



Sonosite ST

Benutzerhandbuch

Hersteller	Bevollmächtigter Vertreter in der EU	Verantwortliche Kontaktperson in Großbritannien	Sponsor für Australien
FUJIFILM SonoSite, Inc. 21919 30th Drive SE Bothell, WA 98021 USA T: 1-888-482-9449 oder 1-425-951-1200 F: 1-425-951-1201	FUJIFILM SonoSite B.V. Joop Geesinkweg 140 1114 AB Amsterdam, Niederlande	FUJIFILM Healthcare UK Limited Fujifilm House Whitbread Way Bedford MK42 0ZE Großbritannien	FUJIFILM SonoSite Australasia Pty Ltd. 114 Old Pittwater Road BROOKVALE, NSW, 2100 Australien



VORSICHTSHINWEIS

Laut US-Bundesgesetzen darf dieses Gerät nur von Ärzten oder auf deren Anordnung verkauft werden.

SonoMB, SONOSITE, Steep Needle Profiling und das SONOSITE-Logo sind Marken und eingetragene Marken von FUJIFILM SonoSite, Inc. in verschiedenen Rechtsprechungen. FUJIFILM ist eine eingetragene Marke der FUJIFILM Corporation in verschiedenen Rechtsprechungen. Value from Innovation ist eine Handelsmarke der FUJIFILM Holdings America Corporation. DICOM ist eine eingetragene Marke der National Electrical Manufacturers Association. Alle anderen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Enthält FCC-zertifiziertes Sendermodul W23-WMU-62XX

Enthält IC: 24633-WMU62XX

Patent: www.sonosite.com/patents



Artikelnummer: P31246-04

Veröffentlicht 2025-09-08

Copyright © 2025 FUJIFILM SonoSite, Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
Informationen über das Benutzerhandbuch	1
Dokumentkonventionen	1
Updates	1
Weiterführende Informationen	2
Vorgesehene Verwendung	4
Verwendungszweck	4
Diagnostische Ultraschallanwendungen	4
Klinische Anwendung	5
Biometrische Messungen	12
Kontraindikationen	12
Erste Schritte	13
Informationen zum Sonosite ST-System	13
Grundlegende Bedienungsschritte	13
Hardwarefunktionen	14
Zubehör und Peripheriegeräte	15
Vorbereiten des Systems	15
Einstellen des Systems oder Stativs	15
Entfernen oder Installieren des Sonosite ST-System	15
Transport des Systems	17
Stromversorgung des Systems	17
Einsetzen oder Austauschen der Systemakkus	18
Strom- und Akkuanzeigen	20
Ein-/Ausschalten des Systems	21
Versetzen des Systems in den Ruhemodus	22
Anschließen und Entfernen von USB-Geräten	22
Allgemeine Interaktion	23
Klinischer Monitor	24
Sprachaktivierte Steuerelemente	27
Bildschirmtastatur	27
Vorbereitung der Schallsonden	28
Anschließen von Schallsonden	29
Auswahl einer Schallsonde und eines Untersuchungstyps	29
Gel	31
Schutzhüllen	32
Integrierte Schulungsvideos	32
Ein Video abspielen	32
Konfigurieren des Systems	34
Navigation in den Systemeinstellungen	34
Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen	34
Verwenden des Systems als Administrator	35
Erstmaliges Konfigurieren des Systems	35
Zugreifen auf Administratoreinstellungen	36
Verwalten von Benutzern auf dem System	37
Konfigurieren einer Verbindung zu einem Verzeichnissserver	39
Verwalten von Passwortanforderungen	40
Schutz von Patientendaten	40

Kontrolle des Datenimports und -exports	41
Erstellen einer Mitteilung für den Anmeldevorgang	42
Konfigurieren von internen Speichereinstellungen	42
Zertifikate	43
.....	44
Software-Updates und Systemüberwachung aus der Ferne	44
Überprüfen und Ändern der Systemeinstellungen	45
Anmelden und Abmelden	46
Als Benutzer anmelden und Abmelden	46
Anmeldung als Gast	46
Ändern Ihres Passworts	46
Audioeinstellungen	47
Seite für die Audioeinstellungen anzeigen	47
Anpassung der Audioeinstellungen	47
PC-Anbindung und DICOM-Einstellungen	47
Anzeigen der Einstellungsseite für die PC-Anbindung	47
Festlegen des Systemstandorts	47
Über DICOM	47
Konfigurieren des Systems für die DICOM-Übertragung	48
Herstellen einer Netzwerkverbindung	48
Seiten zur DICOM-Konfiguration	49
Zuordnen von Geräten zu Geräteplätzen	54
Import und Export von PC-Anbindungseinstellungen	55
Benutzerdefinierte Einstellungen	56
Anzeige der Seite für die benutzerdefinierten Einstellungen	56
Einstellungen für geburtshilfliche Berechnungen	56
Einstellungen für abdominale Berechnungen	57
CVR-Berechnungseinstellungen	57
Anpassung von Untersuchungstypen	57
Anpassen von Text-Beschriftungen	58
Importieren oder Exportieren der benutzerdefinierten Einstellungen	59
Datums- und Uhrzeiteinstellungen	60
Anzeige der Einstellungsseite für Datum und Uhrzeit	60
Einstellen von Datum und Uhrzeit	60
Display-Information Einstellungen	60
Anzeige der Einstellungsseite für die Display-Informationen	60
Festlegen der auf dem Monitor angezeigten Details	60
Netzwerkstatus	61
Anzeige der Netzwerkstatus-Seite	61
Einstellungen für Strom und Batterie	61
Die Einstellungsseite für Strom und Batterie anzeigen	61
Angaben der Stromversorgungseinstellungen	61
Allgemeine Einstellungen	62
Anzeige der Seite für allgemeine Einstellungen	62
Einstellung der Helligkeit	62
Auswahl der Patienten-ID-Einstellungen	62
Auswahl eines Startmodus	62
Automatisches Abfragen der Arbeitsliste mit einem Barcodescanner	63
Export von Systemeinstellungen	63
Systeminformationen	63
Anzeigen der Seite „Systeminformation“	63

Installation von Software-Updates	64
USB-Einstellungen	64
Anzeige der USB-Einrichtungsseite	64
Festlegen von Optionen für den USB-Export	64
Einschränkungen beim JPEG-Format	65
Protokolle	65
Anzeigen und Löschen von Protokollen	66
Exportieren von Protokollen	66
Hochladen von Protokollen	67
Eingeben von Patientendaten	68
Beenden der vorherigen Untersuchung	68
Erstellen eines neuen Patienten	68
Patientenformularfelder	69
Eingabe von Patientendaten mit einem Barcode-Scanner	70
Verwenden der Arbeitsliste	71
Einrichtung der Arbeitsliste	71
Zugriff auf die Arbeitsliste	72
Sortieren der Arbeitsliste	72
Manuelles durchsuchen der Arbeitsliste	72
Löschen der Arbeitsliste	72
Eingabe von Patientendaten aus der Arbeitsliste	72
Auswählen eines geplanten Verfahrens	73
Auswählen des durchgeführten Verfahrens	73
Bearbeiten von Verfahrenscodes	73
Speichern von Patientendaten	73
Bearbeiten oder Hinzufügen von Patientendaten während einer Untersuchung	74
Überprüfen der Patientendaten	74
Einlesen	75
Die verschiedenen Bildgebungsmodi	75
Bedienelemente für die Bildgebung	75
Zugriff auf und Verschieben von Touch-Bedienelementen	75
Scannen in 2D	76
Bedienelemente für die 2D-Bildgebung	76
Scannen im M-Mode	79
Bedienelemente für die Bildgebung im M-Mode	79
Scannen im Doppler-Modus	80
Bedienelemente für die Bildgebung im Doppler-Modus	81
Scannen in Farbe	82
Bedienelemente für den Farbmodus	83
Scannen im Dual-Modus	84
Scannen im Simultan-Modus	85
Einstellen von Tiefenwerten	85
Einstellen der Verstärkung	86
Automatische Einstellung der Verstärkung	86
Einstellung der Verstärkung mithilfe der TGC-Schieberegler	86
Zurücksetzen der Verstärkung	87
Zoomen	87
Zoomen während des Scanvorgangs	87
Vergrößern eines fixierten Bildes	87
Anzeigen von Ausschnitten im Cine-Puffer	87

Sprachbefehle	88
Verwenden von Sprachbefehlen	88
Verwendung der Mittellinie	89
Ein- und Ausschalten der Mittelliniengrafik	90
Nadel-Profilerstellung	91
Verwendung der Nadel-Profilerstellung	93
Nadelgröße und -winkel	93
Steuerung der Nadelführung	94
Verwendung der Steuerung der Nadelführung	94
PVK-Assistent	95
Verwendung von PVK-Assistent	96
Leistung des PVK-Assistenten	97
Genauigkeit und Einschränkungen der PVK-Assist-Funktion	100
Verwalten von Bildern und Clips	101
Ein Bild oder Clip speichern	101
Ein Bild speichern	101
Einstellung von Bedienelementen für Clips	101
Einen Clip speichern	102
Beschriftung von Bildern	102
Anzeigen der Beschriftungsseite	102
Einstellen der Beschriftungsoptionen	102
Hinzufügen, Verschieben und Bearbeiten von Text-Beschriftungen	102
Hinzufügen von Pfeilen	103
Hinzufügen von Piktogrammen	103
Verwenden der Ausgangsposition	104
Löschen von Beschriftungen	104
Drucken von Bildern	104
Drucken während der Bildgebung	105
Ein gespeichertes Bild aus der aktuellen Untersuchung drucken	105
Drucken von gespeicherten Bildern aus einer abgeschlossenen Untersuchung ...	105
Archivieren und Exportieren von Bildern und Clips	106
Export einzelner Bilder und Clips	106
Bildergalerie	107
Anzeigen von Bildern mit der Bildergalerie	107
Messungen und Berechnungen	108
Durchführen von Messungen und Berechnungen	108
Verwendung der Tasterzirkel	108
Anzeigen von Messungen und Berechnungen	109
Löschen einer Messung	110
Bearbeiten einer neuen Messung	110
Grundlegende Messungen im 2D- und Farb-Modus	111
Grundlegende Messungen in M-Modus	113
Grundlegende Messungen im Doppler-Modus	114
Volumenfluss	117
Berechnungen und Analysepakete	118
Öffnen von Analysepaketen	118
Abdomen-Messungen und -Berechnungen	118
Kardiologische Messungen und Berechnungen	119
Karotis-Messungen und -Berechnungen	132
CVR-Messungen und -Berechnungen	132

Gynäkologische Messungen und Berechnungen	133
Geburtshilfliche Messungen und Berechnungen	135
MUS-Messungen und -Berechnungen	138
Verwaltung von Patientendaten	140
Verwalten von Studien	140
Verwenden der Patientenliste	140
Archivierung von Untersuchungen	141
Exportieren von Untersuchungen	143
Verwaltung des internen Speichers	144
Verwalten von Berichten und Arbeitsblättern	144
Verwenden von Arbeitsblättern	144
.....	145
Bearbeiten von Berichten	145
Geburtshilfe-Berichte	145
Anzeigen von Berichten nach Abschluss der Untersuchung	146
Überprüfen von Bildern, Clips und Messungen	146
Beschriften und Messen während der Überprüfung	147
Referenzmaterial zu Messungen	149
Messgenauigkeit	149
Fehlerquellen bei Messungen	149
Veröffentlichungen zu Terminologie und Messungen	150
Kardiologisches Referenzmaterial	150
Referenzmaterial zur Geburtshilfe	164
Allgemeines Referenzmaterial	167
Fehlerbehebung und Wartung	171
Fehlerbehebung	171
Softwarelizenzierung	173
Erwerb eines Lizenzschlüssels	173
Eingabe des Lizenzschlüssels beim Starten des Systems	173
Eingabe des Lizenzschlüssels in den Systemeinstellungen	174
Wartung	174
System-Backups	175
Patientendaten	175
Einstellungen der Systemkonfiguration	175
Reparaturen	175
Reinigung und Desinfektion	177
Vorbereitung	177
Bestimmung des erforderlichen Reinigungs- und Desinfektionsgrads	178
Spaulding-Klassifizierungen	179
Reinigung und Desinfektion – Definitionen	179
Option A: Reinigung und High-Level-Desinfektion von System, Stativ und Schallsonde (semikritischer Einsatz)	180
Option B: Reinigung und Low-Level-Desinfektion von System, Stativ und Schallsonde (nicht kritische Anwendungen)	183
Lagern der Schallsonde	186
Transport der Schallsonde	187
Transport einer sauberen Schallsonde	187
Versand einer Schallsonde	187

