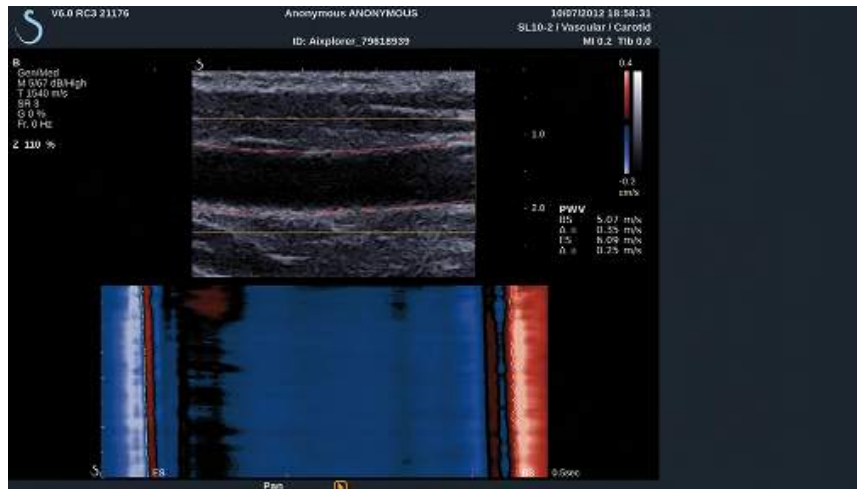
Drücken Sie **Save Image** (Bild speichern), um das aktuelle, zusammengesetzte Panoramabild zu speichern, damit es zu einem späteren Zeitpunkt überprüft, bearbeitet, getrimmt und vermessen werden kann.

BEENDEN DER PANORAMAAUFNAHME

Drücken Sie die Taste **Panoramabild** auf dem Touchscreen, um die Panoramafunktion auszuschalten und zu beenden.

Pulswellengeschwindigkeit (PWV)

PWV ermöglicht das Messen der Pulswellengeschwindigkeit (PWV) auf der Karotis.



Die Pulswellengeschwindigkeit ist verknüpft mit der Arterienverhärtung, die als Indikator für mögliche zukünftige kardiovaskuläre Ereignisse herangezogen wird. Der bei jedem Herzschlag während der Systole erzeugte Blutdruck breitet sich im gesamten Arterienbaum in Form der so genannten „Pulswelle“ aus. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit dieser „Pulswelle“ (die „Pulswellengeschwindigkeit“ oder „PWV“) hängt stark von der Steifigkeit der Arterienwand ab. Je steifer die Arterienwand ist, desto schneller ist die Pulswelle.



TIPP

Um einen stabilen arteriellen Druck sicherzustellen, muss sich der Patient in Ruhe befinden.

Erstellen Sie eine Längsansicht der Karotis, und zwar so weit wie möglich von der Karotibifurkation entfernt.

Richten Sie die Arterienwände sorgfältig mit der Hautlinie des Schallkopfs aus. Um eine korrekte Ausrichtung mit dem Schallkopf in der Höhenebene sicherzustellen, ist darauf zu achten, dass der Intima-Media-Komplex auf dem Bild sichtbar ist.

SO WIRD DIE PWV-FUNKTION VERWENDET

Akquisition



1. Wählen Sie die in der vaskulären Anwendung **voreingestellte Karotis**.
2. Führen Sie einen Scan im B-Modus durch, um die Karotis zu lokalisieren und eine Längsansicht der Karotis zu erhalten.
3. Wenn der Schallkopf ausgerichtet und die Bildgebungsebene stabil ist, drücken Sie auf **PWV** auf dem Touchscreen, um die Erfassung durchzuführen.



ANMERKUNG

Sie können die Taste **S** zum Starten der PWV-Erfassung in der Systemkonfiguration einrichten.

4. Nicht bewegen, bis die Erfassung abgeschlossen ist.

Nachbearbeitung



1. Nach Abschluss der Erfassung wird ein Fenster auf dem Bild eingeblendet.
2. Verwenden Sie den **Trackball**, um die Box auf der Karotis zu positionieren.

Das System erkennt automatisch die Arterienwände innerhalb des Fensters.

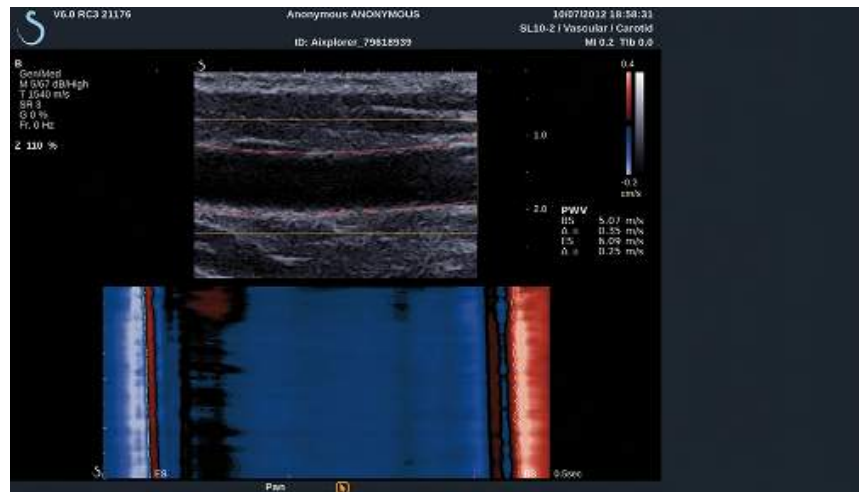
In einigen Fällen müssen Sie die Größe des Fensters evtl. ändern:

- a. Drücken Sie auf **Pointer** (Zeiger), um den Trackball auf **Resize** (Größe ändern) einzustellen, und verwenden Sie den **Trackball**, um die Feldgröße zu ändern.
3. Drücken Sie auf **Select** (Auswählen), um die Segmentierung zu validieren.



Das System erkennt und verfolgt automatisch die Pulswelle und zeigt unten das B-Modus-Bild an:

- eine farbcodierte Karte der Durchmesserabweichungen (in cm/s) im Zeitablauf (Sekunden) und entlang des arteriellen Segments (in mm) bzw. der horizontalen und vertikalen Achse
- die erkannten Wellenfronten zu Beginn und zum Ende der Systole werden überlagernd auf der farbcodierten Karte der Durchmesserabweichungen angezeigt, ebenso wie ihre lineare Passform zur Ableitung der PWV
- die gemessene Pulswellengeschwindigkeit zu Beginn der Systole (BS) und zum Ende der Systole (ES) in m/s sowie die Varianz (Δ) in m/s.



Tipps zum Schallen mit B-Modus



SCHALLEN MIT B-MODUS

Verwenden Sie für jedes Zielorgan geeignete Voreinstellungen.

Stellen Sie die Tiefe je nach gewünschtem Sichtfeld ein.

Positionieren Sie den Fokusbereich auf Tiefe des Zielbereichs oder leicht darunter.

Drücken Sie auf AutoTGC, um ein einheitliches Bild zu erhalten.

Stellen Sie die Gesamtverstärkung ein, um die richtige Helligkeit zu erzielen.

Stellen Sie TissueTuner™ ein, um eine optimale Auflösung zu erzielen.

Vergrößern Sie das Fokusfeld für einen größeren Fokusbereich und höhere Auflösung.

Verwenden Sie die Harmonische Bildgebung zur klaren Abgrenzung flüssigkeitsgefüllter Strukturen

Verwenden Sie die Res-Einstellung des Bedienelements Res/Fr.Rate für eine höhere Auflösung.

Verwenden Sie die Bildraten-Einstellung des Bedienelements Res/Fr.Rate für eine höhere zeitliche Auflösung.



ShearWave™-Elastographie

Die ShearWave™-Elastographie (SWE™) zeigt Informationen über die Gewebeelastizität in Form eines leicht auswertbaren farbkodierten Bildes an.

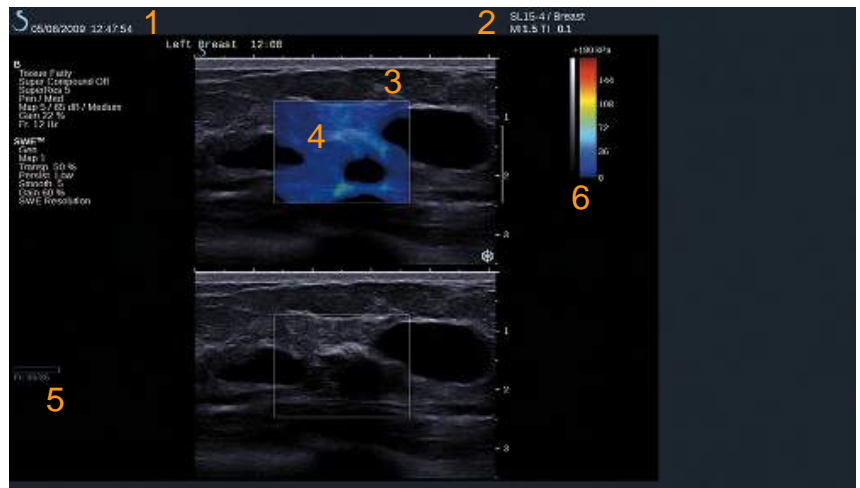
Die Elastizitätsdaten sind zudem quantitativ. Eine lokale Beurteilung der Gewebesteifigkeit wird pro Pixel dargestellt und kann in kPa innerhalb eines breiten Wertbereiches ausgedrückt werden.

Aufrufen von ShearWave™-Elastographie

Drücken Sie von jedem beliebigen Modus aus auf **SWE™** auf dem Bedienpult.



Hauptanzeige des SWE™-Modus



1. Untersuchungs- und Patientendaten

2. Schallkopf/Voreinstellung/ MI/TI

3. Ultraschallbild

5. Clip-Speicher

4. Elastogramm

6. Graustufen- und Elastizitätsbalken

SWE™-Modus-Touchscreen

Im SWE™-Modus werden auf dem Touchscreen verschiedene Bildeinstellungen angezeigt, die eine Optimierung des Elastizitätsbildes ermöglichen.

Es gibt 2 Seiten mit SWE™-Modus-Parametern. Diese Einstellungen lassen sich durch Berühren des Bedienelements auf dem Touchscreen oder durch Drehen des Drehknopfes direkt darunter regeln.



Um in den Parameterseiten zu blättern, berühren Sie **Andere Einstellungen**.

ANZEIGEEINHEIT



Dieses Steuerelement ermöglicht die Änderung der Farbbalkenskala für SWE™ von kPa auf m/s.

Anzeigeeinheit ist im Live-Modus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Berühren Sie **Anzeigeeinheit**, um den Wert zu ändern.

ELASTIZITÄTSBEREICH



Der **Elastizitätsbereich** im SWE™-Modus sieht in etwa wie der dynamische Bereich im B-Modus aus. Er ändert den angezeigten elastischen Höchstwert.

Der Geschwindigkeitsbereich dient zur Komprimierung des Farbbildes für eine bessere Ansicht von Gewebe mit unterschiedlicher Steifigkeit. Er wirkt sich nicht auf die tatsächlichen Elastizitätswerte aus, sofern diese innerhalb des Elastizitätsbereichs liegen.

Der **Elastizitätsbereich** ist im Live-Bildgebungsmodus und im fixierten Bild verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **Elastizitätsbereich**:

- im Uhrzeigersinn, um den Elastizitätsbereich zu vergrößern
- gegen den Uhrzeigersinn, um den Elastizitätsbereich zu verringern.

Elastizitätsbereich wird in kPa angezeigt. Die dargestellten Werte sind abhängig von der gewählten Anwendung.

Steifes Gewebe sollte gelb, orange oder rot erscheinen.

Erhöhen Sie den **Elastizitätsbereich** wenn Sie vorwiegend dunkelrot in der Farb-Box sehen.

GESCHWINDIGKEITSBEREICH

Der **Geschwindigkeitsbereich** funktioniert genauso wie der **Elastizitätsbereich**.

Geschwindigkeitsbereich erscheint und ersetzt den **Elastizitätsbereich**, wenn die **Anzeigeeinheit** auf **m/s** eingestellt ist.

Er ändert den angezeigten Geschwindigkeitshöchstwert.

Der Geschwindigkeitsbereich dient zur Komprimierung des Farbbildes für eine bessere Ansicht von Gewebe mit unterschiedlicher Steifigkeit.

Er wirkt sich nicht auf die tatsächlichen Geschwindigkeitswerte aus, sofern diese innerhalb des Geschwindigkeitsbereichs liegen.

ANZEIGEFORMAT

Dieses Steuerelement ändert das Format, in dem B-Modus- und SWE™-Bilder auf der Hauptanzeige dargestellt werden.

Anzeigeformat ist im Live-Modus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Drücken Sie auf **Anzeigeformat** bis das gewünschte Format angezeigt wird. Das Oben/Unten-Format ist die Standardeinstellung.

Drei Formate stehen zur Verfügung:

- Oben/Unten
- Nebeneinander
- Einzeln



OPAZITÄT

Opazität ermöglicht die Änderung der Transparenz des Elastogramms über dem B-Bild.

Opazität ist im Live-Bildgebungsmodus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **Opazität**:

- im Uhrzeigersinn, um das Farbbild über dem B-Bild stärker hervorzuheben
- gegen den Uhrzeigersinn, um das Farbbild über dem B-Bild weniger hervorzuheben.



Opazität reicht von 0 bis 100 %.

Die Standardeinstellung ist 50%.

HD/FR. RATE

HD/Fr. Rate ermöglicht die Einstellung der Bildrate und Liniendichte für eine erhöhte räumliche oder zeitliche Auflösung.

Drei Optionen stehen zur Auswahl:

- HD (Hochauflösend): LED links
- Ausgeglichen: LED Mitte
- Fr. Rate (Bildrate): LED rechts

Berühren Sie **HD/Fr. Rate**, um den Wert zu verändern.



ELASTIZITÄTSKARTE

Elastizitätskarte legt fest, wie die Elastizitätswerte in Farbabstufungen dargestellt werden.

Elastizitätskarte ist im Live-Bildgebungsmodus und bei fixiertem Bild verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **Elastizitätskarte**:

- im Uhrzeigersinn, um die nächste Karte anzuzeigen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die vorherige Farbkarte anzuzeigen.



SCHALLLEISTUNG

Schalleistung zeigt die akustische Ausgangsleistung an.

Schalleistung ist nur im Live-Modus verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **Schalleistung**:

- im Uhrzeigersinn, um die Schalleistung zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Schalleistung zu senken.

Die Werte der **Schalleistung** liegen zwischen 0 dB und -30 dB.



GLÄTTUNG



Glättung ist ein Raumfilter, der zur Glättung des Elastogramms für ein homogeneres Erscheinungsbild verwendet wird.

Glättung ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Drehen Sie den Drehknopf unter **Glättung**:

- im Uhrzeigersinn, um die Glättung zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Glättung zu verringern.

PERSISTENZ

Dieses Bildmittelungsverfahren verringert Bildrauschen.

Persistenz ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Drehen Sie den Drehknopf unter **Persistenz**:

- im Uhrzeigersinn, um die Persistenz zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Persistenz zu verringern.



Q-BOX™

Siehe „Q-Box™“ [288].

Q-BOX™ RATIO

Siehe „Q-Box™ Ratio“ [289].

Tipps zum Schallen mit SWE™



SCHALLEN MIT SWE™

Denken Sie stets an die 3 S:

Softly, Smoothly und Slowly

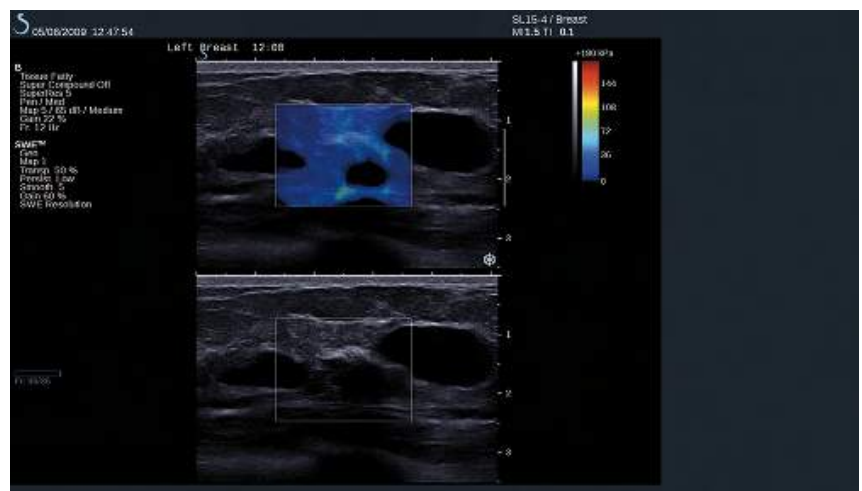
Scan Softly: Es ist kein manueller Druck erforderlich, lediglich ein sanfter Kontakt und viel Gel zwischen der Haut und dem Schallkopf

Scan Smoothly: Der Schallkopf leitet die Schwingungen automatisch in das Gewebe; lassen Sie ihn einfach über die Haut gleiten, er muss weder geschüttelt noch angedrückt werden

Scan Slowly: Passen Sie die Abtastgeschwindigkeit an die Bildrate an. Vermeiden Sie bei der Bilddarstellung des Zielbereiches jegliche Bewegung und warten Sie, bis das Bild stabilisiert ist.

Beginnen Sie stets mit der Voreinstellung Standard für SWE Opt und gehen Sie dann auf Auflösung oder Eindringtiefe, um die Feineinstellung des Bildes vorzunehmen.

Bedienelemente, die im Live- oder Fixier-Modus verwendet werden können, wie etwa Elastizitätsbereich, Anzeigeformat usw., sollten der Einfachheit halber nach der Fixierung eingesetzt werden, da während der Elastographie die Hand unbedingt stillgehalten werden muss.



Farb-Modus Bildgebung

Farbbildgebungsmodi arbeiten nach dem Doppler-Prinzip, um ein Farbbild der mittleren Flussgeschwindigkeit oder Flussleistung zu erzeugen.

Das Aixplorer® Ultraschallsystem verfügt über drei Farbmodi: Farbkodierte Flussdarstellung (CFI), Color-Power-Darstellung (CPI) und Direktionale Color-Power-Darstellung (DCPI).

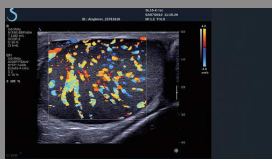
Die verschiedenen Farb-Modi

Farbbildgebungsmodi arbeiten nach dem Doppler-Prinzip, um ein Farbbild der mittleren Flussgeschwindigkeit oder Flussleistung zu erzeugen.

Das Aixplorer® Ultraschallsystem verfügt über drei Farbmodi: Farbkodierte Flussdarstellung (CFI), Color-Power-Darstellung (CPI) und Direktionale Color-Power-Darstellung (DCPI).

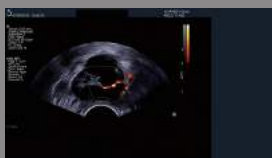
COLOR FLOW IMAGING (CFI)

Die farbkodierte Flussdarstellung ist ein Doppler-Modus, der zur Lieferung farbkodierter quantitativer Informationen zur relativen Flussgeschwindigkeit und Richtung des Blutflusses im B-Modus Bild dient.



COLOR POWER IMAGING (CPI)

Color-Power Imaging ist ein Farb-Doppler-Verfahren zur Abbildung der Stärke des Doppler-Signals aus dem Blutfluss und nicht aus der Frequenzverschiebung des Signals. Anhand dieses Verfahrens stellt das Ultraschallsystem die Stärke des Blutstroms dar, wobei von der Anzahl der Reflektoren in Bewegung und nicht von ihrer Geschwindigkeit ausgegangen wird. Die Strömungsgeschwindigkeit wird in CPI nicht abgebildet.



DIRECTIONAL COLOR POWER IMAGING (DCPI)



Directional Color Power Imaging (DCPI) ist ein neuer Flussdarstellungsmodus, der die beiden bestehenden Flussdarstellungsmodi, Color Flow Imaging (CFI) und Color Power Imaging (CPI), ergänzt. Die DCPI zeigt die mittlere Doppler-Frequenz jedes Pixels in der Farbbox an, inklusive der relativ zum Schallkopf verlaufenden Flussrichtung.

Die im DCPI benutzten Farbskalen sind zweigeteilt. Im Allgemeinen enthalten sie rote und blaue Farbabstufungen, wobei positive Doppler-Frequenzen (Blutflussrichtung zum Schallkopf) auf dem oberen Teil der DCPI-Farbskala und negative Doppler-Frequenzen (Blutflussrichtung vom Schallkopf weg) im unteren Teil der Farbskala dargestellt werden. Der Vorteil des DCPI liegt darin begründet, dass die Flussrichtung in den Zielgefäßen sowie Regionen mit hoher Flussgeschwindigkeit (Aliasing), Flussumkehrungen usw. dargestellt werden.

Aufrufen der Farbmodi

Drücken Sie von jedem beliebigen Modus aus auf **COL** auf dem Bedienpult.



Hauptanzeige der Farbmodi



1. Fokusbereich

2. Graustufenanzeige

3. Farbbalken

4. Farbbox

Farbmodi-Touchscreen

Im Farbmodus werden auf dem Touchscreen verschiedene Bildeinstellungen angezeigt, die eine Optimierung des Farbbildes ermöglichen.

Es gibt zwei Seiten mit Farbparametern. Diese Einstellungen lassen sich durch Berühren des Bedienelements auf dem Touchscreen oder durch Drehen des Drehknopfes direkt darunter regeln.



Um in den Parameterseiten zu blättern, berühren Sie **Andere Einstellungen**.

Beschreibung der Farbbild-Parameter

FARB-MODUS

Farb-Modus ermöglicht das Wechseln zwischen CFI, DCPI und CPI.

Farb-Modus ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Berühren Sie **Farb-Modus**, um den gewünschten Modus auszuwählen.



DUAL

Siehe „Dual“ [185].

RES/PEN

Res/Pen ermöglicht die Änderung der Mittenfrequenz für eine erhöhte Auflösung oder erhöhte Eindringtiefe.

Res/Pen ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Drücken Sie auf **Res/Pen**, um den Wert zu ändern.

Die orangefarbene LED-Anzeige weist auf den aktiven Wert hin:

- LED links: Res (Auflösung)
- LED Mitte: Gen (Allgemein)
- LED rechts: Pen (Eindringtiefe)



HD/FR. RATE

HD/Fr. Rate ermöglicht die Einstellung der Bildrate und Liniendichte für eine erhöhte räumliche oder zeitliche Auflösung.

Drei Optionen stehen zur Auswahl:

- HD (Hochauflösend): LED links
- Mittel: LED Mitte



- Fr. Rate (Bildrate): LED rechts

Berühren Sie **HD/Fr. Rate**, um ihren Wert zu ändern.

INVERTIEREN



Invertieren ermöglicht, die Farbdarstellung des Blutflusses umzukehren, d.h. rot weg vom Schallkopf (negative Geschwindigkeit) und blau zum Schallkopf hin (positive Geschwindigkeit).

Invertieren ist im Live-Bildgebungsmodus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Invertieren ist nur im CFI-Modus verfügbar.

Berühren Sie **Invertieren**, um diese Funktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.

NEBENEINANDER



Nebeneinander ermöglicht das Aufteilen des Bildschirms in zwei Live-Bereiche:

- Die linke Seite zeigt nur den B-Modus an, als Referenz.
- Die rechte Seite zeigt den B-Modus und das Farbbild an.

FARBE AUSBLENDEN



Farbe ausblenden blendet die Farbinformationen über dem B-Modus-Bild aus.

Farbe ausblenden ist im Live-Bildgebungsmodus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Berühren Sie **Farbe ausblenden**, um diese Funktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.

WANDFILTER



Dieser Parameter filtert langsame Signale heraus.

Er hilft, Bewegungsartefakte durch Atmen und andere Bewegungen zu verringern. **Wandfilter** ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Berühren Sie **Wandfilter**, bis Sie die gewünschte Einstellung ausgewählt haben.

GESCHWINDIGKEITS-OPTIMIERUNG



FlussOpt. ermöglicht die schnelle Optimierung mehrerer Parameter mit nur einem Bedienelement, um die gewünschte Flussoptimierung zu erzielen.

FlussOpt. ändert die folgenden Parameter:

- Skala
- Wandfilter
- Auflösung/Bildrate
- Persistenz

FlussOpt. ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Berühren Sie **FlussOpt.**, bis Sie die gewünschte Einstellung ausgewählt haben.

SKALA



Skala ermöglicht die Einstellung der angezeigten maximalen Geschwindigkeit.

Skala ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **Skala**:

- im Uhrzeigersinn, um die Skalaeinstellung zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Skalaeinstellung zu verringern.

PERSISTENZ

Dieses Bildmittelungsverfahren verringert Bildrauschen.

Persistenz ist im Live-Bildgebungsmodus und bei einem fixierten Bild (zur Ansicht von Clips) verfügbar.

Drehen Sie den Drehknopf unter **Persistenz**:

- im Uhrzeigersinn, um die Persistenz zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Persistenz zu verringern.



FARBPRIORITÄT

Farbpriorität ermöglicht die Auswahl eines Grenzwertes, jenseits dessen Flussgeschwindigkeiten farbig dargestellt werden.

Farbpriorität ist im Live-Bildgebungsmodus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Drehen Sie den Drehknopf unter **Farbpriorität**:

- im Uhrzeigersinn, um die Farbpriorität zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Farbpriorität zu verringern

Bereich und Standard-Wert sind von der Anwendung abhängig.



FARBKARTE

Mit **Farbkarte** wird festgelegt, wie die Blutflusswerte in Farbabstufungen dargestellt werden.

Farbkarte ist im Live-Bildgebungsmodus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Drehen Sie den Drehknopf unter **Farbkarte**:

- im Uhrzeigersinn, um zur nächsten Color Map zu gehen
- gegen den Uhrzeigersinn, um zur vorhergehenden Color Map zu gehen



Farbverstärkung



Drehen Sie den **COL**-Knopf, um die Verstärkung im Review-Modus zu ändern:

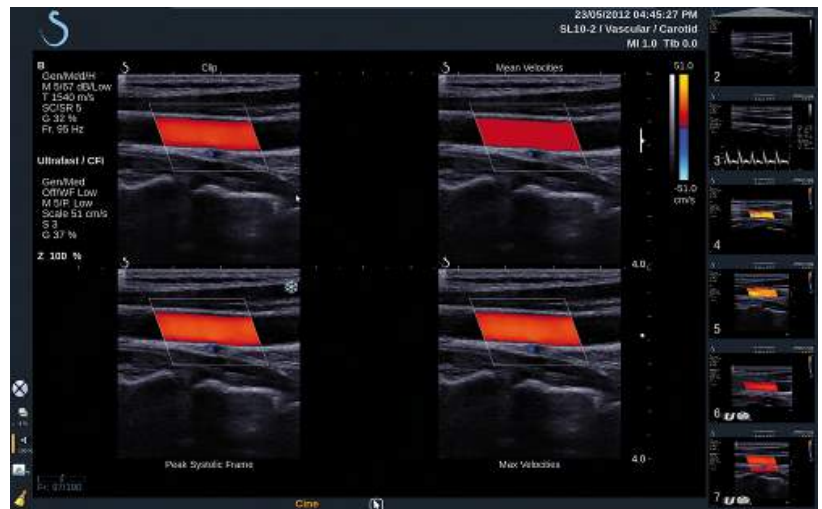
- im Uhrzeigersinn, um die Verstärkung zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Verstärkung zu verringern

Anzeigeformat



Anzeigeformat ermöglicht das Ändern des Ansichtsmodus wie folgt:

- **Vollbild** zeigt nur das Bild an
- **Quad** gliedert den Bildschirm in 4 Teile auf: Clip, Mean Velocities (Mittlere Geschwindigkeiten), Peak Systolic Frame (Systolische Höchstgeschwindigkeit) und Max Velocities (Max. Geschw.)



- **Spektrogramm** zeigt oben das Bild und darunter die Spektrogramme an.

Drücken Sie auf **Display format** (Anzeigeformat), bis das gewünschte Format angezeigt wird.



Die Schaltfläche neben **Anzeigeformat** ermöglicht die Bildsteuerung:

Clip ermöglicht das Scrollen durch den UltraFast™ Doppler-Clip.

- **PS** zeigt das Bild des UltraFast™ Doppler-Clips mit der systolischen Höchstgeschwindigkeit an.
- **Max** zeigt ein berechnetes Bild an, das der Höchstgeschwindigkeit eines jeden Pixels im UltraFast™ Doppler-Clip entspricht.
- **Mean** (Mittelwert) zeigt ein berechnetes Bild an, das der mittleren Geschwindigkeit eines jeden Pixels im UltraFast™ Doppler-Clip entspricht.

Drücken Sie den gewünschten Teil der Schaltfläche, um den Ansichtsmodus zu ändern.

Bild systolische spitze anzeigen



Dieses Steuerelement ermittelt automatisch das Einzelbild mit der Höchstgeschwindigkeit im UltraFast™ Doppler CFI Clip-Speicher.

Farbkarte

Siehe „**Farbkarte**“ [227].

Abmischung

Siehe „**Abmischung**“ [228].

Farbe ausblenden

Siehe „**Farbe ausblenden**“ [223].

Persistenz

Siehe „[Persistenz](#)“ [227].

Farbpriorität

Siehe „[Farbpriorität](#)“ [227].

Spektrogramm hinzufügen



Im UltraFast™ Doppler-Modus haben Sie die Möglichkeit, bis zu 3 Abtastvolumina auf dem ausgewählten Bild hinzuzufügen, um simultane Spektrogramme zu berechnen.

1. Drücken Sie auf **hinzufügen Spektrogramm**, um ein Spektrogramm hinzuzufügen.
2. Passen Sie die Größe des Abtastvolumens mithilfe des **TouchRing™** an.
3. Bewegen Sie den **Trackball**, um das Abtastvolumen auf dem Bild zu orten und das Spektrogramm zu aktualisieren

Das aktive Spektrogramm erscheint orange umrandet.

Drücken Sie auf dem Bedienpult auf **Select** (Auswählen), um das aktive Spektrogramm zu ändern.

Sie können Messungen zum aktiven Programm hinzufügen. Siehe „[Messungen durchführen](#)“ [275].

Nach dem Hinzufügen eines Spektrogramms haben Sie Zugriff auf verschiedene PW-Parameter und Tools.

Spektrogramm löschen



Mit dieser Option werden das aktive Spektrogramm und das zugehörige Abtastvolumen aus dem Bild gelöscht.

Wandfilter

Siehe „**Wandfilter**“ [243]. Diese Option ist im Review-Modus im UltraFast™ Doppler-Modus verfügbar.

Abtastgeschw.

Siehe „**Ablenkgeschwindigkeit**“ [244].

Die folgenden Parameter können Sie für die einzelnen aktiven Spektrogramme ändern:

Nulllinie

Siehe „**Nulllinie**“ [243].

Skala

Siehe „**Skala**“ [243].

Grobe Winkelkorrektur

Siehe „**PW Winkel Grob**“ [240].

Winkelkorrektur, Feineinstellung

Siehe „**PW Winkel fein**“ [241].

PW-Map

Siehe „**PW-Map**“ [242].

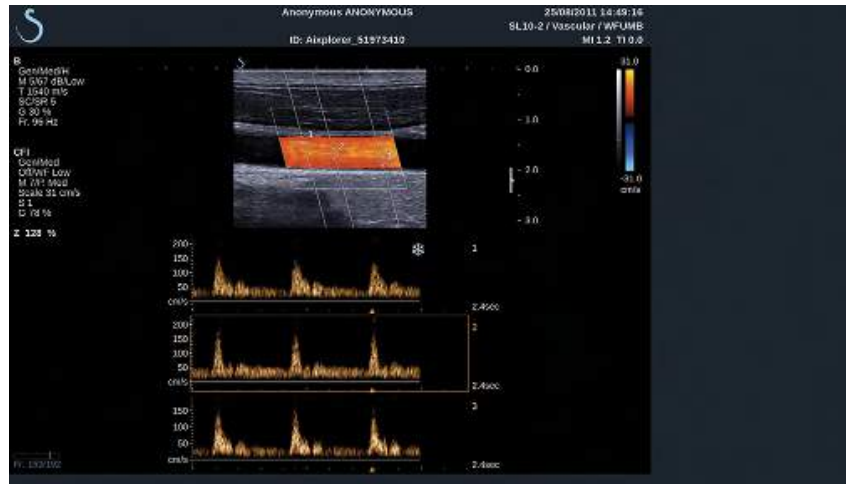
Invertieren

Siehe „**Invertieren**“ [242].

PW-Verstärkung

Drehen Sie den **PW**-Knopf, um die Verstärkung im Review-Modus zu ändern:

- im Uhrzeigersinn, um die Verstärkung zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Verstärkung zu verringern



Tipps zum Schallen in FARBE



SCHALLEN IN FARBE

Versuchen Sie beim Schallen den optimalen Winkel für maximale Fluss sensitivität zu erzielen.

Verwenden Sie den TouchRing™, um ggf. die Größe der Farbbox zu ändern. Eine größere Box führt zu einer verringerten zeitlichen Auflösung (Bildrate).

Erhöhen Sie die Farbverstärkung, bis Sie Rauschen sehen und verringern Sie dann die Verstärkung bis zur Eliminierung des Rauschens. So stellen Sie sicher, die bestmögliche Farb-Doppler-Sensitivität zu erzielen.

Beim Schallen kleinerer Gefäße (d. h. Brust, Schilddrüse) ist Mittensteuerung in der Regel die beste Wahl. Bei größeren Gefäßen (d. h. Karotis, Arteria axillaris) steuern Sie die Farbbox, um den optimalen (kleinsten) Winkel zum Fluss zu erzielen. Haben Sie den besten Steuerwinkel ausgewählt, so werden Sie eine Veränderung der Sensitivität bemerken.

Wählen Sie den geeigneten Wert zur Geschwindigkeitsoptimierung je nach Art der zu schallenden Gefäße.

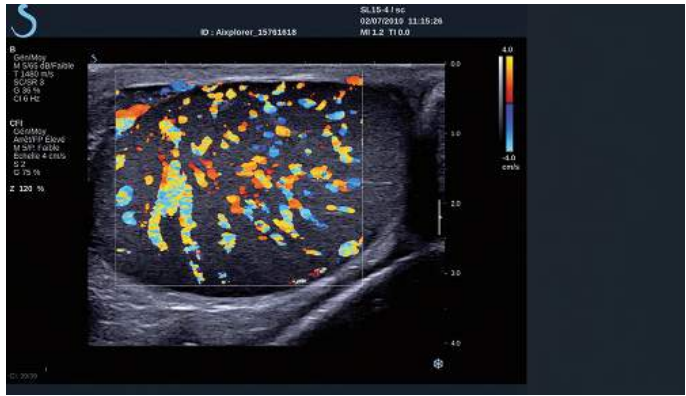
Niedrig wird normalerweise für kleinere Gefäße mit niedrigeren Geschwindigkeiten und Venen verwendet.

Hoch wird normalerweise für größere Gefäße mit höheren Geschwindigkeiten und Arterien verwendet.

Zur Erhöhung der Fluss sensitivität können Sie die Einstellungen von Skala oder Wandfilter verringern.

Zur Beseitigung von Aliasing (nur CFI) erhöhen Sie Skala.

Bewegen Sie den Schallkopf während der Aufnahme eines UltraFast™ Doppler CFI-Clips nicht.



Pulsed Wave Doppler Modus

Pulsed Wave Doppler (PW) ist ein Doppler-Modus, der die Geschwindigkeit des Blutflusses innerhalb eines kleinen Bereichs, des sogenannten Doppler-Abtastvolumens, misst.

Diese Informationen werden als umfassende Anzeige der Geschwindigkeit (oder Doppler-Frequenz) im Zeitablauf dargestellt. Diese Darstellung wird auch Spektral-Doppler-Kurve oder nur Doppler-Kurve (Doppler Trace) genannt. Die Informationen können auch als Stereoton gehört werden.

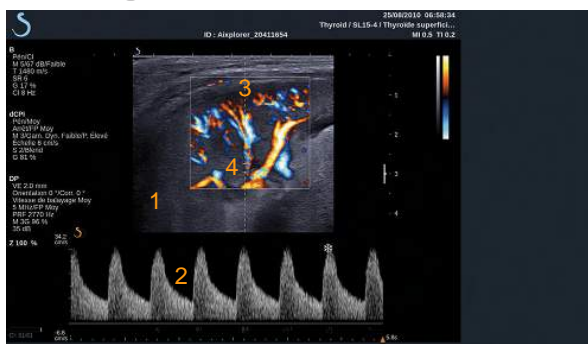
Zusätzlich zur Doppler-Geschwindigkeitsanzeige wird auch ein Ultraschallbild (nur Graustufe oder Graustufe und Farbe) als Leitfaden zur richtigen Positionierung des Doppler-Abtastvolumens angezeigt.

Aufrufen des PW-Modus

Drücken Sie von jedem beliebigen Modus aus auf **PW** auf dem Bedienpult.



Hauptanzeige des PW-Modus



1. Graustufenbild

2. Spektralanzeige

3. Doppler-Linie

4. Abtastvolumen

PW-Modus Touch Screen

Im PW-Modus werden auf dem Touchscreen verschiedene Bildeinstellungen angezeigt, die eine Optimierung des PW-Bildes und der Kurve ermöglichen.

Es gibt 2 Seiten mit PW-Parametern. Diese Einstellungen lassen sich durch Berühren des Bedienelements auf dem Touchscreen oder durch Drehen des Drehknopfes direkt darunter regeln.



Um in den Parameterseiten zu blättern, berühren Sie **Andere Einstellungen**.

Einrichten des PW-Modus

DOPPLER-LINIE



Bewegen Sie den **Trackball** nach links und rechts, um die Doppler-Linie im 2-D-Bild zu bewegen.

POSITION DES ABTASTVOLUMENS

Bewegen Sie den **Trackball** nach oben und nach unten, um das Abtastvolumen auf der Doppler-Linie zu bewegen.

GRÖÖE DES ABTASTVOLUMENS



Gleiten Sie mit dem Finger über den **TouchRing™**, um die Größe des Abtastvolumens zu verändern.

Beschreibung der PW-Parameter

QUICK STEER (SCHNELLE STEUERUNG)



Quick Steer (Schnelle Steuerung) ermöglicht die schnelle Steuerung des Schallstrahls.

Drücken Sie auf **Quick Steer** (Schnelle Steuerung), um dessen Wert zu ändern.

Verwenden Sie den Knopf **Steuerung** (Steuerung) für Feineinstellungen.

STEUERUNG



Der Schallstrahl kann innerhalb bestimmter durch den Schallkopf und die Bildebenegeometrie vorgegebener Grenzen so nahe wie möglich in die erwartete Bewegungsrichtung gelenkt werden.

Steuerung ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **Steuerung**, um die Doppler-Linie zu steuern.

PW WINKEL GROB



PW Winkel Grob ist im Live-Bildgebungsmodus und beim fixierten Bild verfügbar.

PW Winkel Grob ist nur im Live-Modus verfügbar.

Berühren Sie **PW Winkel Grob**, bis Sie die gewünschte Einstellung erreicht haben.

PW WINKEL FEIN



PW Winkel fein ist im Live-Modus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Drehen Sie den Drehknopf unter **PW Winkel fein** zur Feineinstellung.

SCHALLLEISTUNG



Schallleistung zeigt die akustische Ausgangsleistung an.

Schallleistung ist nur im Live-Modus verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **Schallleistung**:

- im Uhrzeigersinn, um die Schallleistung zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Schallleistung zu senken.

Die Werte der **Schallleistung** liegen zwischen 0 dB (max.) und -20 dB (min.).

DYNAM. BEREICH

Sie können den dynamischen Bereich des PW-Modus unabhängig vom dynamischen Bereich des B-Modus optimieren.

Drehen Sie den Drehknopf unter **Dynam. Bereich**:

- im Uhrzeigersinn, um den dynamischen Bereich zu vergrößern
- gegen den Uhrzeigersinn, um DR zu verringern.

ANZEIGEFORMAT



Anzeigeformat ist im Live-Modus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Drücken Sie auf **Anzeigeformat**, um den Wert zu ändern.

Fünf Anzeigeformate stehen zur Verfügung:

- nur 2D
- ½ B-Bild- und ½ Spektral-Darstellung nebeneinander
- nur Spektral
- 2/3 B-Bild- und 1/3 Spektraldarstellung
- 1/3 B-Bild- und 2/3 Spektraldarstellung

PW-MAP



PW-Map ist im Live-Bildgebungsmodus und beim fixierten Bild verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **PW-Map**:

- im Uhrzeigersinn, um zur vorhergehenden Karte zu gelangen
- gegen den Uhrzeigersinn, um zur nächsten Karte zu gelangen

INVERTIEREN



Invertieren dreht die Spektraldarstellung vertikal um, ohne die Nulllinienposition zu ändern.

Normalerweise werden positive Geschwindigkeiten (Geschwindigkeiten zum Schallkopf hin) über der Nulllinie angezeigt und negative Geschwindigkeiten (Geschwindigkeiten vom Schallkopf weg) unter der Nulllinie angezeigt.

Invertieren dreht die Position der positiven und negativen Geschwindigkeiten in Relation zur Nulllinie um.

Invertieren ist im Live-Bildgebungsmodus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Berühren Sie **Invertieren**, um diese Funktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.

WANDFILTER



Dieser Parameter filtert langsame Signale heraus.

Er hilft, durch Bewegungen des Patienten oder Schallkopfes verursachte Bewegungsartefakte zu verringern.

Wandfilter ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Berühren Sie **Wandfilter**, bis Sie die gewünschte Einstellung ausgewählt haben.

SKALA



Skala ermöglicht die Änderung der auf dem Doppler-Spektrum angezeigten maximalen Geschwindigkeiten.

Skala ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **Skala**:

- im Uhrzeigersinn, um die Skalaeinstellung zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Skalaeinstellung zu verringern.

NULLLINIE



Mit **Nulllinie** wird die Verschiebung einer horizontalen grafischen Linie aktiviert, die die Nulllinie der Geschwindigkeit darstellt.

Die Nulllinienposition dient zur Festlegung der maximalen positiven und negativen Geschwindigkeiten.

Durch Ändern der Nulllinienposition wird die maximale positive Geschwindigkeit erhöht und die maximale negative Geschwindigkeit verringert, oder umgekehrt.

Nulllinie ist nur im Live-Bildgebungsmodus im CFI-Modus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Drehen Sie den Drehknopf unter **Nulllinie**

- im Uhrzeigersinn, um die maximalen positiven Geschwindigkeiten zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die maximalen negativen Geschwindigkeiten zu erhöhen.

ABLENKGESCHWINDIGKEIT



Ablenkgeschwindigkeit ermöglicht die Änderung der Geschwindigkeit, mit der die Darstellung der Spektralsäulen aktualisiert wird.

Ablenkgeschwindigkeit ist im Live-Bildgebungsmodus und bei fixiertem Bild verfügbar.

Berühren Sie **Ablenkgeschwindigkeit**, bis Sie den gewünschten Wert erreicht haben.

SIMULTANE DUPLEX- UND TRIPLE-MODI



Simultan er Duplex-Modus ermöglicht die Echtzeit-Evaluierung der Vaskularität, wenn durch Atmung und Bewegung eine alleinige Untersuchung mit dem PW-Doppler zu schwierig ist.

Simultan ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Berühren Sie **Simultan**, um diesen Modus ein- oder auszuschalten.

Im B-Modus wird **Simultan** angezeigt und die PW-Spektralkurve und das B-Bild werden aktualisiert.

Im Farb-Modus wird **Simultan** angezeigt und die PW-Spektralkurve und das Farbbild werden aktualisiert.

HIGH PRF



High PRF ermöglicht das Messen höherer Flussgeschwindigkeiten als diejenigen, die mit der konventionellen maximalen Impulswiederholungsfrequenz (PRF) gemessen werden können, indem die PRF über die Nyquist-Grenze erhöht und Aliasing verhindert wird.

Funktionsweise:

High PRF erweitert die Skala der PW Doppler-Geschwindigkeit über die für ein gegebenes Abtastvolumen eindeutig messbare

Höchstgeschwindigkeitsgrenze hinaus. Jenseits dieser Grenze entspricht die Impulswiederholungsfrequenz (PRF) der übertragenen PW Doppler-Impulse einem Impulswiederholungsintervall (PRI), das kürzer ist als die Ausbreitungszeit vom Schallkopf zur aktuellen Abtastvolumentiefe und zurück, was zu einer Doppeldeutigkeit des Bereichs führt (die analysierten Doppler-Signale stammen nicht nur vom ausgewählten primären Abtastvolumen, sondern auch von einem oder zwei sekundären Abtastvolumina entlang des Doppler-Strahls.

Wie wird die Funktion verwendet:

Berühren Sie **High PRF**, um die Funktion einzuschalten.

Die verfügbare Höchstsкала wird als eine Funktion der Tiefe erhöht.

High PRF ist für alle Voreinstellungen auf allen Schallköpfen im PW-Live-Modus verfügbar.



EMPFEHLUNGEN ZUM SCHALLEN

- Positionieren Sie das primäre SV in den Zielbereich wie bei einem konventionellen PW-Doppler.
- Vermeiden Sie es, soweit möglich, sekundäre SV in von Rauschartefakten, Schatten oder Flussbereichen beherrschte Abschnitte zu platzieren.
- Diese Tipps helfen Ihnen ggf. bei der Positionierung sekundärer SV mit hoher Impulswiederholungsfrequenz (PRF) zur Signaloptimierung und Vermeidung von Störungen mit dem primären SV:
 - Variieren Sie den Geschwindigkeitsbereich, um die Position des sekundären Abtastvolumens zu ändern.
 - Variieren Sie die Tiefe des Bilds, um die Position des sekundären Abtastvolumens zu ändern.
 - Reduzieren Sie den Geschwindigkeitsbereich, um das sekundäre Abtastvolumen zu entfernen.
 - Reduzieren Sie die Verstärkung.
 - Variieren Sie die 2D-Bildorientierung.
 - Ändern Sie das Schallfenster.

PW AUTOTRACE



Mit diesem Steuerelement können Sie automatische PW-Messungen durchführen.

Sie können in der Systemkonfiguration individuell definieren, welche Messungen bei PW-Autotrace angezeigt werden.

PW-Autotrace ist im Live-Bildgebungsmodus und bei fixiertem Bild verfügbar.

Drücken Sie auf **PW-Autotrace**, um die Hüllkurve der Höchstgeschwindigkeit des Flusses je nach Zeit anzuzeigen.

Wenn **PW-Autotrace** aktiviert ist, haben Sie Zugang zu den folgenden Einstellungen:

Mittlere Spur

Drücken Sie auf **Mean Trace**, um die mittlere Flussgeschwindigkeit je nach Zeit anzuzeigen.

Velocity Points

Drücken Sie auf **Velocity Points**, um die PSV und EDV auf dem Spektrum anzuzeigen.



Spurerkennung

Trace Detection ermöglicht Ihnen, zwischen verschiedenen Anzeigen hin- und herzuwechseln:

- positive Höchstgeschwindigkeit
- negative Höchstgeschwindigkeit
- positive und negative Höchstgeschwindigkeit



Drücken Sie auf **Trace Detection**, um den Wert zu ändern.

Empfindlichkeit

Dieses Steuerelement definiert die Nachweisgrenze für PW-Autotrace.
Drücken Sie auf **Empfindlichkeit**, um den Wert zu ändern.



Zyklen auswählen

Mit diesem Steuerelement können Sie die Herzzyklen ändern, von denen ausgehend die berechneten Werte bei der Aktivierung von PW-Autotrace gemittelt werden.

Drehen Sie den Drehknopf unter **Zyklen auswählen**:

- im Uhrzeigersinn, um den/die nächsten Zyklus/en auszuwählen
- gegen den Uhrzeigersinn, um den/die vorhergehenden Zyklus/en auszuwählen

Anz. Zyklen

Bei Aktivierung von PW-Autotrace werden die berechneten Werte standardmäßig ausgehend von 3 Herzzyklen am Ende des PW-Spektrums gemittelt.

Drücken Sie auf **Anz. Zyklen**, um den Wert zu ändern.



Tipps zum Schallen mit PW



SCHALLEN MIT PW

Wie beim Farbdoppler gilt auch hier: Optimieren Sie die Schallebene für den besten Winkel zur Blutflussdarstellung.

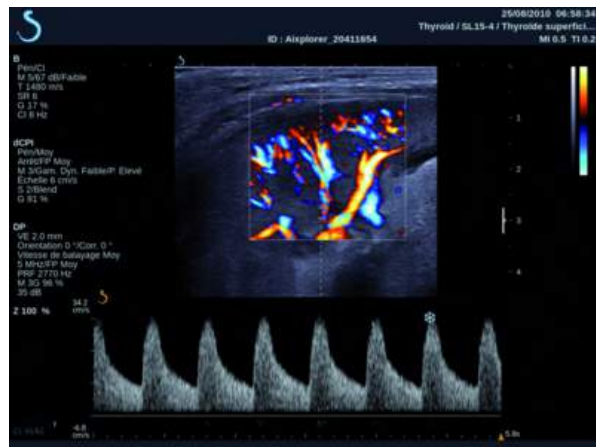
Aktivieren Sie den PW-Cursor, indem Sie auf PW drücken. Optimieren Sie den Steuerwinkel und die Größe des Abtastvolumens (Trackballring), bevor Sie mit der PW-Spektralkurve beginnen. Wird Farbe vor PW aktiviert, so befindet sich der Cursor beim selben Steuerwinkel wie die Farbbox.

Optimieren Sie die Doppler-Verstärkung. Verringern Sie die Verstärkung zur Beseitigung von Hintergrundrauschen.

Erhöhen Sie die Skalaeinstellung oder verändern Sie die Nulllinie, um Aliasing zu beseitigen.

Sie können nach der Fixierung stets die Nulllinie, das Anzeigeformat, die PW-Map sowie die Ablenkgeschwindigkeit ändern.

Setzen Sie den Simultan-Modus ein, wenn Gefäße aufgrund von Atmung, Bewegung oder der Größe kleiner Gefäße schwer zu schallen sind.



3D-Bildgebung

Zugang zur 3D-Bildgebung

Das 3D-Paket wird mit dem SLV16-5 Schallkopf für Brustuntersuchungen und Allgemeine Anwendungen angeboten.

Der 3D-Modus ist im B-Modus und im SWE-Modus verfügbar.

Vor Beginn einer 3D-Untersuchung:

1. Vergewissern Sie sich, dass der SLV16-5 Schallkopf eingesteckt wurde
2. Drücken Sie auf dem Bedienpult auf **Schallkopf**.
3. Wählen Sie eine Registerkarte **Anwendung** auf dem Touchscreen aus.
4. Wählen Sie die gewünschte **Voreinstellung/Preset**
5. Schallen Sie zur Lokalisierung des interessierenden Bereichs und optimieren Sie ihr Bild.

Akquisition

1. Berühren Sie **Volumengröße** und wählen Sie die Größe des Volumens, das Sie benötigen:
 - M
 - L
 - XL
2. Berühren Sie **3D-Akquisition**, um mit der 3D-Bildakquisition zu beginnen.



Über die Fortschrittsanzeige können Sie den Status der Bildakquisition erkennen.

Möchten Sie eine laufende 3D-Akquisition annullieren, berühren Sie nochmals **3D-Akquisition**.

Multi-Planare Rekonstruktion (MPR)

MPR - AKTIVE ANSICHT

Drücken Sie auf **A** (Axial), **C** (Koronal), **T** (Transversal) oder **3D** , um die aktive Ansicht auszuwählen.

MPR-ANSICHT

Nach abgeschlossener 3D-Akquisition zeigt das System die Standard Multi Plane-Ansicht.

Drehen Sie den Knopf unter **Ansichtsmodus**, um diesen Modus zu ändern.

Die aktive Ansicht bestimmt die Referenzansicht der folgenden Ansicht-Modi.



MPR-NAVIGATION



Wenn der **Zeiger** eingeschaltet ist (ON):

1. Berühren Sie **Navigation** auf dem Touchscreen, bis Translate angewählt ist.
2. Wählen Sie die Navigationsansicht mit **Select**.
3. Verwenden Sie den **TouchRing™** und den **Trackball**, um in der gewählten Ansicht zu navigieren.



Wenn der **Zeiger** ausgeschaltet ist (OFF):

1. Berühren Sie **Navigation** auf dem Touchscreen, bis Translate angewählt ist.
2. Verwenden Sie den **TouchRing™** und den **Trackball**, um in der gewählten Ansicht zu navigieren.

ROTATION



Wenn der **Zeiger** eingeschaltet ist (ON):

1. Berühren Sie **Navigation** auf dem Touchscreen, bis Rotation angewählt ist.
2. Bewegen Sie den **Zeiger** auf die Ansicht, die Sie drehen möchten.
3. Verwenden Sie den **TouchRing™**, um die gewählte Ansicht zu drehen.
4. Drücken Sie **Select**, um die Schnittebenen zu zentrieren, die senkrecht zur ausgewählten Ansicht stehen.

Wenn der **Zeiger** ausgeschaltet ist (OFF):

1. Berühren Sie **Navigation** auf dem Touchscreen, bis Rotation angewählt ist.
2. Verwenden Sie den **TouchRing™** und den **Trackball**, um die gewählte Ansicht zu drehen.

ANDERE EINSTELLUNGEN

Schichtdicke

Drehen Sie den Knopf unter **Schichtdicke**, um den Wert zu verändern.



Schicht-Rendering

Drehen Sie den Knopf unter **Schicht-Rendering**, um den Wert zu verändern.

- Verwenden Sie **Min**, um hypoechoische Strukturen zu verstärken
- Verwenden Sie **Max**, um hyperechoische Strukturen zu verstärken
- Verwenden Sie **Avg** oder **Median**, um Kontrast/Auflösung auszuloten.



Zoom

Drehen Sie **Zoom**, um ausgehend vom Kreuzungspunkt A, C und T zu vergrößern.



Multi Slice (MS)

Berühren Sie **Multi Slice** auf dem Touchscreen, um in den Multi Slice-Modus zu gelangen.



AKTIVES BILD

Berühren Sie **A**, **C** oder **T**, um die aktive Ansicht auszuwählen.



ANZEIGE

Berühren Sie **Slice Number**, um die Zahl der auf dem Bildschirm gezeigten Schnittbilder zu ändern.

NAVIGATION

Verwenden Sie **TouchRing™**, um die Mittelebene aus der MultiSlice-Anzeige zu übertragen.



ANDERE EINSTELLUNGEN

Schichtabstand

Drehen Sie den Knopf unter **Schichtabstand**, um den Wert zu verändern.

Schichtdicke

Drehen Sie den Knopf unter **Schichtdicke**, um den Wert zu verändern.

Slab Render

Drehen Sie den Knopf unter **Slab Render**, um den Wert zu verändern.

3D History Loop

Sie können sich einen Clip der während der 3D-Akquisition aufgenommenen 2D-Bilder ansehen.

Deaktivieren Sie **Multiplane** und **Multislice** auf dem Touchscreen. Das System befindet sich im 3D-History-Modus.

Verwenden Sie den **Trackball**, um im 3D-History-Modus zu scrollen.



3D und SWE™

SWE 3D-FILTER

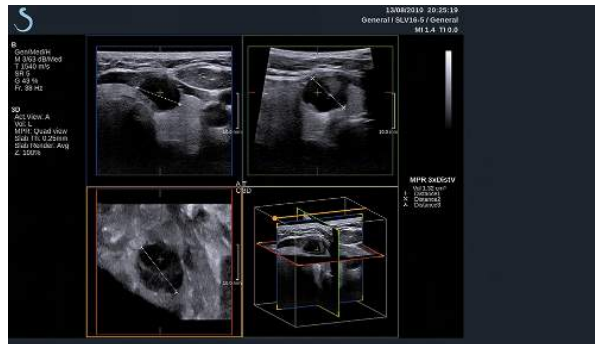
3D-Filter ist ein glättender räumlicher Filter, der Ihnen die Möglichkeit gibt, die Elasticity Map zu glätten.

Drehen Sie den Knopf unter **3D-Filter**, um die Glättung zu verstärken oder zu verringern.

3D Messungen

Zusätzlich zu den 2D-Messwerkzeugen bietet das Aixplorer® System verschiedene Messfunktionen zur Volumenberechnung in Multiplanar- und MultiSlice-Ansichten:

- 3D-Volumen errechnet aus Ellipse und Abstand (MPR)
- 3D-Volumen errechnet aus drei Abständen (MPR)
- 3D-Volumen errechnet aus mehreren Umfahrungen eines Volumens (MS).



BASISMESSUNGEN

Siehe 2D „**Basismessungen**“ [275] für eine schrittweise Beschreibung der Messungen für Distanz, Ellipse, Umfahrungen, Q-Box™ und Q-Box Ratio™.

MESSUNGEN ÜBER MODULE

Siehe 2D „**Messungen über Module**“ [292].

SPEZIELLE 3D-MESSUNGEN

Ellipse-Distanz-Volumen

Das Messwerkzeug 3D-Ellipse-Distanz-Volumen ist nur in der MPR-Ansicht verfügbar.



1. Drücken Sie auf **Messwerkzeuge** auf dem Touchscreen.
2. Drücken Sie auf **Volumen (Ellipse + Distanz)**.
3. Verwenden Sie Ihre bevorzugte Methode, um eine Ellipse auf der betreffenden Ebene zu zeichnen (siehe 2D „Basismessungen“ [275]).
Nach Zeichnung der Ellipse zeigt das System die erste Messmarke für die Abstandsmessung an.
4. Wählen Sie eine orthogonale Ebene, um den Abstand zu zeichnen
Nach Zeichnung des Abstands zeigt das System die Volumen-Werte im Messergebnis-Bereich.

3-Distanz-Volumen

Das 3D-Volumen-Messwerkzeug für drei Distanzen ist nur in der MPR-Ansicht verfügbar.

1. Drücken Sie auf **Messwerkzeuge** auf dem Touchscreen.
2. Drücken Sie auf **Volumen (3 Distanz)**.
3. Verwenden Sie Ihre bevorzugte Methode, um 2 Abstände (siehe 2D „Basismessungen“ [275]) auf der betreffenden Ebene zu zeichnen.

Nach Zeichnung des ersten Abstands zeigt das System die erste Messmarke der zweiten Abstandsmessung.

1. Wählen Sie nach der Zeichnung des zweiten Abstands eine orthogonale Schnittebene, um den letzten Abstand zu zeichnen.

Nach Zeichnung des letzten Abstands zeigt das System die Volumen-Werte im Messergebnis-Bereich.

Trace Collection Volume

Das Trace Collection 3D-Volumen-Messwerkzeug ist nur in der MS-Ansicht verfügbar.

1. Drücken Sie auf **Messwerkzeuge** auf dem Touchscreen.
2. Drücken Sie auf **Volumen (Umfahrungsmethode)**.

3. Verwenden Sie Ihre bevorzugte Methode, um eine erste Umfahrung auf einem bestimmten Schnittbild zu zeichnen (siehe 2D „Basismessungen“ [275]).

Nach der Zeichnung der ersten Umfahrung zeigt das System die erste Messmarke auf der nächsten benachbarten Schnittbildscheibe.

1. Zeichnen Sie so viele Umfahrungs-Messlinien, wie Sie benötigen (mindestens 2 sind für die Volumenberechnung erforderlich).
2. Berühren Sie **End**, um die Messung zu abzuschließen.

Das System zeigt die Volumen-Werte im Messergebnis-Bereich.

Integriertes 3D-Review-Paket

Das integrierte 3D-Review-Paket ermöglicht Ihnen, eine schon beendete Untersuchung hinzuzufügen, um zusätzliche Informationen von 3-D-Volumen aus einer früheren Untersuchung zu speichern.

Contrast Enhanced Ultrasound Imaging (CEUS)

Kontrastmittel-Ultraschall (CEUS) ist ein Bildgebungsmodus, mit dem es möglich ist, mikro- und makro-vaskuläre Flussinformationen in einem Ultraschallbild zu beurteilen.

Die CEUS-Anwendung erfordert, dass die Ultraschalluntersuchungen in Verbindung mit der Injektion eines auf Mikroblasen basierenden Kontrastmittels durchgeführt wird.

Im Ultraschallbild erfüllen diese Mikroblasen die Funktion von intravaskulären Tracern und ermöglichen die Differenzierung von vaskulären Strukturen.

Hinweis: SuperSonic Imagine verkauft keine Kontrastmittel-Produkte.



WARNUNG

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Anleitung erlaubt die United States Food and Drug Administration den Einsatz von Kontrastmitteln in den Vereinigten Staaten nur mit Zustimmung des Institutional Review Board (IRB).

Befolgen Sie beim Verabreichen der Ultraschall-Kontrastmittel die Gebrauchsanweisungen des Herstellers sorgfältig und beachten Sie Indikationen und Kontraindikationen.

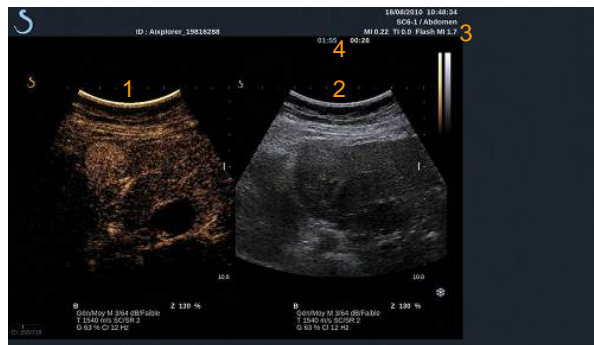
Zugang zum CEUS-Modus



Drücken Sie von jedem beliebigen Modus aus auf **CEUS** auf dem Bedienpult.

Damit werden CEUS und B-Bild nebeneinander auf dem Bildschirm dargestellt.

Hauptanzeige des CEUS-Bildes



1. Kontrastmittelbild
2. Graustufenbild
3. MI- und TI-Information
4. Timer

Die CEUS-Ansicht auf der linken Bildschirmseite ist das Standard-Bild und die CEUS-Einstellungen sind standardmäßig aktiv.

Einige Knöpfe auf dem Bedienpult wie **Gain** und **AutoTGC** werden sowohl von CEUS als auch vom B-Modus genutzt. Letztendlich wird durch den aktiven Modus bestimmt, welches Bild die Einstellungen bedienen.

Der CEUS-Touchscreen

Im CEUS-Modus bietet der Touchscreen zahlreiche Bedienelemente, die dazu beitragen, das CEUS-Bild zu optimieren.

Es gibt zwei Seiten mit CEUS-Parametern und zwei Seiten mit Low-MI B-Modus Parametern. Diese Einstellungen lassen sich durch Berühren des jeweiligen Bedienelements auf dem Touchscreen oder durch Drehen des Drehknopfes direkt unter dem Touchscreen regeln.



CEUS Touchscreen Parameter

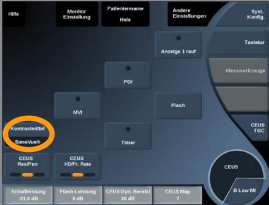


Low-MI B-Modus Touchscreen Parameter

Sie können durch die Seiten blättern, indem Sie **Andere Einstellungen** berühren.

Beschreibung der CEUS-Parameter

KONTRASTMITTEL



Kontrastmittel dient der Optimierung verschiedener CEUS-Bildparameter zur besseren Sichtbarmachung spezieller auf dem Markt erhältlicher Mikroblasen-Kontrastmittel.

Berühren Sie **Kontrastmittel**, um eines dieser Mikroblasen-Kontrastmittel auszuwählen.

CEUS RES/PEN



CEUS Res/Pen ermöglicht im CEUS-Bild die Änderung der Mittenfrequenz für eine erhöhte Kontrastauflösung oder erhöhte Eindringtiefe.

CEUS Res/Pen ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Berühren Sie **CEUS Res/Pen**, um den Wert zu ändern.

Die orangefarbene LED-Anzeige weist auf den aktiven Wert hin:

- LED links: Res (Auflösung)
- LED Mitte: Gen (Allgemein)
- LED rechts: Pen (Eindringtiefe)

CEUS HD/FR. RATE



CEUS HD/Fr. Rate ermöglicht die Einstellung der CEUS-Bildrate und Liniendichte für eine erhöhte räumliche oder zeitliche Auflösung.

Berühren Sie **CEUS HD/Fr. Rate**, um den Wert zu ändern.

Drei Optionen stehen zur Auswahl:

- HD (Hochauflösend): LED links
- Ausgeglichen: LED Mitte
- Fr. Rate (Bildrate): LED rechts

MVI



MVI ermöglicht die Sichtbarmachung der Gefäßarchitektur durch die Verfolgung der Mikroblasen-Bewegung.

Berühren Sie **MVI**, um die Funktion zu aktivieren.

Berühren Sie erneut **MVI**, um die Funktion zu deaktivieren und die Bildansicht zu bereinigen.

POI



POI markiert die Zielstelle, den sogenannten Point of Interest, sowohl in CEUS- als auch in Low-MI B-Modus-Bildern.

Verwenden Sie den **Trackball**, um den POI im Bild zu bewegen.

ANZEIGE 1 MEHR



Mit **Anzeige 1 mehr** können Sie das CEUS-Bild vergrößert darstellen und das B-Bild ausblenden.

Berühren Sie **Anzeige 1 mehr**, um die Funktion zu aktivieren.

Berühren Sie erneut **Anzeige 1 mehr**, um die Funktion zu deaktivieren und kehren Sie zur Ansicht zurück, in der CEUS und B-Bild nebeneinander gezeigt werden.

CEUS TGC



CEUS TGC ermöglicht die Änderung der TGC in der CEUS-Ansicht.

Siehe Informationen zur Änderung der TGC-Einstellungen weiter oben.

CEUS-VERSTÄRKUNG



CEUS Gain ermöglicht die Anpassung der Gesamtverstärkung an das CEUS-Bild.

Der CEUS-Drehknopf ist derselbe Knopf wie im B-Modus, während sich der Anwender im CEUS-Modus befindet.

Zur Änderung der Verstärkung im CEUS-Modus:

Drehen Sie den Knopf **B-Modus** auf dem Bedienpult, wenn die Modus-Anzeige auf CEUS eingestellt ist.

TIMER



Mit **Timer** können Sie eine Uhr starten, mit der Sie die Zeitphasen der Mikroblasen-Wirkung kontrollieren.

Timer ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Berühren Sie **Timer**, um die Funktion zu aktivieren. Die LED-Anzeige leuchtet auf.

Berühren Sie erneut **Timer**, um die Uhr anzuhalten.

FLASH



Mit **Flash** senden Sie eine begrenzte Zahl von Bildern mit hoher Schalleistung in die Ultraschall-Bildsequenz.

Diese Flash-Bilder sollen die aktuellen Bilder von den Mikroblasen säubern, damit Sie die dynamische Wiederauffüllung mit Mikroblasen beobachten können.

Flash ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar. Berühren Sie **Flash**, um die Flash-Sequenz auszulösen.

CEUS-SCHALLLEISTUNG



CEUS-Schallleistung regelt die Ausgangsleistung des Systems für das CEUS-Bild.

Im Allgemeinen werden sehr niedrige akustische Ausgangsleistungen verwendet, um die ungewollte Zerstörung der fragilen Mikroblasen zu vermeiden.

CEUS-Schallleistung ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **Schallleistung**:

- im Uhrzeigersinn, um die Schallleistung zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Schallleistung zu verringern.

Die maximale akustische Ausgangsleistung beträgt 0dB und die minimale Leistung liegt bei -30dB.

Siehe [Kapitel 3, Sicherheit \[31\]](#) für Informationen über die akustische Ausgangsleistungen.

FLASH-LEISTUNG



Flash-Leistung reguliert die Ausgangsleistung das System für das CEUS-Bild, wenn das Bedienelement „Flash“ gedrückt wird.

Im Allgemeinen ist Flash-Leistung auf eine hohe Schallleistung eingestellt und wird mit wenigen Bildern aktiviert. Die hohe Flash-Schallleistung zerstört Mikroblasen im CEUS Bild, um die dynamische Wiederauffüllung mit Mikroblasen beobachten zu können.

Flash-Leistung ist nur im Live-Bildgebungsmodus verfügbar.

Drehen Sie den Knopf unter **Flash-Leistung**:

- im Uhrzeigersinn, um die Schallleistung zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um die Schallleistung zu verringern.

Siehe [Kapitel 3, Sicherheit \[31\]](#) für Informationen über die akustische Ausgangsleistungen.

CEUS DYNAM. BEREICH



CEUS Dynam. Bereich ermöglicht die Änderung des Bereichs, in dem die Amplituden der Echosignale im CEUS-Bild angezeigt werden.

CEUS Dynam. Bereich ist sowohl im Live-CEUS-Bildgebungsmodus verfügbar als auch im fixierten CEUS-Bild.

Drehen Sie den Knopf unter **CEUS Dynam. Bereich**:

- im Uhrzeigersinn, um die Graustufenwerte zu komprimieren
- gegen den Uhrzeigersinn, um DR zu verringern.

CEUS MAP



CEUS Map weist die Darstellung der CEUS-Echoamplituden Graustufen- oder Farbskalen zu.

CEUS Map ist sowohl im Live-CEUS-Bildgebungsmodus verfügbar als auch im fixierten CEUS-Bild.

Drehen Sie den Knopf unter **CEUS Map**:

- im Uhrzeigersinn, um zur Ansicht der nächsten Karte zu gehen
- gegen den Uhrzeigersinn, um zur Ansicht der vorhergehenden Karte zu gehen

FLASH ANZAHL BILDER



Mit **Flash-Frames** wird die Zahl der Bilder mit hoher Schalleistung festgelegt, die während einer Flash-Sequenz generiert werden.

Drehen Sie den Knopf, um die gewünschte Anzahl der Flash-Frames einzustellen.

Tipps zum Schallen mit CEUS



SCHALLEN MIT CEUS

Optimieren Sie wie üblich das B-Modus-Bild. Dann drücken Sie CEUS.

Wählen Sie die Kontrastmitteleinstellung, die sich für das ausgewählte Kontrastmittel am besten eignet.

Verabreichen Sie für die geplante Anwendung die vom Kontrastmittelhersteller empfohlene Dosis.

Drücken Sie Save Clip, wenn das Kontrastmittel voraussichtlich den höchsten Bolus erreicht hat.

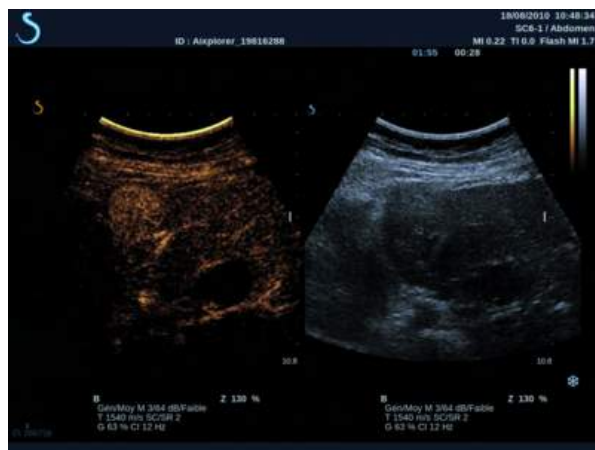
Verwenden Sie eine niedrige CEUS-Ausgangsleistung, um die Zerstörung der Mikrobubbles so gering wie möglich zu halten.

Optimieren Sie das Bild über die Res/Pen-Einstellung.

Optimieren Sie das Bild über die HD/Fr. Rate-Einstellung.

Vor der Kontrastmittelinjektion mit der erforderlichen diagnostischen Dosis muss alles Kontrastmittel aufgelöst sein.

Denken Sie daran, den Timer einzustellen, wenn Sie das Kontrastmittel injizieren!



Analysieren eines Bilds

Verwendung der Schnittbildmarkierungen

Verwenden der Schnittbildmarkierungen



Body Mark. ist im Live-Bildgebungsmodus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Body Mark. befindet sich auf dem Bedienpult.

Drücken Sie auf **Body Mark.**, um einem Bild eine Schnittbildmarkierung hinzuzufügen.

Die Standard-Schnittbildmarkierung wird auf dem Touchscreen und dem Hauptbildschirm rechts unten im Bild angezeigt.

Berühren Sie **PIKTO**, um das Schnittbildmarkierungs-Piktogramm zu ändern.

Eine Auswahl an Schnittbildmarkierungen erscheint auf dem Touchscreen.

Berühren Sie die gewünschte Schnittbildmarkierung, um Sie auszuwählen.

Die Schallkopfausrichtung kann direkt auf dem Piktogramm angezeigt werden.

Zum Hinzufügen einer Schallkopfausrichtung zum Piktogramm berühren Sie das Piktogramm, um die Kante des Schallkopfes anzugeben, die der Ausrichtungsmarkierung auf dem Schallkopf entspricht.

Berühren Sie dann das Piktogramm nochmals, um die Orientierungsmarke am Schallkopf gegenüber der Ausrichtungsmarkierung anzugeben. Die Schallkopfausrichtung erscheint.





Verwenden Sie den Knopf **Drehen**, um die Schallkopfausrichtung auf der Schnittbildmarkierung zu drehen.

Drücken Sie **Beenden** auf dem Touchscreen, um die Seite mit den Schnittbildmarkierungen zu verlassen.

Berühren Sie **HIDE** (AUSBLENDEN), um das Piktogramm auf dem Bild auszublenden.

Zur Wiederherstellung einer Schnittbildmarkierung auf dem Hauptbildschirm berühren Sie **SHOW** (ANZEIGEN).

Benutzerspezifische Anpassung

Sie können die Schnittbildmarkierungsbibliotheken in der Systemkonfiguration anpassen.

Sie können wählen, ob immer der Touchscreen „Schnittbildmarkierung“ angezeigt werden soll, sobald Sie auf **Freeze** (Einfrieren) drücken.

Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen \[355\]](#).

Annotationen hinzufügen



Sie können Annotationen und Pfeile auf einem Bild hinzufügen, um anatomische Strukturen und Positionen zu kennzeichnen.

Annot. befindet sich auf dem Bedienpult.

Die Annotationsfunktion ist im Live-Bildgebungsmodus und bei einem fixierten Bild verfügbar.

Drücken Sie auf dem Bedienpult **Annot.**, um einem Bild Anmerkungen hinzuzufügen.

Eine Liste mit Annotationen erscheint auf dem Touchscreen und ein Annotationscursor erscheint auf dem Hauptbildschirm.

Drehen Sie den Knopf **Seite**, um verschiedene Annotationsseiten aufzurufen.



Zum Hinzufügen einer Annotation stehen folgende Optionen zur Auswahl:

- Wählen Sie eine der vorprogrammierten Anmerkungen aus der Bibliothek der Annotationen. Berühren Sie die gewünschte Annotation und fügen Sie diese auf dem Hauptbildschirm hinzu.
- Berühren Sie **Tastatur**, um sich eine Tastatur anzeigen zu lassen und eine Annotation manuell einzugeben
- Berühren Sie **Pfeil** auf dem Touchscreen, um einen Pfeil auf dem Hauptbildschirm hinzuzufügen.

Benutzen Sie den **Trackball**, um den Pfeil zu positionieren.

Zur Entfernung von Annotationen vom Hauptbildschirm benutzen Sie die folgenden Optionen:

- **Alles löschen** entfernt alle Annotationen und Pfeile vom Hauptbildschirm.
- **Annot. lösch.** entfernt die Annotation, über der der Textcursor mithilfe des Trackballs positioniert wurde.
- **Letzt. Pfeil löschen** entfernt den Pfeil, der zuletzt in das Bild gesetzt wurde.

Die Annotationsfunktion verfügt über spezielle Bedienelemente zur einfacheren Vorgehensweise.

Annotationsmodus



Fügen Sie eine Annotation als Titel hinzu, bleibt dieser erhalten, wenn Sie die FREEZE-Einstellung aufheben.

Fügen Sie eine freie Annotation hinzu, wird diese bei Aufhebung der FREEZE-Einstellung entfernt.

Drücken Sie **Modus**, um den Annotationsmodus zu ändern.

Annotationsgruppen

Annotations können nach Farben gruppiert werden. Annotationen derselben Farbe gehören zur selben Gruppe. Wenn Sie eine erste Annotation aus einer Gruppe wählen, wird diese auf dem Bildschirm hinzugefügt. Wählen Sie danach eine Annotation aus derselben Gruppe, wird die vorherige Annotation durch die neue ersetzt.

Annotations auf transparenten (blauen) Tasten gehören zu keiner speziellen Gruppe. Deshalb werden diese nicht ersetzt.

Alle Annotations erscheinen in weiß, wenn das Bild gespeichert oder gedruckt wird.

Annotations neu platzieren

Sie können die Platzierung von Annotations, die Sie auf dem Bildschirm hinzugefügt haben, ändern:

1. Wählen Sie **Annotation** auf dem Touchscreen und fügen Sie diese hinzu.
2. Bewegen Sie den **Cursor** über die neu hinzugefügte Annotation.
3. Drücken Sie auf **Select** (Auswählen).
Die Annotation ist ausgewählt.
4. Bewegen Sie den **Cursor** an die Stelle, an der Sie die Annotation platzieren möchten.
5. Drücken Sie **Select**, um die Annotation freizugeben.





ANMERKUNG

Schieben Sie eine Annotation über eine vorhandene Annotation, wird die vorherige Annotation ersetzt.

Bibliothek der Annotations

Sie können das Verzeichnis der vorprogrammierten Annotations bearbeiten, indem Sie Ihre eigenen Annotations manuell eingeben.

Berühren Sie **BIBL. BEARBEITEN**, um das Verzeichnis aufzurufen. Die Seite „Systemkonfiguration“, das Register „System/Anzeige“ und das Unterregister „Annotation“ öffnen sich.

Hier können Sie die Annotations für die gewünschte klinische Anwendung bearbeiten.

Weitere Details finden Sie unter **Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen [355]**.



Set Home

Berühren Sie **Set Home**, um die aktuelle Position als Startposition für das aktuelle Anzeigeformat festzulegen.



Home

Berühren Sie **Home**, um den Anmerkungscursor in seine Startposition zu setzen.

Der Cursor nimmt die festgelegte Startposition ein.

Berühren Sie **BEENDEN**, um das Register Annotations zu verlassen.





ANMERKUNG

Bei Annotationen im dualen Bildschirm verlassen Sie das Register Annotationen auf dem Touchscreen, bevor Sie das Bild über die **Select**-Taste aktualisieren.

Benutzerspezifische Anpassung

Sie können wählen, ob immer der Touchscreen „Annotation“ angezeigt werden soll, sobald Sie auf **Freeze** (Einfrieren) drücken.

Weitere Informationen finden Sie in **Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen** [355].

Messungen durchführen

Zugang zu Messungen

Verwenden Sie Messungen zur Definition von Dimension, Bereich, Umfang und Volumen anatomischer Merkmale.

Der Aixplorer® bietet zwei Messarten:

- Basismessungen mit verschiedenen Messwerkzeugen
- Messungen über Module, die auf die Anatomie des Körpers Bezug nehmen. Messungen über Module sind nicht an ein Bild gebunden. Sie erscheinen selbst dann im Bericht, wenn das dazugehörige Bild gelöscht wurde.



Drücken Sie auf **Meas.** (Mess.) auf dem Bedienpult, um den Messmodus zu öffnen. Auf der Hauptanzeige wird ein Standard-Caliper angezeigt.