Reinigung und Desinfektion des Zubehörs	188
Sicherheit	189
Ergonomische Sicherheit	189
Aufstellung des Systems	190
Körperhaltung	190
Pausen, Bewegung und Abwechslung der Tätigkeiten	191
Elektrische Sicherheit	191
Klassifizierung der elektrischen Sicherheit	194
Trennen des Ultraschallsystems von der Stromversorgung	194
Gerätesicherheit	195
Batteriesicherheit	196
Klinische Sicherheit	198
Gefahrenstoffe	199
Elektromagnetische Verträglichkeit	200
Drahtlose Übertragung	202
Elektrostatische Entladung	202
Abstand	203
Kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte	204
Herstellererklärung	205
Kennzeichnungssymbole	209
Technische Daten	214
Abmessungen	215
Umgebungsbedingungen	215
Elektrischer Nennwert	216
Batterien	216
Bildgebungsmodi	217
Speicherkapazität für Bilder und Videoclips	217
Normen	217
Elektromechanische Sicherheitsnormen	217
EMV-Normen Klassifizierung	218
DICOM-Normen	218
Sicherheits- und Datenschutznormen	218
Schallausgangsleistung	219
ALARA-Prinzip	219
Anwendung des ALARA-Prinzips	219
Direkte, indirekte und Empfänger-Bedienelemente	220
Akustische Artefakte	221
Ausgangsleistungsanzeige	221
Genauigkeit der Ausgangsleistungsanzeige des MI und TI	222
Faktoren, die zu einer Messunsicherheit bei der Anzeige beitragen	222
Sachverwandte Leitfäden	223
Anstieg der Schallsondenoberflächentemperatur	223
Messung des akustischen Outputs	224
<i>In Situ</i> , herabgesetzte und Wasser-Wertintensitäten	224
Gewebe Modelle und Geräteuntersuchung	225
Schallausgangsleistungs-Tabellen	226
C5-1 akustischer Output Tabellen	227
C10-3 akustischer Output-Tabellen	231
IC10-3 akustischer Output-Tabellen	235
L12-3 akustischer Output-Tabellen	239

L13-6 Schallausgangsleistungstabellen	249
L15-4 akustischer Output-Tabellen	255
L19-5 akustischer Output-Tabellen	261
P5-1 akustischer Output-Tabellen	271
Begriffe in Schallausgangsleistungs-Tabellen	279
Genauigkeit und Messunsicherheit von Schallmessungen	280
IT-Netzwerk	281
Funktionen	281
Datensicherung	281
Netzwerkspezifikationen zum Anschluss des Geräts	281
Hardwareanforderungen	281
Schnittstellen- und Kommunikationsprotokolle	281
Sicherheit und Datenschutz	285
Datenfluss	286
Liste zugelassener Anwendungen	287
Abhilfemaßnahmen bei IT-Netzwerkfehlern	287
Drahtlose Konnektivität	288
Implementierung, Erkennung und Wahrung von Sicherheitsmaßnahmen	289
Koordinierte Offenlegung von Sicherheitslücken	289
Ende der Nutzungsdauer	289
Glossar	290
Index	302

Einführung

Informationen über das Benutzerhandbuch

Das *Sonosite ST-Benutzerhandbuch* enthält Informationen über Vorbereitung und Gebrauch des Sonosite ST-Ultraschallsystems sowie über die Reinigung und Desinfektion von Gerät und Schallsonden. Es enthält außerdem Systemspezifikationen sowie zusätzliche Informationen zu Sicherheit und Schall-Ausgangsleistung.



HINWEIS

Es wird dringend angeraten, vor Verwendung des Systems das Benutzerhandbuch vollständig zu lesen.

Dieses Benutzerhandbuch richtet sich an Benutzer, die mit Ultraschallverfahren vertraut sind. Es dient nicht als Lehrmittel für Sonografie- bzw. Ultraschalldiagnostik oder für klinische Verfahren. Es wird empfohlen, vor dem Gebrauch des Sonosite ST-Ultraschallsystems eine solche Schulung zu absolvieren.

Informationen zur Verwendung von Zubehörteilen und Peripheriegeräten sind dem betreffenden Benutzerhandbuch für das Zubehör sowie den Anweisungen des Herstellers zu entnehmen.

Dokumentkonventionen

Für das Dokument gelten folgende Konventionen:

- Ein  **WARNHINWEIS** beschreibt die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung einer Verletzung oder eines tödlichen Unfalls.
- Ein  **VORSICHTSHINWEIS** beschreibt die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz der Produkte.
- Ein  **HINWEIS** enthält ergänzende Informationen.
- Nummerierte und mit Buchstaben versehene Schritte müssen in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt werden.
- Die Informationen in Aufzählungen stellen keine Reihenfolge dar.

Die in diesem System verwendeten Symbole und Begriffe werden in den Abschnitten [Kennzeichnungssymbole \[209\]](#) und [Glossar \[290\]](#) erläutert.

Updates

Die in dieser Version des Benutzerhandbuchs beschriebenen Software- und Hardwarefunktionen können Funktionen enthalten, die für Ihre Systemversion nicht verfügbar sind. Die Version dieses Benutzerhandbuchs entspricht der Softwareversion unseres Systems (siehe [Systeminformationen \[63\]](#)). Bitte wenden Sie sich für eine ältere Version des Benutzerhandbuchs an den technischen Kundendienst von FUJIFILM Sonosite.

Tabelle 1. Updates in Version 4.5

Funktionen	Beschreibung
PVK-Assistent	Assistenz für ultraschallgestützte Venenpunktion [95] hinzugefügt

Tabelle 2. Updates in Version 4.0

Funktionen	Beschreibung
Stromversorgung und Akku	Zusätzliche Leistungs- und Effizienzmodi [61] in den Einstellungen für Strom und Akku
Individuelle Beschriftungen	Möglichkeit zum Erstellen individueller Textbeschriftungen [58] hinzugefügt
Verbesserungen bei PC-Anbindung und Arbeitsabläufen	• Modality-Worklist-Mapping (MWL) kann jetzt angepasst werden [53]. • Es können jetzt mehrere Archive ausgewählt werden, an die bei Untersuchungsbeendigung Daten gesendet werden [68]. • Es können jetzt Patientendaten aus der Arbeitsliste während einer Untersuchung hinzugefügt werden [74]. • Es können jetzt mehrere Anbieter zu einer Patientenuntersuchung hinzugefügt werden [69].
Neue Schallsonden und Untersuchungstypen	• Schallsonde L13-6 [29] sowie entsprechende Untersuchungstypen hinzugefügt • Der Untersuchungstyp Vaskulärer Zugang [29] wurde zur Schallsonde L19-5 hinzugefügt. • Der Untersuchungstyp Verfahren f. Abdomen [29] wurde zur Schallsonde C5-1 hinzugefügt.
Neue Berechnungen	Das Berechnungspaket CVR (Katheter-Gefäß-Verhältnis) [133] wurde hinzugefügt.
Neue Bildgebungsoptionen	• Optimierte Bildgebung für verschiedene Untersuchungstypen und Schallsonde, einschließlich einer aktualisierten Optimieren [76]-Steuerung. • Die RFID-Schild [76]-Steuerung wurde hinzugefügt, um RFID-Störungen (Radiofrequente Identifikation) des Ultraschallsignals zu verringern. • Die Trapezoid-Bildgebung wurde hinzugefügt. Eine Beschreibung finden Sie hier: Bedienelemente für die 2D-Bildgebung [76]
Messen und Beschriften während der Überprüfung	Möglichkeit hinzugefügt, Bilder nach dem Speichern auszumessen und zu beschriften. Eine Beschreibung der Funktion finden Sie hier: Beschriften und Messen während der Überprüfung [147]
Systemportal	System-Überwachung und -Aktualisierung nun aus der Ferne [44] möglich
Sprachassistent	Steuerung des Systems jetzt auch über Sprachbefehle [88] möglich. Eine Beschreibung der Funktion finden Sie hier: Sprachaktivierte Steuerelemente [27]

Weiterführende Informationen

Zusätzlich zum Benutzerhandbuch des Systems steht Ihnen noch folgendes zur Verfügung:

- Integrierte Lehr-Videos
- Integrierte Hilfsfunktion und Benutzerhandbuch: Tippen Sie auf eine der Info-Schaltflächen 

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

Vorgesehene Verwendung

Der Verwendungszweck ist: Medizinische Ultraschalldiagnostik. Das Sonosite ST-Ultraschallsystem ist für die diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers vorgesehen.

Verwendungszweck

Diagnostische Ultraschallanwendungen

Das Sonosite ST-Ultraschallsystem ist ein Mehrzweck-Ultraschallsystem, das für die Verwendung durch qualifizierte Ärzte und Pflegekräfte zur Beurteilung des menschlichen Körpers mittels Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse vorgesehen ist. Zu besonderen klinischen Anwendungen und Untersuchungstypen gehören:

- Abdomen
- Schädel Erwachsene
- Kardiologisch Erwachsene
- Kardiologisch Pädiatrisch
- Fetal – OB/GYN
- Muskuloskelettal (konventionell)
- Muskuloskelettal (superfiziell)
- Ophthalmisch
- Pädiatrisch
- Peripheriegefäße
- Kleine Organe (Brust, Schilddrüse, Hoden, Prostata)
- Transrektal
- Transvaginal
- Nadelführung

Zu den Betriebsmodi gehören: B-Mode (B), M-Mode (M) (einschließlich simultaner M-Mode), PWDoppler (PWD) (einschließlich simultaner PWD für bestimmte Untersuchungstypen), T-Problem-Doppler-Bildgebung (TDI), Continuous-Wave-Doppler (CWD), Farb-/Leistungs-Doppler, Geschwindigkeits-Farb-Doppler, Farbvarianz, Tissue Harmonic Imaging (THI), Mehrstrahl-Bildgebung, Steep Needle Profiling, Trapezoid und kombinierte Modi, einschließlich Duplex- und Triplex-Bildgebung: B+M, B+PWD, B+CWD, B+C, (B+C)+PWD, (B+C)+CWD.

Dieses Gerät darf nur auf ärztliche Anordnung verwendet werden.

Das Sonosite ST-System ist zur Verwendung in Arztpraxen, klinischen Umgebungen – dazu gehören Gesundheitseinrichtungen, Krankenhäuser, Kliniken und Ambulanzen – zur Diagnostik bei Patienten vorgesehen.

Das System wird mit einer angeschlossenen Schallsonde verwendet und entweder mit einer Batterie oder mit Wechselstrom betrieben. Der Arzt befindet sich neben dem Patienten und platziert der Schallsonde an der erforderlichen Stelle auf dem Körper des Patienten, um das gewünschte Ultraschallbild zu erhalten.