Beachten Sie, dass der Bildbereich auch auf dem Touchscreen sichtbar ist, um Messungen mit dem Stift (Stylus) zu erleichtern.

Bei mit einem Sternchen (*) gekennzeichneten Messungen handelt es sich um Schätzwerte.

Basismessungen

Berühren Sie **Messwerkzeuge** auf dem Touchscreen.

Das System zeigt die Messwerkzeuge für den aktiven Modus an.

Die Messergebnisse sind im Bereich „Messergebnisse“ dargestellt, der sich auf der Hauptanzeige unterhalb der Graustufenskala in der unteren rechten Seite des Bildes befindet.

Berühren Sie das gewünschte Messwerkzeug:



DISTANZ



Distanz steht in allen Modi für die Abstandsmessung zur Verfügung.

Methode 1: mit dem Trackball und Select

1. Berühren Sie **Distanz**.
2. Verwenden Sie den **Trackball**, um den aktiven Cursor zum ersten Messpunkt zu bewegen.
3. Verankern Sie den ersten Messpunkt mit **Select**

Das System verankert den ersten Messpunkt und zeigt einen zweiten aktiven Cursor an.

Das System zeigt den Abstandswert im Messergebnisbereich rechts vom Bild auf der Hauptanzeige an.

4. Berühren Sie **End**, um die Messung zu beenden.

Methode 2: mit dem Touchscreen

1. **Berühren Sie „Distanz“.**

Der aktive Cursor erscheint.

2. Berühren Sie das Bild auf dem Touchscreen an der Stelle, wo Sie den ersten Cursor platzieren möchten.

Das System bewegt den Cursor an diese Stelle, verankert den ersten Cursor und zeigt einen zweiten aktiven Cursor an.

3. Berühren Sie das Bild auf dem Touchscreen an der Stelle, wo Sie den zweiten Cursor positionieren möchten.
4. Berühren Sie **End**, um den zweiten Cursor zu verankern.

Für einen optimalen Messablauf kann auch eine Kombination aus Methode 1 und Methode 2 verwendet werden.



ELLIPSE

Ellipse steht in jedem Modus zur Verfügung.

Methode 1: mit dem Trackball und Select

1. Verankern Sie den ersten Messpunkt mit **Select**

Das System verankert den ersten Messpunkt und zeigt einen zweiten aktiven Cursor an.

2. Benutzen Sie den **Trackball**, um den aktiven Cursor zum zweiten Messpunkt zu bewegen.
3. Verankern Sie den zweiten Cursor mit **Select**.

Das System zeigt ein Ellipsoid zwischen den beiden Punkten an.

4. Verwenden Sie den **Trackball**, um die Form der Ellipse zu verändern.
5. Durch wiederholtes Drücken von **Select** werden schrittweise der erste Messpunkt, der zweite Messpunkt und das Ellipsoid aktiviert.
6. Berühren Sie **End**, um die Messung fertigzustellen.

Methode 2: mit dem Touchscreen

1. Berühren Sie **Ellipse**.

Der aktive Cursor erscheint.

2. Berühren Sie das Bild auf dem Touchscreen an der Stelle, wo Sie den ersten Cursor platzieren möchten.

Ein zweiter Cursor wird automatisch angezeigt.

3. Ziehen Sie den zweiten aktiven Cursor entlang der Ellipsenachse, ohne den Finger oder Stift abzusetzen.

Das System zeigt ein Ellipsoid zwischen den beiden Punkten an.

Setzen Sie den Finger oder Stift ab, wird der zweite Messpunkt verankert.

4. Berühren Sie das Bild in der Nähe der gegenüberliegenden Achse der Ellipse.
5. Ohne den Finger oder Stift abzusetzen, ziehen Sie das Ellipsoid in die gewünschte Position.
6. Berühren Sie **End**, um die Messung fertigzustellen.

Für einen optimalen Messablauf kann auch eine Kombination aus Methode 1 und Methode 2 verwendet werden.

UMFAHREN

Umfahren steht in jedem Modus zur Verfügung.



Methode 1: mit dem Trackball und Select

1. Berühren Sie **Umfahren**.
2. Verwenden Sie den **Trackball**, um den aktiven Cursor zum ersten Messpunkt zu bewegen.
3. Verankern Sie den ersten Messpunkt mit **Select**

Das System verankert den ersten Cursor und zeigt einen zweiten aktiven Cursor direkt über dem ersten an.

4. Das System verankert den ersten Cursor und zeigt einen zweiten aktiven Cursor direkt über dem ersten an.

Diese Bewegung wird durch eine Linie angezeigt.

5. Verankern Sie den zweiten Cursor mit **Select**.

Das System verbindet die Endpunkte automatisch.

6. Sie können jedoch auch **End** berühren, um die Messung abzuschließen.

Liegen Start- und Endpunkt der Linie sehr nahe beieinander, schließt das System die Umfahrung automatisch.

Der Knopf unter **Umfahren** kann bei einer aktiven Umfahrung verwendet werden, um die Linie schrittweise vom Ende her zu löschen und durch eine neue Messung zu ersetzen.

Methode 2: mit dem Touchscreen

1. Berühren Sie **Umfahren**.

Der aktive Cursor erscheint.

2. Berühren Sie das Bild auf dem Touchscreen an der Stelle, wo Sie den ersten Cursor platzieren möchten.

Ein zweiter Cursor erscheint automatisch über dem ersten.

3. Ziehen Sie den zweiten aktiven Cursor an der gewünschten Verbindung entlang, ohne den Stift oder Finger abzusetzen.

Diese Bewegung wird durch eine Linie angezeigt.

Ein Absetzen des Fingers verankert die Umfahrung.

Ein Berühren des Cursors reaktiviert die Umfahrung .

4. Berühren Sie **End**, um die Messung fertigzustellen.

Liegen Start- und Endpunkt der Linie sehr nahe beieinander, schließt das System die Umfahrung automatisch.

Der Knopf unter **Umfahren** kann bei einer aktiven Umfahrung verwendet werden, um die Linie schrittweise vom Ende her zu löschen und durch eine neue Messung zu ersetzen.

VOLUMEN

Ein Volumen mit drei Abständen ermöglicht die Verwendung dreier unabhängiger Abstände in denselben oder orthogonalen Bildern zur Durchführung einer Volumenberechnung.

Zur Durchführung einer Volumenberechnung drücken Sie auf **Messwerkzeuge**.



1. Drücken Sie auf **Volumen**.
2. Verwenden Sie Ihre bevorzugte Messung (siehe oben „Abstandsmessungen“), um drei Abstände zu zeichnen.
3. Das System berechnet ein Volumen aus drei Abständen.

Sie können ein Volumen auch mit Messungen über Module berechnen. Siehe „**Messungen über Module**“ [292].

HÜFTWINKEL

Der Hüftwinkel ermöglicht die Berechnung der Winkel zwischen der Dachlinie und der Nulllinie (α) sowie zwischen der Neigungslinie und der Nulllinie (β).

Zur Durchführung einer Hüftwinkel-Berechnung drücken Sie auf **Messwerkzeuge**.



1. Drücken Sie auf **Hüftwinkel**.
2. Ziehen Sie die Nulllinie als gleichmäßige Distanz.
3. Ziehen Sie die Dachlinie als gleichmäßige Distanz.
 α wird berechnet.
4. Ziehen Sie die Neigungslinie als gleichmäßige Distanz.
 β wird berechnet.

D:D

d:D ermöglicht die Berechnung des Umfangs des Hüftgelenkkopfs über das Acetabulum.

Um die Berechnung des Hüftkopfumfangs zu öffnen, drücken Sie auf **Messwerkzeuge**.



1. Verwenden Sie den **Trackball**, um den Kreis in der Mitte des Hüftgelenkkopfs zu positionieren.
2. Drücken Sie auf **Select** (Auswählen).

3. Verwenden Sie den **Trackball**, um die Größe des Kreises an den Hüftgelenkkopf anzupassen.
D wird berechnet.
4. Ziehen Sie die Nulllinie als gleichmäßige Distanz.
d wird berechnet.
Das Verhältnis $d:D$ wird berechnet.

IM-DICKE

IMT berechnet die Intima-Media-Dicke einer bestimmten Region.



Drücken Sie auf **IMT**, um die Messung zu starten.

Eine Box erscheint auf dem Bildschirm; die Intima und Media werden automatisch innerhalb der Box geortet und die IMT-Messung wird im Messergebnisbereich angezeigt.

- **IMT** zeigt die Intima-Media-Dicke an.
- **W** zeigt die Boxbreite an.
- **Fit** zeigt den Prozentsatz der Box an, für den die IMT berechnet wird.

Verwenden Sie den Trackball, um die Box zu verschieben.

Drücken Sie **Select** auf dem Bedienfeld, um die Boxgröße anzupassen und die Box zu drehen. Die Box erscheint mit gestrichelter Umrandung.

Verwenden Sie den **Trackball**, um die Boxgröße anzupassen.

Verwenden Sie den **TouchRing™**, um die Box zu drehen.

Drücken Sie nochmals auf **Select**, um den Größenanpassungs-/Drehmodus zu verlassen.

Sie haben Zugriff auf verschiedene Parameter, um die IMT-Berechnung zu optimieren:

IMT Optim.

Ermöglicht Ihnen die Auswahl zwischen verschiedenen Nachweisalgorithmen je nach der visuell geschätzten IMT.

Drehen Sie den Drehknopf unter **IMT Opt**, um diesen Wert zu ändern.

IMT-Anzeige

Drehen Sie den Knopf unter **IMT Display**, um die IMT-Umfahrung auf dem Bild aus- oder einzublenden.

Zoom

Drehen Sie den Knopf unter Zoom, um das Bild zu zoomen und es in doppelter Größe auf dem Touchscreen anzuzeigen.

IMT-Umfahrung bearbeiten

Auf Wunsch können Sie die IMT-Umfahrung geringfügig verändern.

1. Drücken Sie je nach Wunsch **Intima editieren** oder **Media editieren**
2. Bewegen Sie den Cursor, um die Umfahrung zu ändern
3. Deaktivieren Sie **Intima editieren** bzw. **Media editieren**, um den Bearbeitungsmodus für die IMT-Umfahrung zu verlassen

Manuell neu definieren

Auf Wunsch können Sie die IMT-Umfahrung manuell zeichnen.

1. Drücken Sie **Manual Redefine**
2. Drücken Sie je nach Wunsch **Redefine Intima** oder **Redefine Media**
3. Die Intima- bzw. Media-Umfahrung wird gelöscht und ein Cursor wird angezeigt.
4. Bewegen Sie den Cursor, um die Intima bzw. Media manuell zu zeichnen
5. Drücken Sie **Exit Manual Redefine**, um den manuellen Modus zu verlassen

Zum Löschen fahren Sie die Linie rückwärts entlang.

Drücken Sie auf **Exit IMT**, um IMT zu verlassen.

% DURCHMESSERREDUKTION

Dieses Tool ermöglicht Ihnen den Vergleich des Durchmessers des unverkleinerten Gefäßes mit dem Durchmesser des stenosierten bzw. verkleinerten Lumens.



1. Drücken Sie **% Durchmesserreduktion**
2. Bewegen Sie den Cursor zum ersten Punkt des Restdurchmessers.
3. Drücken Sie auf **Select**, um ihn zu verankern.
4. Bewegen Sie den nächsten Cursor zum zweiten Punkt des Restdurchmessers
5. Drücken Sie auf **Select**, um ihn zu verankern.
6. Bewegen Sie den nächsten Cursor zum ersten Punkt des Gefäßdurchmessers
7. Drücken Sie auf **Select**, um ihn zu verankern.
8. Bewegen Sie den nächsten Cursor zum zweiten Punkt des Gefäßdurchmessers
9. Drücken Sie auf **Select**, um die Messung abzuschließen

Das System berechnet den Gefäßdurchmesser, den Restdurchmesser sowie die Verkleinerung zwischen den beiden.

% FLÄCHENINHALTREDUKTION

Dieses Tool ermöglicht Ihnen den Vergleich einer Querschnittsdarstellung des unverkleinerten Gefäßes mit einer Umfassung des stenosierten bzw. verkleinerten Lumens.



1. Drücken Sie **% Flächeninhaltsreduktion**
2. Bewegen Sie den Cursor zum ersten Punkt des Restbereichs.
3. Drücken Sie auf **Select**, um die Umfassung zu starten
4. Bewegen Sie den Trackball, um den Restbereich zu zeichnen
5. Drücken Sie zur Bestätigung auf **Select**
6. Bewegen Sie den nächsten Cursor zum ersten Punkt des Gefäßbereichs
7. Drücken Sie auf **Select**, um die Umfassung zu starten
8. Drücken Sie auf **Select**, um die Messung abzuschließen

Das System berechnet den Gefäßbereich, den Restbereich sowie die Verkleinerung zwischen den beiden.

DOPPLER ZEIT

Dieses Tool ist im UltraFast™ Doppler-Modus verfügbar.

Es ermöglicht Ihnen die Berechnung von Zeitverschiebungen zwischen 2 Zeitachsen und den Vergleich des Zeitverhaltens mehrerer Spektrogramme.



1. Fügen Sie Spektrogramme hinzu (Siehe „Spektrogramm hinzufügen“ [231])
2. Drücken Sie **Meas Tools** auf dem Touchscreen.
3. Drücken Sie **Doppler Time**
4. Positionieren Sie die erste Timeline
5. Drücken Sie zur Bestätigung auf **Select**
6. Positionieren Sie die zweite Timeline
7. Drücken Sie zur Bestätigung auf **Select**

Die Doppler-Zeitverschiebung wird im Messerergebnisbereich in Millisekunden angezeigt.

PW AUTOTRACE

Siehe „PW Autotrace“ [246].

VELOCITY

Geschwindigkeit steht nur im PW-Modus zur Verfügung.

1. Berühren Sie **Velocity**.
Ein Vel Caliper erscheint auf dem PW-Spektrum zusammen mit einer vertikalen und einer horizontalen Achse.
2. Zum Verankern des Calipers drücken Sie **Geschwindigkeit**.



Mit dem **Velocity**-Tool können Doppler Geschwindigkeitsmessungen (Vel) in cm/s und Druckgradientenberechnungen(PG) in mmHg durchgeführt werden.

PSV / EDV

PSV/EDV steht nur im PW-Modus zu Verfügung.



1. Berühren Sie **PSV/EDV**.

Ein erster PSV-Caliper erscheint auf dem PW-Spektrum, zusammen mit einer vertikalen und einer horizontalen Achse.

2. Zum Verankern drücken Sie **Select**.

Ein zweiter Caliper mit folgender Meldung erscheint:

- EDV falls sich der Caliper oberhalb der Nulllinie befindet
- MDV falls sich der Caliper unterhalb der Nulllinie befindet

3. Zum Verankern drücken Sie **Select**.

Mit **PSV/EDV** können folgende Messungen vorgenommen werden:

- Peak Systolic Velocity (PSV)
- End Diastolic Velocity (EDV)
- Resistive Index (RI)
- Ratio von Systole und Diastole
- Peak Pressure Gradient (PG)

GEFÄßDURCHMESSER

Mit **Gefäßdiam** kann man den Durchmesser eines Gefäßes messen.

Gefäßdiam steht nur im PW-Modus zur Verfügung.



1. Berühren Sie **Gefäßdiam**

Ein erster Caliper wird im Abtastvolumen angezeigt.

2. Verwenden Sie den **Trackball**, um den ersten Teil des Calipers anzupassen.

3. Drücken Sie zum Verankern **Select**.

Ein zweiter Caliper wird im Abtastvolumen angezeigt.

4. Verwenden Sie den **Trackball**, um den zweiten Teil des Calipers anzupassen.
5. Drücken Sie zum Verankern auf **Select** (Auswählen).

DOPPLER-GEFÄLLE

Doppler Slope ermöglicht die Messung der Beschleunigung oder Verlangsamung der Doppler-Kurve.

Doppler-Gefälle steht nur im PW-Modus zur Verfügung.



1. Berühren Sie **Doppler-Gefälle**.
Ein erster Cursor erscheint.
2. Zum Verankern des ersten Messpunktes drücken Sie **Select**.
Das System verankert den ersten Messpunkt und zeigt einen zweiten aktiven Cursor.
3. Verwenden Sie den **Trackball**, um den aktiven Cursor zu bewegen.
4. Zum Verankern des zweiten Messpunktes drücken Sie **Select**.

DOPPLER-SPUR

Doppler-Spur ermöglicht die Messung eines einzigen Herzzyklus im Doppler-Spektrum.

Doppler-Spur steht nur im PW-Modus zur Verfügung.



1. Berühren Sie **Doppler-Spur**.
2. Verwenden Sie den **Trackball**, um den aktiven Cursor auf den ersten Messpunkt zu setzen.
3. Verankern Sie den ersten Messpunkt mit **Select**.
Das System verankert den ersten Messpunkt und generiert einen zweiten aktiven Cursor.
4. Verwenden Sie den **Trackball**, um den aktiven Cursor auf der vorgegebenen Doppler-Kurve zu bewegen.
Diese Bewegung wird durch eine Linie angezeigt.
5. Berühren Sie **Select**, um den zweiten Cursor zu verankern.

VOLUME FLOW

Im PW-Modus haben Sie die Möglichkeit, die Volumenflussrate in einem Gefäß zu messen.



1. Passen Sie die Größe des Abtastvolumens so an, dass es den gesamten Gefäßdurchmesser abdeckt.
2. Stellen Sie die **Winkelkorrektur** parallel zum Gefäß ein.
3. Drücken Sie auf **Select**, um das PW-Spektrum zu aktualisieren.
4. **Fixieren** Sie das Bild.
5. Drücken Sie **Meas.** auf dem Bedienpult.
6. Drücken Sie **Volume Flow** auf dem Touchscreen.
7. Passen Sie den Gefäßdurchmesser an, indem Sie die erste und zweite Messmarke mit dem **Trackball** und der Schaltfläche **Select** (Auswählen) positionieren.
8. Zeichnen Sie die Doppler-Kurve während eines Herzzyklus.
9. Drücken Sie auf **Select**, um die Messung abzuschließen.
Das System zeigt die Flußvolumenrate an.

Wenn **Autotrace** aktiviert ist:

1. Drücken Sie auf **Volume Flow**.
2. Passen Sie den Gefäßdurchmesser an, indem Sie die erste und zweite Messmarke mit dem **Trackball** und der Schaltfläche **Select** (Auswählen) positionieren.

Das System zeigt die Flußvolumenrate an.

ICA/CCA-RATIO

Nach den ICA- und CCA-Messungen mit Modulen können Sie die ICA/CCA-Ratio berechnen.

1. Drücken Sie im PW-Modus auf dem Bedienpult auf **Meas.**
Eine Liste der Messungen mit Modulen erscheint rechts.
2. Klicken Sie je nach Bedarf auf **Links** oder **Rechts**.
Die Liste der Messungen mit Modulen wird nach Seite gefiltert.





3. Führen Sie die ICA- und CCA-Messungen mit Modulen durch.
4. Drücken Sie auf **Messwerkzeuge**
5. Drücken Sie auf ICA/CCA-Ratio
Der Touchscreen zeigt eine Ergebnistabelle der durchgeführten ICA- und CCA-Messungen an.
6. Berühren Sie die gewünschten ICA- und CCA-Messergebnisse, deren Ratio das System berechnen soll
7. Drücken Sie auf dem Touchscreen auf **Validieren**, um die Ratio zu validieren

Q-BOX™

Die Quantifizierungs-Box (Q-Box™) ermöglicht eine genaue Quantifizierung der Steifigkeit einer Region.

Q-Box™ ist nur im SWE™-Modus bei fixiertem Bild verfügbar.

1. Berühren Sie **Q-Box™**.
Es erscheint ein Kreis, dessen Größe und Zielort geändert werden kann, und der zur Referenz auf dem B-Bild dupliziert wird (Oben/Unten-Darstellung oder nebeneinander).
2. Drücken Sie zum Verankern „Select“.



Q-BOX™ RATIO

Q-Box™ Ratio ermöglicht einen Vergleich der Steifigkeit zweier Regionen auf demselben Bild.

Q-Box™ Ratio ist nur im SWE™-Modus bei fixiertem Bild verfügbar.



1. Berühren Sie **Q-Box™ Ratio**.

Q-Box™ Ratio zeigt einen Kreis an, dessen Größe und Zielort geändert werden können, und der zur Referenz auf dem B-Bild dupliziert wird (Oben/Unten-Darstellung oder nebeneinander).

2. Platzieren Sie die **Q-Box™** in dem Bereich mit der größten Steifigkeit.
3. Drücken Sie auf **Select**, um ihn zu verankern.
4. Eine weitere **Q-Box™** erscheint.
5. Platzieren Sie diese auf Weichgewebe.
6. Zum Verankern drücken Sie **Select**.

Weitere Touchscreen-Messfunktionen

Die nachstehenden Funktionen erleichtern den Arbeitsablauf bei Messungen:

ALLES LÖSCHEN

Mit **Alles löschen** können Sie alle auf dem fixierten Bild angezeigten Messungen löschen.



LETZTES LÖSCHEN

Mit **Letztes löschen** löschen Sie den jeweils zuletzt verankerten Caliper.

ENDE

Mit **Ende** beenden Sie die aktive Messung.

UMFAHREN

Der Knopf unter **Umfahren** kann bei einer aktiven Umfahrung verwendet werden, um die Linie schrittweise vom Ende her zu löschen und durch eine neue Messung zu ersetzen.



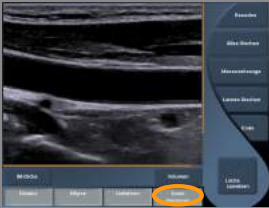
ZOOM

Mit **Zoom** können Sie den auf dem Touchscreen dargestellten Bildbereich vergrößern.

Drehen Sie den Knopf unter **Zoom**:

- im Uhrzeigersinn, um den Zoom-Faktor zu erhöhen
- gegen den Uhrzeigersinn, um den Zoom-Faktor zu verringern.

Verwenden Sie „Anpassen“, um das Bild in den Messbereich des Touchscreens einzupassen.



LETZTE ZUWEISEN

Letzte zuweisen ermöglicht Ihnen das Zuweisen der zuletzt ausgeführten Messung zu einem Label.

1. Führen Sie eine Messung aus.
2. Berühren Sie „Letzte zuweisen“ auf dem Touchscreen.
Das System zeigt die Liste der für Ihre Messung verfügbaren Messmodule an
3. Klicken Sie auf die gewünschte Messung

Weitere Informationen zu Messungen über Module finden Sie unter **„Messungen über Module“ [292]**

BEENDEN

Mit **Beenden** beenden Sie aktive Messungen, schließen die Touchscreen-Messungen und kehren zurück zum fixierten Bild.



Messungen über Module



Drücken Sie **Meas.** auf dem Bedienpult.

Auf der rechten Seite des Bildschirms erscheint eine Liste mit vorformulierten Messungen.

Das verfügbare Modul richtet sich nach der gewählten Anwendung und dem aktivierten Modus.

Die Module können in der Systemkonfiguration festgelegt werden. Siehe „**Packages**“ [391].



Berühren Sie **Pointer**.

Um die Liste zu scrollen, platzieren Sie den **Pointer** auf der Liste und verwenden Sie den **TouchRing™**.

Wählen Sie das in Frage kommende Modul mit **Select**.

Das entsprechende Messwerkzeug ist aktiviert (Abstand...).

Verfahren Sie bei der Messung wie bei den Basismessungen.

Sie können bis zu 5 Messungen über dasselbe Modul vornehmen. Sie erscheinen mit dem entsprechenden Cursor in der Liste.

Hinweis: Modul-Messungen können ausgeblendet sein. Dies hängt von der unter Systemkonfiguration gewählten Option ab.

Anpassung der Messung

Sie können die Messungen in der Systemkonfiguration anpassen.

Sie können wählen, ob immer der Touchscreen „Messung“ angezeigt werden soll, sobald Sie auf **Freeze** (Einfrieren) drücken.

Weitere Informationen finden Sie in **Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen** [355].

Messgenauigkeit

2D-MESSUNGEN

Folgende Tabelle zeigt die Messgenauigkeit und den Messbereich für die auf dem Ultraschallsystem verfügbaren 2D-Messungen.

Messart	Genauigkeit	Bereich	Anmerkungen
Axiale Distanz	$\pm 10\%$ oder 1 mm	0,01 bis 25 cm	Je nachdem was größer ist
Laterale Distanz	$\pm 10\%$ oder 2 mm	0,01 bis 20 cm	Je nachdem was größer ist
Diagonale Distanz	$\pm 10\%$ oder 2 mm	0,01 bis 25 cm	Je nachdem was größer ist
Gebiet	$\pm 10\%$ oder 25 mm ²	0,01 bis 1000 cm ²	Je nachdem was größer ist *Konstante Umfahrungsgenauigkeit hängt vom Anwender ab.
Umfang	$\pm 10\%$ oder 5 mm	0,03 bis 10.000 cm	Je nachdem was größer ist *Konstante Umfahrungsgenauigkeit hängt vom Anwender ab.
Ellipsoid-Volumen	$\pm 10\%$	0,01 bis 2000 cm ³	Je nachdem was größer ist

**Die angegebenen Toleranzen gelten nur für Messungen in einem homogenen Medium mit einer Schallgeschwindigkeit von 1540 m/s und mit einer nicht brechenden Oberfläche sowie einem Beschallungswinkel von 90 Grad zur Schallkopffläche.*

PANORAMA-ABSTANDSMAB

Metrisch	Spezifikation	Test	Anmerkungen
Schallkopf/ Voreinstellung	SL15-4/ Allgemein	I	1

	Metrisch	Spezifikation	Test	Anmerkungen
	Geometrie	Linear	I	1
	Nominale Mittenfrequenz	8,5 MHz	I	1,2
Bildgebungsfrequenzbereich		4,0 – 15,0 MHz	I	1,2
	Genauigkeit des Panorama-Abstandsmaßes	± 10%	M	3

	Metrisch	Spezifikation	Test	Anmerkungen
	Schallkopf/Voreinstellung	SL10-2/Allgemein	I	1
	Geometrie	Linear	I	1
	Nominale Mittenfrequenz	6,0 MHz	I	1,2
Bildgebungsfrequenzbereich		2,0 – 10,0 MHz	I	1,2
	Genauigkeit des Panorama-Abstandsmaßes	± 10%	M	3

Erläuterung von Symbolen, die in den Tabellen zur Messgenauigkeit der Panorama-Bildgebung verwendet werden

Testbereich I: durch Inspektion oder qualitative Analyse überprüft.

Testbereich M: durch Messung überprüft.

Hinweis 1: Spezifikation dient ausschließlich zu Informationszwecken und ist keine prüfbare Anforderung auf Systemebene.

Hinweis 2: Spezifikation bezieht sich auf die Ultraschallimpulse, die im Bildgebungsteil der SWE-Sequenz verwendet werden.

Hinweis 3: Der Messgenauigkeitstest zur Panorama-Bildgebung wird mithilfe eines ATS 551 Small Parts-Phantoms durchgeführt und deckt eine maximale Distanz von ca. 20 cm ab.

DOPPLER-MESSUNGEN

Das Doppler-Messkreuz wird auf einem einzigen Pixel an der gewünschten Stelle positioniert.

Geschwindigkeitsmessungen werden in cm/s bzw. m/s mit mindestens einer Dezimalkommastelle angezeigt.

Folgende Tabelle zeigt die Messgenauigkeit, den Bereich und die Toleranz für die auf dem Ultraschallsystem verfügbaren Doppler-Messungen.

Doppler-Messung	Systemtoleranz(je nachdem was größer ist)	Genauigkeit basierend auf dem	Bereich[r]
Geschwindigkeitsmessung	< ± 20% der Gesamtskala	Akquisition	PW: 2,1cm/s - 120cm/s

Die angegebenen Toleranzen gelten nur für Messungen in einem homogenen Medium mit einer Schallgeschwindigkeit von 1540 m/s und mit einer nicht brechenden Oberfläche sowie einem Doppler-Winkel von 0°. Diese Genauigkeiten ergeben sich aus der Positionierung des Cursors auf der Doppler-Anzeige und den nachfolgenden Messungen.

Übersicht über Doppler-Messgenauigkeit und -sensitivität der Schallköpfe

Mit einem Kreuz (†) gekennzeichnete Elemente weisen darauf hin, dass der angegebene Wert nur der Information dient und keine prüfbare Anforderung auf Systemebene ist.

Testbereich I: durch Inspektion oder Analyse überprüft

Testbereich M: durch Messung überprüft

† : nur als Referenz

(1) Mittenfrequenzen des Senders zur Graustufendarstellung

(2) Mit CIRS 043 Doppler String-Phantom.

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SL15-4/ Brust	I

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Geometrie †	Linear	
Nominale Mittenfrequenz	8,5 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	4,0 – 15 MHz	I
PW-Doppler, spektrale Geschwindigkeitsgenauigkeit (2)	=15% Fehler	M

Messungen der Doppler-Geschwindigkeitsgenauigkeit mit dem Aixplorer® für den Schallkopf SL15-4.

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SC6-1/Abdomen	I
Geometrie †	Curved	
Nominale Mittenfrequenz	3,5 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	1,0 – 6,0 MHz	I
PW-Doppler- Mittenfrequenz	2,0MHz	M
PW-Doppler, spektrale Geschwindigkeitsgenauigkeit (2)	=20% Fehler	M

Messungen der Doppler-Geschwindigkeitsgenauigkeit mit dem Aixplorer® für den Schallkopf SC6-1.

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SE12-3/Prostata	I
Geometrie †	Micro-convex	
Nominale Mittenfrequenz	7 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	3 - 12 MHz	I
PW-Doppler- Mittenfrequenz	4,5 MHz	M
PW-Doppler, spektrale Geschwindigkeitsgenauigkeit (2)	=25% Fehler	M

(1) Mittenfrequenzen des Senders zur Graustufendarstellung

Messungen der Doppler-Geschwindigkeitsgenauigkeit mit dem Aixplorer® für den Schallkopf SE12-3.

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SLV16-5/Brust	I
Geometrie †	motorbetrieben	
Nominale Mittenfrequenz	8,5 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	5 - 16 MHz	I
PW-Doppler- Mittenfrequenz	5 MHz	M
PW-Doppler, spektrale Geschwindigkeitsgenauigkeit (2)	=15% Fehler	M

(1) Mittenfrequenzen des Senders zur Graustufendarstellung

Messungen der Doppler-Geschwindigkeitsgenauigkeit mit dem Aixplorer® für den Schallkopf SLV16-5.

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SL10-2/Vaskulär – Karotis	I
Geometrie †	Linear	
Nominale Mittenfrequenz	6 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	4,5 - 15 MHz	I
PW-Doppler- Mittenfrequenz	3,75 MHz	M
PW-Doppler, spektrale Geschwindigkeitsgenauigkeit (2)	=10% Fehler	M

(1) Mittenfrequenzen des Senders zur Graustufendarstellung

Messungen der Doppler-Geschwindigkeitsgenauigkeit mit dem Aixplorer® für den Schallkopf SMC12-3.

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SMC12-3/ Allgemein – Vaskulär	I
Geometrie †	Micro-convex	
Nominale Mittenfrequenz	7,5 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	3-12 MHz	I
PW-Doppler- Mittenfrequenz	4,5 MHz	M
PW-Doppler, spektrale Geschwindigkeitsgenauigkeit (2)	=25% Fehler	M

(1) Mittenfrequenzen des Senders zur Graustufendarstellung

Messungen der Doppler-Geschwindigkeitsgenauigkeit mit dem Aixplorer® für den Schallkopf SMC12-3.

FARB-DOPPLERSENSITIVITÄT:

Zweck dieser Prüfung ist die Messung der Eindringtiefe der farbkodierten Flussdarstellung.

Jeder Schallkopf wird für die Farb-Doppler-Funktion positioniert.

Das mit einem geneigten zylinderförmigen Gefäß von 4 mm Durchmesser ausgestattete Farb-Doppler-Phantom wird geschallt, um die Farb-Doppler-Sensitivität in Zentimetern zu messen.

Der Neigungswinkel beträgt 30°.

Die maximale Eindringtiefe bei der das Doppler-Signal auf der Anzeige nachgewiesen werden kann, wird anhand der Messschieber gemessen, wobei ein Schieber an der Hautlinie positioniert wird und der andere an der Stelle, an der das Farb-Doppler-Signal Ausfälle zu zeigen beginnt.

Der Abstand zwischen den beiden wird als Eindringtiefe definiert.

Die Signale, die unter dieser Schwelle liegen, gelten als Rauschen und sind keine gültigen Farb-Doppler-Signale.

Das Farb-Doppler-Phantom wird mit einer Wellenform konstanter Strömung verwendet.

(1) Mittenfrequenzen des Senders zur Graustufendarstellung

(2) AccuFlow-Q-Pumpe von Shelley mit Modell QATP-100/Z (Zerdine™-Gewebeimitationsmaterial, Schallgeschwindigkeit 1540 m/s \pm 6 m/s bei 22°C, Dämpfungskoeffizient 0,5 dB/cm/MHz), Blutfluss-Phantom bei minimaler, maximaler und mittlerer durchschnittlicher Doppler-Geschwindigkeitsleistung.

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SL15-4/Brust	I
Geometrie †	Linear	
Nominale Mittenfrequenz	8,5 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	4,0 – 15 MHz	I
CF-Frequenzbereich	5-9 MHz	M
Farbeindringtiefe (2)	$\geq 4,0$ cm	M

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SC6-1/Abdominal	I
Geometrie †	Curved	
Nominale Mittenfrequenz	3,5 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	1,0 – 6,0 MHz	I
CF-Frequenzbereich	1,9 - 3,8 MHz	M
Farbeindringtiefe (2)	≥14,0 cm	M

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SE12-3/Prostata	I
Geometrie †	Micro-convex	
Nominale Mittenfrequenz	7,5 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	3 - 12 MHz	I
CF-Frequenzbereich	4,5 - 7,5 MHz	M
Farbeindringtiefe (2)	5,0 cm	M

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SLV16-5/	I
Geometrie †	motorbetrieben	
Nominale Mittenfrequenz	8,75 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	5 - 16 MHz	I
CF-Frequenzbereich	5 - 9 MHz	M
Farbeindringtiefe (2)	4,0 cm	M

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SL10-2/UntExtVenös	I
Geometrie †	Linear	
Nominale Mittenfrequenz	6 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	4,5 bis 15 MHz	I
CF-Frequenzbereich	3,7 bis 6,4 MHz	M
Farbeindringtiefe (2)	84 mm	M

Metrik (Anmerkungen)	Spezifikation	Test
Schallkopf/Voreinstellung	SMC12-3/Vaskulär	I
Geometrie †	Micro-convex	
Nominale Mittenfrequenz	7,5 MHz	
Bildgebungsfrequenzbereich (1)	3 - 12 MHz	I
CF-Frequenzbereich	4,5 - 7,5 MHz	M
Farbeindringtiefe (2)	5,0 cm	M

(1) Mittenfrequenzen des Senders zur Graustufendarstellung

ELASTOGRAPHIE-MESSUNGEN

Die Tabellen unten dokumentieren die Spezifikationen zur SWE-Elastizitäts-Genauigkeitsschätzung, zur SWE-Eindringtiefe und zur räumlichen SWE-Auflösung aller Schallköpfe, für die der SWE-Modus verfügbar ist.

Metrisch	Spezifikation	Test	Anmerkungen
Schallkopf/ Voreinstellung	SLV16-5/ Allgemein	I	1
Geometrie	Linear	I	1
Nominale Mittenfrequenz	8,8 MHz	I	1, 2
Bildgebungsfrequenzbereich	5,0 – 16,0 MHz	I	1, 2
Elastizitäts- Genauigkeitsschätzung	$\pm 30\%$ oder 3 kPa (je nachdem was größer ist)	M	3
SWE-Eindringtiefe	30 mm	M	4
SWE räumliche Auflösung	2,0 mm	M	5

Metrisch	Spezifikation	Test	Anmerkungen
Schallkopf/ Voreinstellung	SL15-4/Allgemein	I	1
Geometrie	Linear	I	1
Nominale Mittenfrequenz	8,5 MHz	I	1, 2
Bildgebungsfrequenzbereich	4,0 – 15,0 MHz	I	1, 2
Elastizitäts- Genauigkeitsschätzung	$\pm 30\%$ oder 3 kPa (je nachdem was größer ist)	M	3
SWE-Eindringtiefe	30 mm	M	4
SWE räumliche Auflösung	2,0 mm	M	5

Metrisch	Spezifikation	Test	Anmerkungen
Schallkopf/ Voreinstellung	SL10-2/Allgemein	I	1
Geometrie	Linear	I	1

Metrisch	Spezifikation	Test	Anmerkungen
Nominale Mittenfrequenz	6,0 MHz	I	1, 2
Bildgebungsfrequenzbereich	2,0 – 10,0 MHz	I	1, 2
Elastizitäts-Genauigkeitsschätzung	± 30 % oder 3 kPa (je nachdem was größer ist)	M	3
SWE-Eindringtiefe	45 mm	M	4
SWE räumliche Auflösung	2,0 mm	M	5

Metrisch	Spezifikation	Test	Anmerkungen
Schallkopf/Voreinstellung	SE12-3/Allgemein	I	1
Geometrie	Micro-curved Linear	I	1
Nominale Mittenfrequenz	7,5 MHz	I	1, 2
Bildgebungsfrequenzbereich	3,0 – 12,0 MHz	I	1, 2
Elastizitäts-Genauigkeitsschätzung	± 30 % oder 3 kPa (je nachdem was größer ist)	M	3
SWE-Eindringtiefe	30 mm	M	4
SWE räumliche Auflösung	3,0 mm	M	5

Metrisch	Spezifikation	Test	Anmerkungen
Schallkopf/Voreinstellung	SMC12-3/Allgemein	I	1
Geometrie	Micro-curved Linear	I	1
Nominale Mittenfrequenz	7,5 MHz	I	1, 2
Bildgebungsfrequenzbereich	3,0 – 12,0 MHz	I	1, 2
Elastizitäts-Genauigkeitsschätzung	± 30 % oder 3 kPa (je nachdem was größer ist)	M	3
SWE-Eindringtiefe	30 mm	M	4
SWE räumliche Auflösung	3,0 mm	M	5

Metrisch	Spezifikation	Test	Anmerkungen
Schallkopf/ Voreinstellung	SC6-1/General	I	1
Geometrie	Curved linear	I	1
Nominale Mittelfrequenz	3,5 MHz	I	1, 2
Bildgebungsfrequenzbereich	1,0 – 6,0 MHz	I	1, 2
Elastizitäts- Genauigkeitsschätzung	$\pm 30\%$ oder 3 kPa (je nachdem was größer ist)	M	3
SWE-Eindringtiefe	75 mm	M	4
SWE räumliche Auflösung	3,0 mm	M	5

Erläuterung von Symbolen, die in den Tabellen zur SWE-Eindringtiefe und zur räumlichen Auflösung verwendet werden

Testbereich I: durch Inspektion oder qualitative Analyse überprüft.

Testbereich M: durch Messung überprüft.

Hinweis 1: Spezifikation dient ausschließlich zu Informationszwecken und ist keine prüfbare Anforderung auf Systemebene.

Hinweis 2: Spezifikation bezieht sich auf die Ultraschallimpulse, die im Bildgebungsteil der SWE-Sequenz verwendet werden.

Hinweis 3: Die Genauigkeit der SWE-Elastizitätsschätzung ist definiert als Differenz zwischen der SWE-basierten Elastizitätsmessung eines bestimmten Phantomziels und der Referenzelastizität dieses Ziels, wie sie vom Hersteller des Phantoms angegeben wurde. Die Spezifikationen SLV16-5, SL15-4, SL10-2, SE12-3, SMC12-3 und SC6-1 zur Genauigkeit wurden von SWE-Messungen an den vier kugelförmigen Zielen (Referenzelastizität gleich 8,4, 17,7, 47,7 und 80,1 kPa) sowie dem im CIRS 049 Quality Assurance Elasticity-Phantom enthaltenen Hintergrund gleicher Elastizität (Referenzelastizität gleich 29 kPa) abgeleitet.