Klinische Anwendung

In den folgenden Tabellen zum Verwendungszweck sind die klinischen Anwendungen und die Bildgebungsmodi des Systems und der Schallsonde dargestellt. Die für die einzelnen Schallsonde verfügbaren voreingestellten Untersuchungstypen finden Sie in [Auswahl einer Schallsonde und eines Untersuchungstyps \[29\]](#).

Die Legende für die Tabelle zum Verwendungszweck gilt für alle folgenden Tabellen zum Verwendungszweck.

Tabelle 3. Tabelle zum Verwendungszweck – Legende

a	2D: B-Modus; M: M-Modus, einschließlich simultan; PWD: Gepulster Doppler (Pulse Wave Doppler); CWD: Kontinuierlicher Doppler (Continuous Wave Doppler); C: Farbdoppler (Color Doppler) (CVD: Farb-/Geschwindigkeits-Doppler [Color Velocity Doppler], CPD: Farb-/Amplitudendoppler [Color Power Doppler]; Var: Varianz).
b	Steep Needle Profiling (SNP): Nadelverstärkung in B Modus
c	Tissue Harmonic Imaging (THI)
d	Tissue Doppler Imaging (TDI)
e	Multi-Beam-Bildgebung (SonoMB) in B Modus
f	Farbdoppler, einschließlich Amplitude/Geschwindigkeit
g	Farbdoppler, einschließlich Geschwindigkeit/Varianz
h	Einschließlich unterstützender Bildgebung zur Nadel- und Kathetersetzung in vaskulären oder anderen anatomischen Strukturen
i	B+PWD und (B+C)+PWD beinhalten simultanen PWD



HINWEIS

PWD und CWD sind ausschließlich in ausgewählten Ländern in Kombination mit der lizenzierten Doppler-Option erhältlich.

Tabelle 4. Sonosite ST – Indikationen für den diagnostischen Ultraschall

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Abdomen	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h
Schädel Erwachsene	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f
Herz Erwachsene	✓	✓	✓	✓	✓	B+M; B+PWD; B+CWD; B+C; (B+C)+PWD; (B+C)+CWD	c, d, f, g, h
Herz Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	✓	B+M; B+PWD; B+CWD; B+C; (B+C)+PWD; (B+C)+CWD	c, d, f, g, h
Fetal – OB/GYN	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h
Muskuloskelettal (herkömmlich)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h
Muskuloskelettal (superfiziell)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h
Ophthalmisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	e, f
Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h, i
Peripheriegefäße	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h, i

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Kleine Organe (Brust, Schilddrüse, Hoden, Prostata)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h
Transrektal	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h
Transvaginal	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h

Tabelle 5. Indikationen für den diagnostischen Ultraschall mit der C5-1-Schallsonde

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Abdomen	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h
Herz Erwachsene	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f, h
Herz Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f, h
Fetal – OB/GYN	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h
Muskuloskelettal (herkömmlich)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h
Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h
Peripheriegefäße	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h



HINWEIS

Die C5-1-Schallsonde ermöglicht die Bildgebung superfizieller MUS-Strukturen. Die Frequenz ist auf 3,5 MHz beschränkt.

Tabelle 6. Indikationen für den diagnostischen Ultraschall mit der C10-3-Schallsonde

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Abdomen	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h
Herz Erwachsene	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f, h
Herz Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f, h
Fetal – OB/GYN	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Muskuloskelettal (herkömmlich)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h
Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h

Tabelle 7. Indikationen für den diagnostischen Ultraschall mit der IC10-3-Schallsonde

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Fetal – OB/GYN	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h
Transrektal	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h
Transvaginal	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, e, f, h

Tabelle 8. Indikationen für den diagnostischen Ultraschall mit der L12-3-Schallsonde

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Herz Erwachsene	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f, h
Herz Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f, h
Muskuloskelettal (herkömmlich)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h
Muskuloskelettal (superfiziell)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h
Opthalmisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	e, f
Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h, i
Peripheriegefäße	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h, i
Kleine Organe (Brust, Schilddrüse, Hoden, Prostata)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h

Tabelle 9. Indikationen für den diagnostischen Ultraschall mit der L13-6-Schallsonde

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Muskuloskelettal (herkömmlich)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, e, f, h
Muskuloskelettal (superfiziell)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, e, f, h

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, e, f, h, i
Peripheriegefäße	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, e, f, h, i
Kleine Organe (Brust, Schilddrüse, Hoden, Prostata)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, e, f, h

Tabelle 10. Indikationen für den diagnostischen Ultraschall mit der L15-4-Schallsonde

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Muskuloskelettal (herkömmlich)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h
Muskuloskelettal (superfiziell)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h
Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h, i
Peripheriegefäße	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h, i
Kleine Organe (Brust, Schilddrüse, Hoden, Prostata)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h

Tabelle 11. Indikationen für den diagnostischen Ultraschall mit der L19-5-Schallsonde

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Herz Erwachsene	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f, h
Herz Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f, h
Muskuloskelettal (herkömmlich)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h
Muskuloskelettal (superfiziell)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h
Opthalmisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	e, f
Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h, i
Peripheriegefäße	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h, i
Kleine Organe (Brust, Schilddrüse, Hoden, Prostata)	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	b, c, e, f, h

Tabelle 12. Indikationen für den diagnostischen Ultraschall mit der P5-1-Schallsonde

Verwendungszweck:	Diagnostische Ultraschall-Bildgebung bzw. Strömungsanalyse des menschlichen Körpers:						
Klinische Anwendung	Betriebsmodus ^a						
	2D	M	C	PWD	CWD	Kombiniert (spez.)	Sonstige (spez.)
Abdomen	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, f, h
Schädel Erwachsene	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	f
Herz Erwachsene	✓	✓	✓	✓	✓	B+M; B+PWD; B+CWD; B+C; (B+C)+PWD; (B+C)+CWD	c, d, f, g, h
Herz Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	✓	B+M; B+PWD; B+CWD; B+C; (B+C)+PWD; (B+C)+CWD	c, d, f, g, h
Fetal – OB/GYN	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, f, h
Pädiatrisch	✓	✓	✓	✓	—	B+M; B+PWD; B+C; (B+C)+PWD	c, f, h

Das System sendet Ultraschallenergie in den Körper des Patienten, um Ultraschallbilder, wie in der folgenden Tabelle beschrieben, zu erhalten.

Tabelle 13. Beschreibung der klinischen Anwendung

Klinische Anwendung	Beschreibung	Untersuchungstypen
Abdomen	Leber, Nieren, Bauchspeicheldrüse, Milz, Gallenblase, Gallengänge, transplantierte Organe, Abdominalgefäße sowie angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien transabdominal untersucht werden. Dadurch kann die Durchführung interventioneller abdominaler Verfahren sowie die Untersuchung des Blutflusses in abdominalen Organen unterstützt werden.	Abdomen, Verfahren f. Abdomen
Schädel Erwachsene	Die anatomischen Strukturen und die vaskuläre Anatomie des Gehirns können auf mögliche Pathologien untersucht werden. Temporale, okzipitale und orbitale Bildgebung ist möglich.	Orbital, Transkraniell
 WARNHINWEIS Zur Vermeidung von Verletzungsrisiken für den Patienten ist für Untersuchungen des Auges der Untersuchungstyp „Ophthalmisch“ bzw. „Orbital“ zu verwenden. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde FDA hat für Augenuntersuchungen niedrigere Schallenergie-Grenzwerte festgelegt. Das System stellt sich auf diese niedrigen Grenzwerte ein, wenn der Untersuchungstyp „Ophthalmisch“ oder „Orbital“ gewählt wird.		
Herz Erwachsene	Herzklappen, große Gefäße, die Kammergröße und Volumen des Herzens, hämodynamische Bewertung sowie angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden. Die normalen Lungenbewegungen können auf das Vorliegen einer Pathologie untersucht werden.	Herz, Kardial fokussiert, Lunge
Herz pädiatrisch	Herzklappen, große Gefäße, die Größe und das Volumen der Kammern, Herzfunktion, Hämodynamik sowie angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden. Die normalen Lungenbewegungen können auf das Vorliegen einer Pathologie untersucht werden.	Herz, Kardial fokussiert, Lunge

Klinische Anwendung	Beschreibung	Untersuchungstypen
Fetal – OB/GYN	Die fetale Anatomie, Lebensfähigkeit, das geschätzte Fetalgewicht, die fetale Herzfrequenz, Fötusposition, Gestationsalter, Fruchtwasser und angrenzende anatomische Strukturen können transabdominal auf mögliche Pathologien untersucht werden. Der Blutfluss von Fötus, Plazenta, Nabelschnur und angrenzenden Strukturen der Mutter kann untersucht werden. Die Bildgebungssysteme Farb-/Amplituden-Doppler (CPD) und Farb-/Geschwindigkeits-Doppler (CVD) sind zur Untersuchung von Blutfluss des Fötus, Plazenta, Nabelschnur und angrenzenden Strukturen der Mutter in allen Fällen, einschließlich Risikoschwangerschaften, bestimmt. Zu den Anzeichen einer Risikoschwangerschaft zählen u. a., jedoch nicht ausschließlich, Mehrfachschwangerschaften, Hydrops fetalis, Anomalitäten der Plazenta sowie Bluthochdruck, Diabetes und Lupus bei der Mutter. CPD und Farb-Bildgebungssysteme sind weder als alleinige Diagnosemöglichkeit noch als einzige Untersuchungsmethode bei Risikoschwangerschaften anzuwenden.	Früh OB, Gynäkologie, Geburtshilfe



WARNHINWEIS

- Basierend auf dem MI/TI sollte die Dauer von Ultraschalluntersuchungen im ersten Schwangerschaftsdrittel begrenzt werden. Weitere Angaben finden Sie unter [Schallausgangsleistung \[219\]](#).
- CPD- oder Color-Bilder können als zusätzliche Methode – jedoch nicht als ausschließliches Untersuchungshilfsmittel – für die Erkennung von strukturellen Anomalitäten des fetalen Herzens sowie als zusätzliche Methode – jedoch nicht als ausschließliches Untersuchungshilfsmittel – für die Diagnose von intrauteriner Wachstumsretardierung (IUGR) dienen.
- Um Verletzungen und Fehldiagnosen zu vermeiden, das System nicht für die perkutane Nabelschnurpunktion oder die *In-vitro*-Fertilisation (IVF) verwenden. Die erwiesene Wirksamkeit des Systems wurde bislang nicht für diese beiden Verwendungen validiert.

Muskuloskelettal (herkömmlich und superfiziell)	Bewegungsapparat, Weichteilstrukturen und angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden.	MUS, Nerv, Wirbelsäule, Superfiziell
Ophthalmisch	Die okularen Strukturen und angrenzenden anatomischen Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden.	Ophthalmisch, Orbital



WARNHINWEIS

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

Klinische Anwendung	Beschreibung	Untersuchungstypen
Pädiatrisch	Sie können die pädiatrische Bauch- und Beckenanatomie, die pädiatrischen Hüften und die umliegenden anatomischen Strukturen auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Die muskuloskelettalen Strukturen, Weichgewebestrukturen und angrenzenden anatomischen Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden. Sie können die tiefen und oberflächlichen Gefäße (Arterien und Venen) in den oberen und unteren Extremitäten, die zentralen Gefäße und verschiedene andere kleine Gefäße auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Pathologie untersuchen.	Abdomen, Arteriell, Gynäkologie, MUS, Nerv, PVK, Wirbelsäule, Superfiziell, Vaskulärer Zugang, Venös
Periphere Gefäße	Sie können die tiefen und oberflächlichen Gefäße (Arterien und Venen) in den oberen und unteren Extremitäten, die zentralen Gefäße und verschiedene andere kleine Gefäße auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Pathologie untersuchen.	Arteriell, PVK, Vaskulärer Zugang, Venös
Kleine Organe (Brust, Schilddrüse, Hoden, Prostata)	Brust, Prostata, Schilddrüse, Hoden, Lymphknoten, Hernien, Weichgewebestrukturen und angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden. Der Blutfluss in superfiziellen anatomischen Strukturen kann dargestellt werden.	Brust, Superfiziell
Transrektal	Die Prostata und angrenzende anatomische Strukturen können auf mögliche Pathologien untersucht werden. Der Blutfluss in der Prostata kann untersucht werden.	Prostata
Transvaginal	Uterus, Ovarien, Adnexe und angrenzende anatomische Strukturen können transvaginal auf mögliche Pathologien untersucht werden. Der Blutfluss in den Beckenorganen kann transvaginal untersucht werden. Während der Früh OB können die fetale Anatomie, Lebensfähigkeit, die fetale Herzfrequenz, Fötusposition, das Gestationsalter, Fruchtwasser und die angrenzenden anatomischen Strukturen transvaginal auf mögliche Pathologien untersucht werden. Der Blutfluss von Fötus, Plazenta, Nabelschnur und angrenzenden Strukturen der Mutter kann untersucht werden. Die Bildgebungssysteme Farb-/Amplituden-Doppler (CPD) und Farb-/Geschwindigkeits-Doppler (CVD) sind zur Untersuchung von Blutfluss des Fötus, Plazenta, Nabelschnur und angrenzenden Strukturen der Mutter in allen Fällen, einschließlich Risikoschwangerschaften, bestimmt. Zu den Anzeichen einer Risikoschwangerschaft zählen u. a., jedoch nicht ausschließlich, Mehrfachschwangerschaften, Hydrops fetalis, Anomalitäten der Plazenta sowie Bluthochdruck, Diabetes und Lupus bei der Mutter. CPD und Farb-Bildgebungssysteme sind weder als alleinige Diagnosemöglichkeit noch als einzige Untersuchungsmethode bei Risikoschwangerschaften anzuwenden.	Gynäkologie, Früh OB, Geburtshilfe

Klinische Anwendung	Beschreibung	Untersuchungstypen
 WARNHINWEIS • Basierend auf dem MI/TI sollte die Dauer von Ultraschalluntersuchungen im ersten Schwangerschaftsdrittel begrenzt werden. Weitere Angaben finden Sie unter Schallausgangsleistung [219]. • CPD- oder Color-Bilder können als zusätzliche Methode – jedoch nicht als ausschließliches Untersuchungshilfsmittel – für die Erkennung von strukturellen Anomalitäten des fetalen Herzens sowie als zusätzliche Methode – jedoch nicht als ausschließliches Untersuchungshilfsmittel – für die Diagnose von intrauteriner Wachstumsretardierung (IUGR) dienen. • Um Verletzungen und Fehldiagnosen zu vermeiden, das System nicht für die perkutane Nabelschnurpunktion oder die <i>In-vitro</i>-Fertilisation (IVF) verwenden. Die erwiesene Wirksamkeit des Systems wurde bislang nicht für diese beiden Verwendungen validiert.		

Biometrische Messungen

Mit dem Sonosite ST-Ultraschallsystem können die folgenden klinischen Messungen vorgenommen werden.

Die Berechnungen umfassen Folgendes:

- Volume
- Volumenfluss
- Herz
- Karotis
- Geburtshilfe
- Verhältnisse
- Prozent Reduktion

Die Messungen und das Referenzmaterial umfassen Folgendes:

- Kardiologische Messungen
- Geburtshilfliche Messungen
- Allgemeine Messungen (beispielsweise Distanz, Fläche, Geschwindigkeit, Slope und VTI)

Zur Messungs- und Auswertungsleistung zählen u. a. die Genauigkeit der Tasterzirkelmessungen und die Genauigkeit von Algorithmen zur weiteren Auswertung von Messungen. Die Genauigkeitswerte erfordern die Fähigkeit des Bedieners, den Tasterzirkel über ein Pixel zu platzieren. Die Werte beinhalten keine Schallanomalien des Körpers. Weitere Einschränkungen und Annahmen zur Durchführung von Messungen finden Sie in [Fehlerquellen bei Messungen \[149\]](#).

Die Genauigkeit der einzelnen klinischen durchführbaren Messungen sowie die jeweiligen Bereiche, in denen diese Genauigkeit voraussichtlich aufrechterhalten werden kann, finden Sie in [Fehlerquellen bei Messungen \[149\]](#).

Kontraindikationen

Für das Ultraschallsystem sind keine Kontraindikationen bekannt.

Erste Schritte



WARNHINWEIS

Das System nicht verwenden, wenn es sprunghaftes oder inkonsistentes Verhalten aufweist. Ein solches Verhalten könnte ein Hinweis auf eine Hardwarestörung sein. An den technischen Kundendienst von FUJIFILM Sonosite wenden.

Informationen zum Sonosite ST-System

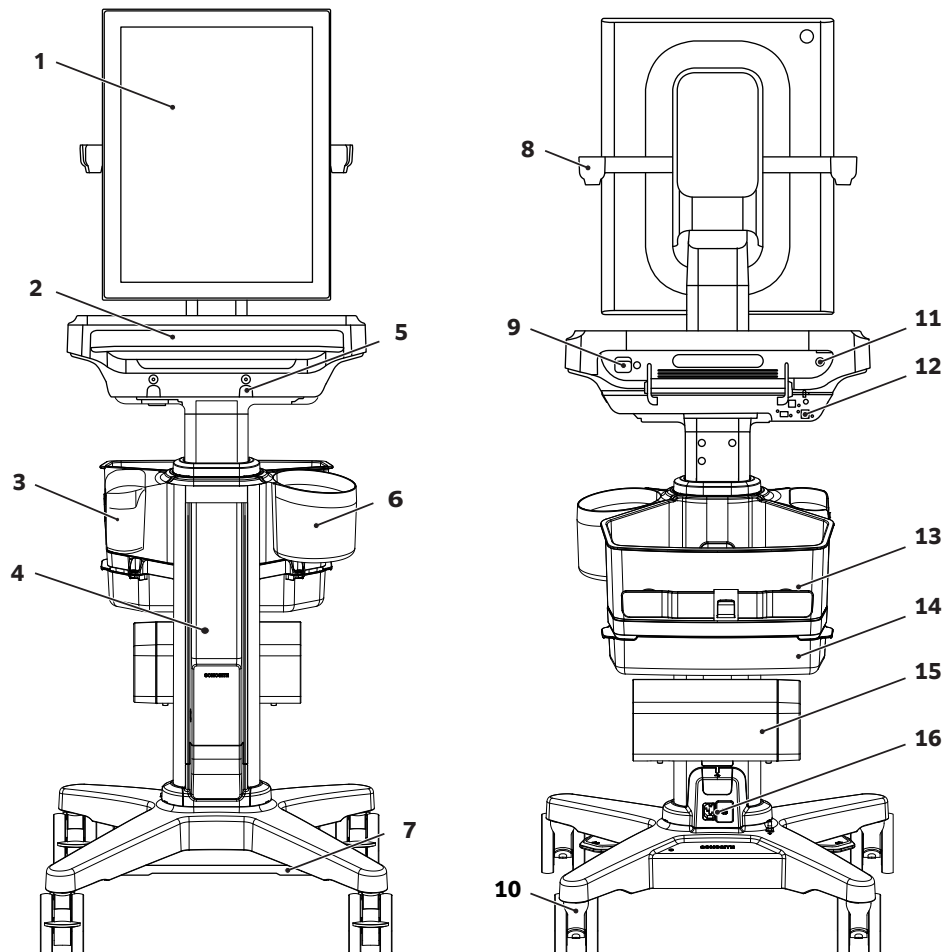
Das Ultraschallsystem ist ein tragbares Gerät zur Aufnahme und Darstellung von hochauflösenden Ultraschallbildern im Echtzeitmodus. Welche Funktionen verfügbar sind, hängt von der Konfiguration des Systems, der Hardware, der Softwareversion, der Schallsonde sowie dem Untersuchungstyp ab.

Grundlegende Bedienungsschritte

1. Den Schallsonde anschließen. Siehe [Vorbereitung der Schallsonden \[28\]](#).
2. Schalten Sie das System ein. Siehe [Ein-/Ausschalten des Systems \[21\]](#).
3. Wählen Sie den Schallsonde und Untersuchungstyp aus (bzw. die Standardeinstellungen verwenden). Siehe [Auswahl einer Schallsonde und eines Untersuchungstyps \[29\]](#).
4. (Optional) Patientendaten eingeben. Siehe [Eingeben von Patientendaten \[68\]](#).
5. Einlesen. Siehe [Einlesen \[75\]](#).

Hardwarefunktionen

Abbildung 1. Sonosite ST



Frontansicht		Rückansicht	
1.	Klinischer Monitor mit Touchscreen	8.	Schallsondenhalter
2.	Ablage und Monitorhalterung	9.	System-USB-Anschlüsse
3.	Gelhalter	10.	Arretierbare Räder
4.	Stativ-Akku	11.	Ein-/Ausschalter
5.	Schallsondensteckeranschluss	12.	Videoausgang und Netzwerkanschlüsse
6.	Tuchhalterung	13.	Hinterer Aufbewahrungsbehälter mit Kabelaufwickler
7.	Höhenverstellungspedal	14.	Abschließbare Schublade
		15.	Drucker
		16.	Netzstromanschlüsse

Zubehör und Peripheriegeräte



WARNHINWEIS

Verwenden Sie ausschließlich von FUJIFILM Sonosite empfohlene Zubehörteile und Peripheriegeräte (einschließlich Netzteil). Der Anschluss von nicht von FUJIFILM Sonosite empfohlenen Zubehörteilen und Peripheriegeräten kann zu einem elektrischen Schlag und zu einer Fehlfunktion des Systems führen. Eine Liste der durch FUJIFILM Sonosite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und Zubehörteile ist bei FUJIFILM Sonosite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich.

Das Ultraschallsystem unterstützt eine Vielzahl von Zubehörteilen und Peripheriegeräten. Eine komplette Liste ist zu finden unter [Kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte \[204\]](#).

Vorbereiten des Systems

Einstellen des Systems oder Stativs



WARNHINWEIS

Die Räder des Stativs müssen immer arretiert werden, wenn es unbeaufsichtigt ist oder stationärer genutzt wird.

Hier wie folgt vorgehen:

- Zum Verriegeln bzw. Lösen der Arretierung der Räder drücken Sie den Hebel am Rad nach unten oder ziehen Sie diesen von unten nach oben.
- Drücken Sie zum Anheben oder Absenken des Stativkopfs oder der Plattform das Pedal zur Höhenverstellung an der Unterseite des Stativs nach unten, während Sie die Plattform an beiden Seiten greifen und nach oben oder unten schieben.
- Greifen Sie zum Einstellen des klinischen Monitors den Monitor an beiden Seiten und kippen Sie ihn nach vorne oder hinten.

Entfernen oder Installieren des Sonosite ST-System



VORSICHTSHINWEIS

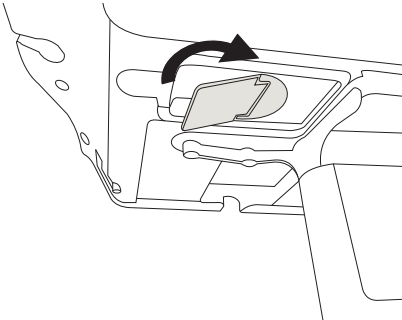
Trennen Sie alle Geräte, die am Ultraschallsystem angebracht sind, bevor Sie es vom Stativ abnehmen. Nicht erfolgtes Trennen angeschlossener Geräte kann zu Schäden am System oder Zubehör führen.