Hinweis 4: Die SWE-Eindringtiefe ist als maximale Tiefe definiert, für die das SWE-Bild eine gute Farbfüllung und minimales Rauschen aufweist. Die Spezifikationen SLV16-5, SL15-4, SL10-2, SE12-3, SMC12-3 und SC6-1 SWE zur Eindringtiefe wurden abgeleitet, indem

die Regionen mit Hintergrundmaterial gleicher Elastizität des CIRS 049 Quality Assurance Elasticity-Phantoms geschallt wurden.

Hinweis 5: Die Spezifikationen SLV16-5, SL15-4, SL10-2, SE12-3, SMC12-3 und SC6-1 SWE zur räumlichen Auflösung wurden mithilfe eines spezialangefertigten Phantoms abgeleitet, das zwei rechteckige Gewebeimitationsblöcke mit einer Elastizitätsratio gleich 3 verwendet, wobei das spezialangefertigte Phantom zweimal geschallt wurde, sodass die Interface zwischen den beiden Blöcken zuerst axial und dann lateral ausgerichtet war und die durchschnittliche Breite der SWE-Elastizität im Vergleich zum Abstand der Kurven der Block-Interfaces auf den axial und lateral ausgerichteten SWE-Bildern gemessen wurde.

3D MESSUNGEN

Metrisch	Spezifikation	Test	Anmerkungen
Schallkopf/ Voreinstellung	SC6-1/General	I	1
Geometrie	Curved linear	I	1
Nominale Mittelfrequenz	3,5 MHz	I	1, 2
Bildgebungsfrequenzbereich	1,0 – 6,0 MHz	I	1, 2
Elastizitäts- Genauigkeitsschätzung	± 30 % oder 3 kPa (je nachdem was größer ist)	M	3
SWE-Eindringtiefe	75 mm	M	4
SWE räumliche Auflösung	3,0 mm	M	5

Schallkopf	ModusTX/ RX- Frequenzen	Tiefe (mm)	Transversale Auflösung (mm)	
SLV16-5	THI 5,625 / 11,25 MHz	20	-6dB	0.7
			-20dB	1.3

3D-Messung der transversalen räumlichen Auflösung für B-Modus-Bildgebung für den SLV16-5

Die Volumenmessgenauigkeit ist definiert als ±10 % im Bereich 0,01 bis 2000 cm³.

BI-RADS®-Analyse

Das Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS®) ist eine standardisierte Klassifikation des American College of Radiology für Ultraschalluntersuchungen der Brust.

Es setzt sich aus verschiedenen Deskriptoren zusammen, nach denen der Arzt einen Befund erstellen kann, der auf eine Kategorie verweist.

BI-RADS® Befundkategorien

BI-RADS® score	Assessment (Befund)
0	Assessment incomplete: Weitere Untersuchung erforderlich
1	Negative (Negativ)
2	Benign finding (Gutartiger Befund)
3	Probably benign finding (Vermutlich gutartiger Befund)
4	Suspicious abnormality (Verdächtiger Befund)
5	Highly suspicious of malignancy (Hochverdächtig auf Malignität)
6	Known biopsy-proven malignancy (Biopsie durchgeführt, Malignität nachgewiesen)

BI-RADS® Befundkategorien für Ultraschall des American College of Radiology.

Hinweis: Unabhängig von der gewählten Sprache erscheinen BI-RADS Kriterien nur in Englisch.

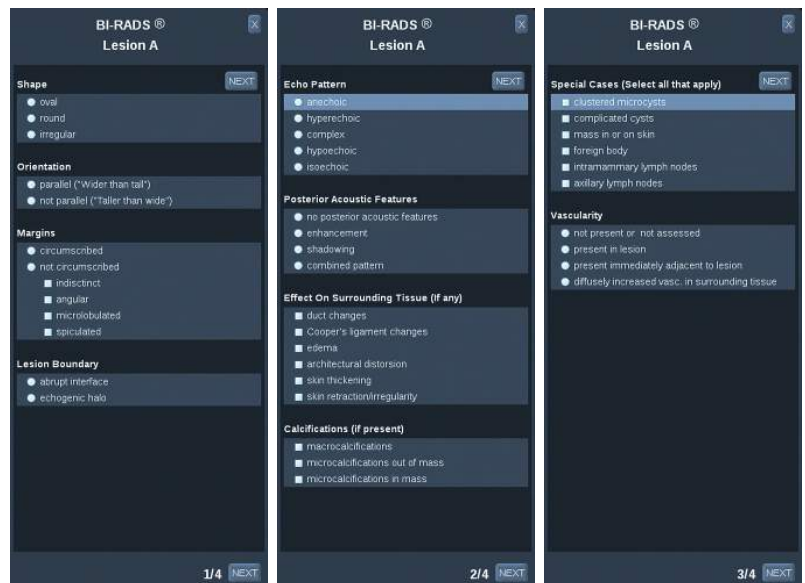
Mit dem integrierten BI-RADS® -Klassifikationsformular lassen sich Klassifizierungen nach dem BI-RADS®-Lexikon leicht und einfach durchführen.

Bis zu zwölf Läsionen können in einer einzigen Untersuchung klassifiziert werden.

Durchführung von Klassifizierungen nach dem BI-RADS®-Lexikon



1. Fixieren Sie das Bild im Modus, in dem Sie sich befinden mit **Freeze**
2. Berühren Sie **Hinzufügen Neue Läsion**
Auf dem Touchscreen erscheint eine Schaltfläche für eine neue Läsion (z.B. Läsion A).
3. Positionieren Sie den Läsionspfeilmarker mit dem **Trackball**, um die Zielläsion auf dem Hauptbildschirm anzuzeigen.
4. Drücken Sie **Select**, um die Pfeilmarkierung zu verankern.
Das BI-RADS®-Menü erscheint links vom Bild auf dem Hauptbildschirm.



5. Wählen Sie die Ergebnisse im BI-RADS®-Klassifikationsformular mit dem **Zeiger** und **Select** aus.
6. Berühren Sie **NEXT** im Menü oder **Läsion** auf dem Touchscreen, um zur nächsten Seite des BI-RADS®-Menüs zu gelangen.
7. Drücken Sie **Save Image**, um das Bild zu speichern.
8. Berühren Sie **Exit**, um das BI-RADS®-Menü zu schließen.



WICHTIGER HINWEIS

Nach dem Ausfüllen des BI-RADS®-Klassifikationsformulars und dem Verlassen des Menüs müssen Sie auf **Save Image** drücken, damit die Daten gespeichert werden.

Das BI-RADS®-Menü kann so oft aufgerufen werden wie nötig, um den Befund für eine bestimmte Läsion zu vervollständigen.

Messungen, die durchgeführt werden, während das BI-RADS®-Menü offen ist, werden direkt mit der ausgewählten Läsion (z.B. Läsion A) im Endbericht verbunden.

Messungen, die im BI-RADS®-Menü durchgeführt werden, erscheinen auf Seite 4.

Bilddokumentationen von Klassifizierungen nach dem BI-RADS®-Lexikon

Es ist unmöglich, alle Merkmale des BI-RADS®-Klassifikationsformulars mit einem einzigen Bild zu dokumentieren.

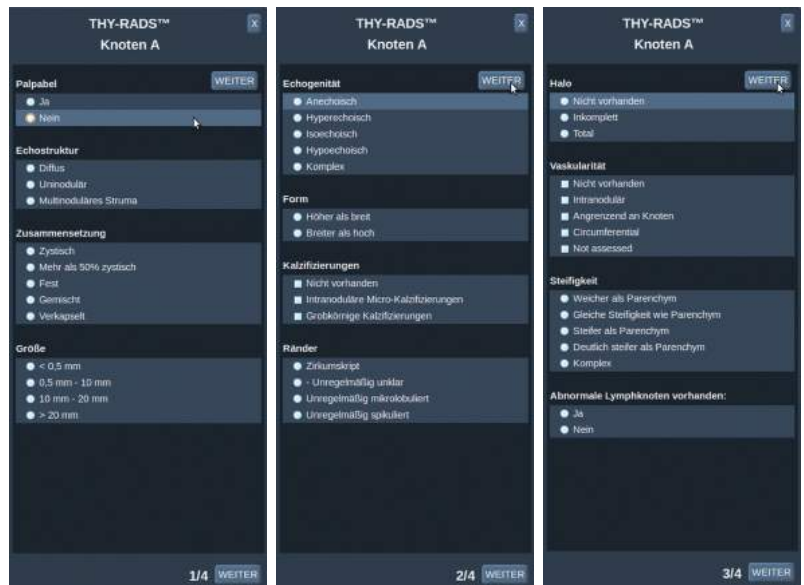
Bei der Dokumentation von Läsionsmerkmalen bietet das integrierte BI-RADS®-Menü deshalb die Möglichkeit, ein oder mehrere BI-RADS®-Merkmale mit einem entsprechenden Bild zu dokumentieren.

1. Legen Sie eine neue Läsion fest und rufen Sie das BI-RADS® Menü auf.
2. Wählen Sie mithilfe des Zeigers und **Select** die Ergebnisse aus dem BI-RADS® Klassifikationsformular aus.
3. Drücken Sie **Save Image**, um das Bild zu speichern.

Die Bildnummer erscheint rechts von der ausgewählten Antwort auf dem BI-RADS®-Klassifikationsformular.

4. Sie können BI-RADS® nach jedem **Save Image** verlassen und zur selben Läsion zurückkehren, um zusätzliche Daten mit neuen Bildern einzugeben.

5. Werden divergierende Ergebnisse für eine Läsion eingegeben, so kann eine Ergebnisberichtigung im Bericht durchgeführt werden (siehe [Kapitel 6, *Berichte* \[313\]](#)).



6. Wählen Sie mit **Pointer** (Zeiger) und **Auswählen** (Select) die Ergebnisse aus dem Thy-RADS™-Klassifizierungsformular aus.
7. Berühren Sie **NEXT** (WEITER) im Menü oder die Einstellung **Nodule Page** (Knoten) auf dem Touchscreen, um auf die nächste Seite des Thy-RADS™-Menüs zu gelangen.
8. Drücken Sie **Save Image**, um das Bild zu speichern.
9. Berühren Sie **Exit** (Beenden), um das Thy-RADS™-Menü zu schließen.



WICHTIGER HINWEIS

Nach dem Ausfüllen des Thy-RADS™-Formulars und dem Verlassen des Menüs müssen Sie auf **Save Image** (Bild speichern) drücken, damit die Daten gespeichert werden.

Das Thy-RADS™-Menü kann so oft aufgerufen werden wie nötig, um den Befund für einen bestimmten Knoten zu vervollständigen.

Messungen, die durchgeführt werden, während das Thy-RADS™-Menü offen ist, werden im Endbericht direkt dem ausgewählten Knoten (zum Beispiel Knoten A) zugeordnet.

Messungen, die im Thy-RADS™-Menü durchgeführt wurden, werden auf Seite 4 angezeigt.

Bilddokumentationen von Klassifizierungen nach dem Thy-RADS™-Lexikon

Es ist nicht möglich, alle Merkmale des Thy-RADS™-Klassifikationsformulars mit einem einzigen Bild zu dokumentieren.

Bei der Dokumentation von Knotenmerkmalen bietet das integrierte Thy-RADS™-Menü deshalb die Möglichkeit, mehrere Thy-RADS™-Merkmale mit einem entsprechenden Bild zu dokumentieren.

1. Legen Sie einen neuen Knoten fest und rufen Sie das Thy-RADS™-Menü auf.
2. Wählen Sie mit **Pointer** (Zeiger) und **Select** (Auswählen) die Ergebnisse aus dem Thy-RADS™-Klassifikationsformular aus.
3. Drücken Sie **Save Image**, um das Bild zu speichern.

Die Bildnummer erscheint rechts von der ausgewählten Antwort auf dem Thy-RADS™-Klassifikationsformular.

4. Sie können Thy-RADS™ nach jedem **Save Image** (Bild speichern) verlassen und zum selben Knoten zurückkehren, um zusätzliche Daten mit neuen Bildern einzugeben.
5. Werden divergierende Ergebnisse für eine Läsion eingegeben, so kann eine Ergebnisberichtigung im Bericht durchgeführt werden (siehe [Kapitel 6, Berichte \[313\]](#)).

Kapitel 6. Berichte

Beschreibung der Berichtfunktion

Das Aixplorer® Ultraschallsystem ermöglicht die Verwaltung aller während der Untersuchung gesammelten Daten und die anschließende Erstellung eines Berichtes.

Die Berichtfunktion besteht aus zwei verschiedenen Ansichtsmodi:

- dem Berichtaufbau, mit dem Sie den Bericht erstellen und individuell anpassen können
- der Berichtsvorschau, die Ihnen eine Druckansicht des Berichts zeigt.

Drücken Sie **Report**, um die Berichtfunktion aufzurufen.

Das Fenster Berichtaufbau wird geöffnet.



Berichtersteller

Beschreibung des Berichtaufbaus

Mit Berichtaufbau können Sie bestimmen, welche Daten aus der Untersuchung in den Endbericht übernommen werden sollen.

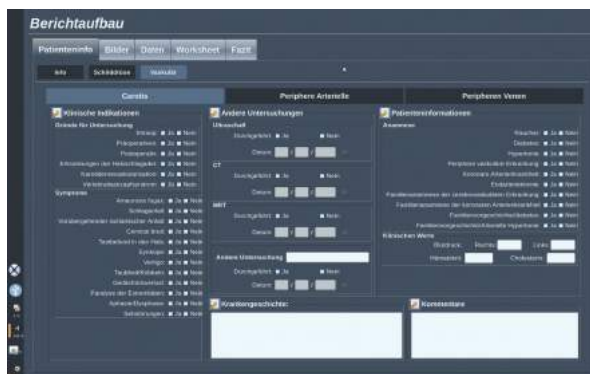
Der Berichtaufbau setzt sich aus fünf Registerkarten zusammen:

- **Patienteninfo**: hier können Sie Patienteninformationen abrufen/bearbeiten
- **Bilder**: hier werden die während der Untersuchung aufgenommenen Bilder, Messungen, BI-RADS®/Thy-RADS™ und Anmerkungen gespeichert
- **Daten**: hier können Sie alle Messungen mit Messmodulen und Untersuchungsberechnungen abrufen

- **Worksheet:** hier können Sie ein Arbeitsblatt zur Ortung der durchgeführten Messungen mit Messmodulen verwenden
- **Fazit:** hier können Sie Ihre Schlussfolgerung der Untersuchung eingeben

Patientendaten

Das Register Patienteninfo zeigt Informationen zum Patienten an; hier finden Sie dieselben Infos wie auf dem Patientendaten-Bildschirm.





Wie der Bildschirm „Patientendaten“ zeigt das Register **Patienteninfo** allgemeine Informationen sowie spezifische Informationen zu jeder klinischen Anwendung.

Sie können alle Informationen des Patienteninfo-Registers bearbeiten.

Sie können Daten in mehr als ein Register eingeben, wenn mehrere Untersuchungen durchgeführt wurden.

Drücken Sie **Patient**, um zur Patientendateneingabe zurückzukehren, alle Ihre Änderungen aus dem Berichtaufbau werden gespeichert und aktualisiert.

Anhand der Symbole Info zeigen/Info ausblenden können Sie auswählen, welche Informationen im Endbericht erscheinen sollen:

- Bei Auswahl des Symbols **Show Info** (Informationen anzeigen)  werden diese Information in den Endbericht aufgenommen.
- Bei Auswahl des Symbols **Hide Info** (Informationen ausblenden)  werden diese Informationen nicht in den Endbericht aufgenommen.

Im Endbericht ausgeblendete Informationen bleiben weiterhin als Teil der Untersuchung im Ultraschallsystem gespeichert.

Bilder

Die Registerkarte **Bilder** im Berichtaufbau zeigt alle im Rahmen der Untersuchung aufgenommenen Bilder an.



Die Bilder werden in klinischen Anwendungsregistern organisiert.

Vertikale Registerkarten beziehen sich auf mit der BI-RADS®- und Thy-RADS™-Tabelle verknüpfte Bilder.

Durch Auswählen der Bilder legen Sie fest, welche im Endbericht erscheinen.

Klicken Sie auf das Symbol über dem Bild, um dieses in den Bericht aufzunehmen oder daraus auszuschließen.

Bilder, die nicht im Endbericht erscheinen, bleiben weiterhin als Teil der Untersuchung im Ultraschallsystem gespeichert.

Neben jedem Bild befindet sich ein für Anmerkungen vorgesehenes Textfeld.

Wählen Sie das weiße Textfeld neben dem Bild, für das Anmerkungen hinzugefügt werden sollen.

Geben Sie Anmerkungen über die **Tastatur** ein.

Messungen zu den einzelnen Bildern werden im Bereich rechts angezeigt.

Anhand der Symbole Info zeigen/Info ausblenden können Sie auswählen, welche Messungen im Endbericht erscheinen sollen:



- Wird das Symbol **Info zeigen** ausgewählt, so werden diese Messungen in den Endbericht übernommen.
- Wird das Symbol **Info ausblenden** ausgewählt, so werden diese Messungen nicht in den Endbericht übernommen.

Wurden keine Messungen zu den ausgewählten Bildern durchgeführt, so ist dieser Bereich leer.

Daten



Die Registerkarte **Daten** zeigt Ihnen die zur Untersuchung gehörenden Messergebnisse mit Modulen und Berechnungen.

In dieser Registerkarte können Sie jedes Ergebnis aus den Messungen mit Modulen für den Endbericht ein- oder ausblenden.

1. Wählen Sie die gewünschte Unterregisterkarte (nur für Anwendungen verfügbar, in denen während der Untersuchung Messungen mit Modulen vorgenommen wurden).

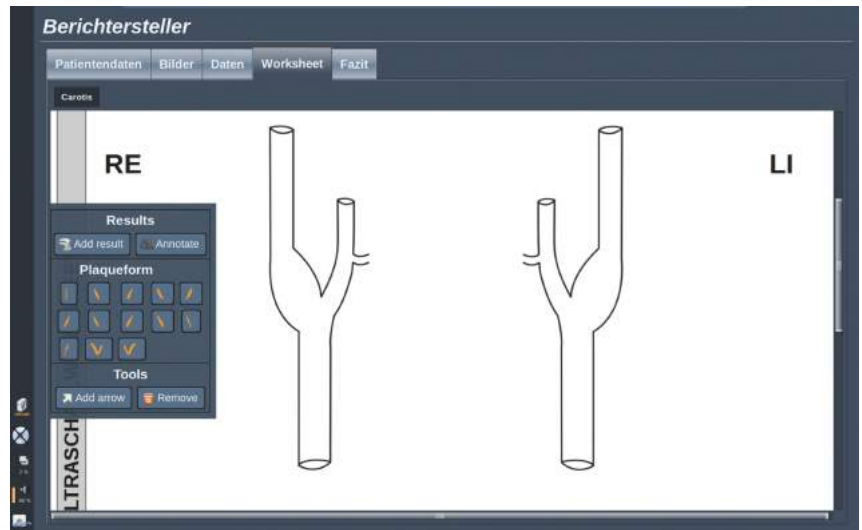
Selbst wenn ein Bild mit Messungen über Module gelöscht wurde, bleiben die dazugehörigen Messungen in der Datei.

2. Sie können jedes Ergebnis der Textmodul-Messung einzeln ein- oder ausblenden

Ausgeblendete Modul-Messungen erscheinen nicht im Endbericht.

Worksheet

Beschreibung



Die Registerkarte **Worksheet** zeigt auf Diagrammen die in der vasculären Anwendung durchgeführten Messungen mit Messmodulen an.

Die Registerkarte **Worksheet** ist in Unterregisterkarten unterteilt, die den Einstellungen entsprechen, die zur Durchführung von Messungen mit Messmodulen verwendet werden.

Hinzufügen von Informationen zum Arbeitsblatt

Es ist möglich, jedem Arbeitsblatt Informationen hinzuzufügen, z. B. zur Scan-Qualität oder zu klinischen Befunden.

1. Klicken Sie auf das Textfeld neben der entsprechenden Messung.

Die Tastatur wird automatisch geöffnet.

2. Geben Sie Text ein, um weitere Informationen anzugeben.



Sie können jedem Arbeitsblatt Messergebnisse, Anmerkungen, Plaque-Formen und Pfeile hinzufügen.

1. Drücken Sie **Toolbox** auf dem Touchscreen.
In der Hauptanzeige wird ein Fenster geöffnet.
2. Klicken Sie auf die Informationen, die Sie hinzufügen möchten.

ERGEBNIS HINZUFÜGEN



1. Klicken Sie in der Toolbox auf **Add Result** (Ergebnis hinzufügen).
Das neue Ergebnisfeld wird angezeigt.
2. Drücken Sie **Ergebnis auswählen** auf dem neuen Ergebnisfeld.
3. Wählen Sie ein Ergebnis aus der Liste.
4. Klicken Sie auf das Ergebnisfeld und verschieben Sie es ggf. mit dem **Trackball**.

ANNOTATION

1. Drücken Sie in der Toolbox auf **Annotate** (Anmerken).

Ein Anmerkungsfeld wird im Arbeitsblatt angezeigt.
2. Bearbeiten Sie es mithilfe der Tastatur.
3. Klicken Sie auf die Anmerkung und verschieben Sie sie ggf. mit dem **Trackball**.
4. Doppelklicken Sie auf das Anmerkungsfeld, um es bei Bedarf zu drehen.

Pfeile werden um das Anmerkungsfeld herum angezeigt.
5. Verwenden Sie den **TouchRing**, um das Anmerkungsfeld zu drehen.
6. Drücken Sie zur Bestätigung auf **Select** (Auswählen).



PLAQUE-FORM

1. Klicken Sie in der Toolbox auf die hinzuzufügende Plaque-Form.
2. Klicken Sie auf die Plaque-Form und verschieben Sie sie ggf. mit dem **Trackball**.
3. Drücken Sie zur Bestätigung auf **Select** (Auswählen).
4. Doppelklicken Sie auf die Plaque-Form, um sie bei Bedarf zu drehen. Pfeile werden um die Plaque-Form herum angezeigt.
5. Verwenden Sie den **TouchRing**, um die Plaque-Form zu drehen.
6. Drücken Sie zur Bestätigung auf **Select** (Auswählen).

PFEIL HINZUFÜGEN

1. Klicken Sie auf ein Element im Arbeitsblatt, um es über einen Pfeil mit dem Diagramm zu verknüpfen.
2. Drücken Sie in der Toolbox auf **Add arrow** (Pfeil hinzufügen).
3. Klicken Sie auf den hinzugefügten Pfeil.
4. Verschieben Sie die Spitze des Pfeils **Trackball** auf die gewünschte Stelle im Diagramm.
5. Drücken Sie zur Bestätigung auf **Select** (Auswählen).

Entfernen von Informationen aus dem Arbeitsblatt

1. Klicken Sie auf das zu entfernende Element.
2. Drücken Sie **Toolbox** auf dem Touchscreen.
3. Klicken Sie in der Toolbox auf **Remove** (Entfernen).

Weitere Arbeitsblatt-spezifische Informationen zur Carotis

Unten auf dem Carotis-Arbeitsblatt sind die SRU¹ und NASCET² - Kriterien aufgeführt.

¹Society of Radiologists in Ultrasound

²North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial

Klicken Sie auf die für die Befunde geltenden Elemente, um sie dem Arbeitsblatt hinzuzufügen.

Berichtersteller

Patientendaten Bilder Daten Worksheet **Fazit**

Carotids

WIRBELSÄULENARTERIEN

Rechts:		Links:	
<input type="checkbox"/> Antegrader Fluss	<input type="checkbox"/> Retrograder Fluss	<input type="checkbox"/> Antegrader Fluss	<input type="checkbox"/> Retrograder Fluss
<input type="checkbox"/> Kein durchfluss	<input type="checkbox"/> Kein durchfluss	<input type="checkbox"/> Kein durchfluss	<input type="checkbox"/> Kein durchfluss

PRIMARY PARAMETERS		ADDITIONAL PARAMETERS		
Degrees of stenosis (%)	ICA PSV (cm/sec)	Plaque Estimate (%)	ICA/CCA PSV RATIO	ICA EDV (cm/sec)
Normal	< 125	Keine	< 2.0	< 40
50	< 125	< 50	< 2.0	< 40
50-69	125-230	>= 50	2.0-4.0	40-100
70 but less than near occlusion	> 230	>= 50	> 4.0	> 100
Near occlusion	High/Low/Undetectable	Visible	Variable	Variable
Total occlusion	Undetectable	Visible: no detectable lumen	N/A	N/A

SFUR/INASCET Criteria: Radiology 2003 Nov;32(9):1403-6. Epub 2003 Sep 18.
Carotid artery stenosis: gray-scale and Doppler US diagnosis—Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference.

Worksheet Revision% 1 10/09/2012 15:16:39

Fazit

Die Registerkarte **Fazit** im Berichtsaufbau ist ein Bildschirm mit freier Texteingabe.



Geben Sie hier abschließende Informationen bzw. Schlussfolgerungen zur Untersuchung ein.

Anhand der Symbole Info zeigen/Info ausblenden können Sie auswählen, ob die Schlussfolgerung im Schlussbericht erscheinen:

- Wird das Symbol **Info zeigen** ausgewählt, so wird die betreffende Schlussfolgerung in den Schlussbericht übernommen.
- Wird das Symbol **Info ausblenden** ausgewählt, so wird die betreffende Schlussfolgerung nicht in den Schlussbericht übernommen.

Generieren von Berichten

Verschiedene Berichte können im PDF-Format gespeichert und zur Überprüfung erneut aufgerufen werden:

- **Worksheet Bericht:** Speichert lediglich die Arbeitsblätter.
- **Kurzer Bericht:** Speichert die Liste der Messergebnisse.
- **Langer Bericht:** Speichert alle für die Untersuchung verfügbaren Informationen (Bilder, Arbeitsblätter, Messungen über Module und Schlussfolgerung).

Drücken Sie **Worksheet Bericht** (Arbeitsblatt-Bericht), **Kurzer Bericht** (Kurzer Bericht) oder **Langer Bericht** (Langer Bericht), um die gewünschten Berichte im PDF-Format zu generieren.

Bei allen Berichtsformaten ist der Vorschau-Bildschirm in zwei Bereiche unterteilt:

- Miniaturbilder der Seite
- Vorschau der ganzen Seite

Mit dem **Zeiger** und dem **TouchRing™** können Sie zwischen den Seiten der beiden Bereiche navigieren.

Drücken Sie **Select** und setzen Sie den Zeiger gleichzeitig auf die Bildlaufleiste, um zum Ende bzw. Anfang des Berichts zu gehen.

Drucken von Berichten

Sind Sie mit der Berichtsvorschau zufrieden, können Sie den Bericht ausdrucken.

Berühren Sie **Bericht drucken** auf dem Touchscreen, um den Bericht auf einem konfigurierten Drucker auszudrucken.

Wenn kein Drucker verfügbar ist, wird der Bericht nicht gesendet.



Kapitel 7. Bild- und Datenmanagement

Daten speichern

Bilder und Clips aufnehmen

Sie können Einzelbilder oder Clip-Sequenzen aufnehmen und speichern.

Clips lassen sich retrospektiv und prospektiv aufnehmen.

Die aufgenommenen Bilder und die Clip-Sequenzen werden in der Patientenuntersuchung gespeichert. Eine Miniaturansicht ist in der Live-Bild-Darstellung und der Review-Darstellung verfügbar.

Während der Aufnahme wird ein entsprechendes Symbol unten auf dem Bildschirm angezeigt.

Nach der Aufnahme erscheint eine Miniaturbild-Anzeige des Bildes.

Aufnahme eines Einzelbildes

1. Drücken Sie **Freeze**
2. Drücken Sie **Save Image**

Das Bild erscheint auf der Miniaturansichtsleiste auf der rechten Bildschirmseite.



Aufnehmen eines retrospektiven Clips Sequenz

Der Aixplorer® ermöglicht die Aufnahme retrospektiver Clips.



1. Drücken Sie **Freeze** (Einfrieren).
2. Drücken Sie **Save Clip** (Clip speichern), um die Bilder der gerade aufgenommenen Clip-Sequenz zu speichern.
Nach Fertigstellung des Clips ertönt ein Signal, das Ihnen seine Speicherung bestätigt.
Der Clip erscheint in der Miniaturbild-Anzeige auf der rechten Seite des Bildschirms.

Warten Sie erst den Signalton ab, bevor Sie **Review** drücken.

Aufnahmen eines prospektiven Clips Sequenz

Im Live-Bildgebungsmodus ermöglicht der Aixplorer® die Aufnahme prospektiver Clips.

1. Drücken Sie **Save Clip** im Live-Modus, um prospektive Clips aufzunehmen.

Die prospektive Clip-Aufnahme wird automatisch nach der in der Systemkonfiguration angegebene Zeit beendet.

Nach Fertigstellung des Clips ertönt ein Signal, das Ihnen seine Speicherung bestätigt.

2. Drücken Sie nochmals auf **Save Clip** oder **Freeze**, um die Aufnahme zu stoppen.

Nehmen Sie keine Änderung der Bildskalierung während der prospektiven Clip-Aufnahme vor, v.a. nicht der folgenden Einstellungen:

- **Digitaler Zoom**
- **Anzeigeformat**
- **Dual oben/unten**
- **Trapezmodus**

Auf einer DICOM-Bildaufwurf-Workstation kann die Änderung der Bildskalierung möglicherweise zu ungenauen Messungen danach auf prospektiven DICOM-Clips führen.

3. Der Clip erscheint in der Miniaturbild-Anzeige auf der rechten Seite des Bildschirms.

Warten Sie erst den Signalton ab, bevor Sie **Review** drücken.



ANMERKUNG

Wenn **Save Image** (Bild speichern) während der Aufnahme eines prospektiven Clips gedrückt wird, wird dieser Prozess hierdurch nicht gestoppt.

Zeiteinstellung für prospektive Clip-Aufnahmen

Siehe [Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen \[355\]](#).

Zeiteinstellung für prospektive Clip-Aufnahmen:

Zur Festlegung der Dauer einer prospektiven Clip-Aufnahme wählen Sie aus folgenden Möglichkeiten:

2 Sek, 5 Sek, 10 Sek, 15 Sek, 30 Sek, 1, 2, 3, 4, 5 Min.

Hinweis: Im Kontrastmittel-Modus kann eine spezifische Zeiteinstellung vorgenommen werden.

Zuschneiden von Clips

Durch das Zuschneiden können Einzelbilder vom Anfang oder Ende eines prospektiven oder retrospektiven Clips verworfen werden.

1. Drücken Sie auf dem Touchscreen auf **Trim** (Zuschneiden).

Der Trackball wird auf **Trim End** (Ende zuschneiden) eingestellt.

2. Verschieben Sie den **Trackball** zum Anfang des Clips, um die ausgewählten Einzelbilder vom Ende des Clips zu verwerfen.

Der Trackball wird auf **Trim Start** (Anfang zuschneiden) eingestellt.

3. Verschieben Sie den **Trackball** zum Ende des Clips, um die erforderlichen Einzelbilder vom Anfang des Clips zu verwerfen.
4. Deaktivieren Sie **Trim** (Zuschneiden), um die zugeschnittenen Einzelbilder auszuschneiden.
5. Drücken Sie auf **Save Clip** (Clip speichern), um einen Clip ohne die ausgeschnittenen Einzelbilder zu speichern.

Drücken Sie ggf. auf **Trim Reset** (Zuschnitt zurücksetzen), um die Einzelbilder von „Trim Start“ (Anfang zuschneiden) und „Trim End“ (Ende zuschneiden) wieder am Start bzw. am Ende der Aufnahme anzufügen.

Untersuchung überarbeiten

Anhand von Review können Sie aufgenommene Bilder während oder nach einer Untersuchung prüfen und vergleichen. Es können auch mehrere Untersuchungen für einen Patienten überarbeitet werden. Von Review aus können Sie die gespeicherten Bilder oder Clip-Sequenzen ansehen.

Gespeicherte Bilder können angesehen, gedruckt, gesucht und gesichert werden.

Bildanalysen können ebenso von Review aus durchgeführt werden.

Bilder, die auf der Festplatte des Ultraschallsystems gespeichert wurden, können an DVD-, USB-Datenträger oder DICOM-kompatible Geräte in einem Netzwerk gesendet werden.

Allgemeines über Review

Der Review-Modus bietet verschiedene Funktionen, unter anderem die Durchführung von Messungen und das Abspielen von Clip-Sequenzen.

MESSUNGEN IM REVIEW-MODUS

Im Review-Modus können Messungen auf Bildern der laufenden Untersuchung durchgeführt werden.

Das Bild muss zuerst in voller Größe angezeigt werden.

Messungen, die im Review-Modus bei der laufenden Untersuchung durchgeführt werden, können im Bericht gespeichert werden.

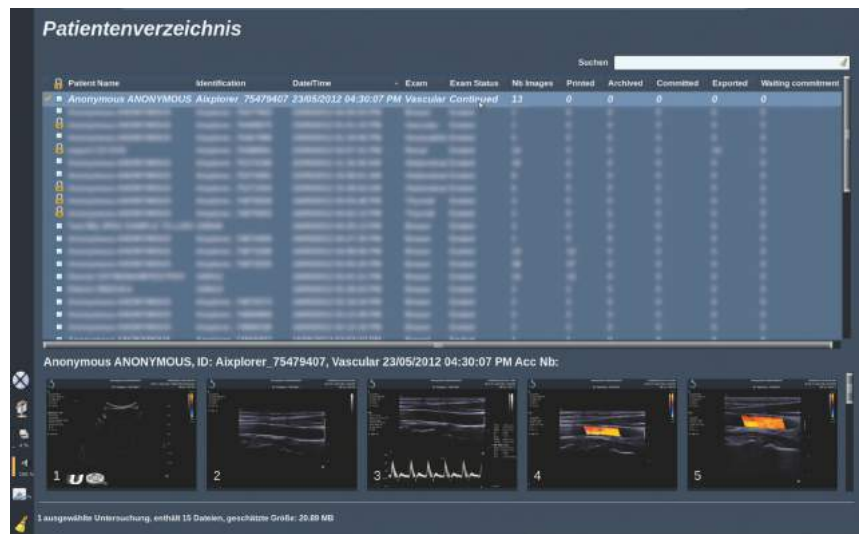
Messungen, die im Review-Modus bei früheren Untersuchungen durchgeführt wurden, können nicht gespeichert werden.

Zur Anzeige der Bedienelemente für die Messung auf dem Review-Touchscreen drücken Sie **Meas**. Zum Löschen aller Messungen aus einem Bild berühren Sie **Alle löschen** auf dem Review-Touchscreen.

Überarbeitung starten



Drücken Sie auf **Review**, um den Review-Modus zu aktivieren. Je nachdem, ob gerade eine Untersuchung stattfindet oder nicht, erscheint eine entsprechende Anzeige. Bei einer laufenden Untersuchung öffnet sich beim Drücken auf **Review** der Review-Bildschirm. Wird gerade keine Untersuchung durchgeführt, so öffnet sich beim Drücken auf **Review** das Patientenverzeichnis.



Wurde in der Systemkonfiguration eine automatische Löschung eingestellt, können Sie einige Untersuchungen blockieren, damit diese nicht automatisch gelöscht werden.

Drücken Sie erneut **Review**, um in den Live-Bildgebungsmodus zurückzukehren.

Patientenverzeichnis

Das Patientenverzeichnis ist eine Liste von Untersuchungen, die auf dem ausgewählten Laufwerk gespeichert sind.

Das Patientenverzeichnis ermöglicht dem Anwender die Sortierung, Ansicht und Übertragung von Untersuchungen.

Wird gerade keine Untersuchung durchgeführt, so öffnet sich beim Aufrufen von Review das Patientenverzeichnis.

SPALTENÜBERSCHRIFTEN IM PATIENTENVERZEICHNIS

Im Patientenverzeichnis sind Untersuchungen in einer Tabelle mit mehreren Spalten aufgeführt.

Die Überschrift jeder Spalte beschreibt den Inhalt der Spalte mit Text oder Symbol.

Klicken Sie auf die Überschrift der Spalte, um die Liste nach dieser Spalte zu sortieren.

In der Spalte „Unters.-Status“ wird angezeigt, wie oft die Untersuchung fortgesetzt wurde (wenn dies der Fall war).

Auswählen und Laden von Untersuchungen



Bei einer laufenden Untersuchung öffnet sich beim Drücken auf Review der Review-Bildschirm mit Bildern, die aus der laufenden Untersuchung geladen werden.

Wird gerade keine Untersuchung durchgeführt, so öffnet sich beim Drücken auf **Review** das Patientenverzeichnis mit einer Auflistung früherer Untersuchungen.

Zur Überarbeitung früherer Untersuchungen wählen Sie zuerst eine Untersuchung im Patientenverzeichnis.

Es können auch mehrere Untersuchungen eines Patienten ausgewählt und zur Überarbeitung geladen werden.

Um alle Untersuchungen zu laden, berühren Sie **Alle auswählen**

Berühren Sie **Anzeige ausgewählt**, um die ausgewählten Untersuchungen zur Ansicht zu laden.

BILDANSICHT

Auf dem Review-Bildschirm können Bilder einer Untersuchung im ausgewählten Layout angesehen und verglichen werden.

Miniaturbilder der laufenden oder ausgewählten Untersuchung erscheinen auf der rechten Bildschirmseite.

Die Touchscreen-Anzeige bietet Zugang zu weiteren Überarbeitungsfunktionen.

NAVIGIEREN IN MINIATURBILDERN DER BILDER

Der Review-Modus ermöglicht die Ansicht kleiner Bilder, sogenannter Miniaturansichten.

Die Miniaturansichten befinden sich auf der rechten Seite des Review-Bildschirms.



Berühren Sie **Vorigesvorschaubild** und **Nächstesvorschaubild** auf dem Touchscreen, um sich durch die Miniaturansichten zu bewegen. Mit dieser Funktion wird das vorhergehende oder nächste Bild als Vollbild angezeigt.

Wenn Sie den Zeiger auf eine Miniaturansicht setzen, so wird diese vergrößert.

Wenn Sie auf das Miniaturansichtsbild klicken, wird es in seiner vollen Größe dargestellt.

Klicken Sie auf das Mülleimer-Symbol über einem Miniaturbild, so wird das Bild gelöscht.

VERGLEICHEN VON BILDERN

Im Review-Modus können zwei Bilder eines Patienten aus verschiedenen Untersuchungen verglichen werden.

1. Wählen Sie die beiden Untersuchungen im Patientenverzeichnis aus
2. Klicken Sie auf **Anzeige ausgewählt**.
3. Klicken Sie auf den Patientennamen auf der linken Seite.

Es werden Miniaturansichten der beiden Untersuchungen angezeigt.



4. Wählen Sie die beiden Bilder, die Sie betrachten möchten, und berühren Sie **Vergleichen**.

Die beiden Bilder werden nebeneinander angezeigt. Sie können gleichzeitig überarbeitet werden, und es können Messungen durchgeführt sowie Annotationen hinzugefügt werden.

Bilder drucken

Drucken Sie aus Umweltschutzgründen nur, wenn dies wirklich erforderlich ist.

Verwenden Sie zum Speichern eher digitale Medien.

Bilder können auf einem integrierten Drucker (optional) oder auf Druckern in einem Netzwerk ausgedruckt werden.

Das System ermöglicht die Konfigurierung von Drucksteuerungen und Druckern.

Drucken im Live-Bildgebungsmodus

Während einer Untersuchung können Live-Bilder oder fixierte Bilder gedruckt werden.