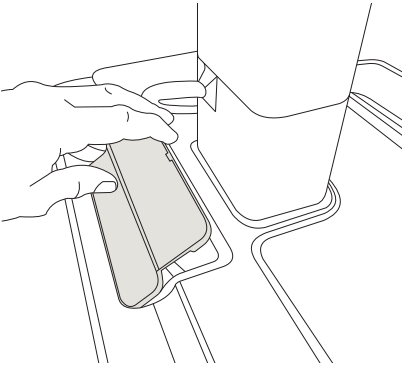
VORSICHTSHINWEIS

Das System vor dem Abnehmen des Ultraschallsystems vom Stativ ausschalten. Wenn das System während des Entfernens des Ultraschallsystems vom Stativ eingeschaltet ist, könnte das Dock beschädigt werden.

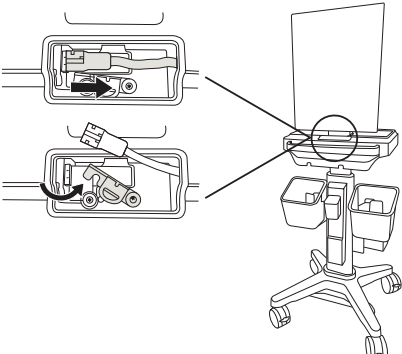
1. Trennen Sie die Verbindung zwischen dem System und dem integrierten Schallsondenstecker, indem Sie den Riegel nach unten ziehen und dann drehen.



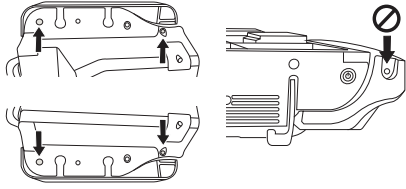
2. Verwenden Sie das Hebelwerkzeug aus Kunststoff, um die Abdeckung zu entfernen, die sich auf der Mitte der Monitorhalterung und der Ablage befindet.



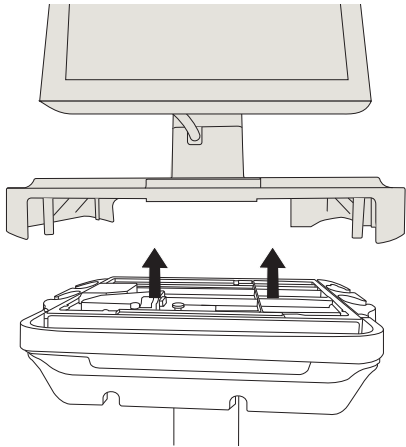
3. Trennen Sie das Videokabel und drehen Sie den Sicherheitsriegel.



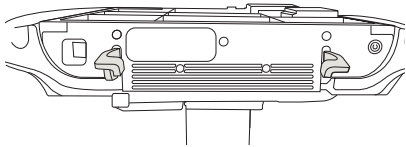
4. Verwenden Sie das 3-mm-Sechskantbit, um die vier Schrauben zu entfernen, mit denen die Monitorhalterung und die Ablage am Stativkopf befestigt sind.



5. Nehmen Sie die Monitorhalterung und die Ablage mit dem angebrachten Monitor vorsichtig ab. Legen Sie sie an einem sicheren Ort ab.



6. Heben Sie die beiden hinteren Riegel an und heben Sie das System vom Stativ ab.



7. Befolgen Sie zum Installieren des Systems die Schritte in umgekehrter Reihenfolge.

Transport des Systems

1. Sichern Sie die Schallsonden und achten Sie darauf, dass die Kabel nicht am Boden schleifen.
2. Stellen Sie die Höhe des Systems auf die niedrigste Position ein.
3. Sie können den klinischen Monitor für bessere Sichtbarkeit nach hinten neigen.
4. Um das System vorwärts zu schieben, entriegeln Sie die Räder des Stativs und drücken Sie dann den Handgriff an der Rückseite des Stativs nach vorne.

Stromversorgung des Systems

Das System kann entweder mit dem integrierten Akku, dem Stativ-Akku oder über das Netzteil betrieben werden.



WARNHINWEIS

- Die Versorgungsspannung im Krankenhaus muss dem Spannungsbereich des Netzteils entsprechen.
- Schließen Sie das System nur an eine für den Krankenhausbetrieb geeignete, geerdete Wandsteckdose an.
- Verwenden Sie ausschließlich mit dem System bereitgestellte Netzkabel von FUJIFILM Sonosite.



VORSICHTSHINWEIS

- Das System nicht verwenden, wenn auf dem klinischen Monitor eine Fehlermeldung erscheint. Notieren Sie den Fehlercode und schalten Sie das System aus. Nehmen Sie Telefonkontakt zu FUJIFILM Sonosite oder Ihrem lokalen Vertreter auf.
- Beim Betrieb mit dem Netzteil das System so aufstellen, dass es leicht vom Netz zu trennen ist.

Einsetzen oder Austauschen der Systemakkus



WARNHINWEIS

- Um Verletzungen des Bedieners und Schäden am Ultraschallsystem zu vermeiden, untersuchen Sie die Akkus vor dem Einsetzen auf Leckagen.
- Um Datenverlust zu vermeiden und ein sicheres Herunterfahren des Systems zu gewährleisten, darf das System nicht ohne installierte Akkus betrieben werden.

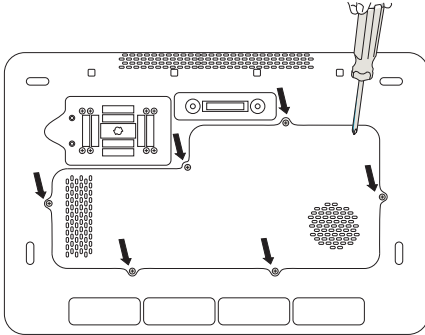


VORSICHTSHINWEIS

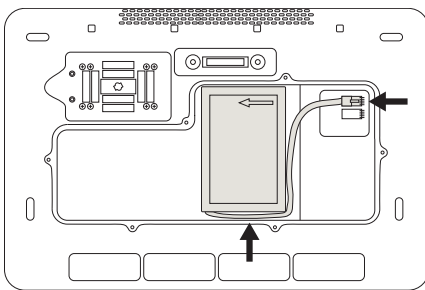
Um eine korrekte Funktion des Stativ-Akkus und Ultraschallsystem sicherzustellen, die Systembatterien immer im Ultraschallsystem belassen.

1. Stellen Sie sicher, dass das Ultraschallsystem ausgeschaltet ist.
2. Trennen Sie ggf. das System von der Stromversorgung.
3. Nehmen Sie das System vom Stativ. Siehe [Entfernen oder Installieren des Sonosite ST-System \[15\]](#).
4. Drehen Sie das System um.

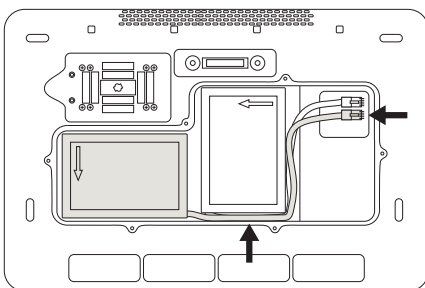
5. Lösen Sie die Schrauben mit einem Phillips-Schraubendreher und nehmen Sie anschließend die Abdeckung des Akkufachs ab.



6. Setzen Sie den ersten Akku wie abgebildet in das Akkufach ein und stecken Sie anschließend das Kabel in den Anschluss ein. Achten Sie darauf, dass sich das Kabel vollständig im Akkufach befindet.



7. Setzen Sie den zweiten Akku wie abgebildet in das Akkufach ein und stecken Sie anschließend das Kabel in den Anschluss ein. Achten Sie darauf, dass sich das Kabel vollständig im Akkufach befindet.



8. Setzen Sie die Abdeckung wieder auf und ziehen Sie die Schrauben wieder mit dem Schraubendreher fest.

Strom- und Akkuanzeigen



VORSICHTSHINWEIS

- Das System über das Netzteil anschließen, wenn der Akku das System nicht mehr mit Strom versorgen kann.
- Der Akku enthält eine Technologie, die für optimale Leistung ein regelmäßiges Aufladen benötigt. Wird der Akku über mehrere Monate hinweg nicht aufgeladen, kann die Akkuleistung rückläufig werden oder völlig versagen. Laden Sie den Akku durch Anschließen des Systems an das Stromnetz auf.
- Prüfen Sie regelmäßig, ob der Akku geladen wird. Wenn der Akku nicht aufgeladen werden kann, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von FUJIFILM Sonosite.
- Verwenden Sie nur Akkus von FUJIFILM Sonosite mit dem System.



HINWEIS

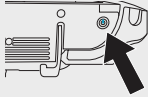
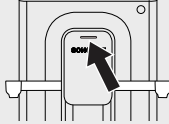
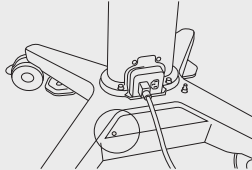
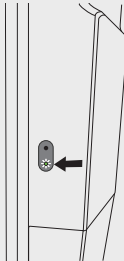
Wenn das System die erwartete Akku-Ladung nicht aufrechterhält oder wenn das Akku-Symbol auf dem klinischen Monitor den Ladestand des Akkus nicht anzeigt, das System vom Netz trenne und erneut anschließen.

Die Symbole im Systemstatus-Bereich des Klinik-Monitors und die Leuchten am System und am Stativ zeigen den Strom- und Akkustatus an:

Der Akkustatus wird auch auf der Einstellungsseite für Strom und Akku angezeigt. Siehe [Einstellungen für Strom und Batterie \[61\]](#).

Tabelle 14. Strom- und Akkuanzeigen

Indikator	Status
	Das System ist nicht an den Strom angeschlossen und der Akku wird verwendet. Der Ladestand des Akkus entspricht der Länge des Balkens. Ist der Ladestand des Akkus gering, wechselt die Farbe des Balkens zu gelb. Bei einem Ladestand von ca. 5 % oder weniger, ändert sich die Farbe zu orange und das System gibt ein Warnton und eine Warnmeldung aus. Wenn der Tonalarm aktiviert ist (siehe Anpassung der Audioeinstellungen [47]), gibt das System Tonsignale ab, wenn der Ladestand des Akkus weniger als 15 % beträgt.
	Das System wird über das Netzteil betrieben, und der Akku wird aufgeladen.
	Das System wird über das Netzteil betrieben (kein Akku verfügbar).