1. Erstellen Sie eine Aufnahme des gewünschten Bildes.
2. Drücken Sie **Save Image** auf dem Bedienpult.

Die Bilder werden je nach Druckerkonfigurationen (siehe [Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen \[355\]](#)) ausgedruckt.



DRUCKEN VON GESPEICHERTEN BILDERN AUF EINEM LOKALEN DRUCKER

Vom Review-Bildschirm aus können gespeicherte Einzel- und Mehrfachbilder nacheinander, 1 bis 15 Bilder pro Seite, gedruckt werden.

1. Drücken Sie **Review**.
2. Wählen Sie eine Untersuchung aus.
3. Drücken Sie auf **Auswahl anzeigen**.
4. Wählen Sie die Bilder auf der Review-Anzeige, die Sie drucken möchten.
5. Wählen Sie den Drucker, auf dem Sie drucken möchten, mit der entsprechenden Taste auf dem Touchscreen.



6. Wählen Sie das gewünschte Layout mit dem entsprechenden Knopf aus.
7. Berühren Sie danach **Drucken**.

Wichtig: Zum Konfigurieren des Netzwerkes müssen Sie das Netzkabel auf der Rückseite des Aixplorer® zuerst an ein lokales Netzwerk anschließen.

DRUCKEN VON GESPEICHERTEN BILDERN AUF EINEM DICOM-DRUCKER (OPTIONAL)

Vom Review-Bildschirm aus können Einzelbilder an einen DICOM-Drucker gesendet werden.

1. Drücken Sie **Review**.
2. Wählen Sie eine Untersuchung aus.
3. Berühren Sie **Auswahl anzeigen**.
4. Wählen Sie auf dem Review-Bildschirm ein oder mehrere Bilder aus.
5. Berühren Sie **Export to DICOM** (DICOM-Export).
6. Wählen Sie im Dialogfenster "Senden an" einen DICOM-Drucker aus.
7. Klicken Sie auf **OK**, um die ausgewählten Bilder zu drucken.



Untersuchung senden

Formate exportieren

Im Review-Modus können Bilder an DICOM-Drucker (optional) und Server in einem Netzwerk, an eine CD/DVD oder USB-Datenträger gesendet werden.



ANMERKUNG

Das Format kann vor dem Senden von Bildern oder Clips ausgewählt werden.

Informationen zum Senden von vergrößerten Bildern an einen Drucker oder an ein USB-Gerät finden Sie unter [Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen \[355\]](#).

Bilder senden

Vom Review-Bildschirm aus können Bilder vom System an DICOM-kompatible Drucker und Server in einem Netzwerk gesendet werden. Die Bilder können auch zum DVD-Laufwerk des Systems gesendet werden.

1. Wählen Sie auf dem Review-Bildschirm ein oder mehrere Bilder aus.
2. Berühren Sie **Senden an DICOM** oder **Exportieren als JPEG/H264**
3. Wählen Sie im Dialogfenster “Senden an” einen Zielort aus.

Im Dialogfenster “Senden an” sind sowohl die gesamte Speicherkapazität als auch der noch verfügbare Platz auf dem Datenträger für einen USB-Datenträger angezeigt.





ANMERKUNG

Kreuzen Sie das Kästchen Bild-Anonymisierung im Senden An-Fenster an, um die Identifikation auf Bildern und in der Datenbank zu löschen.

4. Klicken Sie auf **OK**, um die ausgewählten Bilder zu senden.
Die Untersuchungen werden in mit Patientennamen versehene Ordner exportiert.



Auswerfen einer CD/DVD

1. Klicken Sie auf das entsprechende Symbol (CD or DVD)
2. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm

Zum manuellen Entfernen der CD/DVD führen Sie das Ende einer Büroklammer in die neben dem CD/DVD-Player befindliche Öffnung ein.



Trennen einer USB-Verbindung

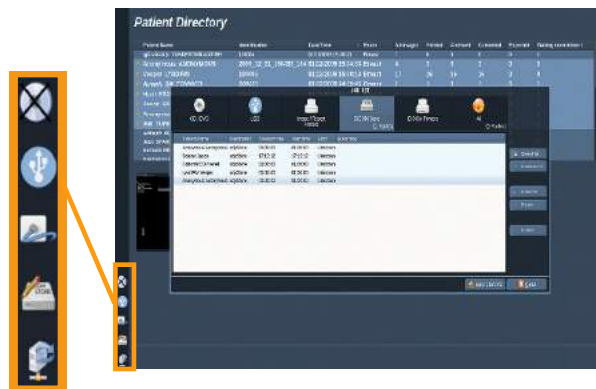
1. Warten Sie, bis das Symbol  (System exportiert Daten auf USB) durch das Symbol  im Hinweissymbole-Bereich ersetzt wurde.
2. Trennen Sie die USB-Verbindung.



WARNUNG

Achten Sie darauf, dass weder der Anwender noch der Patient den USB-Port mit den Händen oder anderen Körperteilen außen bzw. innen berührt.

Sie können den Export-Status jederzeit überprüfen, indem Sie auf der linken Bildschirmseite das entsprechende Symbol (Icon) anklicken.

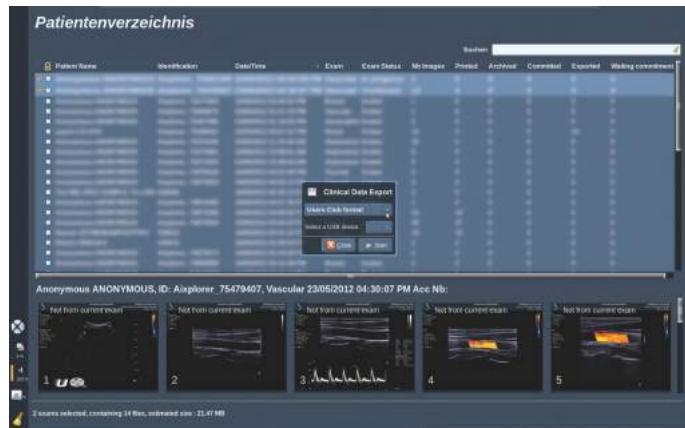


Weitere Informationen über Symbole finden Sie in „Hinweissymbole“ [177].

Clinical Data Export (optional)

Der Aixplorer® ermöglicht die Verwaltung eigener klinischer Studien durch den Export von Daten in zwei unterschiedlichen Formaten.

Mit dem **User's Club**-Format lassen sich anonymisierte Bilder und Messungen zusammen exportieren, um diese in klinischen Studien bereitzustellen (User's Club-Tool).



Mit dem **Excel**-Format lassen sich nicht anonymisierte Messungen exportieren, um diese Daten in einem Arbeitsblatt zu verwenden.



Exportieren von Daten:

1. Stecken Sie ein USB-Gerät ein.
2. Drücken Sie auf **Review** (Überprüfen), um auf das Patientenverzeichnis zuzugreifen.
3. Wählen Sie die zu exportierende(n) Untersuchung(en) aus.
4. Berühren Sie **Clinical Data Export** (Klinische Daten exportieren) auf dem Touchscreen.
5. Wählen Sie ein Exportformat aus.
6. Wählen Sie Ihr Gerät aus.
7. Drücken Sie auf **Start** (Starten).

Das System exportiert Ihre Daten im ausgewählten Format auf das USB-Gerät.

Weitere Informationen finden Sie im User's Club: <http://www.aixplorerclub.com>

Untersuchungen und Bilder löschen

Es besteht die Möglichkeit, über das Patientenverzeichnis Untersuchungen aus dem System zu löschen.

Wird eine auf DVD archivierte Untersuchung versehentlich gelöscht, so kann die archivierte Untersuchung neu geladen werden.

Auf dem Review-Bildschirm können gespeicherte Bilder einer Untersuchung gelöscht werden.

Dies ist jedoch nur möglich, wenn „Bilder/Clips Senden“ in den „Druck-/Netzwerkeinstellungen“ auf „Am Ende der Untersuchung“ eingestellt ist.

Nach dem Löschen eines Bildes wird es mit einem X gekennzeichnet und verbleibt vorübergehend auf dem Review-Bildschirm.

Löschen eines oder mehrerer Bilder

1. Wählen Sie die zu löschenden Bilder aus
2. Berühren Sie **Auswahl löschen** auf dem Touchscreen
3. Berühren Sie **Löschen** im Bestätigungsfeld.

Löschen von Untersuchungen

1. Wählen Sie eine oder mehrere Untersuchungen im Patientenverzeichnis aus. Möchten Sie alle Untersuchungen auswählen, berühren Sie **Alle auswählen**
2. Klicken Sie auf **Auswahl löschen**
3. Berühren Sie **Löschen** im Bestätigungsfeld.

Bildersuche mit Query and Retrieve

Vor oder während einer Untersuchung kann eine Abfrage (Query) gestartet werden, um Bilder von früheren Patienten-Untersuchungen zu suchen, die auf einer Remote-Workstation gespeichert wurden.

Nach dem Auffinden der Bilder können qualifizierte Bilder für eine Überarbeitung durch Aixplorer® abgeholt (Retrieve) werden.

Nach dem Abruf können die Bilder durchsucht werden, und ein geeignetes Bild kann zur Überprüfung ausgewählt werden.

Ein so gefundenes Bild kann in einer Side-by-side-Ansicht neben ein Realtime-Bild der laufenden Untersuchung gestellt werden.

Wichtig: Die Query-Retrieve-Funktion erfordert eine Netzwerkverbindung des Aixplorer® Systems mit einer DICOM-kompatiblen Archivierungs-Workstation.

Allgemeine Informationen zu Query-Retrieve - Abfrageabruf

Ohne laufende Untersuchung kann eine Suche für eine beliebige Zahl von früheren Untersuchungen auf der Workstation durchgeführt werden.

Die so gefundenen Bilduntersuchungen können der Vorbereitung einer neuen Untersuchung dienen.

Bei laufender Untersuchung wird das System versuchen, frühere Untersuchungen des untersuchten Patienten zu finden (falls die automatische Q/R so konfiguriert wurde).

Folgende Bildtypen können mit der Q/R-Funktion gesucht werden:

- DICOM-Ultraschallbilder
- aus Ultraschall-Clips extrahierte DICOM-Ultraschallbilder
- DICOM-Bilder von verschiedenen Modalitäten: computergestützte Radiographie (CR), computergestützte Tomographie (CT), Magnetresonanz bzw. Kernspin (MR), Nuklearmedizin (NM),

secondary capture (wiederholte Aufnahme, SC), Angiografie (XA), Röntgen rf (RF), digitale Mammografie (MG)

Zum Thema „secondary capture“ bitten wir Sie, die Bedienungsanleitung für Ihre Workstation, die Workstation DICOM-Konformitätserklärung oder Ihren Workstation/PACS-Beauftragten zu Rate zu ziehen.

Jede frühere Untersuchung kann neben einem Echtzeitbild der laufenden Untersuchung angezeigt werden.

Sollte es zwischen laufender und früherer Untersuchung Unstimmigkeiten mit der Patientenidentifikation geben, erscheint ein Warnhinweis.



WEITERE INFORMATIONEN ZU DICOM

Weitere Informationen zu DICOM entnehmen Sie bitte unserer DICOM-Konformitätserklärung und IHE-Erklärung auf unserer Website:

<http://www.supersonicimagine.com/dicom>

<http://www.supersonicimagine.com/ihe>

Unter „**Hinweissymbole**“ [177] finden Sie das Query-Retrieve-Symbol (Abfrage-Abruf).



WARNUNG

Einen Patienten mit einer anderen Patientenidentifikations-Kennung zu zeigen, muss mit äußerster Vorsicht erfolgen.

Die Funktion wird für den Fall bereitgestellt, dass der Name eines Patienten oder Krankenhauses geändert wird.

Der Anwender trägt das Risiko für die Nutzung der Query-Retrieve Funktion auf dem Aixplorer®.

Frühere mit Q/R gefundene Bilder können hilfreich sein, wenn sie als Vergleichsbilder zum Echtzeit-Ultraschallbild dienen, sofern sie dieselbe medizinische Fragestellung betreffen.

Verwenden Sie die auf dem Aixplorer® abgerufenen Bilder mit Vorsicht, da diese eventuell gestaucht sind oder eine im Vergleich zur PACS-Workstation geringere Bildqualität aufweisen könnten.

Bilder, die mit der Q/R-Funktion auf dem Aixplorer® aufgerufen werden, sollten nicht als alleinige Grundlage für eine Diagnose dienen.

Suche mit der Query-Funktion

Automatische Query



Sofern konfiguriert, kann das System eine automatische Query (Abfrage) von verschiedenen Untersuchungstypen für einen bestimmten Patienten durchführen.

Drücken Sie bei Untersuchungsbeginn für einen bestimmten Patienten auf **Save Image** (Bild speichern), um für diesen Patienten ein erstes Bild zu speichern.

Das System führt automatisch eine Abfrage für den ausgewählten Patient durch.

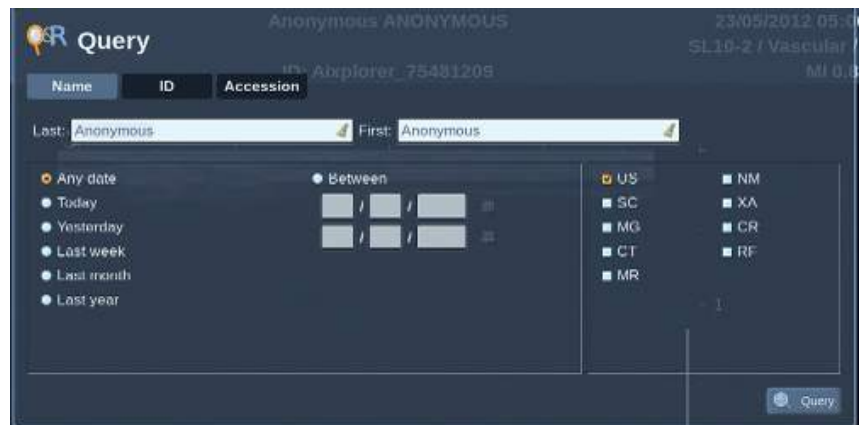
Drücken Sie die Taste **Q/R** (Abfrage/Abruf) auf dem Bedienpult, um die abgefragten Untersuchungen anzuzeigen.

Weitere Details finden Sie unter **Kapitel 8, Individuelle Systemeinstellungen [355]**.

Manuelle Query

Drücken Sie die Taste **Q/R** (Abfrage/Abruf), um eine Untersuchungsabfrage zu starten.

Das Query-Dialogfenster öffnet sich.



Klicken Sie das Register an, in dem Sie suchen möchten:

- Patient Name (Patientenname)
- Patient ID (Patienten-ID)
- Accession Number (Zugangsnummer)

Verwenden Sie für diese Suche die entsprechenden Filter.

Danach drücken Sie auf **Abfrage**.

Das System zeigt eine Liste der infrage kommenden Untersuchungen.

Retrieve - Abruf

Automatischer Retrieve

Sofern konfiguriert, führt das System einen automatischen Retrieve (Abruf) der letzten aufgenommenen Serie für jede der ausgewählten Modalitäten durch.

Manueller Retrieve

Nach einer Abfrage gibt das System eine Liste mit passenden Untersuchungen zurück.



The screenshot shows a window titled "Queried Exams" with a table of exam data. The table has columns for Name, ID, Date Of Birth, Modality, #, and DateTime. The data is filtered for patient Robin DESBOIS. The table is expanded to show multiple rows for the same patient, with the second row selected. Below the table are buttons for "Show all", "Select All", "Unselect All", and "Delete". At the bottom right, there are buttons for "New Query" and "Retrieve".

Name	ID	Date Of Birth	Modality	#	DateTime
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US		23/08/2010 12:28:22
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US		09/08/2010 12:03:04
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US		05/08/2010 10:23:32
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US	7	05/08/2010 10:23:32
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US	1	05/08/2010 10:23:32
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US	1	05/08/2010 10:23:32
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US		28/07/2010 14:43:39
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US		15/07/2010 08:46:34
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US		08/07/2010 17:11:19
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US		07/07/2010 14:59:06
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US		06/07/2010 09:09:20
Robin DESBOIS	100017	02/12/1948	US		05/07/2010 12:34:47

Die Untersuchungen werden in einer Tabelle mit den folgenden Attributen angezeigt:

- Patientenname
- Patienten-ID
- Date of Birth (Geburtsdatum)
- Modalität
- Number of Images (Zahl der Bilder)
- Datum/Uhrzeit

Wünschen Sie weitere Informationen zu einer bestimmten Untersuchung, positionieren Sie den Pfeil auf dieser Untersuchung. Die ToOLTIP-

Box (Schnellhilfefenster) wird eingeblendet und liefert die verlangte Information.

Drücken Sie **Select**, um Untersuchungen aus der Query-Liste auszuwählen.

Neben den ausgewählten Untersuchungen erscheint eine Kennzeichnung.

Benötigen Sie die Query-Funktion ein weiteres Mal, wählen Sie die **Neue Abfrage**-Taste auf der unteren Menüleiste.

Drücken Sie **Abrufen**, um die ausgewählten Untersuchungen anzuzeigen.

Diese Untersuchungen werden auf das Aixplorer® System übertragen.



ANMERKUNG

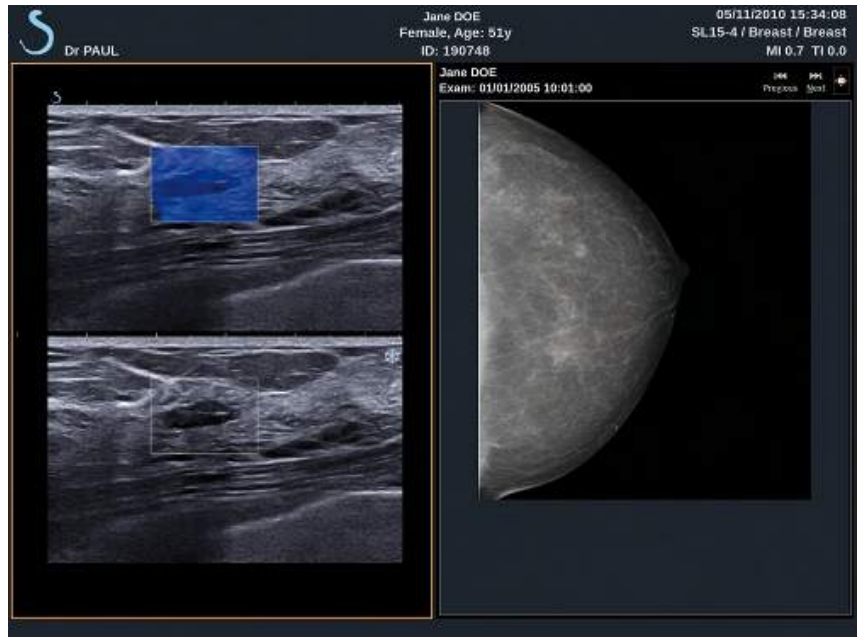
Die Übertragung von Untersuchungen mit vielen Bildern oder von langen Ultraschall-Bildschleifen kann länger dauern. Es ist deshalb ratsam, die Q/R-Funktion vor Beginn der neuen Untersuchung einzusetzen.

Nach Abruf der ausgewählten Untersuchungen werden alle entsprechenden Zeilen mit dem Hinweis **RETRIEVED** (Abgerufen) gekennzeichnet.

Query-Bilder anzeigen und navigieren

Drücken Sie zweimal **Select**, um ein Bild auf dem Vollbildschirm anzuzeigen.





Die mit Q/R gefundenen Bilder werden auf der rechten Bildschirmseite angezeigt.

Sie können durch diese Bilder navigieren, indem Sie die Felder oberhalb des Bildschirms nutzen:

- **Previous** zeigt das vorhergehende Bild
- **Next** zeigt das folgende Bild.

Mit dem **TouchRing** kann ebenfalls durch die abgerufenen Bilder navigiert werden.

Das **Full Screen Symbol** zeigt das Q/R-Bild in voller Bildschirmgröße. Dabei wird das Realtime- oder fixierte Bild der laufenden Untersuchung zeitweise überdeckt.

Alle Bedienelemente des Systems funktionieren für das aktuelle Live- oder fixierte Bild wie üblich.

Die Bedienelemente des Systems wirken sich nicht auf das abgerufene Bild aus.

Beenden von Query and Retrieve

Um die Ansicht der Q/R-Bilder zu beenden, drücken Sie **Q/R** auf dem Bedienpult.



Untersuchung beenden

Vergewissern Sie sich, dass alle von Ihnen benötigten Bilder gespeichert wurden.

Nach dem Ende der Untersuchung beenden Sie diese folgendermaßen:
Drücken Sie **End Exam** auf dem Bedienpult.



Untersuchung fortsetzen

Sie haben die Möglichkeit, eine beendete Untersuchung fortzusetzen.

1. Drücken Sie **End Exam**, um sicherzustellen, dass keine Untersuchung läuft.
2. Drücken Sie **Review**.
3. Wählen Sie die Untersuchung, die Sie fortsetzen möchten, aus dem Patientenverzeichnis aus.
4. Drücken Sie **Fortsetzung** auf dem Touchscreen.

Das System hat die beendete Untersuchung wieder geöffnet und befindet sich im B-Modus. Die Miniaturansichten der vorhergehenden Sitzung(en) dieser Untersuchung werden rechts angezeigt.

Das Zeitlimit zur erneuten Öffnung einer Untersuchung kann in der Registerkarte **System/Anzeige** der Systemkonfiguration festgesetzt werden.

Drücken Sie **End Exam**, um die Untersuchung zu beenden.

Kapitel 8. Individuelle Systemeinstellungen

Beschreibung der Systemkonfiguration



Sie können am System speziell auf Ihre Bedürfnisse abgestimmte Einstellungen vornehmen.

Sie können beispielsweise auf Ihre Untersuchungen zugeschnittene Voreinstellungen definieren und die Systemeinstellungen zur Optimierung Ihres Arbeitsablaufs ändern.

Für den Zugang zur Systemkonfiguration klicken Sie von einem aktiven Bildgebungsmodus aus auf **Syst.Konfig.** auf dem Touchscreen.

Um auf die Systemkonfiguration zuzugreifen, berühren Sie **Syst.Konfig.** auf dem Touchscreen, während Sie sich in einem beliebigen aktiven Bildgebungsmodus befinden.

Alle an den Systemkonfigurationen vorgenommenen Änderungen werden automatisch gespeichert. Ausnahmen werden angezeigt.

Berühren Sie **Beenden** auf dem Touchscreen, um die Systemkonfiguration zu verlassen.

Systemkonfiguration ist in 7 Register unterteilt:

- System/Anzeige
- Geräteeinstellungen
- Administration
- Voreinstellungen
- Messungen
- Research (optional)
- Systemdiagnose

Einzelheiten entnehmen Sie bitte den Beschreibungen zu jedem Register.

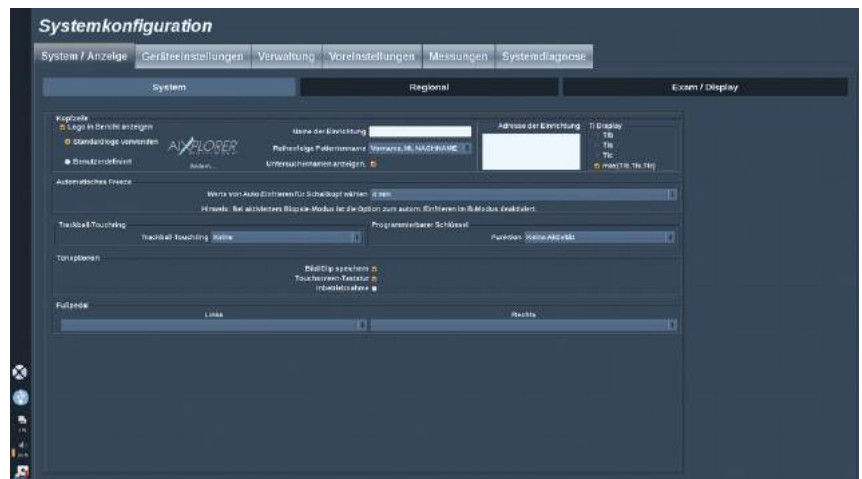
System/Anzeige

Beschreibung des Registers System/Anzeige

System/Anzeige ist in 3 Register gegliedert:

- System
- Regional
- Exam/Display

System



Hier können Sie:

- den Namen des Krankenhauses oder der Klinik eingeben
- die Reihenfolge der Patientennamen wählen
- den Namen des Untersuchers anzeigen/nicht anzeigen
- Daten von einem USB-Speichermedium hochladen und ein Logo einfügen, das in der Kopfzeile des Berichts angezeigt wird, oder das in der Kopfzeile des Berichts anzuzeigende Standardlogo auswählen
- den auf dem Bildschirm anzuzeigenden thermischen Index (TI) auswählen

- die Zeiteinstellung für AutoFREEZE im Live-Bildgebungsmodus vornehmen
- im B-Modus die Einstellung der TouchRing™-Funktion vornehmen
- einer programmierbaren Taste („S“-Knopf auf dem Bedienpult) eine Funktion zuweisen
- bei Verwendung einer dieser Funktionen einen Signalton auslösen :
 - Bild/Clip speichern
 - Touchscreen-Tastatur
- jeder Seite des Fußschalters eine Funktion zuweisen (als Option verfügbar).



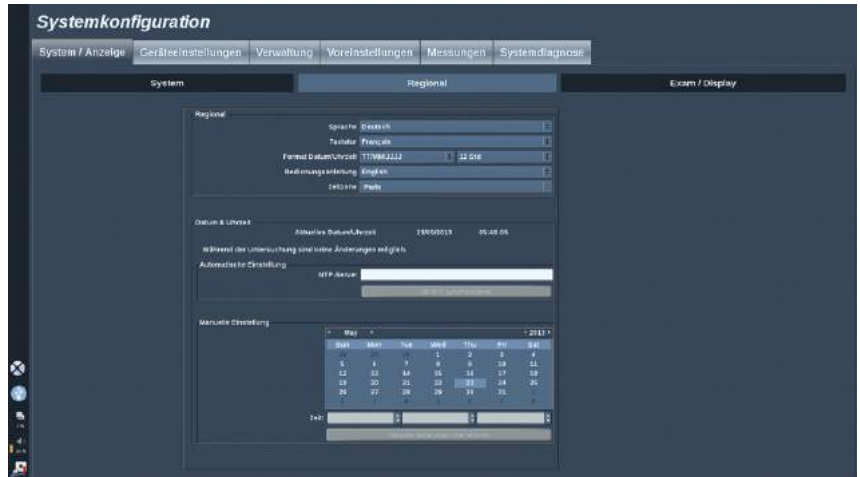
ANMERKUNG

Änderung des im Bericht gedruckten Logos

1. Überprüfen Sie, ob das Kästchen “Logo im Bericht abdrucken” angekreuzt wurde.
2. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:
 - Wählen Sie “Standard-Logo benutzen”, wenn Sie das Aixplorer® Logo benutzen möchten.
 - Wählen Sie “Anwender-Logo” wenn Sie Ihr eigenes Logo benutzen möchten.
 - Dann stecken Sie den USB-Datenträger mit dem von Ihnen gewählten Logo in das System.
 - Anschließend klicken Sie auf das Logo, um Ihr eigenes Logo aufzurufen.

Regional

Dieser Abschnitt beschreibt die regionalen Einstellungen und Sprach-einstellungen des Systems.



Hier können Sie:

- die Sprache der Benutzeroberfläche ändern
- die Sprache der Tastatur einstellen
- das Format von Uhrzeit und Datum ändern
- die Sprache der Bedienungsanleitung auswählen
- die Zeit- und Datumseinstellung des Systems vornehmen



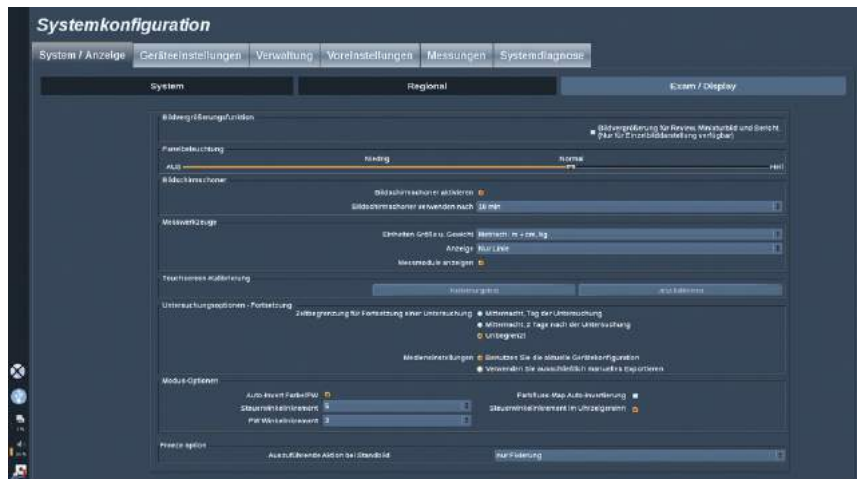
ANMERKUNG

Datum und Zeit einstellen:

1. Wählen Sie eine Zeitzone aus der Drop-down-Liste.
2. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:
 - Geben Sie einen Server für das Network Time Protocol (NTP) ein (als Standard können Sie `ntp.ubuntu.com` eingeben) und klicken Sie auf „Mit NTP synchronisieren“ im Feld „Automatische Einstellung“.

- Wählen Sie ein Datum und geben Sie die aktuelle Uhrzeit über die Box Manuelle Einstellungen ein. Danach klicken Sie auf “Manuelle Änderungen anwenden”.

Exam/Display



Hier können Sie:

- wählen, ob Sie für den Bild-Review, die Miniaturbilder und den Bericht vergrößerte Bilder verwenden möchten
- die Helligkeit des Bedienpults einstellen
- den Bildschirmschoner aktivieren/deaktivieren und konfigurieren
- ein Format für Gewicht und Größe der Patienten definieren
- einstellen, ob Sie die Messfunktion über Module benutzen möchten
- den Touchscreen kalibrieren
- den Modus „Untersuchung fortsetzen“ personalisieren (siehe **„Untersuchung fortsetzen“ [353]**)
- bevorzugte Einstellungen für Farb- und PW-Modus vornehmen
 - Auto-Invert Color/PW: verknüpft die Farbskala mit dem PW-Spektrum. Wählen Sie diese Option, um die Farbskala bei der Umdrehung des PW-Spektrums automatisch umzudrehen.
 - Steering Angle Step definiert die schrittweise Steuerung für die Farbbox
 - PW Fine Angle Step definiert die schrittweise Steuerung für die präzise Winkelkorrektur im PW
 - Legen Sie fest, dass die Color Flow Map bei negativem Steuerwinkel automatisch umgekehrt wird.
 - Passen Sie die Drehrichtung des Knopfs für den Steuerwinkel an.
- Wählen Sie die nach dem Fixieren des Bilds durchzuführende Aktion:
 - nur Fixierung

- Schnittbildmarkierungen anzeigen
- Anmerkungen anzeigen
- Messungen anzeigen

Zur Kalibrierung des Touchscreens:

1. Drücken Sie “Touchscreen-Kalibrierung - jetzt kalibrieren”
2. Drücken Sie jeden Kalibrierungspunkt, der auf dem Touchscreen erscheint, so lange, bis er verschwindet.

Ein vergrößertes Bild kann in Überprüfungen, Miniaturbildern und Berichten verwendet werden. Diese Funktion ist nur in der Einzelbildanzeige verfügbar. Möchten Sie diese Möglichkeit nutzen, markieren Sie das entsprechende Kästchen.

Geräteeinstellungen

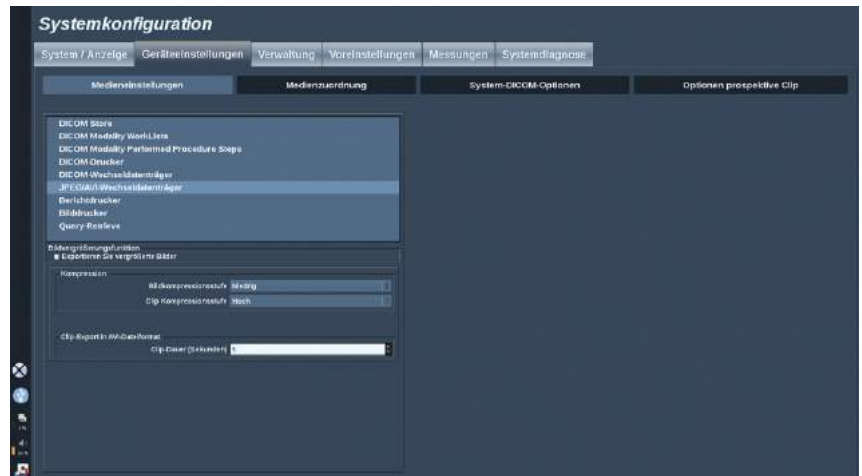
Beschreibung des Registers Geräteeinstellungen

Dieses Register ist in vier Unterregister gegliedert:

- Medieneinstellungen
- Medienzuoordnung
- System-DICOM-Optionen
- Optionen Prospektive Clip

Medieneinstellungen

In dieser Sektion ist es möglich, alle hinzugefügten und vereinigten Massenmedien zu konfigurieren.



Zur Ansicht einer Liste der aktivierten Medien klicken Sie auf Medieneinstellungen.

Für jedes verfügbare Medium können Sie anhand des Menüs die Art der Datensendung festlegen:

- Nach Akquisition senden

- Bei Untersuchungsende speichern
- Manuell senden

Überdies können Sie Druck- und DICOM-Bildparameter, Drucklayout, Bildkompressionsgrad usw. einstellen.

Einzelbilddarstellungen können als vergrößerte Bilder gedruckt oder exportiert werden. Diese Funktion ist nur in der Einzelbildanzeige verfügbar.

Möchten Sie diese Möglichkeit nutzen, markieren Sie das entsprechende Kästchen.

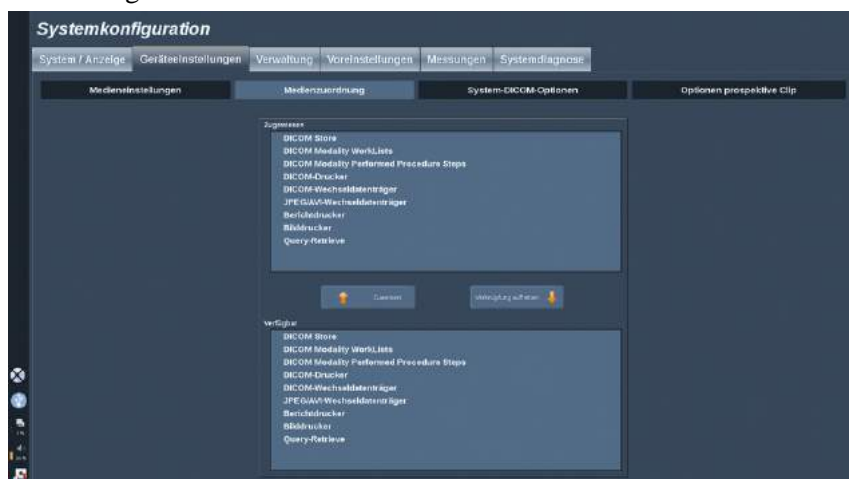


ANMERKUNG

Weitere Information zu DICOM entnehmen Sie bitte unserer DICOM-Konformitätserklärung auf unserer Website: <http://www.supersonicimage.com/dicom>

Medienzuordnung

Diese Sektion erlaubt, jedes im Teil hinzugefügte Material Verwaltung zu vereinigen.



Hier können Sie der Arbeitskonfiguration ein aktives Medium hinzufügen.

Sie können aus der Medienliste wählen, die im Administrationsbereich der Systemkonfiguration vorkonfiguriert wurde.

Zuweisen eines Mediums:

1. Gehen Sie zum unteren Bildschirmteil, wo sich die Liste "Verfügbare Medien" befindet.
2. Klicken Sie auf den Medientyp, eine Liste wird angezeigt.
3. Wählen Sie das Medium aus, das Sie zuweisen möchten.
4. Klicken Sie auf "zuweisen". Das Medium erscheint oben in der Liste der zugewiesenen Medien.

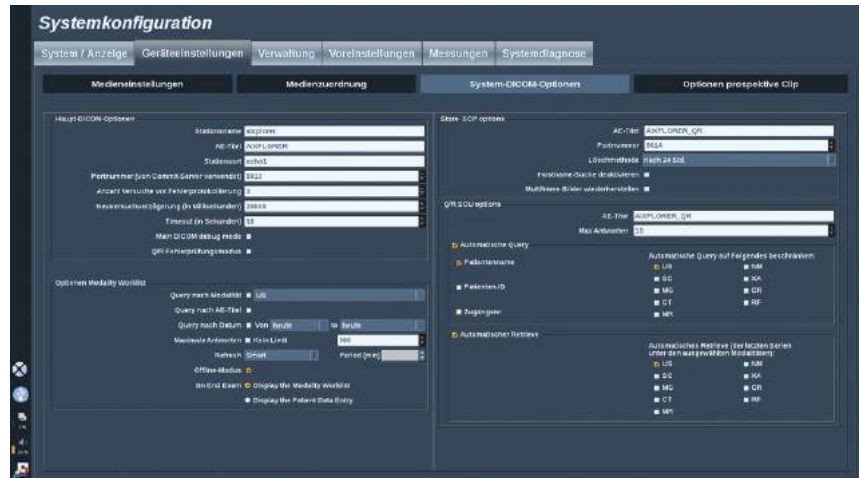


ANMERKUNG

Sie können ein Medium von der Liste der hinzugefügten Medien dadurch entfernen, dass Sie es anklicken und dann mit einem Klick auf die Schaltfläche „Verknüpfung aufheben“ wieder entfernen.

System-DICOM-Optionen

In dieser Sektion ist es möglich, den Parameter DICOM zu regulieren.



Unter Haupt-DICOM-Optionen können Sie alle DICOM-Parameter zur Identifizierung des Ultraschallsystems in einem DICOM-Netzwerk eingeben.

Unter Optionen der Modality Worklist können Sie die Art der Abfrage der Modality Worklist SCP sowie die automatische Aktualisierungszeit der Worklist festlegen, wenn dieses System im Register Verwaltung verfügbar und konfiguriert ist.

Mithilfe der Abrufoption können Sie ebenfalls konfigurieren, wie die „Modality Worklist“ (Modalitätsarbeitsliste) aktualisiert wird:

- Wählen Sie „Manual“ (Manuell), um die Arbeitsliste ausschließlich manuell zu aktualisieren.
- Wählen Sie „Automatic“ (Automatisch), um einen Zeitpunkt für die automatische Aktualisierung der Arbeitsliste festzulegen.
- Wählen Sie „Smart“, um die Arbeitsliste jedes Mal automatisch aktualisieren zu lassen, wenn im Bedienpult auf „End Exam“ (Untersuchung beenden) gedrückt wird.

Sie können auch den Offline-Modus wählen, damit nach Trennen des Netzwerks nach wie vor ein Zugriff auf die neueste Aktualisierung der Arbeitsliste möglich ist.

Es ist auch möglich, Ihren bevorzugten Arbeitsablauf für das Ende einer Untersuchung festzulegen:

- Modality Worklist anzeigen
- Patientendateneingabe anzeigen

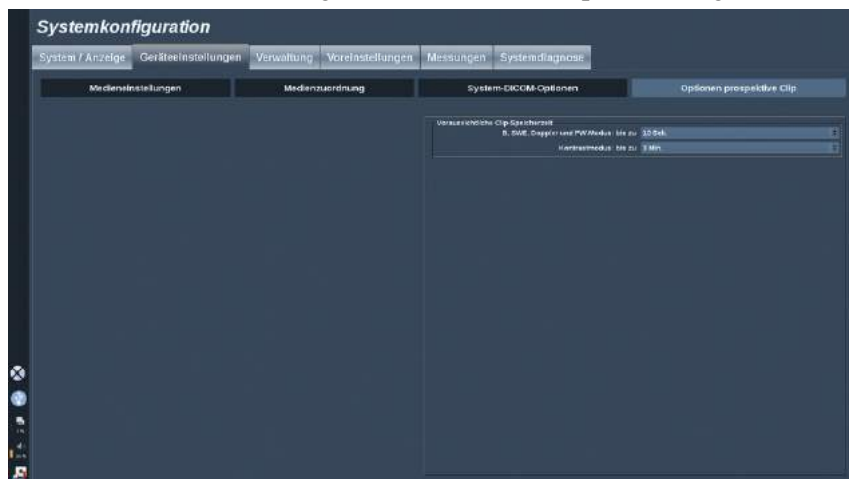
Unter Optionen von Store SCP können Sie alle DICOM-Parameter eingeben, die Store SCP und die automatische Löschung betreffen.