Indikator	Status
Ein-/Ausschalter auf der Rückseite des Systems 	Gelb zeigt an, dass das System hochfährt, grün zeigt an, dass das System eingeschaltet ist, eine blinkende grüne Leuchte zeigt an, dass sich das System im Ruhemodus befindet. Ein blinkendes gelbes Licht bedeutet, dass der Leistungsmodus aktiviert ist. Siehe Angaben der Stromversorgungseinstellungen [61].
Licht an der Rückseite des Touchscreens 	Die blauen Leuchten geben an, wenn das System ausgeschaltet ist oder sich im Ruhemodus befindet. Die Leuchte leuchtet durchgehend, wenn das System mit einer Wechselstromquelle verbunden ist und die Akkus vollständig aufgeladen sind. Wenn die Lichter abwechselnd aufleuchten und erlöschen, ist das System an das Stromnetz angeschlossen und die Akkus werden geladen. Wenn das System nicht mit einer Wechselstromquelle verbunden ist, blinken die Leuchten je nach Ladestand in einem anderen Muster: • Einmal Blinken bedeutet > 10 % Ladung • Zweimal blinken bedeutet > 40 % Ladung • Dreimal blinken bedeutet > 40 % Ladung Wenn die Leuchten nicht leuchten, ist das System entweder aktiv oder es wird nicht mit Strom versorgt.
Leuchte an der Stativbasis 	Die Leuchte leuchtet, wenn das Stativ mit Strom versorgt wird.
Leuchte neben dem Stromanschluss des Stativs/ Systems	Die Leuchte leuchtet, wenn das System über das Stativ mit Strom versorgt wird.
Leuchten am Stativ-Akku 	Die untere Leuchte leuchtet grün, wenn das Stativ eingesteckt ist und der Akku mit Strom versorgt wird. Eine rote Leuchte oben weist darauf hin, dass etwas mit dem Akku nicht in Ordnung ist oder dass das Stativ zu viel Strom erhält. Ist die /das Ultraschallsystem nicht am Stativ angedockt, blinkt die obere blaue Leuchte, wenn das Stativ angeschlossen ist und der Akku geladen wird. Sobald der Akku vollständig aufgeladen ist, hört die Leuchte auf zu blinken und leuchtet stattdessen dauerhaft.

Ein-/Ausschalten des Systems

1. Wenn Sie das System mit Netzstrom betreiben, schließen Sie das Netzkabel des Stativs an eine für Krankenhäuser geeignete Wandsteckdose an und vergewissern Sie sich, dass die Anzeigen des Stativs leuchten.
2. Wenn Sie das System im Akkubetrieb betreiben, überprüfen Sie die Anzeigeleuchten am System bzw. Stativ.
3. Betätigen Sie den Netzschalter .
4. Betätigen Sie zum Ausschalten des Systems erneut den Netzschalter.

Das System wird nach der Sicherung Ihrer Daten heruntergefahren. Alle in laufenden Übertragungen werden nach dem Einschalten fortgesetzt. Durch Abschalten des Systems werden Sie abgemeldet und die aktive Sitzung wird beendet. Reagiert das System nicht, vor dem Neustart des Systems einige Minuten warten. Ein Neustart des Systems kann zum Verlust von Patientendaten führen, wenn das System gerade datenintensive Hintergrundaktivitäten durchführt, etwa die Übertragung von Patientendateien. Den Netzschalter solange gedrückt halten, bis das System heruntergefahren wird, um ein nicht reagierendes System auszuschalten. Dieses Verfahren dauert möglicherweise fünf Sekunden oder länger.

Versetzen des Systems in den Ruhemodus

Um den Akku zu schonen und Energie zu sparen, tritt das System nach einer Phase der Inaktivität in den Ruhemodus. Um festzulegen, nach welchem Zeitraum der Inaktivität das System in den Ruhemodus wechselt, siehe [Angeben der Stromversorgungseinstellungen \[61\]](#).

Um das System direkt in den Standbymodus zu versetzen, tippen Sie auf **Standbymodus** im Systemmenü . Sie können das System durch Tippen auf den Touchscreen aufwecken.

Anschließen und Entfernen von USB-Geräten

Die USB-Anschlüsse am System können zum Anschluss von Geräten, beispielsweise einem USB-Speichergerät verwendet werden. Verwenden Sie USB-Speichergeräte, um Patientendaten und Protokolle zu exportieren. Benutzer mit Administratorrechten können auch Benutzerkonten und Einrichtungskonfigurationen importieren und exportieren.



WARNHINWEIS

Verwenden Sie ausschließlich von FUJIFILM Sonosite empfohlene Zubehörteile und Peripheriegeräte. Der Anschluss von nicht von FUJIFILM Sonosite empfohlenen Zubehörteilen und Peripheriegeräten kann zu einem elektrischen Schlag und zu einer Fehlfunktion des Systems führen. Eine Liste der durch FUJIFILM Sonosite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und Zubehörteile ist bei FUJIFILM Sonosite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich.



VORSICHTSHINWEIS

- Um das USB-Speichergerät nicht zu beschädigen und keine Daten zu verlieren, entfernen Sie während des Exports von Daten das USB-Speichergerät nicht und schalten Sie das System nicht ab. Das USB-Speichergerät nicht anstoßen und keinen Druck darauf ausüben, während dieses an das System angeschlossen ist. Das Anschlussstück könnte abbrechen.
- Erscheint im Systemstatusbereich des Monitors kein USB-Symbol , ist das USB-Speichergerät unter Umständen beschädigt. Tauschen Sie das USB-Speichergerät aus.
- Entfernen Sie nicht das interne Speichermedium des Systems. Die Daten auf dem Medium sind gemäß HIPAA verschlüsselt und gehen verloren, wenn das Medium entfernt wird. Das interne Speichermedium darf nur für Wartungszwecke entfernt werden.



HINWEIS

Um den Patientendatenschutz zu gewährleisten, müssen alle identifizierenden Informationen von Patientenbildern, -dateien oder -aufzeichnungen entfernt werden, bevor sie elektronisch versandt werden.

1. Schließen Sie das USB-Speichergerät an einen der USB-Anschlüsse des Systems an.
Das USB-Speichergerät ist einsatzbereit, wenn das USB-Symbol  auf dem Bildschirm erscheint.
2. Warten Sie beim Export mindestens bis fünf Sekunden nach Ende der USB-Animation .
3. Entfernen Sie das USB-Speichergerät aus dem Anschluss.

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

Allgemeine Interaktion

Sobald ein neues Sonosite ST konfiguriert wurde, erscheint nach dem Einschalten des Systems ein Startbildschirm. Siehe [Erstmaliges Konfigurieren des Systems \[35\]](#).

Abbildung 2. Startbildschirm



Das System verfügt über vier Hauptmodule, auf die Sie über den Startbildschirm zugreifen können:

- **Scan:** In diesem Modul führen Sie die Untersuchungen Ihrer Patienten durch.
- **Eingaben:** In diesem Modul können Sie auf das Patientendatenformular zugreifen, Patientendaten eingeben, nach einem Patienten suchen, die Liste geplanter Patienten aufrufen und Untersuchungen auswählen.
- **Auswählen:** In diesem Modul wählen Sie die Kombination aus Schallsonde und Untersuchungstyp aus, die für den Scan verwendet werden soll.
- **Lernen:** Dieses Modul enthält Tutorials, die während der Durchführung des Ultraschalls abgespielt werden können, sowie Hilfevideos zum System.

Sie können einige dieser Module als Startbildschirm auswählen. Siehe [Auswahl eines Startmodus \[62\]](#).

Klinischer Monitor

Der klinische Monitor von Sonosite ST ist ein , über den Sie, ähnlich wie bei anderen Geräten mit Touchscreen, direkt mit Objekten auf dem Bildschirm interagieren können.

Der Touchscreen dient zum Anpassen der Einstellungen, der Auswahl des Untersuchungstyps, Schallsonde und Bildgebungsmodus, der Eingabe von Patientendaten usw.

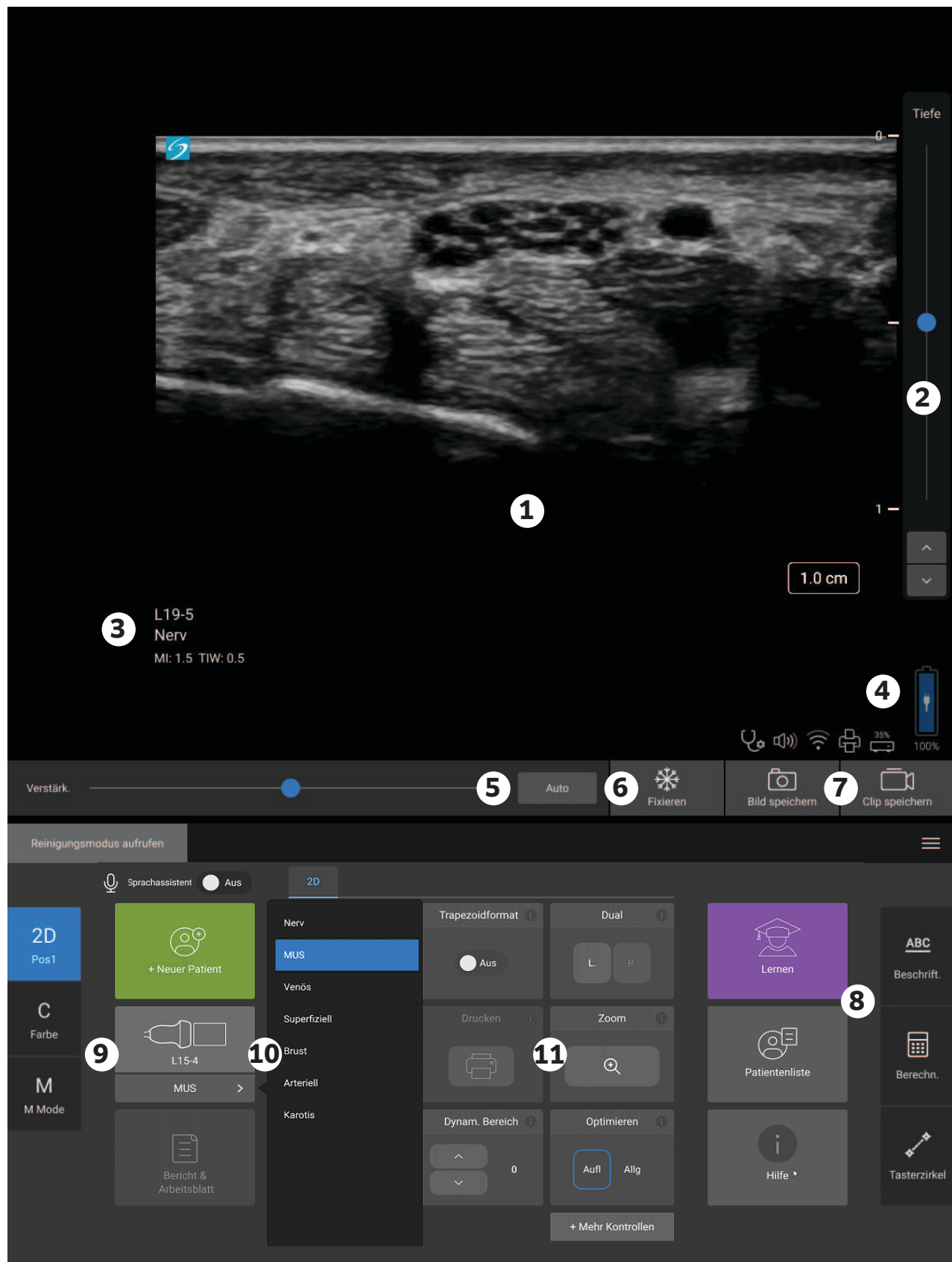
Auf dem klinischen Monitor werden das Ultraschallbild sowie Details zur Untersuchung und zum Systemstatus angezeigt.



WARNHINWEIS

- FUJIFILM Sonosite rät davon ab, einen anderen als den von FUJIFILM Sonosite bereitgestellten klinischen Monitor zu verwenden. Nur die auf dem klinischen Monitor angezeigten Bilder wurden für die bestimmungsgemäße Verwendung des Geräts validiert.
- Verwenden Sie für die medizinische Diagnostik keinen Monitor, der über den digitalen Videoausgang angeschlossen ist.

Abbildung 3. Ansicht des klinischen Monitors



1.	Klinischer Monitor und Touchscreen	7.	Speichertasten
2.	Tiefe-Bedienelemente	8.	Beschriftungen, Berechnungen, Tasterzirkel
3.	Untersuchungstyp	9.	Modi
4.	Batterieladestand und Verbindungen	10.	Patienten-, Schallsonden- und Untersuchungsauswahl, Berichte und Arbeitsblätter
5.	Steuerungsoptionen für Verstärkung oder Cine (Film)	11.	Weitere Steuerelemente
6.	Fixieren		

Digitaler Videoausgang



WARNHINWEIS

- Um einen möglichen elektrischen Schlag oder elektromagnetische Störungen zu vermeiden, sind alle Geräte vor ihrem klinischen Einsatz auf einwandfreie Funktionstüchtigkeit und Einhaltung der einschlägigen Sicherheitsnormen zu überprüfen. Durch den Anschluss zusätzlicher Geräte an das Ultraschallsystem entsteht ein medizinisches System. FUJIFILM Sonosite empfiehlt, zu überprüfen, dass das System sowie alle Gerätekombinationen und an das Ultraschallsystem angeschlossenen Zubehörteile die entsprechenden Installationsvoraussetzungen und Sicherheitsnormen erfüllen.
- Aus Sicherheitsgründen empfiehlt FUJIFILM Sonosite, zusätzliche Videoverbindungen zu externen Geräten, wie beispielsweise optische oder drahtlose Schnittstellenadapter, zu trennen. Prüfen Sie die elektrische Sicherheit Ihres Systems vor der Verwendung zusammen mit einem qualifizierten Biomedizintechniker.

Die Auflösung des digitalen Videoausgangs beträgt 1920 x 1080 Pixel bei 60 Hz.

Sprachaktivierte Steuerelemente

Die Sprachsteuerung setzt voraus, dass das FUJIFILM Sonosite-Mikrofon an einen USB-Anschluss des Systems angeschlossen ist. Bei sterilen Händen und der Verwendung von Handschuhen können Sie bestimmte Funktionen per Sprachbefehl ausführen, anstatt auf die Steuerelemente des Systems zu drücken oder sie anzutippen. Sie können das Gerät jedoch auch weiterhin per Touch-Funktion bedienen.

Das Ultraschallsystem versteht nur englische Befehle, kann jedoch eine Vielzahl verschiedener Akzente erkennen. Eine Liste der auf dem System verfügbaren Sprachbefehle finden Sie unter [Sprachbefehle \[88\]](#). Zur Verwendung der Sprachbefehle siehe [Verwenden von Sprachbefehlen \[88\]](#).

Bildschirmtastatur

Über die Bildschirmtastatur kann Text in Textfelder (z. B. im Patientenformular) eingegeben werden.

1. Tippen Sie auf das Textfeld oder tippen Sie auf **ABC**.
In den meisten Fällen wird die Bildschirmtastatur eingeblendet. Wenn Sie eine Beschriftung eingeben, müssen Sie möglicherweise erneut auf  tippen.
2. Berühren Sie die entsprechenden Tasten:
 - Drücken Sie die Umschalttaste , um einen Buchstaben groß zu schreiben.
 - Drücken Sie die Feststelltaste , um alle Buchstaben groß zu schreiben.
 - Beim Ausfüllen eines Formulars **Nächste** oder die Tabulatortaste  drücken, um zum nächsten Textfeld zu springen.
 - Beim Ausfüllen eines Formulars **Zurück** drücken, um zum vorhergehenden Textfeld zurückzukehren.
 - Berühren Sie **123*#**, um Tasten für Ziffern, Symbole und Sonderzeichen anzuzeigen.
 - Berühren Sie **abc**, um zu den Buchstabentasten zurückzukehren.
 - Halten Sie beim Ausfüllen eines Formulars eine Buchstabentaste gedrückt, um Buchstaben mit Akzent einzublenden.
 - Drücken Sie , um ein Zeichen links des Mauszeigers zu löschen.
 - Drücken Sie , um die Tastatur zu schließen. In manchen Kontexten kann auch die Return-Taste zum Schließen der Tastatur verwendet werden.

Vorbereitung der Schallsonden



WARNHINWEIS

- Einige Gelsorten und Sterilisationsmittel können bei manchen Personen allergische Reaktionen auslösen.
- Einige Schallsonden-Schutzhüllen enthalten möglicherweise Naturlatex und Talkum, die bei manchen Personen allergische Reaktionen hervorrufen können. FUJIFILM Sonosite empfiehlt, Latexallergien und Überempfindlichkeiten gegenüber Talkum bei Patienten im Vorhinein zu ermitteln und Vorbereitungen zur Behandlung von allergischen Reaktionen zu treffen.



VORSICHTSHINWEIS

- Um Schallsondenschäden zu vermeiden, nur von FUJIFILM Sonosite empfohlene Gelsorten verwenden. Die Verwendung anderer Gelsorten kann die Schallsonde beschädigen und zum Erlöschen der Garantie führen. Bei Fragen zur Gelkompatibilität wenden Sie sich an FUJIFILM Sonosite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.
- Schallsonden nach Verwendung reinigen.

Anschließen von Schallsonden

Sonosite ST unterstützt den gleichzeitigen Anschluss von bis zu zwei Schallköpfen.

1. Ziehen Sie den Schallsondenstecker-Riegel vom Stecker weg, und drehen Sie ihn.
2. Den Schallsonden-Stecker in einen der Schallsondenanschluss des Systems einführen.
3. Stellen Sie sicher, dass der Stecker fest sitzt, und drehen Sie anschließend den Riegel erneut.
4. Drücken Sie den Riegel hinein, um den Schallsondenstecker am System zu sichern.

Entfernen einer Schallsonde



VORSICHTSHINWEIS

Zur Vermeidung von Geräteschäden, die zu einer verschlechterten Bildqualität führen können, eine Schallsonde nicht vom System trennen, wenn er gerade verwendet wird. Stattdessen vor dem Trennen das Bild fixieren oder zu einer anderen Schallsonde wechseln.

1. Ziehen Sie den Stecker-Riegel weg und drehen Sie ihn, um den Stecker vom Schallsondenstecker-Port zu lösen.
2. Den Schallsondenstecker vom System abziehen.

Auswahl einer Schallsonde und eines Untersuchungstyps



WARNHINWEIS

Um Fehldiagnosen und Verletzungen des Patienten zu vermeiden, muss stets die korrekte Schallsonde für die Anwendung verwendet werden. Die diagnostische Leistung unterscheidet sich für jede Schallsonde, Untersuchungstyp und Bildgebungsmodus. Schallsonden erfüllen je nach ihrer Anwendung bestimmte Kriterien, zu denen auch der Biokompatibilitäts-Anspruch zählt. Vor der Verwendung muss sich der Anwender mit dem Leistungsumfang des Systems vertraut machen.

Vor dem Scannen eine Schallsonde/einen Untersuchungstyp auswählen. Bei Untersuchungstypen handelt es sich um vordefinierte Gruppen von Scan-Einstellungen, die für die jeweilige klinische Verwendung optimiert sind.

1. Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:
 - Wählen Sie auf dem Startbildschirm **Auswählen...Schallsonde und Untersuchungstyp**.
 - Berühren Sie im Patientenformular die Taste für die aktuelle Schallsonde und den Untersuchungstyp.
 - Tippen Sie während des Scannens auf die Schaltfläche „Aktueller Schallsonde“, um die Schallsonde zu wechseln, oder tippen Sie auf den Untersuchungstyp, um einen anderen Untersuchungstyp aus dem Menü auszuwählen.

2. Wenn Sie den Schallsonde wechseln, wählen Sie einen Untersuchungstyp auf der jeweiligen Schallsondenkarte aus:
 - Auf den Untersuchungstyp doppeltippen.
 - Berühren Sie den Untersuchungstyp und dann **Scan** bzw. **Abbruch**, um den Vorgang abzubrechen.
 Bei einem Bildlauf der Liste mit den Untersuchungstypen werden versteckte Elemente angezeigt.



HINWEIS

Die Untersuchungstypen Orbital und Transkraniell erfordern die Doppler-Bildgebung und sind nur in ausgewählten Ländern mit der lizenzierten Doppler-Option verfügbar.

Tabelle 15. Bildgebungsmodi und Untersuchungstypen nach Schallsonden

Schallsonde	Untersuchungstyp	Bildgebungsmodus			
		2D, M-Modus	Farbe ^a	PW-Doppler ^b	CW-Doppler
C5-1 ^c	Abdomen	✓	CVD, CPD	✓	—
	Früh OB	✓	CVD, CPD	✓	—
	Gynäkologie	✓	CVD, CPD	✓	—
	Lunge	✓	CVD, CPD	✓	—
	Muskuloskelettal (MUS)	✓	CVD, CPD	✓	—
	Nerven	✓	CVD, CPD	✓	—
	Geburtshilfe (GBH)	✓	CVD, CPD	✓	—
	Verfahren f. Abdomen	✓	CVD, CPD	✓	—
	Wirbelsäule	✓	CVD, CPD	✓	—
C10-3 ^c	Abdomen	✓	CVD, CPD	✓	—
	Gynäkologie	✓	CVD, CPD	✓	—
	Lunge	✓	CVD, CPD	✓	—
	Muskuloskelettal (MUS)	✓	CVD, CPD	✓	—
	Nerven	✓	CVD, CPD	✓	—
	Wirbelsäule	✓	CVD, CPD	✓	—
IC10-3 ^c	Früh OB	✓	CVD, CPD	✓	—
	Gynäkologie	✓	CVD, CPD	✓	—
	Geburtshilfe (GBH)	✓	CVD, CPD	✓	—
	Prostata	✓	CVD, CPD	✓	—
L12-3 ^c	Arteriell ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
	Brust	✓	CVD, CPD	✓	—
	Karotis ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
	Lunge	✓	CVD, CPD	✓	—
	Muskuloskelettal (MUS)	✓	CVD, CPD	✓	—
	Nerven	✓	CVD, CPD	✓	—
	Opthalmisch	✓	CVD, CPD	✓	—
	PVK ^{d,e}	✓	CVD, CPD	✓	—

Schallsonde	Untersuchungstyp	Bildgebungsmodus			
		2D, M-Modus	Farbe ^a	PW-Doppler ^b	CW-Doppler
L13-6	Superfiziell	✓	CVD, CPD	✓	—
	Venös ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
	Muskuloskelettal (MUS)	✓	CVD, CPD	✓	—
	PVK ^{d,e}	✓	CVD, CPD	✓	—
	Superfiziell	✓	CVD, CPD	✓	—
	Venös ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
L15-4 ^c	Arteriell ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
	Brust	✓	CVD, CPD	✓	—
	Karotis ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
	Muskuloskelettal (MUS)	✓	CVD, CPD	✓	—
	Nerven	✓	CVD, CPD	✓	—
	Superfiziell	✓	CVD, CPD	✓	—
	Venös ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
	Arteriell ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
L19-5 ^c	Lunge	✓	CVD, CPD	✓	—
	Muskuloskelettal (MUS)	✓	CVD, CPD	✓	—
	Nerven	✓	CVD, CPD	✓	—
	Opthalmisch	✓	CVD, CPD	✓	—
	PVK ^{d,e}	✓	CVD, CPD	✓	—
	Superfiziell	✓	CVD, CPD	✓	—
	Venös ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
	Vaskulärer Zugang ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
	Arteriell ^d	✓	CVD, CPD	✓	—
P5-1	Abdomen	✓	CVD, CPD	✓	—
	Herz	✓	CVD, Var	✓	✓
	Kardial fokussiert	✓	CVD, Var	✓	✓
	Lunge	✓	CVD, CPD	✓	—
	Geburtshilfe (GBH)	✓	CVD, CPD	✓	—
	Orbita	✓	CVD, CPD	✓	—
	Transkraniell	✓	CVD, CPD	✓	—
	Arteriell ^d	✓	CVD, CPD	✓	—

^aColorDopplerVariance (Var) ist nur bei der Herzuntersuchung verfügbar. ColorPowerDoppler (CPD) ist bei allen Untersuchungen verfügbar, außer bei der Herzuntersuchung. CVD = Farb-Geschwindigkeits-Doppler

^bBei den Untersuchungstypen „Herz“ ist auch PW TDI verfügbar.