Unter Optionen von Q/R SCU können Sie die Query/Retrieve Parameter konfigurieren.

Sie können auch die automatische Query-(Abfrage-) und die automatische Retrieve-Funktion (Abruf-Funktion) konfigurieren, indem Sie die abgerufenen Felder und Modalitäten auswählen.

Optionen Prospektive Clip

In dieser Sektion ist es möglich, die nächsten Clips zu konfigurieren.



Hier können Sie die Aufnahmedauer des nächsten Clips für Kontrastmittel-Untersuchungen und für andere Modi festlegen.

Administration

Beschreibung des Registers Administration

Dieses Register ist in 4 Unterregister gegliedert:

- Geräte
- Netzwerkkonfiguration
- Netzwerk-Tools
- Diskpflege



ACHTUNG

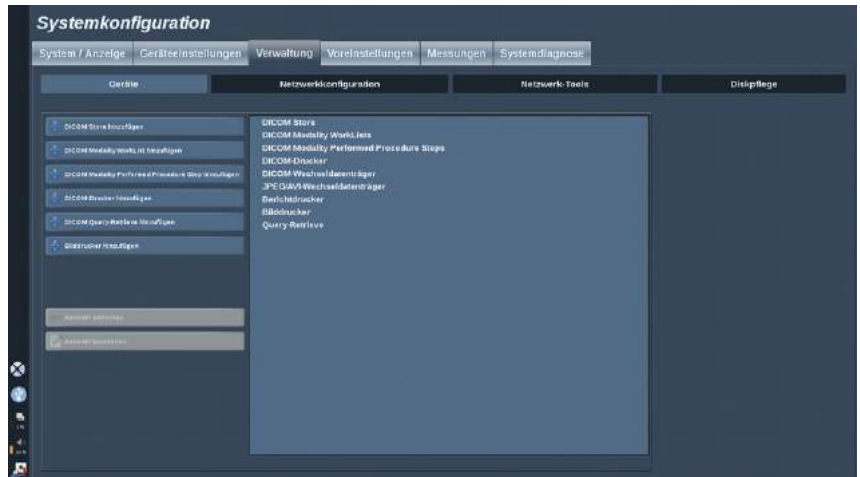
Bildkomprimierung kann zu einem Verlust an Bildinformationen führen.

Während eine geringe Bildkomprimierung im Allgemeinen in der medizinischen Bildgebung toleriert wird, kann eine starke Bildkomprimierung zu einer Bildverschlechterung führen.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, den Grad der Bildkomprimierung einzustellen, die für exportierte Bilder diagnostisch vertretbar ist.

Falls Sie nicht sicher sind, welcher Komprimierungsgrad vertretbar ist, informieren Sie sich darüber in diesbezüglicher Literatur oder verlassen Sie sich auf die Standard-Bildkomprimierung des Systems.

Geräte



„Geräte“ bezieht sich auf die anfängliche Gerätekonfiguration.

Eine Liste der Gerätetypen, die hinzugefügt werden können, wird je nach erworbenen Optionen auf der rechten Bildschirmseite angezeigt:

- DICOM Store hinzufügen¹
- DICOM Modality Worklist hinzufügen¹
- DICOM Modality Performed Procedure Step (MPPS) hinzufügen¹
- DICOM-Drucker hinzufügen¹
- DICOM Query/Retrieve hinzufügen¹
- Bilddrucker hinzufügen

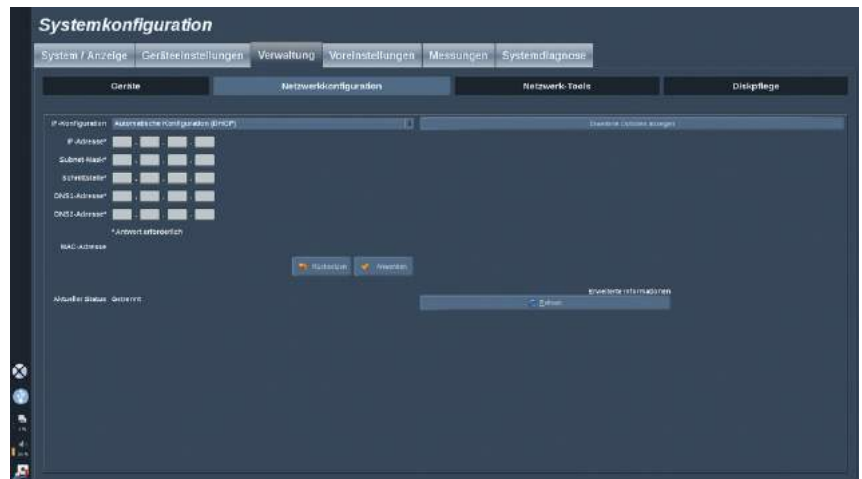
Zum Hinzufügen eines Geräts klicken Sie auf das entsprechende Eingabefeld auf der linken Seite und konfigurieren Sie seine Parameter.

Klicken Sie auf einen in der Mitte des Bildschirms aufgelisteten Gerätetyp, um seine Parameter anzuzeigen und zu konfigurieren.

¹Nur nach Erwerb der DICOM-Option verfügbar

Netzwerkconfiguration

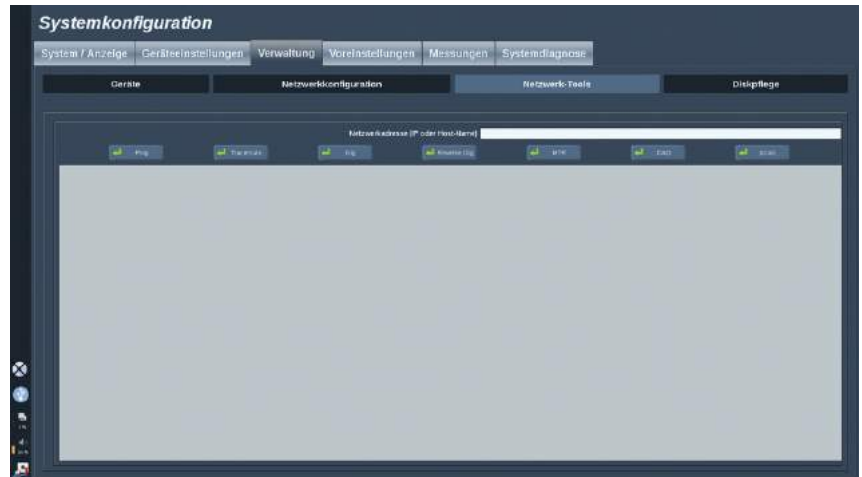
Hier wird die Netzwerkconfiguration des Aixplorer® vorgenommen.



Das System kann mit einer spezifischen IP-Adresse und Netzwerkeinstellungen, mit Kabelanschluss oder automatisch im DHCP-Modus konfiguriert werden.

Bei jeder Netzwerkconfiguration wird die MAC-Adresse angezeigt. Sobald eine Verbindung besteht, wird auch der Netzwerkstatus angezeigt (besonders wichtig für die DHCP-Konfiguration).

Netzwerk-Tools

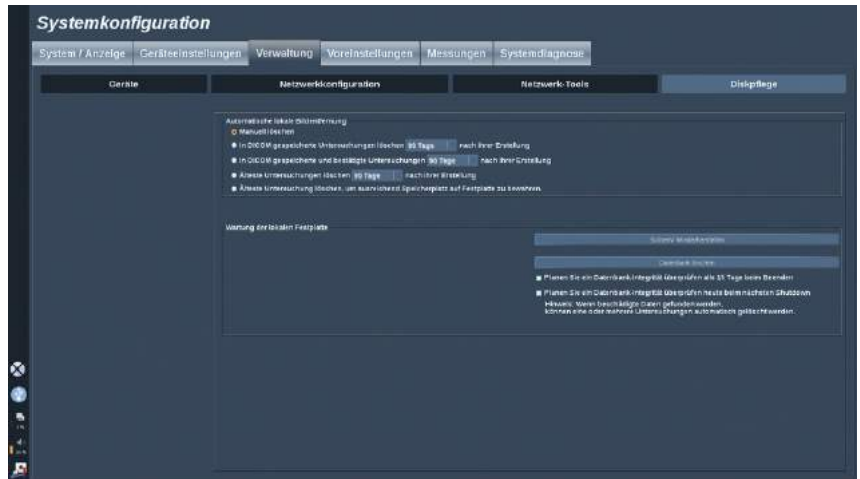


Nach der Netzwerkkonfiguration (siehe „[Netzwerkkonfiguration](#)“ [372]) stehen Ihnen folgende Netzwerk-Tools zur Verfügung:

- Ping
- Traceroute
- Dig und Reverse Dig
- MTR
- DAD (Duplicate Address Detection)
- IPcalc

Weitere Informationen zum Einsatz dieser Tools erhalten Sie von Ihrem örtlichen SuperSonic Imagine Service-Mitarbeiter.

Diskpflege

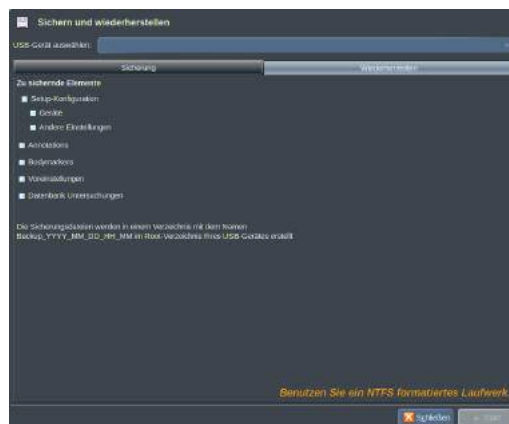


Unter Diskpflege befinden sich alle Optionen zur Verwaltung der auf der Festplatte des Systems gespeicherten Untersuchungen.

Sichern/Wiederherstellen

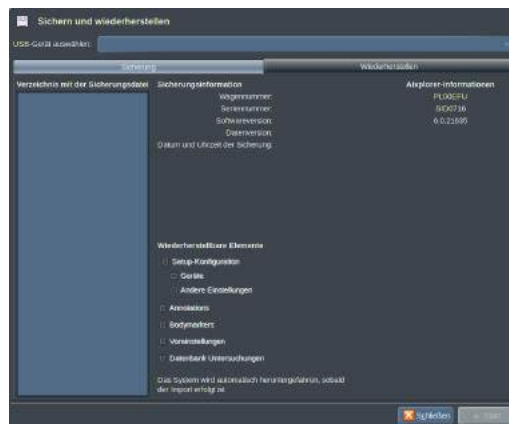
Es ist ebenfalls möglich, verschiedene Elemente des Systems zu sichern und wiederherzustellen.

SICHERN



1. Stecken Sie ein USB-Gerät ein, auf dem verschiedene Elemente Ihres Systems gesichert werden sollen.
2. Drücken Sie auf **Backup/Restore** (Sichern/Wiederherstellen).
3. Geben Sie das Kennwort ein.
4. Drücken Sie auf **OK**.
5. Wählen Sie Ihr USB-Gerät aus.
6. Wählen Sie die zu sichernden Elemente aus.
7. Drücken Sie auf **Start** (Starten).

WIEDERHERSTELLEN



1. Stecken Sie das USB-Gerät ein, auf dem verschiedene Elemente Ihres Systems gesichert wurden.
2. Drücken Sie auf **Backup/Restore** (Sichern/Wiederherstellen).
3. Geben Sie das Kennwort ein.
4. Drücken Sie auf **OK**.
5. Wählen Sie das USB-Gerät aus, auf dem verschiedene Elemente Ihres Systems gesichert wurden.
6. Wählen Sie die Registerkarte **Restore** (Wiederherstellen) aus.
7. Wählen Sie links die wiederherzustellende Sicherungsdatei aus.
8. Wählen Sie rechts die wiederherzustellenden Elemente aus.
9. Drücken Sie auf **Start** (Starten).

Voreinstellungen

Über Voreinstellungen können die Einstellungen eines Systems für bestimmte Untersuchungen optimiert werden.

Voreinstellungen legen viele Grundeinstellungen fest. Dazu gehören zum Beispiel Verstärkung, Farbkarte, Filter, TissueTuner™, Flussoptimierungen usw. ...

Das Einschalten des Systems aktiviert die Standard-Voreinstellungen.

Vor Beginn einer Untersuchung vergewissern Sie sich, dass die entsprechende Voreinstellung aktiviert wurde.

Sie können aus mehreren Standard-Voreinstellungen wählen.

Diese Standard-Voreinstellungen lassen sich nicht löschen.

Verschiedene Voreinstellungen, bei denen Schallkopf und Anwendung kombiniert werden, können erstellt und gespeichert werden. Die Zahl der Speicherplätze richtet sich nach der Zahl der Eingabemöglichkeiten auf dem jeweiligen Schallkopf Touchscreen.

Beschreibung des Registers Voreinstellungen

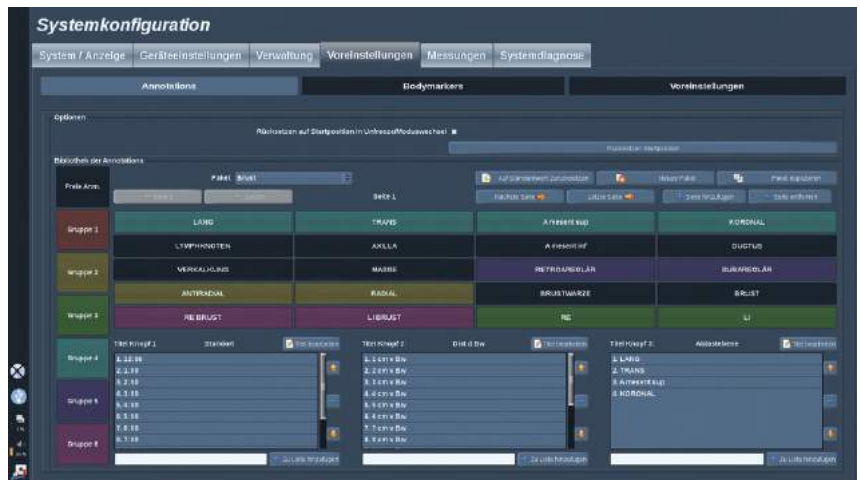
Dieses Register ist in 3 Unterregister gegliedert:

- Annotations
- Bodymarkers
- Voreinstellungen

Es ermöglicht die Anpassung von Annotationen- und Schnittbildmarkierungs-Paketen, sowie von Bildgebungs-Voreinstellungen.

Annotations

Hier erfolgt die Konfigurierung der Annotationen in der ausgewählten Sprache.



Ein Verzeichnis der Annotationen erstellen:

1. Wählen Sie ein Paket.
2. Wählen Sie die Seite, die Sie editieren möchten, indem Sie die Navigier-Schaltfläche über dem Annotations-Kennfeld verwenden:
 - Erste Seite/Letzte Seite
 - Vorherige Seite/Nächste Seite
 - Seite hinzufügen
 - Seite entfernen
3. Zum Erstellen eines neuen Pakets klicken Sie auf **Neues Paket** und geben Sie eine Bezeichnung in das Pop-up-Fenster ein.
4. Zum Duplizieren eines bestehenden Pakets klicken Sie auf **Paket duplizieren** und geben Sie im Pop-up-Fenster eine neue Bezeichnung ein. Es wird ein neues Paket mit allen Annotationen des ursprünglichen Pakets erstellt, ohne dass dieses verändert wird.
5. Möchten Sie eine Annotation ändern, klicken Sie diese an und ändern Sie den Text im Pop-up-Fenster.
6. Zum Erstellen einer neuen Annotation auf einer leeren Schaltfläche klicken Sie auf die leere Schaltfläche und geben Sie ihre Bezeichnung im Pop-up-Fenster ein
7. Möchten Sie eine Annotation aus der Gruppe entfernen, wählen Sie **Freie Annot** (die erste Farbbox auf der linken Seite) und klicken Sie auf die Annotation, die Sie aus dieser Gruppe entfernen möchten. Das Annotation-Feld wird „durchsichtig“ (farblos) und wird durch kein anderes ersetzt.

8. Möchten Sie eine Annotation von einer Gruppe in eine andere Gruppe verschieben, klicken Sie auf die neue Gruppenfarbe und klicken Sie auf die Annotation. Die Annotation ändert ihre Farbe.
9. Um die Kennzeichnung eines Drehknopfes zu ändern oder einen neuen zu erstellen, klicken Sie auf **Titel editieren** neben dem Knopf, den Sie bearbeiten möchten, und ändern Sie den Text im Pop-up-Fenster.
10. Zum Löschen eines Drehknopfwertes klicken Sie auf den Wert und anschließend auf den **–** Knopf daneben.
11. Zum Hinzufügen eines Drehknopfwertes tippen Sie den neuen Wert in die Box und klicken auf den **+ zu Liste hinzufügen**- Knopf daneben.
12. Möchten Sie die Position eines Drehknopf-Wertes innerhalb der Liste ändern, klicken Sie diesen Wert an und anschließend auf die daneben befindlichen Pfeile.

Bodymarker

Hier können Sie die Bibliotheken der Schnittbildmarkierungen bearbeiten und einige der für Bodymarker (Schnittbildmarkierungen) zutreffenden Optionen anpassen.



Optionen

Wenn Sie die Option „Beim Aufheben der Fixierung Bodymarker löschen“ aktivieren, wird die Schnittbildmarkierung beim Aufheben der Fixierung eines Bilds immer entfernt.

Wenn Sie die Option „Beim Aufheben der Fixierung Schallkopfmarkierung löschen“ aktivieren, wird die Schallkopfmarkierung von der Schnittbildmarkierung beim Aufheben der Fixierung eines Bilds immer entfernt.

Sie können ein Timeout (Zeitsperre) für den Touchscreen „Body Marker“ (Schnittbildmarkierung) einstellen. Am Ende dieser Zeitsperre wird der Touchscreen „Body Marker“ (Schnittbildmarkierung) automatisch geschlossen.

Bibliothek der Schnittbildmarkierungen

Hier können Sie diese Bibliothek an jede Voreinstellung anpassen.

BIBLIOTHEK DER SCHNITTBILDMARKIERUNGEN FÜR EINE BESTIMMTE VOREINSTELLUNG ANZEIGEN

1. Wählen Sie rechts das Paket aus, das geändert werden soll.

Sie können mithilfe der folgenden Schaltflächen durch die verschiedenen Seiten der Bibliothek navigieren:

- **First** (Erste) – Zeigt die erste Seite der Bibliothek an.
- **Previous** (Vorherige) – Zeigt die vorherige Seite der Bibliothek an.
- **Next** (Nächste) – Zeigt die nächste Seite der Bibliothek an.
- **Last** (Letzte) – Zeigt die letzte Seite der Bibliothek an.

Über die Schaltflächen **Add** (Hinzufügen) und **Remove** (Entfernen) können Seiten aus der ausgewählten Bibliothek entfernt werden.

ENTFERNEN EINER SCHNITTBILDMARKIERUNG AUS DEM PAKET

1. Klicken Sie auf die zu entfernende Schnittbildmarkierung.
2. Klicken Sie unterhalb des Pfeils auf die Schaltfläche **Remove** (Entfernen).

VERSCHIEBEN EINER SCHNITTBILDMARKIERUNG AUF DIE PAKETSEITE

1. Klicken Sie auf die zu verschiebende Schnittbildmarkierung.
2. Klicken Sie auf den entsprechenden **Pfeil**.

EINSTELLEN EINER SCHNITTBILDMARKIERUNG ALS STANDARD FÜR DAS PAKET

1. Klicken Sie auf die Schnittbildmarkierung, die als standardmäßige Schnittbildmarkierung der Bibliothek festgelegt werden soll.

2. Klicken Sie unterhalb der Pfeile auf **Als Standard setzen**.

Die ausgewählten Schnittbildmarkierungen werden jedes Mal standardmäßig angezeigt, wenn im Bedienpult für die ausgewählte Voreinstellung auf „Body Marker“ (Schnittbildmarkierung) gedrückt wird.

HINZUFÜGEN EINER SCHNITTBILDMARKIERUNG ZU EINEM PAKET

Alle im System verfügbaren Bibliotheken werden auf der linken Seite angezeigt.

1. Wählen Sie das entsprechende Paket

Die verfügbaren Schnittbildmarkierungen werden darunter angezeigt.

2. Klicken Sie auf die der Bibliothek hinzuzufügende Schnittbildmarkierung.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Add** (Hinzufügen).

Die ausgewählte Schnittbildmarkierung wird dem ersten verfügbaren Platz in der Bibliothek hinzugefügt.

Hinweis: Alle Änderungen werden automatisch gespeichert.

Sie können eine Bibliothek mit Schnittbildmarkierungen für eine bestimmte Voreinstellung auf den Standard zurückstellen, indem Sie auf **Auf Standardwert zurücksetzen** klicken.

ERSTELLEN EINES NEUEN SCHNITTBILDMARKIERUNGS-PAKETS

1. Klicken Sie auf **Neu** und geben Sie die Bezeichnung des Pakets im Pop-up-Fenster ein.
2. Wählen Sie Schnittbildmarkierungen in der Bibliothek aus und fügen Sie diese Ihrem Paket hinzu. Siehe **„Hinzufügen einer Schnittbildmarkierung zu einem Paket“ [381]**

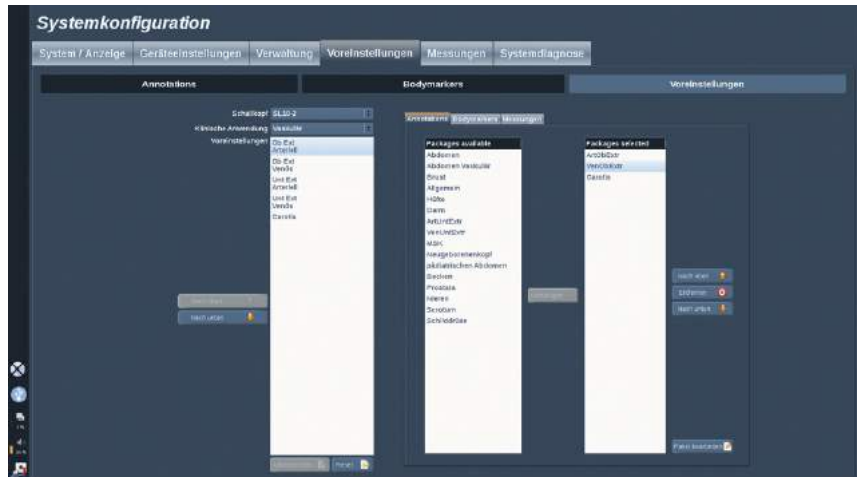
DUPLIZIEREN EINES PAKETS

1. Klicken Sie auf **Duplizieren** und geben Sie im Pop-up-Fenster eine neue Bezeichnung ein.

Es wird ein neues Paket mit allen Schnittbildmarkierungen des ursprünglichen Pakets erstellt, ohne dass dieses verändert wird.

Für das Hinzufügen einer Schnittbildmarkierung von einem anderen Paket wählen Sie das entsprechende Paket aus und verfahren wie beim Hinzufügen einer Schnittbildmarkierung.

Bildgebungs-Voreinstellungen



Individuelle Voreinstellungen

Nachdem Sie das System wunschgemäß konfiguriert haben, können Sie daraus eine Voreinstellung machen.



1. Drücken Sie auf dem Bedienpult auf **Schallkopf**.
 2. Berühren Sie **Neue Voreinstellung**
- Ein Dialogfeld öffnet sich auf dem Hauptbildschirm.



3. Wählen Sie die Anwendung, in der Sie die Voreinstellung speichern möchten.
4. Wählen Sie eine Annotationsbibliothek für Ihre neue Voreinstellung.
5. Wählen Sie eine Schnittbildmarkierungsbibliothek für Ihre neue Voreinstellung.
6. Wählen Sie eine Messungsbibliothek für Ihre neue Voreinstellung.
7. Geben Sie den Namen Ihrer neuen Voreinstellung über die Tastatur ein.
8. Bestätigen Sie mit **OK**.
9. Drücken Sie **Probe** auf dem Bedienfeld, um die Voreinstellung zu überprüfen.

Die vom Benutzer erstellten Voreinstellungen werden auf dem Touchscreen hellblau angezeigt.

Die werkseitig festgelegten Voreinstellungen werden auf dem Touchscreen dunkelblau angezeigt.

Handhaben von Voreinstellungen

Im Unterregister Voreinstellungen können Sie die Bildgebungs-Voreinstellungen verwalten.

1. Wählen Sie den entsprechenden Schallkopf und die Anwendung auf der linken Seite des Bildschirms aus.

Die verfügbaren Voreinstellungen für diesen Schallkopf und diese Anwendung werden angezeigt.

2. Wählen Sie die zu ändernde Voreinstellung aus.
3. Sie können eine Voreinstellung innerhalb der Liste mit Hilfe der Schaltflächen **Nach oben** und **Nach unten** verschieben.

Sie werden in der gleichen Reihenfolge auf der Seite „Voreinstellungen“ des Touchscreen angezeigt.

4. Zum Zurücksetzen einer Werksvoreinstellung auf die Standardkonfiguration klicken Sie auf **Zurücksetzen**.

ÄNDERN DER ANZEIGEREIHENFOLGE DER VOREINSTELLUNGEN AUF DEM TOUCHSCREEN

1. Wählen Sie den entsprechenden Schallkopf und die Anwendung auf der linken Seite des Bildschirms aus.

Die verfügbaren Voreinstellungen für diesen Schallkopf und diese Anwendung werden angezeigt.

2. Wählen Sie die zu ändernde Voreinstellung aus.
3. Sie können eine Voreinstellung innerhalb der Liste mit Hilfe der Schaltflächen **Nach oben** und **Nach unten** verschieben.

Sie werden in der gleichen Reihenfolge auf der Seite „Voreinstellungen“ des Touchscreen angezeigt.

4. Zum Zurücksetzen einer Werksvoreinstellung auf die Standardkonfiguration klicken Sie auf **Zurücksetzen**.

ÄNDERN DER ANNOTATIONSPAKETE EINER VOREINSTELLUNG

1. Wählen Sie das Register **Annotation** auf der rechten Seite des Bildschirms aus.

Sie sehen das Feld der verfügbaren Pakete links neben der Schaltfläche „Hinzufügen“ und das Feld der ausgewählten Pakete auf der rechten Seite.

Die ausgewählten Pakete sind diejenigen, die bereits in der Voreinstellung verfügbar sind.

2. Zum Hinzufügen eines Annotationspakets wählen Sie das entsprechende Paket im Feld der verfügbaren Pakete aus und klicken auf **Hinzufügen**.

Es wird im Feld der ausgewählten Pakete angezeigt.

3. Im Feld der ausgewählten Pakete können Sie durch Klicken auf **Remove** (Entfernen) ein Paket entfernen.
4. Sie können ein Paket auch innerhalb der Liste mit Hilfe der Schaltflächen **Nach oben** und **Nach unten** verschieben.

5. Zum Bearbeiten eines Annotationspakets wählen Sie das entsprechende Paket im Feld der ausgewählten Pakete aus und klicken auf **Edit Package** (Paket bearbeiten).

ÄNDERN DER SCHNITTBILDMARKIERUNGS-PAKETE EINER VOREINSTELLUNG

1. Wählen Sie das kleine Register **Schnittbildmarkierung** auf der rechten Seite des Bildschirms aus.

Sie sehen das Feld der verfügbaren Pakete links neben der Schaltfläche „Hinzufügen“ und das Feld der ausgewählten Pakete auf der rechten Seite.

Die ausgewählten Pakete sind diejenigen, die bereits in der Voreinstellung verfügbar sind.

2. Zum Hinzufügen eines Schnittbildmarkierungs-Pakets wählen Sie das entsprechende Paket im Feld der verfügbaren Pakete aus und klicken auf **Hinzufügen**.

Es wird im Feld der ausgewählten Pakete angezeigt.

3. Im Feld der ausgewählten Pakete können Sie durch Klicken auf **Remove** (Entfernen) ein Paket entfernen.
4. Sie können ein Paket auch innerhalb der Liste mit Hilfe der Schaltflächen **Nach oben** und **Nach unten** verschieben.
5. Zum Bearbeiten eines Schnittbildmarkierungs-Pakets wählen Sie das Paket im Feld der ausgewählten Pakete aus und klicken auf **Edit Package** (Paket bearbeiten).

ÄNDERN DER MESSPAKETE EINER VOREINSTELLUNG

1. Wählen Sie das kleine Register **Messung** auf der rechten Seite des Bildschirms aus.

Sie sehen das Feld der verfügbaren Pakete links neben der Schaltfläche „Hinzufügen“ und das Feld der ausgewählten Pakete auf der rechten Seite.

Die ausgewählten Pakete sind diejenigen, die bereits in der Voreinstellung verfügbar sind.

2. Zum Hinzufügen eines Messpakets wählen Sie das entsprechende Paket im Feld der verfügbaren Pakete aus und klicken auf **Hinzufügen**.

Es wird im Feld der ausgewählten Pakete angezeigt.

3. Im Feld der ausgewählten Pakete können Sie durch Klicken auf **Remove** (Entfernen) ein Paket entfernen.
4. Sie können ein Paket auch innerhalb der Liste mit Hilfe der Schaltflächen **Nach oben** und **Nach unten** verschieben.
5. Zum Bearbeiten eines Messpakets wählen Sie ein Paket im Feld der ausgewählten Pakete aus und klicken auf **Edit Package** (Paket bearbeiten).

Voreinstellungen umbenennen



1. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:
 - Drücken Sie **Probe** auf dem Bedienfeld, und berühren Sie dann **Voreinstellungen verwalten** auf dem Touchscreen.
 - Berühren Sie **Syst. Konfig.** auf dem Touchscreen und klicken Sie anschließend auf **Voreinstellungen** und **Voreinstellungen**
2. Wählen Sie den Schallkopf und die Anwendung.
Die Liste der durch den Anwender konfigurierten Presets wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf die Voreinstellung, die umbenannt werden soll, und klicken Sie auf **Rename** (Umbenennen)
Ein Popup-Menü öffnet sich.
4. Geben Sie eine neue Bezeichnung ein.
5. Bestätigen Sie mit **OK**

Voreinstellungen löschen

Sie können Ihre individuellen Presets löschen. Diese Werksvoreinstellungen lassen sich nicht löschen.

1. Sie haben jetzt folgende Möglichkeiten:

- Drücken Sie **Probe** auf dem Bedienfeld und berühren Sie dann **Voreinstellungen verwalten** auf dem Touchscreen.
- Berühren Sie **Syst. Konfig.** auf dem Touchscreen und klicken Sie anschließend auf **Voreinstellungen** und **Voreinstellungen**

2. Wählen Sie den Schallkopf und die Anwendung.

Die Liste der durch den Anwender konfigurierten Presets wird angezeigt.

3. Klicken Sie auf die Voreinstellung, die gelöscht werden soll, und klicken Sie auf **Remove** (Entfernen).

Ein Popup-Menü öffnet sich.

4. Bestätigen Sie mit **OK**

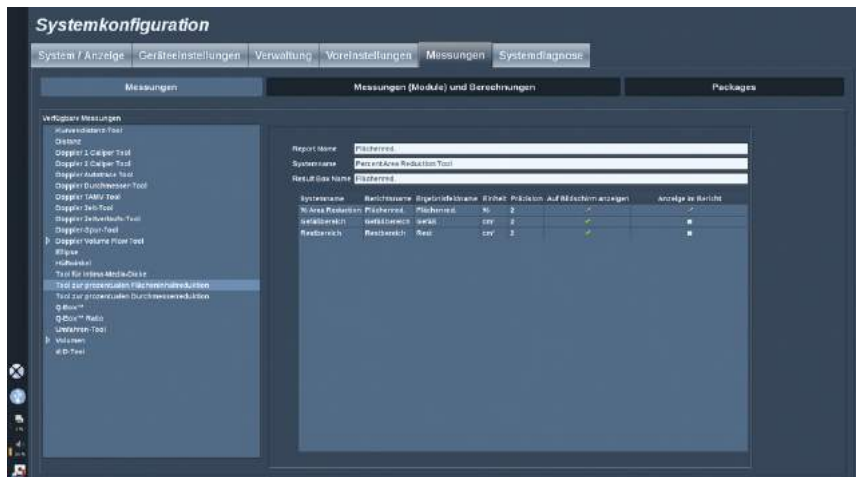
Messungen

Beschreibung des Registers Messungen

Dieses Register ist in 3 Unterregister gegliedert:

- Messungen
- Messungen (Module) und Berechnungen
- Pakete

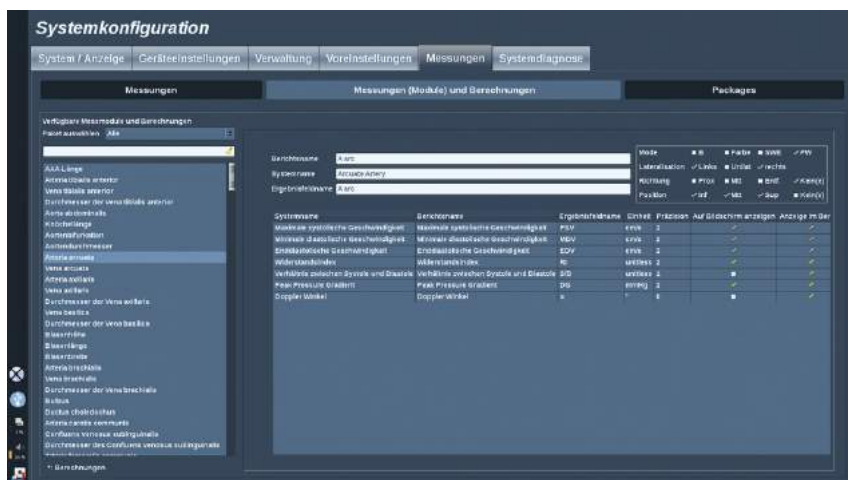
Messungen



Dieser Abschnitt ermöglicht Ihnen eine Anpassung der Messwerkzeuge.

1. Wählen Sie eine Messung aus der Liste links.
2. Sie können die Einheit und die Präzision ändern. Klicken Sie auf die Einheit oder die Präzision, die Sie ändern möchten, und wählen Sie die gewünschte Einheit aus der Drop-down-Liste aus.
3. Markieren Sie die Messungen, die auf dem Bildschirm angezeigt und/oder im Bericht enthalten sein sollen.

Messungen (Module) und Berechnungen



Hier können Sie jede Modulmessung individuell konfigurieren.

1. Wählen Sie das entsprechende Paket
2. Wählen Sie das Messmodul, das Sie anpassen möchten.



ANMERKUNG

Sie können den weißen Bereich als Suchfeld verwenden, um Messmodule schnell in der Liste zu finden.

Klicken Sie auf das Besen-Symbol, um den Text im Suchfeld zu löschen.

Die Informationen und Optionen zu diesem Modul werden rechts angezeigt.

3. Sie können die Einheit und die Präzision ändern. Klicken Sie auf die Einheit oder die Präzision, die Sie ändern möchten, und wählen Sie die gewünschte Einheit aus der Drop-down-Liste aus.
4. Markieren Sie die Messungen, die auf dem Bildschirm angezeigt und/oder im Bericht enthalten sein sollen.

1. Wählen Sie das Paket auf der rechten Seite des Bildschirms.
2. Wählen Sie das Messmodul, das Sie aus der rechten Seite der Liste entfernen möchten.
3. Klicken Sie auf **Remove** (Entfernen)

Verschieben eines Messmoduls innerhalb der Liste in einem Paket:

1. Wählen Sie das Paket.
2. Wählen Sie das Messmodul, das Sie auf der rechten Seite der Liste verschieben möchten.
3. Klicken Sie auf **Nach oben** oder **Nach unten** , bis es sich an der gewünschten Stelle befindet.

Umbenennen eines Pakets:

1. Wählen Sie das Paket auf der rechten Seite des Bildschirms.
2. Klicken Sie auf **Rename** (Umbenennen)
3. Geben Sie im Pop-up-Fenster eine neue Bezeichnung ein.

Zurücksetzen eines Pakets auf die Standardkonfiguration:

1. Wählen Sie das Paket auf der rechten Seite des Bildschirms.
2. Zurücksetzen eines Pakets auf die Standardkonfiguration:

Erstellen eines neuen Pakets:

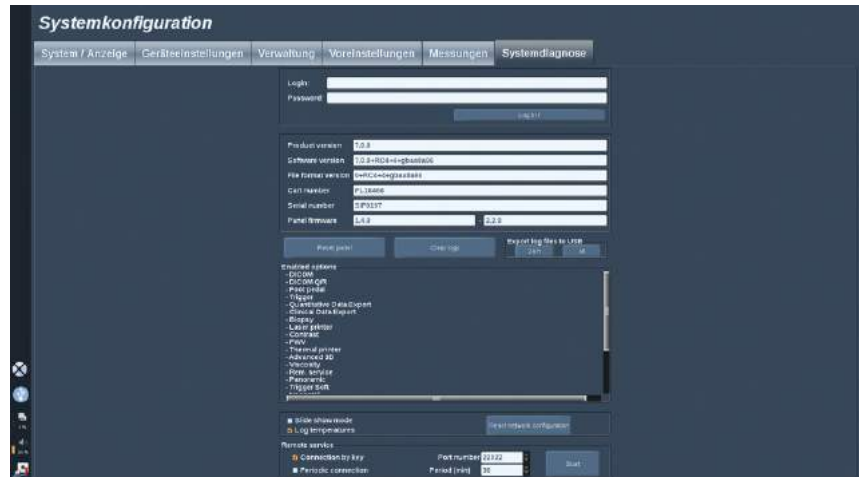
1. Klicken Sie auf **Neu**
2. Geben Sie einen Namen im Pop-up-Fenster ein und klicken Sie auf OK.
3. Anschließend können Sie dem Paket neue Messmodule hinzufügen. Sie sind dann in den Voreinstellungen verfügbar.

Duplizieren eines Pakets:

1. Klicken Sie auf **Duplizieren**
2. Geben Sie einen Namen im Pop-up-Fenster ein und klicken Sie auf OK.

Ein neues Paket mit allen Messmodulen wird erstellt.

Systemdiagnose



Der Zugriff auf das Diagnostik-Register ist nur dem Service-Techniker vorbehalten.

Für bestimmte Inhalte ist der Zugang über Passwort erforderlich, um Systemdiagnosetests durchzuführen.

Dieser Bereich ist ausschließlich für Service-Mitarbeiter im Außendienst vorgesehen.

Für den Zugang zu folgenden grundlegenden Systeminformationen ist kein Passwort erforderlich:

- Product version (Produktversion)
- Software version (Software-Version)
- File format version (Dateiformat-Version)
- Cart number (Nummer des Ultraschallsystems)
- Serial number (Seriennummer)
- Panel firmware (Bedienpult Firmware)
- List of enabled options (Liste aktivierter Optionen)

Zusätzlich stehen folgende drei Bedienelemente zur Verfügung:

- Reset Panel (Bedienpult rücksetzen)
- Clear logs (Protokolle löschen)
- Export logs to USB (Protokolle auf USB exportieren)

In diesem Register haben Sie auch Zugang zum Remote Service.

Kapitel 9. Systempflege und Instandhaltung

Papier und Toner auffüllen

In der Bedienungsanleitung Ihres Druckermodells finden Sie die entsprechenden Anweisungen für das richtige Nachfüllen von Druckerpapier und Toner.






Reinigung des Systems


Reinigungshäufigkeit

Die in diesem Kapitel erläuterten Wartungsarbeiten können Sie selbst vornehmen.

Das Aixplorer® Ultraschallsystem muss in regelmäßigen Abständen oder falls erforderlich auch öfter, gereinigt werden.

SuperSonic Imagine empfiehlt folgende Reinigungsintervalle als Richtlinie:

	Teil	Empfohlene Reinigungsabstände
	Systembildschirm	Wöchentlich oder so oft wie nötig
	Bedienpult des Systems	Täglich oder nach jedem Patienten
	Touchscreen-Anzeige	Täglich oder nach jedem Patienten
	Gehäuse: Gestell und Griffe	Wöchentlich oder so oft wie nötig
	Luftfilter	Wöchentlich inspizieren, monatlich reinigen, jährlich ersetzen

Teil		Empfohlene Reinigungsabstände
	Schallköpfe: Reinigung und Desinfektion	Nach jedem Patienten

Es empfiehlt sich, das System regelmäßig auf Wartungsbedarf zu überprüfen.

Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren SuperSonic Imagine-Vertreter oder Servicemitarbeiter.



ACHTUNG

Bei Fragen zu grundlegenden Wartungsarbeiten oder zu einem Wartungsservice wenden Sie sich bitte an Ihren autorisierten SuperSonic Imagine-Servicemitarbeiter.

Betätigen Sie stets den On-/Off-Schalter, schalten Sie den Betriebsschalter auf der Rückseite des Geräts aus, und ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose, bevor Sie Wartungs- oder Reinigungsarbeiten am System vornehmen.

Es empfiehlt sich, bei Reinigungsarbeiten am System Handschuhe und eine Schutzbrille zu tragen.

Sprühen Sie keine Reinigungsmittel direkt auf das System. Sie könnten in das System eindringen und Schäden verursachen. In diesem Falle erlischt der Garantieanspruch.

Achten Sie darauf, dass sich keine Flüssigkeiten um die Tasten des Bedienpultes ansammeln.

Achten Sie ebenfalls darauf, dass keine Flüssigkeit in das Gehäuse des Systems eintritt.

Reinigung des Gehäuses

Reinigen Sie das Gehäuse des Systems regelmäßig mit einem weichen, leicht mit Wasser angefeuchteten Lappen und einer milden Seife.

Dies gilt auch für den unteren Teil des Systems, das Bedienpult und die Griffe.

Achten Sie ebenso darauf, dass nach jedem Einsatz des Systems bei einer Untersuchung Gelreste von der Oberfläche des Bedienpult entfernt werden.

Die nachstehenden Produkte wurden getestet und als kompatibel mit dem SuperSonic Imagine Aixplorer® befunden.

Lösung	Hersteller	Reinigungs-/ Desinfektionsmittel	Wirkstoff
Sani-Cloth Active	PDI	Desinfektions- mittel	Quart. Ammonium

Reinigung des Monitors

Verwenden Sie zur Reinigung des Monitors ein sauberes, weiches mit Fensterreiniger auf Ammoniakbasis befeuchtetes Baumwolltuch.

Verwenden Sie keine Papiertücher, da sie Kratzer auf dem Monitor verursachen können.

Sprühen Sie das Reinigungsmittel auf das Tuch, nicht direkt auf die Anzeigefläche.

Achten Sie darauf, dass kein Reinigungsmittel in das Gehäuse eintritt. Dies kann das System beschädigen.

Reinigung der Touchscreen-Anzeige

Verwenden Sie zur Reinigung der Touchscreen-Anzeige ein sauberes, weiches mit Fensterreiniger auf Ammoniakbasis befeuchtetes Baumwolltuch.

Verwenden Sie keine Papiertücher, da sie Kratzer auf dem Monitor verursachen können. Sprühen Sie das Reinigungsmittel auf das Tuch, nicht direkt auf die Anzeigefläche.

Achten Sie darauf, dass kein Reinigungsmittel in das Gehäuse eintritt. Dies kann das System beschädigen.

Reinigung der Luftfilter

Das Aixplorer® Ultraschallsystem verfügt über Luftfilter.

Überprüfen Sie diese wöchentlich und reinigen Sie sie je nach Bedarf.

Beim ersten Einschalten am Monatsanfang erscheint auf dem Bildschirm ein Symbol, das daran erinnert, die Luftfilter zu überprüfen.

Verfahren Sie mit der Reinigung wie nachstehend beschrieben und bestätigen Sie die Mitteilung im Pop-up-Fenster mit **OK**.

Die Luftfilter befinden sich :

- in einem Einschub auf der Rückseite des Systems,
- in einem Einschub auf der Unterseite des Systems.

Um die rückseitigen Luftfilter herauszunehmen, öffnen Sie die Gehäuseabdeckung auf der Rückseite des Systems.

Um die seitlichen Luftfilter herauszunehmen, öffnen Sie die seitliche Abdeckung mit einem Stift.

Es empfiehlt sich, die Luftfilter monatlich oder auch öfter zu reinigen, wenn Sie starke Staub- bzw. Schmutzansammlungen bemerken.





Die herausnehmbaren Luftfilter können mit milder Seife gewaschen werden. Spülen Sie sie danach gründlich mit Wasser ab.

Lassen Sie die Filter an der Luft trocknen, bevor Sie sie wieder in das System einsetzen.

Ersatzfilter für den sofortigen Gebrauch werden mit dem System mitgeliefert.

Zusätzliche Luftfilter können beim SuperSonic Kundendienst bestellt werden.

Instandhaltung der Luftfilter



1. Nehmen Sie die Luftfilterabdeckung ab, indem Sie das Unterteil der Abdeckung zu sich hinziehen.
2. Überprüfen Sie den Filter auf Schmutz und wechseln Sie ihn gegebenenfalls gegen einen Ersatzfilter aus.
3. Verwenden Sie zur Reinigung je nach Zustand des Filters einen Staubsauger oder Seife und Wasser.
4. Lassen Sie den gereinigten Filter vollständig trocknen, bevor Sie ihn wieder einsetzen.



WARNUNG

Bevor Sie Wartungs- oder Reinigungsarbeiten am System vornehmen, betätigen Sie stets den On-/Off-Schalter, schalten Sie den Betriebsschalter auf der Rückseite des Geräts aus und ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose.

Erhöhte interne Temperaturen können durch die Verschmutzung der Luftfilter verursacht werden.

Achten Sie stets darauf, dass die Filter sauber sind, da es andernfalls zu Systemausfällen während kritischer Anwendungen kommen kann.

Installieren Sie niemals einen Luftfilter, der nicht vollständig trocken ist.



ACHTUNG

Schalten Sie das System ab, bevor Sie die Luftfilter entfernen.

Schalten Sie das System niemals ohne Luftfilter ein.

Reinigung und Desinfektion von Schallköpfen

Sicherheitshinweise



WARNUNG

Vorsicht beim Umgang mit den Ultraschallköpfen und bei ihrer Reinigung.

Verwenden Sie keinesfalls beschädigte oder defekte Schallköpfe.

Tauchen Sie Schallköpfe mit defekter Kontaktfläche oder schadhaftem Kabelmantel niemals in Flüssigkeit und achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit eintritt.

Eine Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann zu schweren Verletzungen sowie Schäden am Gerät führen.

Befolgen Sie diese Vorsichtsmaßnahmen, um Verletzungen sowie Schäden am Gerät zu vermeiden:

Untersuchen Sie den Schallkopf vor der Reinigung auf Beschädigungen oder Verschleißanzeichen an Linse, Gehäuse, Kabel und Stecker.

Tragen Sie keinesfalls Flüssigreiniger auf beschädigte oder defekte Schallköpfe auf.

Beachten Sie die maximale Eintauchtiefe für den Schallkopf und tauchen Sie ihn niemals tiefer als angegeben in Flüssigkeiten ein.

Tauchen Sie niemals den Stecker oder Adapter des Schallkopfes in Flüssigkeiten ein.

Schäden am Schallkopf können durch den Kontakt mit ungeeigneten Kopplungsgelen oder Reinigungsmitteln verursacht werden.

Verwenden Sie ausschließlich für den Schallkopf zugelassene Reinigungsmittel.

Tauchen Sie den Schallkopf nicht in Lösungen ein, die Alkohol, Bleichmittel, Ammoniumchloridverbindungen oder Wasserstoffperoxid enthalten, bzw. vermeiden Sie einen längeren Kontakt mit diesen.

Das Ausmaß der Desinfektion hängt vom untersuchten Gewebetyp ab, mit dem der Schallkopf in Kontakt tritt. Vergewissern Sie sich, dass Lösungsstärke und Kontaktzeit für den klinischen Einsatz des Schallkopfs geeignet sind.

Verwenden Sie immer Schutzbrille und Handschuhe, wenn Sie Geräte reinigen, desinfizieren oder sterilisieren.

Beachten Sie das Verfallsdatum der Sterilisierungslösung. Vermeiden Sie die Berührung des Desinfektionsmittels mit dem Stecker-Aufkleber.



ACHTUNG

Werden Schallköpfe nicht ordnungsgemäß gereinigt oder desinfiziert, besteht das Risiko biologischer Gefahren.

Dies trifft besonders dann zu, wenn der Schallkopf in Berührung mit Schleimhäuten oder Körperflüssigkeiten kommt.

Sorgfältige Reinigung und Desinfektion sind zur Vermeidung von Krankheitsübertragung und Kontrolle von Infektionen notwendig.

Der Anwender des Geräts ist dafür verantwortlich, die angewandten Verfahren zur Infektionskontrolle auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen.

Wenn der Schallkopf in Kontakt mit Körperflüssigkeiten oder Schleimhäuten kommt, empfiehlt sich die Verwendung einer zugelassenen, im Handel erhältlichen sterilen und pyrogenfreien Schallkopf-Schutzhülle.

Verwenden Sie ausschließlich Einweg-Schutzhüllen. Schutzhüllen dürfen keinesfalls wiederverwendet werden.

Vorsicht beim Umgang mit Desinfektionsmitteln.

Tragen Sie Gummihandschuhe und Schutzbrille.

Befolgen Sie stets die Anweisungen des Produktherstellers.

Zu Beginn des Reinigungsvorgangs müssen sämtliche sichtbaren Rückstände entfernt werden, damit die chemischen flüssigen Desinfektionsmittel voll wirksam werden können.

Befolgen Sie die Anweisungen des Reinigungs-/Desinfektionsmittels für eine effiziente Reinigung.

Es ist darauf zu achten, dass keine Desinfektionsmittel auf die Anschlussstelle von Kabel und Gehäuse aufgetragen wird.

Achten Sie darauf, dass keinerlei Flüssigkeiten in die Anschlussstelle von Kabel und Gehäuse eintreten.

Verwenden Sie keine Alkoholprodukte bzw. Produkte auf Alkohol-Basis auf dem Schallkopfkabel.

Brechen Sie die Verwendung bei Anzeichen von Beschädigungen am Schallkopf wie etwa Rissen, Sprüngen, Ablösungen der Kontaktfläche bzw. Kabelschäden ab und rufen Sie Ihren autorisierten SuperSonic Imagine-Service-Mitarbeiter zu Hilfe.

Reinigen und Desinfizieren von Schallköpfen Anleitung

Die Reinigung und Desinfektion erfolgt in zwei Schritten: zuerst die Reinigung und dann die Desinfektion.

Reinigung

Die Reinigung dient dazu, alle Fremdkörper (Blut, Gewebe, Protein, Ultraschallgel, usw.) vom Schallkopf zu entfernen.

DESINFEKTION

Das Ausmaß der Desinfektion hängt vom untersuchten Gewebetyp ab, mit dem der Schallkopf in Kontakt tritt.

Die Untersuchungen werden in drei Klassen unterteilt: nichtkritisch, semikritisch und kritisch.

Die Einteilung basiert auf dem Grad des Infektionsrisikos der jeweiligen Anwendung.

Bei nichtkritischen Anwendungen kommt es lediglich zum Kontakt mit intakter Haut; bei semikritischen Anwendungen tritt der Schallkopf in Kontakt mit Schleimhäuten; bei kritischen Anwendungen tritt er in Kontakt mit einem in der Regel sterilen Bereich, sterilem Gewebe oder Blutgefäßen.

Bei Ultraschallköpfen, die für nichtkritische Untersuchungen verwendet werden, reicht im Allgemeinen eine Reinigung und Basisdesinfektion vor dem nächsten Patienten.

Schallköpfe, die bei semikritischen Anwendungen zum Einsatz kommen, müssen nach dem Gebrauch gesäubert und hochgradig desinfiziert werden, selbst wenn eine Schutzhülle verwendet wurde.

Schallköpfe, die bei kritischen Anwendungen zum Einsatz kommen, sind zu sterilisieren, und es wird die Verwendung einer sterilen Schutzhülle empfohlen. Schallköpfe, die bei kritischen Anwendungen zum Einsatz kommen, müssen nach dem Gebrauch gesäubert und sterilisiert werden, selbst wenn eine Schutzhülle verwendet wurde.

Allgemeines Reinigungs- und Desinfektionsverfahren für Aixplorer® Schallköpfe

Die Schallköpfe für den SuperSonic Imagine Aixplorer® sind für nichtkritische und semikritische Ultraschallanwendungen vorgesehen. Der Schallkopf muss nach jeder Verwendung gründlich gereinigt und desinfiziert werden. Generell ist für nichtkritische Anwendungen des SuperSonic Imagine Aixplorer®-Schallkopfes eine Basisdesinfektion ausreichend.

Für semikritische Anwendungen ist eine hochgradige Desinfektion erforderlich, für die ausschließlich eines der Desinfektionsmittel aus untenstehender Liste verwendet werden sollte.

Befolgen Sie für eine hochgradige Desinfektion bei semikritischen Anwendungen genau die Anweisungen des Herstellers zu Anwendung und Kontaktdauer. Gehen Sie vor wie auf dem Produktetikett angegeben.

Verfahren zur Vorbereitung des Schallkopfs auf die Desinfektion

1. Wischen Sie die Kontaktfläche und das Gehäuse des Ultraschallkopfes nach jeder Untersuchung gründlich ab, um sämtliche Gelreste zu entfernen.
2. Untersuchen Sie den Schallkopf auf Anzeichen von Beschädigung, wie etwa Risse, Sprünge, Ablösungen der Kontaktfläche oder Kabelschäden. Sollten Sie einen Defekt feststellen, so brechen Sie den Reinigungs- bzw. Desinfektionsvorgang ab und rufen einen autorisierten SuperSonic Imagine-Servicemitarbeiter zu Hilfe.
3. Wischen Sie die Kontaktfläche, das Gehäuse und Kabel des Schallkopfes mit einem weichen, mit Wasser befeuchteten Lappen ab. Es können auch eine milde Seife, Basisreiniger oder Enzymreiniger (aus der nachstehenden Tabelle) verwendet werden.
4. Bei hartnäckigen, eingetrockneten Resten auf der Kontaktfläche oder auf dem Gehäuse des Schallkopfes reinigen Sie den Schallkopf vorsichtig mit einem mit Wasser befeuchteten Mull, Schwamm oder einer weichborstigen Bürste ab. Wischen Sie Partikelreste mit einem mit Wasser befeuchteten Lappen ab.
5. Spülen Sie den Schallkopf gründlich mit Wasser ab. Achten Sie darauf, dass kein Wasser in die Anschlussstelle von Kabel und Gehäuse eintritt.
6. Trocken Sie den Schallkopf an der Luft oder mit einem trockenen, weichen Tuch.

Desinfektion

1. Reinigen Sie den Schallkopf stets vor jeder Desinfektion. (Siehe oben)
2. Bei Verwendung eines FDA- bzw. CE-zertifizierten Desinfektionsmittels befolgen Sie bitte genau die Anweisungen des Herstellers.
3. Zur Basisdesinfektion können Linse und Gehäuse des Schallkopfes mit einem der folgenden **Reinigungsmittel** abgewischt werden:
4. Für die hochgradige Desinfektion kann der Schallkopf mit einem der folgenden **Desinfektionsmittel** abgewischt bzw. darin eingetaucht werden.
5. Trocken Sie den Schallkopf an der Luft oder mit einem trockenen, weichen Tuch.

6. Untersuchen Sie den Schallkopf nochmals auf Anzeichen von Beschädigung, wie etwa Risse, Sprünge, Ablösungen der Kontaktfläche bzw. Kabelschäden, bevor Sie ihn erneut verwenden.

Reinigungs- und Desinfektionsprodukte

Für den SL15-4, SL10-2, SMC12-3 und SC6-1 Schallköpfe

Lösung	Hersteller	Reinigungs-/ Desinfektionsmittel	Wirkstoff
Alkaspray GSA (Cidalkan)	Alkapharm	Reinigungs- mittel Desinfektions- mittel	Isopropylalkohol Alkylamin
Alkazyme	Alkapharm	Reinigungs- mittel Desinfektions- mittel	Quart. Ammonium
Anioxyde 1000	Anios	Desinfektions- mittel	Peressigsäure
Cidex OPA*	Advanced Sterilization Products	Desinfektions- mittel	Orthophtalaldehyd
Cidezime	Johnson and Johnson	Reinigungs- mittel	Proteolytische Enzyme
Gigasept FF	Schuller&Mayr	Desinfektions- mittel	Succindialdehyd, Dimethoxytetrahydrofuran
Linget' Anios	Anios	Reinigungs- mittel Desinfektions- mittel	Ethanol Chlorhexidindigluconat Alkylaminoalkylglycin

Lösung	Hersteller	Reinigungs-/ Desinfektionsmittel	Wirkstoff
Sani-Cloth Active	PDI	Desinfektions- mittel	Quart. Ammonium
Steranios	Anios	Desinfektions- mittel	Glutaraldehyd
T-Spray	Pharmaceutical Innovations Inc.	Desinfektions- mittel	Quart. Ammonium
Tristel Duo	Tristel Solutions Limited	Desinfektions- mittel	Chlordioxid
Tristel Solo	Tristel Solutions Limited	Desinfektions- mittel	Hexamethylenbiguanid

*: DISOPA in Japan

Für den SE12-3 Schallkopf

Lösung	Hersteller	Reinigungs-/ Desinfektionsmittel	Wirkstoff
Anioxyde 1000	Anios	Desinfektions- mittel	Peressigsäure
Cidex OPA*	Advanced Sterilization Products	Desinfektions- mittel	Orthophtalaldehyd
Gigasept FF	Schuller&Mayr	Desinfektions- mittel	Succindialdehyd, Dimethoxytetrahydrofuran
Steranios	Anios	Desinfektions- mittel	Glutaraldehyd
Tristel Duo	Tristel Solutions Limited	Desinfektions- mittel	Chlordioxid

*: DISOPA in Japan

Für den Schallkopf SLV16-5

Lösung	Hersteller	Reinigungs-/ Desinfektionsmittel	Wirkstoff
Cidex OPA*	Advanced Sterilization Products	Desinfektionsmittel	Orthophtalaldehyd
Cidezyme	Johnson and Johnson	Reinigungsmittel	Proteolytische Enzyme
Linget'Anios	Anios	Reinigungsmittel Desinfektionsmittel	Ethanol Chlorhexidindigluconat Alkylaminoalkylglycin

*: DISOPA in Japan

Allgemeine Empfehlungen für alle Schallköpfe

Die o.g. Reinigungsmittel für die Basisdesinfektion und hochgradige Desinfektion wurden getestet und als kompatibel mit SuperSonic Imagine Aixplorer® Schallköpfen befunden.

Bitte überprüfen Sie, ob die empfohlenen Produkte in Ihrem Land für die Verwendung zugelassen sind.

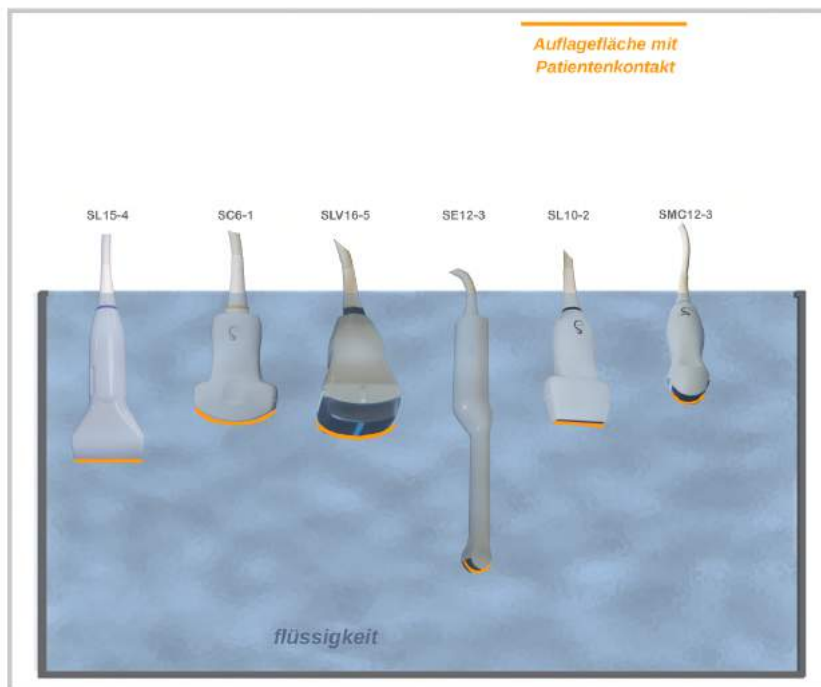
Der Einsatz eines nicht zugelassenen Reinigungsmittels kann den Schallkopf beschädigen und die Garantie ungültig machen.

Werden andere Produkte für die Basisdesinfektion und hochgradige Desinfektion als die oben aufgelisteten verwendet, erfolgt dies auf eigene Gefahr des Anwenders und Patienten.

Grenzen für das Eintauchen

Ist ein Eintauchen des Schallkopfes erforderlich, so gelten ausgehend von seiner Kontaktfläche folgende Regeln: 3 cm (1,18 in) über der Kabelzugentlastungs-Anschlussstelle.

Tauchen Sie niemals die Kabel-Gehäuse-Anschlussstelle in Flüssigkeit. Lassen Sie den Schallkopf niemals länger eingetaucht als für die Desinfektion nötig ist. Siehe nachstehende Abbildung.



Weitere Informationen zur Reinigung und Desinfektion von Ultraschallköpfen

Weitere Informationen zur Reinigung und Desinfektion von Ultraschallköpfen finden Sie hier:

Chemical Sterilization and high-level disinfection in health care facilities. ANSI/AAMI ST58:2005 Sterilization and Disinfection of Medical Devices: General Principles. Centers for Disease Control, Division of Healthcare Quality Promotion.

<http://www.cdc.gov/ncidod/hip/sterile/sterilgp.htm> (5-2003) [[http://www.cdc.gov/ncidod/hip/sterile/sterilgp.htm%20\(5-2003\)](http://www.cdc.gov/ncidod/hip/sterile/sterilgp.htm%20(5-2003))]

ODE Device Evaluation Information—FDA Cleared Sterilants and High Level Disinfectants with General Claims for Processing Reusable Medical and Dental Devices.

<http://www.fda.gov/cdrh/ode/germlab.html>

Kapitel 10. Fehlersuche



Bei allen Bildgebungsmodi und auf den meisten Datenbildschirmen erscheint die Schaltfläche **Help/Hilfe** auf dem Touchscreen. Berühren Sie **Help/Hilfe**, um diese Bedienungsanleitung direkt auf dem System zu öffnen.

Treten bei der Bedienung des Systems Probleme auf, so finden Sie in diesem Kapitel Vorschläge zur Behebung des Problems.

Sollte ein bestimmtes Problem hier nicht behandelt werden, wenden Sie sich bitte an Ihren Kundendienstvertreter.

Durch Klicken auf die linke obere Bildschirmecke können Sie eine Beschreibung des Problems hinzufügen.

In der folgenden Fehlersuchetabelle sind eine Reihe von Störungen sowie die entsprechende Korrekturmaßnahme aufgelistet.

Störung	Korrekturmaßnahme
Das System lässt sich nicht einschalten	Vergewissern Sie sich, dass das System an eine intakte Steckdose angeschlossen ist und der Hauptschalter auf der Rückseite eingeschaltet ist. Schalten Sie das System ein.
Die Bildqualität ist schlecht	Achten Sie auf einfallendes Umgebungslicht Helligkeit anpassen Kontrast anpassen Ändern Sie Verstärkung, TGC und AutoTGC. Verändern Sie die Position des LCD-Bildschirms, um einen besseren Sichtwinkel zu erzielen.
Fehlermeldung erscheint auf dem Bildschirm	Notieren Sie sich den Fehler und wenden Sie sich an Ihren Kundendienstberater.
Der Schallkopf wird nicht vom System erkannt	Stecken Sie den Schallkopf aus, stecken Sie ihn wieder ein und wählen Sie ihn erneut. Sollte sich nichts geändert haben, wenden Sie sich an Ihren Kundendienst.
DVD funktioniert nicht	Nehmen Sie eine andere DVD zum Speichern der Daten.

Störung	Korrekturmaßnahme
	Sollte sich nichts geändert haben, wenden Sie sich an Ihren Kundendienst.
Das System startet nicht, die Ventilatoren drehen sich nicht	Vergewissern Sie sich, dass das System an eine intakte Steckdose angeschlossen ist und der Hauptschalter auf der Rückseite eingeschaltet ist. Schalten Sie das System ein. Sollte sich nichts geändert haben, wenden Sie sich an Ihren Kundendienst.
Der Monitor lässt sich nicht einschalten(Ventilatoren laufen und Bedienpult ist eingeschaltet)	Überprüfen Sie den Ein-/Aus-Schalter am Monitor. Überprüfen Sie das DVI-Kabel auf der Rückseite. Führen Sie einen Neustart durch. Sollte sich nichts geändert haben, wenden Sie sich an Ihren Kundendienst.
Die Touchscreen-Ansicht reagiert nicht, obwohl das System schallbereit ist	Führen Sie einen Neustart durch. Sollte sich nichts geändert haben, wenden Sie sich an Ihre Kundendienstvertretung.
Das Bedienpult ist ausgeschaltet	Führen Sie einen Neustart durch. Sollte sich nichts geändert haben, wenden Sie sich an Ihre Kundendienstvertretung.
Das System zeigt eine Meldung mit dem Hinweis auf ein Hardware-Problem.	Führen Sie einen Neustart durch. Verschwindet die Meldung nicht, wenden Sie sich bitte an Ihren Kundendienst.
Beim Hochfahren wird „GRUB Error“ angezeigt.	Interner Festplattenfehler Inspektion erforderlich. Wenden Sie sich bitte an Ihren Kundendienst.
Der Startbildschirm (Splash Screen) ist zu sehen, der Balken zur Fortschrittsanzeige steht jedoch seit über 5 Minuten still.	Das Betriebssystem ist defekt. Inspektion erforderlich. Wenden Sie sich bitte an Ihren Kundendienst.
Ein Besen-Symbol wird im Symbolbereich des Bildschirms angezeigt.	Diese Meldung erscheint einmal im Monat, um Sie daran zu erinnern, dass die Luftfilter überprüft werden müssen. Schalten Sie das System aus und überprüfen Sie die Filter. Überprüfen Sie das Symbol. Ein Pop-up-Fenster öffnet sich. Bestätigen Sie mit Yes . Das Symbol verschwindet.

Störung	Korrekturmaßnahme
Artefakt, weiße(r) Kegel im B-Modus, und/ oder farbige(r) Kegel im Color Flow Bild, von der Hautoberfläche ausgehend	Führen Sie einen Neustart durch. Sollte sich nichts geändert haben, wenden Sie sich an Ihre Kundendienstvertretung.

Kapitel 11. Akustische Leistungstabellen

In akustischen Leistungstabellen verwendete Symbole

Folgende Symbole werden in den akustischen Leistungstabellen verwendet:

Symbol	Bezeichnung
A_{aprt}	-12dB Ausgangsstrahlbündel-Fläche
d_{eq}	Äquivalenter Aperturdurchmesser
f_{awf}	Akustische Arbeitsfrequenz
$I_{\text{pa},\alpha}$	Gedämpfte puls-gemittelte Intensität
I_{pi}	Puls-Integral der Intensität
$I_{\text{pi } \alpha}$	Gedämpftes Puls-Integral der Intensität
I_{zpta}	Räumlicher Spitzen- und zeitlicher Mittelwert der Intensität
$I_{\text{ta},\alpha}$	gedämpfter zeitlicher Mittelwert der Intensität
MI	Mechanischer Index
P	Ausgangsleistung
P_{α}	Gedämpfte Ausgangsleistung
$p_{\text{r},\alpha}$	Gedämpfter Spitzenwert des akustischen Unterdrucks
p_{r}	Spitzenwert des akustischen Unterdrucks
pr	Impulswiederholungsfrequenz
TI	Thermischer Index
TIB	Thermischer Index für Knochen
TIC	Thermischer Index für Schädelknochen
TIS	Thermischer Index für Weichgewebe
t_d	Impuls-Dauer
z_b	Tiefe für Thermischen Index für Knochen
z_{bp}	Trennpunktiefe

Symbol	Bezeichnung
z_s	Tiefe für Thermischen Index für Weichgewebe

Schalleistungstabellen

Übersicht der Schalleistung Schallkopf/Modus

Das SuperSonic Imagine Aixplorer® Ultraschallsystem erfüllt die IEC-Norm 60601-2-37.

Folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die Schallkopf/Modus-Kombinationen, für die das angezeigte globale MI- bzw. TI-Maximum über 1,0 liegt.

Tabelle 11.1. Schallkopf/Modus-Kombinationen, für die das angezeigte globale MI- bzw. TI-Maximum über 1,0 liegt

Betriebsmodus	Schallköpfe					
	SL15-4	SC6-1	SE12-3	SLV16-5	SL10-2	SMC12-3
B-Modus	☒	☒	☒	☒	☒	☒
PW-Doppler	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Farb-Doppler	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Amplitude-Doppler	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Direktionaler Farb-Doppler	☒	☒	☒	☒	☒	☒
SWE™-Modus	☒	☒	☒	☒	☒	☒
B-Modus + PW-Doppler	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Harmonic Imaging	☒	☒	☒	☒	☒	☒
CEUS		☒				
B-Modus + 3D				☒		
SWE™ + 3D				☒		

Messungenauigkeiten

Schallmenge	Messungenauigkeit
Leistung (P)	+/- 40.2 %
Druck ($p_{r,\alpha}$)	+/- 19.3 %
Intensität ($I_{pi\alpha}$ bei max. MI)	+/- 40.2 %
Mittenfrequenz (f_{awf})	+/- 1 %

Diese Messungenauigkeiten sind in jeder der folgenden akustischen Leistungstabellen angegeben.

Ausführliche Schalleistungstabellen

Für jede in o.g. Tabelle angekreuzte Schallkopf/Modus-Kombination folgt eine detaillierte akustische Leistungstabelle auf den nächsten Seiten

SL15-4 Schallkopf

Betriebsmodus: 2D-Echo-Modus

Indexname			MI	TIS			TIB	TIC
				Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast	
					A < 1 cm ²	A > 1 cm ²		
Max. Indexwert			1.6	0.9	-	-	-	0.75
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.46					
	P	(mW)		31.46	-	-	-	26.63
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)					-	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	1.14					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	4.875	6	-	-	-	6.63
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		2	-	-	-	1.24
Y (cm)			0.5	-	-	-	0.5	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.27					
	pr	(Hz)	43					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	4.19					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	460					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		1.26	-	-	-	0.9
FL _Y (cm)			0.14	-	-	-	0.12	
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	7	68	-	-	-	52
	TX-Freq	(MHz)	4.5	6.42	-	-	-	7.5
	Bildrate	(Hz)	40	37	-	-	-	46
	Betriebsspannung	(V)	55	62	-	-	-	72
	Voreinstellungen		SupMSK	D.Brust Darm,	-	-	-	D.Brust Darm,

Betriebsmodus: Farb-Doppler

Indexname			MI	TIS		TIB	TIC	
				Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast
					A < 1 cm ²	A > 1cm ²		
Max. Indexwert			1.3	2.36	-	-	-	1.48
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.52					
	P	(mW)		66.54	-		-	61.71
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)					-	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	1.6					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	7.38	8.75	-	-	-	8.75
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		2.26	-	-	-	2.26
Y (cm)			0.5	-	-	-	0.5	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.48					
	pr	(Hz)	43					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	5.12					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	26					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		0.88	-	-		0.88
		FL _Y (cm)		0.12	-	-		0.12
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	22	68	-	-	-	68
	TX-Freq	(MHz)	7.5	9	-	-	-	9
	Bildrate	(Hz)	259	211	-	-	-	211
	Betriebsspannung	(V)	50	50	-	-	-	50
	Voreinstellungen			Allgemein, Brust, SupBrust	Allgemein, Brust, D.Brust, Karotis,	-	-	-

Betriebsmodus: SWE

Indexname		MI	TIS			TIB	TIC	
			Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast		
				A < 1 cm ²	A > 1 cm ²			
Max. Indexwert		1.7	-	5.6		5.6	5.6	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	4.05					
	P	(mW)		-	461.01		461.01	456.18
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)						
	z_s	(cm)						
	z_{bp}	(cm)						
	z_b	(cm)					1.43	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	1.92					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					0.82	
	f_{awf}	(MHz)	6	-	5		5	5
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		-	0.48		0.48	0.48
Y (cm)			-	0.5		0.5	0.5	
Sonstige Informationen	t_d	μs	401.18					
	pr	(Hz)	43					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	5.42					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					16.51	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	452					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		-	6.25		6.25	6.25
FL _Y (cm)			-	0.31		0.31	0.31	
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	16	-	18		18	18
	TX-Freq	(MHz)	6	-	5		5	5
	Bildrate	(Hz)	2	-	2		2	2
	Betriebsspannung	(V)	50	-	50		50	50
	Voreinstellungen			-	MSK		MSK	MSK

Betriebsmodus: PW-Doppler

Indexname			MI	TIS			TIB	TIC
				Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast	
					A < 1 cm ²	A > 1cm ²		
Max. Indexwert			0.9	-	0.87		2.44	1.58
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	2.04					
	P	(mW)		-	34.15		32.69	17.44
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)						
	z_s	(cm)						
	z_{bp}	(cm)						
	z_b	(cm)					1.35	
	z bei max. $I_{pi} \alpha$	(cm)	1.38					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					0.18	
	f_{awf}	(MHz)	5.25	-	5.38		5.25	5
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		-	0.84		0.84	0.12
Y (cm)			-	0.5		0.5	0.5	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.26					
	pr	(Hz)	43					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	2.46					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					0.25	
	$I_{pi} \alpha$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	169					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		-	0.4		0.3	0.81
FL _Y (cm)			-	0.16		0.16	0.18	
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	52	-	68		52	7
	TX-Freq	(MHz)	5	-	5		5	5
	Bildrate	(Hz)	10390	-	14286		17568	17568
	Betriebsspannung	(V)	42.07	-	50		50	48.3
	Voreinstellungen		Allgemein	-	Allgemein		Brust	Allgemein Brust,

SC6-1 Schallkopf

Betriebsmodus: 2D-Echo-Modus

Indexname			MI	TIS		TIB	TIC	
				Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast
					A < 1 cm ²	A > 1 cm ²		
Max. Indexwert			1.5	0.78	-	-	(b)	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	2.79					
	P	(mW)		62.03	-	-	#	
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)				-		
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	1.57					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	3.5	2.63	-	-	-	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		3.63	-	-	-	#
Y (cm)			1.3	-	-	-	#	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.39					
	prr	(Hz)	43					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	3.17					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	415					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		1.52	-	-		
FL _Y (cm)			0.56	-	-			
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	18	180	-	-	-	
	TX-Freq	(MHz)	3.33	2.81	-	-	-	
	Bildrate	(Hz)	43	36	-	-	-	
	Betriebsspannung	(V)	70	72	-	-	-	
	Voreinstellungen			Prostata	Schilddrüse,	-	-	-

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zepmale Anwendungen geeignet.

Betriebsmodus: Farb-Doppler

Indexname			MI	TIS		TIB	TIC	
				Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast
					A < 1 cm ²	A > 1 cm ²		
Max. Indexwert			1.1	2.4	-	-	(b)	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	1.5					
	P	(mW)		159.27	-		-	#
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)					-	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	5.02					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	1.94	3.5	-	-	-	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		5.97	-	-	-	#
Y (cm)			1.3	-	-	-	#	
Sonstige Informationen	t_d	μs	1.57					
	pr	(Hz)	139					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	2.02					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	139					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		2.52	-	-		
FL _Y (cm)			0.66	-	-			
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	66	180	-	-	-	
	TX-Freq	(MHz)	1.88	3.75	-	-	-	
	Bildrate	(Hz)	139	94	-	-	-	
	Betriebsspannung	(V)	50	50	-	-	-	
	Voreinstellungen		Allgemein	Allgemein	-	-	-	

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zephale Anwendungen geeignet.

Betriebsmodus: SWE-Modus

Indexname			MI	TIS		TIB	TIC	
				Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast
					A < 1 cm ²	A > 1 cm ²		
Max. Indexwert			1.5	-		3.29	4.07	(b)
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	2.43					
	P	(mW)		-		259.97	223.04	#
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				48.55		
	z_s	(cm)				2.64		
	z_{bp}	(cm)				2.43		
	z_b	(cm)					2.6	
	z bei max. $I_{pi} \alpha$	(cm)	2.47					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					0.44	
	f_{awf}	(MHz)	2.5	-		2.5	2.5	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		-		1.58	0.99	#
Y (cm)			-		1.3	1.3	#	
Sonstige Informationen	t_d	μs	1485					
	pr	(Hz)	2					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	2.11					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					0.98	
	$I_{pi} \alpha$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	57					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		-		0.4	0.28	
FL _Y (cm)			-		0.5	1.02		
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	20	-		75	20	
	TX-Freq	(MHz)	2.5	-		2.5	2.5	
	Bildrate	(Hz)	2	-		2	2	
	Betriebsspannung	(V)	50	-		50	50	
	Voreinstellungen							

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zepmale Anwendungen geeignet.

Betriebsmodus: PW-Modus

Indexname		MI	TIS			TIB	TIC	
			Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast		
				A < 1 cm ²	A > 1 cm ²			
Max. Indexwert		0.9	-		3.48	4.54	(b)	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	1.32					
	P	(mW)		-		310.34	297.33	#
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]		(mW)			179.48		
	z_s	(cm)				2.57		
	z_{bp}	(cm)				2.57		
	z_b	(cm)					6.28	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	6.04					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					0.56	
	f_{awf}	(MHz)	2.25	-		2.25	2.25	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		-		1.78	1.78	#
Y (cm)			-		1.3	1.3	#	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.84					
	pr	(Hz)	3787					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	2.03					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					0.53	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	112					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		-		0.76	0.52	
FL _Y (cm)			-		0.52	0.49		
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	86	-		180	110	
	TX-Freq	(MHz)	2.25	-		2.25	2.25	
	Bildrate	(Hz)	3787	-		3787	3787	
	Betriebsspannung	(V)	50	-		48.3	39.26	
	Voreinstellungen		Allgemein	-		Allgemein	Allgemein	

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zephale Anwendungen geeignet.

SE12-3 Schallkopf

Betriebsmodus: 2D-Echo-Modus

Indexname			MI	TIS		TIB	TIC	
				Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast
					A < 1 cm ²	A > 1 cm ²		
Max. Indexwert			1.6	0.05	-	-	(b)	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.76					
	P	(mW)		2.66	-		-	#
	Min. [$P_\alpha(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)					-	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	0.65					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	5.63	4.5	-	-	-	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		0.85	-	-	-	#
Y (cm)			0.6	-	-	-	#	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.23					
	prr	(Hz)	40					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	4.08					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	395					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		0.48	-	-		
FL _Y (cm)			0.18	-	-			
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	7	60	-	-	-	
	TX-Freq	(MHz)	5	4.5	-	-	-	
	Bildrate	(Hz)	40	40	-	-	-	
	Betriebsspannung	(V)	62.39	70	-	-	-	

Indexname	MI	TIS			TIB	TIC
		Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast	
			A < 1 cm ²	A > 1cm ²		
Voreinstellungen	Gyn Prostata, Allgemein,	Gyn,	-	-	-	

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zepmale Anwendungen geeignet.

Betriebsmodus: Farb-Doppler

Indexname		MI	TIS				TIB	TIC
			Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast		
				A < 1 cm ²	A > 1cm ²			
Max. Indexwert		1.3	0.3	-	-	-	(b)	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.19					
	P	(mW)		11.96	-		-	#
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)					-	
	z bei max. $I_{pi\ \alpha}$	(cm)	0.5					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	6.5	5.75	-	-	-	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		0.17	-	-	-	#
Y (cm)			0.6	-	-	-	#	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.41					
	pr	(Hz)	209					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	3.58					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi\ \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	270					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		0.16	-	-		
FL _Y (cm)			0.68	-	-			
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	14	7	-	-	-	
	TX-Freq	(MHz)	6.43	5.63	-	-	-	
	Bildrate	(Hz)	209	275	-	-	-	
	Betriebsspannung	(V)	50	50	-	-	-	
	Voreinstellungen		Allgemein	Allgemein	-	-	-	

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zephale Anwendungen geeignet.

Betriebsmodus: SWE-Modus

Indexname		MI	TIS			TIB	TIC	
			Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast		
				A < 1 cm ²	A > 1cm ²			
Max. Indexwert		1.6	-	0.81		1.25	(b)	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.32					
	P	(mW)		-	44.14		44.14	#
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)						
	z_s	(cm)						
	z_{bp}	(cm)						
	z_b	(cm)					2.04	
	z bei max. $I_{pi\ \alpha}$	(cm)	2.04					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					0.23	
	f_{awf}	(MHz)	4.06	-	4.06		4.06	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		-	0.6		0.6	#
Y (cm)			-	0.6		0.6	#	
Sonstige Informationen	t_d	μs	541.22					
	pr	(Hz)	1					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	3.74					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					0.24	
	$I_{pi\ \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	284					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		-	0.36		0.36	
FL _Y (cm)			-	0.2		0.2		
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	35	-	35		35	
	TX-Freq	(MHz)	4	-	4		4	
	Bildrate	(Hz)	1	-	1		1	
	Betriebsspannung	(V)	62.79	-	62.79		62.79	
	Voreinstellungen							

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zephale Anwendungen geeignet.

Betriebsmodus: PW-Modus

Indexname			MI	TIS		TIB	TIC	
				Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast
					A < 1 cm ²	A > 1 cm ²		
Max. Indexwert			1.2	-	1.2	2.48	(b)	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	2.62					
	P	(mW)		-	57.74	57.74	#	
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]		(mW)					
	z_s	(cm)						
	z_{bp}	(cm)						
	z_b	(cm)				2.1		
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	2.1					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)				0.28		
	f_{awf}	(MHz)	4.63	-	4.38	4.38	#	
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		-	0.48	0.48	#	
Y (cm)			-	0.6	0.6	#		
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.43					
	pr	(Hz)	2396					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	3.62					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)				0.37		
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	272					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		-	0.4	0.4		
FL _Y (cm)			-	0.26	0.26			
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	40	-	60	60		
	TX-Freq	(MHz)	4.5	-	4.5	4.5		
	Bildrate	(Hz)	2396	-	2396	2396		
	Betriebsspannung	(V)	50	-	50	50		
	Voreinstellungen		Allgemein	-	Allgemein	Allgemein		

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zephale Anwendungen geeignet.

SLV16-5 Schallkopf

Betriebsmodus: 2D-Echo-Modus

Indexname		MI	TIS				TIB	TIC
			Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast		
				A < 1 cm ²	A > 1 cm ²			
Max. Indexwert		1.7	0.2	-	-	-	(b)	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.87					
	P	(mW)		6.91	-		-	#
	Min. [$P_\alpha(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)					-	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	0.6					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	5.25	5.88	-	-	-	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		2.02	-	-	-	#
Y (cm)			0.5	-	-	-	#	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.26					
	pr	(Hz)	64					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	4.65					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	385					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		1.18	-	-		
FL _Y (cm)			0.14	-	-			
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	7	68	-	-	-	
	TX-Freq	(MHz)	4.5	9	-	-	-	
	Bildrate	(Hz)	64	22	-	-	-	
	Betriebsspannung	(V)	67.19	56.54	-	-	-	

Indexname	MI	TIS		TIB	TIC	
		Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast
			A < 1 cm ²	A > 1 cm ²		
Voreinstellungen	Brust, Allgemein, Phantom	Brust, Allgemein, Phantom				

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zepmale Anwendungen geeignet.

Betriebsmodus: Farb-Doppler

Indexname		MI	TIS				TIB	TIC
			Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast		
				A < 1 cm ²	A > 1cm ²			
Max. Indexwert		1.4	0.93	-	-	-	(b)	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.84					
	P	(mW)		23.99	-		-	#
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)					-	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	1.43					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	7.5	9	-	-	-	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		2.26	-	-	-	#
Y (cm)			0.5	-	-	-	#	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.46					
	pr	(Hz)	97					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	5.39					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	556					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		0.99	-	-		
FL _Y (cm)			0.1	-	-			
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	22	68	-	-	-	
	TX-Freq	(MHz)	7.5	9	-	-	-	
	Bildrate	(Hz)	97	100	-	-	-	
	Betriebsspannung	(V)	47	47	-	-	-	
	Voreinstellungen		Allgemein	Allgemein	-	-	-	

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zephale Anwendungen geeignet.

Betriebsmodus: SWE-Modus

Indexname		MI	TIS		TIB	TIC	
			Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast
				A < 1 cm ²	A > 1cm ²		
Max. Indexwert		1.6	-		2.65	3.01	(b)
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.93				
	P	(mW)		-	78.45	75.31	#
	Min. [$P_\alpha(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)			4.2		
	z_s	(cm)			1.79		
	z_{bp}	(cm)			1.79		
	z_b	(cm)				1.28	
	z bei max. $I_{pi\ \alpha}$	(cm)	1.05				
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)				0.13	
	f_{awf}	(MHz)	5.63	-	5.63	5.63	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		-	0.74	1	#
Y (cm)			-	0.5	0.5	#	
Sonstige Informationen	t_d	μs	604.3				
	pr	(Hz)	1				
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	4.17				
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)				0.14	
	$I_{pi\ \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	507				
	Fokuslänge	FL _X (cm)		-	0.32	0.28	
FL _Y (cm)			-	0.1	0.12		
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	10	-	15	20	
	TX-Freq	(MHz)	5.63	-	5.63	5.63	
	Bildrate	(Hz)	1	-	1	1	
	Betriebsspannung	(V)	42.07	-	44.56	50	
	Voreinstellungen						

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zephale Anwendungen geeignet.

Betriebsmodus: PW-Modus

Indexname		MI	TIS			TIB	TIC	
			Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast		
				A < 1 cm ²	A > 1 cm ²			
Max. Indexwert		1.2	-	0.58		1.83	(b)	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	2.74					
	P	(mW)		-	23.82		20.87	#
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)						
	z_s	(cm)						
	z_{bp}	(cm)						
	z_b	(cm)					1.1	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	1.24					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					0.17	
	f_{awf}	(MHz)	5.25	-	5.13		5	#
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		-	0.84		0.84	#
Y (cm)			-	0.5		0.5	#	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.64					
	pr	(Hz)	2081					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	3.18					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					0.17	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	338					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		-	0.4		0.34	
FL _Y (cm)			-	0.14		0.12		
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	68	-	68		52	
	TX-Freq	(MHz)	5	-	5		5	
	Bildrate	(Hz)	2081	-	2081		2081	
	Betriebsspannung	(V)	50	-	48.3		17.54	
	Voreinstellungen		Allgemein	-	Allgemein		Allgemein	

(b) Dieser Schallkopf ist nicht für transkraniale oder neonatale zephale Anwendungen geeignet.

SL10-2 Schallkopf

Betriebsmodus: 2D-Echo-Modus

Indexname			MI	TIS			TIB	TIC
				Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast	
					A < 1 cm ²	A > 1 cm ²		
Max. Indexwert			1.7	0.93	-	-	-	0.94
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.37					
	P	(mW)		49	-		-	48.59
	Min. [$P_\alpha(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)					-	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	2.32					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	3.875	4	-	-	-	4
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		2.6	-	-	-	2.6
Y (cm)			0.5	-	-	-	0.5	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.32					
	pr	(Hz)	43					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	4.5					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	403					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		1.54	-	-		1.54
FL _Y (cm)			0.22	-	-		0.22	
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	40	90	-	-	-	90
	TX-Freq	(MHz)	4.5	5	-	-	-	5
	Bildrate	(Hz)	58	36	-	-	-	36
	Betriebsspannung	(V)	62	72	-	-	-	72

Indexname		MI	TIS		TIB	TIC	
			Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast
				A < 1 cm ²	A > 1cm ²		
	Voreinstellungen	Carotis, Allgemein, allgemein, Darm, Brust, Brust,	-	-	-	Allgemein, Darm, Brust,	

Betriebsmodus: Farb-Doppler

Indexname			MI	TIS		TIB	TIC	
				Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast
					A < 1 cm ²	A > 1 cm ²		
Max. Indexwert			1.4	1.45	-	-	1.4	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.11					
	P	(mW)		70.52	-		70.52	
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)					-	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	0.93					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	5	5	-	-	-	5
	Dim von A_{aprt}	X (cm)			2.26	-	-	-
Y (cm)				0.5	-	-	-	0.5
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.62					
	pr	(Hz)	43					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	2.99					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	346					
	Fokuslänge	FL _X (cm)			0.62	-	-	
FL _Y (cm)				0.18	-	-		0.18
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	14	68	-	-	-	68
	TX-Freq	(MHz)	5	5	-	-	-	5
	Bildrate	(Hz)	199	199	-	-	-	199
	Betriebsspannung	(V)	50	50	-	-	-	50
	Voreinstellungen		Carotis, ArtObExtr, allgemein, VenUntExtr, ArtObExtr,			-	-	-

Betriebsmodus: SWE

Indexname		MI	TIS		TIB	TIC			
			Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast		
				A < 1 cm ²	A > 1 cm ²				
Max. Indexwert		1.6	-		4.3	4.96	3.62		
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.18						
	P	(mW)		-		199	199	199	
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]		(mW)				12.25		
	z_s	(cm)				1.98			
	z_{bp}	(cm)				1.98			
	z_b	(cm)					1.9		
	z bei max. $I_{pi \alpha}$		(cm)	1.95					
	$d_{eq}(z_b)$		(cm)				0.32		
	f_{awf}		(MHz)	4.1	-		4.1	4.1	4.1
	Dim von A_{aprt}		X (cm)		-		2.74	2.74	2.74
Y (cm)				-		0.5	0.5	0.5	
Sonstige Informationen	t_d		μs	541					
	pr		(Hz)	1					
	p_r bei max. I_{pi}		(MPa)	3.55					
	d_{eq} bei max. I_{pi}		(cm)				0.35		
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}		(W/cm ²)	232					
	Fokuslänge		FL _X (cm)		-		0.88	0.88	0.88
FL _Y (cm)				-		0.18	0.18	0.18	
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich		(mm)	20	-		55	55	55
	TX-Freq		(MHz)	4	-		4	4	4
	Bildrate		(Hz)	1	-		1	1	1
	Betriebsspannung		(V)	40	-		50	50	50
	Voreinstellungen				-				

Betriebsmodus: PW-Doppler

Indexname		MI	TIS			TIB	TIC	
			Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast		
				A < 1 cm ²	A > 1cm ²			
Max. Indexwert		0.9	-	1.50		3.45	2.71	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	1.79					
	P	(mW)		-	82.44		81.68	29.94
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)						
	z_s	(cm)						
	z_{bp}	(cm)						
	z_b	(cm)					2	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	1.92					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					0.31	
	f_{awf}	(MHz)	4.13	-	3.75		3.75	3.75
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		-	1.2		1.2	0.12
Y (cm)			-	0.5		0.5	0.5	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.44					
	pr	(Hz)	7792					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	2.23					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					0.30	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	126					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		-	0.38		0.44	0.22
FL _Y (cm)			-	0.27		0.26	0.5	
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	30	-	68		88	7
	TX-Freq	(MHz)	3.75	-	3.75		3.75	3.75
	Bildrate	(Hz)	7792	-	7792		10714	7792
	Betriebsspannung	(V)	42	-	27		18	50
	Voreinstellungen		Allgemein	-	Allgemein		Allgemein	Allgemein

SMC12-3 Schallkopf

Betriebsmodus: 2D-Echo-Modus

Indexname			MI	TIS			TIB	TIC
				Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast	
					A < 1 cm ²	A > 1 cm ²		
Max. Indexwert			1.5	0.23	-	-	-	0.30
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	4.14					
	P	(mW)		11.8	-	-	-	13.31
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)					-	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	0.61					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	7.5	4.25	-	-	-	4.25
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		1.58	-	-	-	1.58
Y (cm)			0.6	-	-	-	0.6	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.18					
	pr	(Hz)	43					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	4.66					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	550					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		1.08	-	-	-	1.08
		FL _Y (cm)		0.34	-	-	-	0.34
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	7	88	-	-	-	88
	TX-Freq	(MHz)	7.5	5	-	-	-	5
	Bildrate	(Hz)	60	39	-	-	-	39
	Betriebsspannung	(V)	52	72	-	-	-	72
	Voreinstellungen		Carotis allgemein	Carotis allgemein	-	-	-	Carotis allgemein

Betriebsmodus: Farb-Doppler

Indexname			MI	TIS		TIB	TIC	
				Abtast	Nicht-Abtast			Nicht-Abtast
					A < 1 cm ²	A > 1 cm ²		
Max. Indexwert			1.5	0.60	-	-	0.78	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.86					
	P	(mW)		23.99	-		25.49	
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)				-		
	z_s	(cm)				-		
	z_{bp}	(cm)				-		
	z_b	(cm)					-	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	0.63					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					-	
	f_{awf}	(MHz)	6.5	6.38	-	-	-	6.38
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		0.52	-	-	-	0.52
Y (cm)			0.6	-	-	-	0.6	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.41					
	pr	(Hz)	43					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	4.47					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					-	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	452					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		0.24	-	-		0.24
FL _Y (cm)			0.36	-	-		0.36	
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	7	40	-	-	-	40
	TX-Freq	(MHz)	6.43	6.43	-	-	-	6.43
	Bildrate	(Hz)	143	203	-	-	-	203
	Betriebsspannung	(V)	47	50	-	-	-	50
	Voreinstellungen		ArtObExt: Carotis VenObExt: allgemein ArtUntExt: Phantom VenUntExt: ArtUntExt, ..		-	-	-	Carotis allgemein Phantom ArtUntExt, ..

Betriebsmodus: SWE-Doppler

Indexname		MI	TIS			TIB	TIC	
			Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast		
				A < 1 cm ²	A > 1 cm ²			
Max. Indexwert		1.6	-	2.28		2.53	2.33	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	3.2					
	P	(mW)		-	120.82		120.82	122.33
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)						
	z_s	(cm)						
	z_{bp}	(cm)						
	z_b	(cm)					1.72	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	1.25					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					0.24	
	f_{awf}	(MHz)	4.06	-	4.06		4.06	4.06
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		-	0.48		0.48	0.48
Y (cm)			-	0.6		0.6	0.6	
Sonstige Informationen	t_d	μs	501					
	pr	(Hz)	1					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	3.1					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					0.22	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	216					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		-	0.28		0.28	0.28
FL _Y (cm)			-	0.32		0.32	0.32	
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	15	-	25		25	25
	TX-Freq	(MHz)	4	-	4		4	4
	Bildrate	(Hz)	1	-	1		1	1
	Betriebsspannung	(V)	50	-	60		60	60
	Voreinstellungen		Allgemein	-	Allgemein		Allgemein	Allgemein

Betriebsmodus: PW-Doppler

Indexname		MI	TIS			TIB	TIC	
			Abtast	Nicht-Abtast		Nicht-Abtast		
				A < 1 cm ²	A > 1cm ²			
Max. Indexwert		1.2	-	1.40		2.76	1.94	
Akustische Parameter	$p_{r,\alpha}$	(MPa)	2.52					
	P	(mW)		-	60.44		45.28	60.44
	Min. [$P_{\alpha}(z_s), I_{ta,\alpha}(z_s)$]	(mW)						
	z_s	(cm)						
	z_{bp}	(cm)						
	z_b	(cm)					0.86	
	z bei max. $I_{pi \alpha}$	(cm)	1.4					
	$d_{eq}(z_b)$	(cm)					0.28	
	f_{awf}	(MHz)	4.5	-	4.88		4.5	4.5
	Dim von A_{aprt}	X (cm)		-	0.79		0.43	0.43
Y (cm)			-	0.6		0.6	0.6	
Sonstige Informationen	t_d	μs	0.61					
	pr	(Hz)	43					
	p_r bei max. I_{pi}	(MPa)	3.17					
	d_{eq} bei max. I_{pi}	(cm)					0.33	
	$I_{pi \alpha}$ bei max. I_{pi}	(W/cm ²)	276					
	Fokuslänge	FL _X (cm)		-	0.36		0.32	0.32
FL _Y (cm)			-	0.2		0.31	0.31	
Regelbedingungen für den Betrieb	Fokusbereich	(mm)	60	-	50		22	22
	TX-Freq	(MHz)	4.5	-	4.5		4.5	4.5
	Bildrate	(Hz)	2396	-	15195		2396	2396
	Betriebsspannung	(V)	50	-	30		50	50
	Voreinstellungen		Allgemein	-	Allgemein		Allgemein	Allgemein

Kapitel 12.

Literaturverzeichnis

Abbott, JG. Rationale and derivation of MI and TI - a review. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 25:431-441; 1999.

American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). *Bioeffects and safety of diagnostic ultrasound*. Laurel, MD: AIUM Publications; 1993.

American Institute of Ultrasound in Medicine/National Electrical Manufacturers Association (AIUM/NEMA). *Standard for real-time display of thermal and mechanical acoustic output indices on diagnostic ultrasound equipment, Revision 1*. Laurel, MD: AIUM Publications; 1.998a.

American Institute of Ultrasound in Medicine/National Electrical Manufacturers Association (AIUM/NEMA). *Acoustic output measurement standard for diagnostic ultrasound equipment*. Laurel, MD: AIUM Publications; 1998b.

American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). *Medical ultrasound safety*. Rockville, MD: AIUM Publications; 2002.

American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). *Standard Methods for Measuring Performance of Pulse Echo Ultrasound Imaging Equipment*. Rockville, MD: AIUM Publications; 1991.

American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). *Methods for Measuring Performance of Pulse-Echo Ultrasound Equipment, Part II: Digital Methods*. Rockville, MD: AIUM Publications; 1995a.

American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). *AIUM Quality Assurance Manual for Gray-Scale Ultrasound Scanners*. Rockville, MD: AIUM Publications; 1995b.

American Institute Of Ultrasound In Medicine. *Standard For Real-Time Display Of Thermal And Mechanical Acoustic Output Indices On Diagnostic Ultrasound Equipment*. Laurel, Maryland: AIUM, 1992.

American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). *Mechanical Bioeffects from Diagnostic Ultrasound: AIUM Consensus Statements*. *J. Ultrasound in Medicine* 19: number 2; (February 2000). (Also available from AIUM Publications.)

Apfel, R.E. and Holland, C.K. Gauging the likelihood of cavitation from short-pulse, low duty cycle diagnostic ultrasound. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 17:179-185; 1991.

Baggs, R., Penney, D.P., Cox, C., Child, S.Z., Raeman, C.H., Dalecki, D. and Carstensen, E.L. Thresholds for ultrasonically induced lung hemorrhage in neonatal swine. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 22:119-128; 1996.

Barnett, S.B., ter Haar, G.R., Ziskin, M.C., Rott, H.D., Duck, F.A. and Maeda, K. International recommendations and guidelines for the safe use of diagnostic ultrasound in medicine. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 26:355-366; 2000.

Bly, S.H.P., Vlahovich, S., Mabee, P.R. and Hussey, R.G. Computed estimates of maximum temperature elevations in fetal tissues during transabdominal pulsed Doppler examinations. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 18:389-397; 1992.

Bosward, K.L., Barnett, S.B., Wood, A.K.W., Edwards, M.J. and Kossoff, G. Heating of guinea-pig fetal brain during exposure to pulsed ultrasound. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 19:415-424; 1993.

Carstensen, E.L., Duck, F.A., Meltzer, R.S., Schwarz, K.Q., Keller, B. Bioeffects in echocardiography. *Echocardiography* 6:605-623; 1992.

Child, S.Z., Hartman, C.L., McHale, L.A and E.L. Carstensen. Lung damage from exposure to pulsed ultrasound. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 16:817-825; 1990.

Dalecki, D., Raeman CH, Child SZ, et al, . The influence of contrast agents on hemorrhage produced by lithotripter fields. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 23:1435-1439; 1997.

Dalecki, D., Child, S.Z., Raeman, C.H., Cox, C. and Carstensen, E.L. Ultrasonically induced lung hemorrhage in young swine. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 23:777-781; 1997.

Dalecki, D., Child, S.Z., Raeman, C.H. and Cox, C. Hemorrhage in murine fetuses exposed to pulsed ultrasound. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 25:1139-1144; 1999.

Doody, C. Porter, H., Duck, F.A. and Humphrey, V.F. In vitro heating of human fetal vertebra by pulsed diagnostic ultrasound. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 25:1289-1294; 1999.

Duck, F.A., Starritt, H.C., ter Haar, G.R. and Lunt, M.J. Surface heating of diagnostic ultrasound transducers. *Br. J. Radiology* 67:1005-1013; 1989.

Duggan, P.M., Liggins, G.C. and Barnett, S.B. Ultrasonic heating of the brain of the fetal sheep in utero. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 21:553-560; 1995.

Duggan, P.M. and McCowan, L.M.E. Reference Ranges and Ultrasonographic Exposure Conditions for Pulsed Doppler Sonographic Studies of the Fetal Internal Carotid Artery. *J Ultrasound in Medicine* 12:719 - 722; 1993.

Frizzell, L.A., Chen, E. and Lee, C. Effects of pulsed ultrasound on the mouse neonate: hind limb paralysis and lung hemorrhage. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 20:53-63; 1994.

Henderson, J., Willson, K., Jago, J.R. and Whittingham, T. A survey of the acoustic outputs of diagnostic ultrasound equipment in current clinical use. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 21:699-705; 1995.

Holland, C.K., Deng, C.X., Apfel, R.E., Alderman, J.L., Fernandez, L.A., and Taylor, K.J.W. Direct evidence of cavitation in vivo from diagnostic ultrasound. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 22:917-925; 1996.

Lele, P.P. Local hyperthermia by ultrasound for cancer therapy. In: Nyborg, W.L.; Ziskin, M.C., eds. *Biological effects of ultrasound. Clinics in diagnostic ultrasound, Vol.16.* New York: Churchill Livingstone:135-155; 1985.

Lopez, H. How to Interpret the Ultrasound Output Display Standard for Higher Acoustic Output Diagnostic Ultrasound Devices. *J. Ultrasound in Medicine, Vol 17, pg 535* (1998).

Miller, D.L. and Gies, R.A. Gas-body-based contrast agent enhances vascular bioeffects of 1.09 Mhz ultrasound on mouse intestine. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 24:1201-1208; 1998.

Meltzer, R.S., Adsumelli, R., Risher, W.H., et al., Lack of lung hemorrhage in humans after intraoperative transesophageal echocardiography with ultrasound exposure conditions similar to those causing lung hemorrhage in laboratory animals. *J. Am. Soc. Echocardiography* 11:57-60; 1998.

National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). Exposure criteria for medical diagnostic ultrasound: I. Criteria based on thermal mechanisms. Bethesda, MD: NCRP; June 1, 1992.

National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). Exposure criteria for medical diagnostic ultrasound: II. Criteria based on mechanical mechanisms. Bethesda, MD: NCRP; in preparation

O'Brien, W.D. and Zachary, J.F. Lung damage assessment from exposure to pulsed-wave ultrasound in the rabbit, mouse and pig. *IEEE Trans Ultras Ferro, Freq Cont* 44: 473-485; 1997.

O'Neill, T.P., Winkler, A.J. and Wu, J. Ultrasound heating in a tissue-bone phantom. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 20:579-588; 1994.

Patton, C.A., Harris, G.R. and Phillips, R.A. Output Levels and Bioeffects Indices from Diagnostic Ultrasound Exposure Data Reported to the FDA. *IEEE Trans Ultras Ferro, Freq Cont* 41:353-359; 1994.

Ramnarine, K.V., Nassiri, D.K., Pearce, J.M., Joseph, A.E.A., Patel, R.H. and Varma, T.R. Estimation of in situ ultrasound exposure during obstetric examinations. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 19:319-329; 1993.

Shaw, A., Preston, R.C. and Bond, A.D. Assessment of the likely thermal index values for pulsed Doppler ultrasonic equipment - Stage I: calculation based on manufacturers' data. NPL Report CIRA(EXT) 018; 1997.

Shaw, A., Pay, N.M. and Preston, R.C. Assessment of the likely thermal index values for pulsed Doppler ultrasonic equipment - Stages II and III: experimental assessment of scanner/transducer combinations. NPL Report CMAM 12; 1998.

Siddiqi, T.A., O'Brien, W.D., Meyer, R.A., Sullivan, J.M. and Miodovnik, M. In situ human obstetrical ultrasound dosimetry: estimates of derating factors for each of three different tissue models. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 21:379-391; 1995.

Tarantal, A.F. and Canfield, D.R. Ultrasound-induced lung hemorrhage in the monkey. *Ultrasound in Med. and Biol.* 20:65-72; 1994. 20:65-72; 1994.

U.S. Food and Drug Administration (FDA). Information for manufacturers seeking marketing clearance of diagnostic ultrasound systems and transducers. Rockville, MD: FDA; Sept 30, 1997.

World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology (WFUMB) WFUMB Symposium on Safety and Standardisation in Medical Ultrasound, Chapter 1, ed., Barnett, S.B. and Kossoff, G. Ultrasound in Med. and Biol. 18:739-750; 1992. 18:739-750; 1992.

World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology (WFUMB) WFUMB Symposium on Safety of Ultrasound in Medicine. Conclusions and recommendations on thermal and non-thermal mechanisms for biological effects of ultrasound. ed., Barnett, S.B. Ultrasound in Med. and Biol. 24: 24: Supplement 1, 1998.

Zachary, J.F. and O'Brien, W.D., Jr. Lung lesions induced by continuous- and pulsed-wave (diagnostic) ultrasound in mice, rabbits and pigs. Vet Pathol 32:43-54; 1995.

Stichwortverzeichnis

Symbole

- 3D-Bildgebung, 249
 - 3D History Loop, 255
 - 3D Messungen, 256
 - 3D und SWE, 255
- Akquisition, 249
- Multi Slice (MS), 253
- Multi-Planare Rekonstruktion (MPR), 251

A

- Ablage auf dem System, 133
- Ablagebereich, 134
- Ablenkgeschwindigkeit, 244
- Abmischung, 228
- Absorption, 69
- Abtastvolumen
 - Größe, 239
 - Positionierung, 239
- Akustische Leistungstabellen, 421
 - Modus-Übersicht, 425
 - SC6-1 Schallkopf, 433
 - SE12-3 Schallkopf, 438
 - SL10-2 Schallkopf, 452
 - SL15-4 Schallkopf, 428
 - SLV16-5 Schallkopf, 445
 - SMC12-3 Schallkopf, 457
 - Symbole, 423
- ALARA
 - Anwendung des ALARA-Prinzips, 100
 - Anwendung von ALARA mit dem Aixplorer, 107
 - Auswirkungen der
 - Anwendungsmodi, 88
 - Auswirkungen der
 - Schallkopfwahl, 89
 - Auswirkungen der
 - Systemfunktionen, 86
 - Belastungszeit kontrollieren, 85
 - Das ALARA-Prinzip, 84
 - Steuerung der
 - Systemeinstellungen, 85
 - Steuerung der
 - Ultraschallenergie, 84
 - Steuerung des
 - Kontrollvorgangs, 85
- Alarm-System, 120
- Annotations
 - Bibliothek der Annotations, 273
 - Startposition, 273
- Anwendungsgebiete, 6
- Anzeigeeinheit, 213
- Anzeigeformat
 - PW, 242
 - SWE, 214
- AutoTGC (Siehe Time Gain Compensation (TGC))

B

- B-Modus, 188
 - Tipps zum Schallen, 207
- Bedienpult
 - Bewegen des Bedienpults, 129
 - Knopftechnik, 156
 - Reinigung, 401
 - Reinigungshäufigkeit, 399

Schwenken des Bedienpults, 129
 Beginn einer Untersuchung, 166
 Berichte, 313
 Berichtersteller, 315
 Generieren von Berichten, 326
 Bewegen des Systems, 138
 BI-RADS, 306
 Bilder drucken, 338
 Bilder und Clips aufnehmen, 329
 Bildgebungs-Modi, 174
 Bildorientierung
 Links / Rechts, 184
 Oben/unten, 184
 Bioeffekte und Biophysik im Ultraschall, 54
 Biopsie
 Biopsie-Führungslinien, 195
 Biopsie-Nadelführungen, kompatibel, 150
 Body Markers, 269

DICOM-
 Konformitätserklärung, 346
 Geräte, 371
 Symbole, 177
 Digitaler Zoom, 183
 Diskpflege, 374
 Doppler-Linie, 239
 Drucker
 Konfiguration, 371
 Systemintegrierte Drucker, 24
 Zusätzlicher Drucker, 24
 Duale Bildgebung, 185
 Duplex-Modus (Siehe Simultane Duplex- und Triple-Modi)
 DVD
 Auswerfen einer DVD, 341
 Laufwerkposition, 22
 DVI-Port, 21
 Dynam. Bereich
 B-Modus, 191
 CEUS, 267

C

CD/DVD-Laufwerk, 22
 Clinical Data Export, 343
 Clips
 Abspielen, 186
 Conformance Standards, 7
 Contrast Enhanced Ultrasound Imaging (CEUS), 259
 Tipps zum Schallen, 268

D

Datum und Uhrzeit, Einstellung (Siehe Datum, Uhrzeit einstellen)
 Datum, Uhrzeit einstellen, 360
 Desinfektionsmittel (Siehe Reinigungs- und Desinfektionsprodukte)
 DICOM
 DICOM Optionen, 367
 DICOM-Drucker, 339

E

Ein/Aus
 Symbole, 34
 System ein- und ausschalten, 160
 Einfrieren, 180
 Eingabe von Patientendaten, 166
 Elastizitätsbereich, 213
 Elektrische
 Betriebsanforderungen, 18
 Elektromagnetische Emissionen (Siehe Erklärung zu elektromagnetischen Emissionen)
 Elektromagnetische Interferenzen, 41
 Erklärung zu elektromagnetischen Emissionen, 46
 Erste Schritte, 160

F

Farb-Modi, 218
 Color Flow imaging (CFI), 218
 Color Power Imaging (CPI), 218
 Directional Color Power Imaging (DCPI), 219
 Tipps zum Schallen, 234
Farbe ausblenden, 223
Farbpriorität, 227
Fehlersuche, 415
Festplatten-Pflege (Siehe Diskpflege)
Flash, 265
Flash-Leistung, 266
Flash-Unterdrückung, 228
Fokusbereich (Siehe Transmit Focal Zone)
Fußschalter, 21
Fußstützen, 137

G

Gain, 181
Gel
 Empfohlene Kontaktgele, 141
 Gelhalter, 133
Genauigkeit (Siehe Messgenauigkeit)
Geschwindigkeits-Optimierung, 224
Geschwindigkeitsbereich, 213
Glättung
 Farbe, 226
 SWE, 216
Griffe, 136

H

Harmonic Imaging, 190
High PRF, 244
Hinweissymbole, 177

I

Immunität (Siehe Störfestigkeits-Erklärung)
Individuelle Systemeinstellungen, 355
 Administration, 370
 Geräteeinstellungen, 364
 Messungen, 389
 System/Anzeige, 358
 Systemdiagnose, 394
Invertieren
 Farbe, 223
 PW, 242

K

Kabelhalterung, 132
Kavitation
 Kavitation auslösende Faktoren, 75
 Kavitation und die Rolle der Gasblasen, 74
 Kavitationstypen, 75
Kennzahlen als Indikatoren thermischer und mechanischer Effekte, 63
Klinische Anwendungen, Beispiele
 Abdomen/Pelvis, 116
 Endokavitäre Anwendungen, 118
 MSK, 115
 Small Parts, 113
 Vaskulär, 119
Knopftechnik, 156
Kontakte
 China, 10
 Deutschland, 10
 Frankreich, 9
 Großbritannien, 9
 Service, 11
 USA, 9
 Vertriebsnetz Asien, 10

Kontraindikationen, 6
Kontrastbildgebung (Siehe
Contrast Enhanced Ultrasound
Imaging (CEUS))
Kontrastmittel, 263

L

Lagerung des Aixplorer®, 28
Latex
 Allergische Reaktionen, 147
 Schallkopf-Schutzhüllen, 142
Lautsprecher, 129
Lautstärkeregelung, 129
Lenkrollen-Sperren, 137
Links / Rechts (Siehe
Bildorientierung Links/Rechts)
Literaturverzeichnis, 463
Luftfilter
 Empfohlene
 Reinigungsabstände, 399
 Reinigung, 402

M

Mechanischer Index (MI), 63, 91,
176
Mechanismen für thermische
und nicht-thermische biologische
Effekte, 58
Messungen, 275
 3D Messungen, 256
 d:D, 280
 Distanz, 276
 Doppler-Gefälle, 286
 Doppler-Spur, 286
 Ellipse, 277
 Funktionen, 290
 Genauigkeit, 293
 Hüftwinkel, 280
 ICA/CCA, 287
 IM-Dicke, 281
 Kurven Distanz, 202
 PSV / EDV, 285

Q-Box, 288
Q-Box Ratio, 289
Umfahren, 278
Volumen, 279

Messungen über Module (Siehe
Messungen)

Miniaturlbilder, 336

Modality Worklist, 169

Monitor

 Anzeige, 176
 Beschreibung, 128
 Empfohlene
 Reinigungsabstände, 399
 Reinigung, 401

MPR (Siehe Multi-Planare
Rekonstruktion)

Multi Slice (MS), 253

 Aktives Bild, 254
 Anzeige, 254
 Navigation, 254

Multi-Planare Rekonstruktion, 251

 Aktives Bild, 251
 Anzeige, 251
 Navigation, 252
 Rotation, 252

MVI, 264

N

Netzwerk

 Konfiguration, 372
 Tools, 373

Nulllinie

 Farbe, 225
 PW, 243

O

Oben/unten (Siehe
Bildorientierung Oben/Unten)

Opazität, 214

Output Display Standard, 90

P

- Panoramabild, 197
- Patente, iii
- Patientenberichte (Siehe Berichte)
- Patientendaten
 - Eingeben neuer Patientendaten, 166
 - Laden einer Patientendatei aus der Modality Worklist, 169
 - Patientendaten editieren, 172
- Patientennamen ausblenden, 186
- Patientenverzeichnis, 334
- Persistenz
 - B-Modus, 193
 - Farbe, 227
 - SWE, 216
- Physikalischer Überblick, 15
- POI, 264
- Potentielle Gefahren bei hoher Ausgangsleistung, 57
- Power
 - Kabel, 140
 - Schalter, 160
- Prospective Clip, 330
- Pulsed Wave Doppler (PW), 236
- Pulswellengeschwindigkeit (PWV), 204
- PW Winkel fein, 241
- PWV (Siehe Pulswellengeschwindigkeit (PWV))

Q

- Query and Retrieve, 345

R

- Reinigung des Systems, 399
- Reinigungs- und Desinfektionsprodukte, 410
 - Für den SC6-1, 410
 - Für den SE12-3, 411
 - Für den SL10-2, 410

- Für den SL15-4, 410
- Für den SMC12-3, 410
- Retrospektiver Clip, 329

S

- Schallgeschwindigkeit (Siehe TissueTuner)
- Schallköpfe
 - Anschließen, 131
 - Auswählen, 164
 - Lagern, Aufheben, 132
 - Reinigung und Desinfektion, 407
 - Schutzhüllen, 142
- Schalleistung
 - B-Modus, 192
 - CEUS, 266
 - Farb-Modi, 226
 - PW, 241
 - ShearWave-Elastographie, 215
- Schutzhüllen
 - Für den SC6-1, 143
 - Für den SE12-3, 144
 - Für den SL10-2, 146
 - Für den SL15-4, 143
 - Für den SLV16-5, 145
 - Für den SMC12-3, 146
- Service, 11, 12
- ShearWave-Elastographie, 209
 - Tipps zum Schallen, 217
- Sicherheit
 - Allgemeine Gerätesicherheit, 36
 - Elektrische Sicherheit, 39
 - Mechanische Sicherheit, 52
 - Sichere Durchführung von Ultraschalluntersuchungen mit dem SuperSonic Imagine Aixplorer-System, 54
 - Thermische Sicherheit, 50
- Simultane Duplex- und Triple-Modi, 244

- Skala
 - Farbe, 224
 - PW, 243
 - Sprachen, 360
 - Steuerung
 - Farbe, 226
 - PW, 240
 - Störfestigkeits-Erklärung, 47
 - Strahlenenergie, 77
 - Streueffekt, 71
 - SuperCompound, 192
 - SuperRes, 193
 - SWE (Siehe ShearWave-Elastographie)
 - SWE-Optimierung, 212
 - Symbole, 34 (Siehe Hinweissymbole)
 - System im Überblick, 125
 - Systemabmessungen, 17
 - Systemkonfiguration (Siehe Individuelle Systemeinstellungen)
- T**
- Tastatur, 167
 - Temperatur-, Luftdruck- und Feuchtigkeitsgrenzen, 28
 - TGC (Siehe Time Gain Compensation (TGC))
 - Thermische Bioeffekte, 65
 - Thermischer Index (TI), 91, 94, 176
 - Thy-RADS, 310
 - Tiefe, 180
 - Time Gain Compensation (TGC), 181
 - Auto TGC-Offset, 193
 - AutoTGC, 181
 - ManualTouchTGC, 182
 - Timer, 265
 - TissueTuner, 191
 - Touchscreen
 - Beschreibung, 179
 - Knopftechnik, 158
 - Reinigung, 401
 - Transmit Focal Zone, 182
- U**
- UltraFast Doppler, 228
 - Ultraschall-Anwendung, 56
 - Untersuchung beenden, 173, 353
 - Untersuchung senden, 340
 - Untersuchung überarbeiten, 333
 - Upgrades und Updates, 13
 - USB Ports, 19
- V**
- Vergleichen von Bildern, 336
 - Verwendungszweck, 5
 - Volumenmessungen
 - 2D, 279
 - 3D, 256
 - Voreinstellungen, 376
- W**
- Wandfilter
 - Farbe, 224
 - PW, 243
 - Wärmeleitungs-Effekt, 70
 - Worklist (Siehe Modality Worklist)
 - Worksheet, 321
- Z**
- Zertifikate, 8
 - Zoom, 183
 - HD Zoom, 183
 - Zubehör
 - Gele, 141
 - Schallkopf-Schutzhüllen, 142
 - Zusätzliche Video-Geräte, 26

Kapitel 13.

ANMERKUNGEN