^cNadelführungsfähig. Weitere Informationen finden Sie unter Verwendung von CIVCO-Produkten mit FUJIFILM Sonosite Systemen.

^dVerfügbar mit simultaner Doppler-Bildgebung.

^ePVK: periphervenöser Zugang. Dieser Untersuchungstyp ermöglicht eine bessere Visualisierung der Nadel beim Legen von periphervenösen Zugängen.

Gel

Für Untersuchungen Ultraschallgel für die Schallsonde verwenden. Obwohl die meisten Gels für eine ausreichende akustische Kopplung sorgen, sind manche Gelsorten mit bestimmten Schallsondenmaterialien nicht kompatibel. FUJIFILM Sonosite empfiehlt die Verwendung von Aquasonic Gel; eine Probe liegt dem System bei.

Für allgemeine Anwendungen eine großzügige Menge Gel zwischen der Schallsonde und dem Körper des Patienten auftragen. Bei der Anwendung für die interventionelle Anwendung ist eine Schallsonde-Schutzhülle-Schutzhülle zu verwenden.

Schutzhüllen



WARNHINWEIS

Verwenden Sie für den Markt freigegebene Schallsonden-Schutzhüllen und Gel mit einer dem Verfahren entsprechenden Sterilität. Schallsonden-Schutzhülle und Ultraschallgel erst unmittelbar vor Beginn des Verfahrens anbringen. Entfernen und entsorgen Sie die Einweg-Schutzhülle nach der Verwendung und reinigen und desinfizieren Sie die Schallsonde mit einem von FUJIFILM Sonosite zugelassenen Desinfektionsmittel.

Detaillierte Richtlinien zur Reinigung und Desinfektion von Schallsonden, sowie zur Verwendung von Schutzhüllen und Gel, finden Sie unter „Richtlinien zur Reinigung und Vorbereitung von Ultraschallsonden und -Geräten für den externen und internen Gebrauch zwischen Patienten sowie zur sicheren Handhabung und Verwendung von Ultraschallgel“. *American Institute of Ultrasound in Medicine / J Ultrasound Med.* 2023;42(7):E13-E22. doi:10.1002/jum.16167.

Anbringen der Schallsonde-Schutzhülle

1. Wenn die von Ihnen verwendete Schutzhülle Gel benötigt, geben Sie das Gel in die Schutzhülle. Sicherstellen, dass sich das Gel am Ende der Schutzhülle befindet.
2. Die Schallsonde in die Schutzhülle schieben.
3. Die Schutzhülle über die Schallsonde und das Kabel ziehen, bis sie vollständig glatt gezogen ist.
4. Schutzhülle mit den mitgelieferten Bändern sichern.
5. Prüfen, ob zwischen der Schallsondenoberfläche und der Schutzhülle Luftblasen entstanden sind und diese ggf. entfernen.
Luftblasen zwischen der Schallsondenoberfläche und der Schutzhülle können sich nachteilig auf das Ultraschallbild auswirken.
6. Prüfen Sie die Schutzhülle, um sicherzustellen, dass sie keine Löcher oder Risse aufweist.

Integrierte Schulungsvideos

Die integrierten Schulungsvideos von FUJIFILM Sonosite enthalten animierte 3D-Videos mit Erläuterungen zu Schalltechniken, Terminologie und mehr.

Die Scanfunktion ist während der Wiedergabe eines Videos aktiv, so dass der Benutzer Einlesetechniken in Zusammenhang mit visueller Führung üben kann.

Ein Video abspielen

1. Zum Anzeigen von Videos haben Sie folgende Möglichkeiten:
 - Tippen Sie im Startbildschirm auf **Lernen**.
 - Tippen Sie auf dem Touchscreen auf **Lernen**.
 - Tippen Sie im Systemmenü  auf **Lernen**.
2. Berühren Sie im oberen Bereich des Bildschirms eine Kategorie (zum Beispiel **Grundlagen**). Die aktuelle Auswahl wird hervorgehoben.
3. Wischen Sie auf dem Touchscreen nach links oder rechts, um weitere Karten anzuzeigen.

4. Berühren Sie ein Video auf einer der angezeigten Karten.
Der Videoplayer wird angezeigt.
5. Hier wie folgt vorgehen:
 - Eine Sprache aus dem Menü **Videosprache** auswählen.
 - Das Video mithilfe der Steuerelemente unten im Programm abspielen oder anhalten.
 - Die Lautstärkeregelung berühren, um das Gerät stumm zu schalten. Die Lautstärkeregelung erneut berühren, um die Stummschaltung aufzuheben.
 - Den Lautstärkeschieberegler verschieben, um die Lautstärke anzupassen.
 - Ein anderes Video in der Liste berühren, um es abzuspielen.
 - Auf **Zurück** tippen, um zum Bildschirm **Lernen** zurückzukehren.
 - Auf **Mitscannen** tippen, um das Video während des Scannens abzuspielen.
Das Video wird auf dem Scanbildschirm angezeigt. Sie können das Video abspielen, anhalten, erweitern oder schließen.

Konfigurieren des Systems

In den Systemeinstellungen können das System benutzerspezifisch angepasst und Präferenzen eingestellt werden.



HINWEIS

- Bei einer Systemanmeldung als Gast sind nicht alle Systemeinstellungen verfügbar.
- Auf einigen Seiten der Systemeinstellungen sind Rückstellfunktionen verfügbar.

Navigation in den Systemeinstellungen

1. Tippen Sie auf dem Touchscreen auf das Systemmenü .
2. Tippen Sie auf **Systemeinstellungen**.
3. Wählen Sie durch Berühren eine Einstellung aus der Liste aus, um die Seite der Einstellungen anzuzeigen.
4. Gehen Sie auf der Seite der Einstellungen wie folgt vor:
 - Falls die Systemeinstellungen über mehrere Seiten verfügen, berühren Sie die Schaltfläche **Zurück**, um zur vorherigen Seite zurückzukehren.
 - Berühren Sie eine andere Systemeinstellung in der Liste, um die entsprechende Seite der Einstellungen anzuzeigen (eventuell vorgenommene Änderungen werden gespeichert).
 - Tippen Sie auf **Fertig**, um Ihre Änderungen zu speichern und die Systemeinstellungen zu verlassen.
 - Tippen Sie auf **Abbruch**, um Änderungen zu verwerfen.

Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen



VORSICHTSHINWEIS

Durch das Zurücksetzen des Systems auf die Werkseinstellungen werden alle Einstellungen und Patientendaten gelöscht. Sichern Sie Ihre Daten, bevor Sie diesen Vorgang ausführen.

1. Um das System manuell zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:
 - a. Tippen Sie auf das Systemmenü .
 - b. Tippen Sie auf **Systemeinstellungen**.
 - c. Tippen Sie 30 Sekunden lang auf das Schlosssymbol .

2. Vergewissern Sie sich, dass das System an das Stromnetz angeschlossen ist und tippen Sie auf **Ja**, um fortzufahren.
Das Zurücksetzen des Systems kann bis zu fünfunddreißig Minuten dauern.



HINWEIS

Falls Ihr System nicht ausreichend mit Strom versorgt wird, müssen Sie den Vorgang erneut starten.

3. Sobald das Zurücksetzen abgeschlossen ist, tippen Sie auf **OK**, um das System neu zu starten.

Verwenden des Systems als Administrator

Benutzer mit Administratorrechten können Benutzer verwalten und bestimmte Einstellungen und Sicherheitsfunktionen des Systems konfigurieren. Administratoren können auch den Konfigurationsassistenten zur Einrichtung des Systems verwenden.

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



VORSICHTSHINWEIS

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

Erstmaliges Konfigurieren des Systems

Bei einem neuen Sonosite ST-System wird nach dem erstmaligen Einschalten automatisch ein Konfigurationsassistent gestartet. Auf der ersten Seite des Assistenten werden Sie dazu aufgefordert, Ihr Administratorkonto einzurichten. Die Einrichtung des Systems beinhaltet einige Einstellungen (wie Datum und Uhrzeit), die möglicherweise werkseitig voreingestellt sind. Sie können diese Werte jederzeit gemäß den Vorgaben Ihres Unternehmens ändern.

1. Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie die Ein-/Ausschalttaste drücken.
Der Konfigurationsassistent wird automatisch gestartet.
2. Geben Sie auf der ersten Seite die Anmeldeinformationen ein, die für das Administratorkonto verwendet werden sollen.



HINWEIS

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

3. Bestätigen Sie auf der nächsten Seite die Datums- und Uhrzeiteinstellungen, nachdem Sie diese erforderlichenfalls angepasst haben.
4. Wählen Sie aus, ob Sie benutzerdefinierte Einstellungen mit einem USB-Speichergerät, das die exportierten Einstellungen von einem anderen Sonosite ST-System enthält, importieren möchten.
Folgen Sie nach dem Anschließen des USB-Sticks an Ihr System den Anweisungen zum Importieren. Der Assistent überspringt das restliche Einrichtungsverfahren.
5. Geben Sie auf der nächsten Seite die Daten Ihres Unternehmens und Ihrer Abteilung ein.
6. Legen Sie Einstellungen für Strom und Akku fest.
7. Wählen Sie einen der folgenden Modi aus:



HINWEIS

Der Modus kann nur durch erneutes Starten des Assistenten gewechselt werden (nur Administrator); hierdurch wird das System zurückgesetzt und sämtliche Daten werden gelöscht.



VORSICHTSHINWEIS

FUJIFILM Sonosite empfiehlt dringend, das System im sicheren Modus zu konfigurieren. Der Betrieb im ungesicherten Modus erhöht das Risiko der Nichteinhaltung der HIPAA-Vorgaben.

- **Sicherer Modus:** Im sicheren Modus müssen sich alle Benutzer beim System anmelden und die Benutzerverwaltung wird mithilfe eines Verzeichnisservers ermöglicht. Der sichere Modus entspricht den Datenschutzbestimmungen für Patientendaten und ermöglicht die Verbindung mit einem Verzeichnisserver. Befindet sich das System im sicheren Modus, können Änderungen an Verbindungseinstellungen sowie der Import und Export von Systemeinstellungen nur von Administratoren durchgeführt werden.
 - **Ungesicherter Modus:** Der ungesicherte Modus ermöglicht allen Benutzern den Zugriff auf alle Systemfunktionen, mit Ausnahme der administrativen Einstellungen, ohne dass eine Anmeldung erforderlich ist.
8. Das Systemportal ist standardmäßig aktiviert. Um das Systemportal zu deaktivieren, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen.

Das System wird neu gestartet und übernimmt die neuen Einstellungen.

Zugreifen auf Administratoreinstellungen

Um sich im System an- und abzumelden und das Passwort zu ändern, siehe [Anmelden und Abmelden \[46\]](#). Falls Sie Ihr Administratorpasswort vergessen haben, siehe [Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen \[34\]](#), um das System zurückzusetzen, oder wenden Sie sich an FUJIFILM Sonosite (siehe [Weiterführende Informationen \[2\]](#)).



VORSICHTSHINWEIS

Durch das Zurücksetzen des Systems auf die Werkseinstellungen werden alle Einstellungen und Patientendaten gelöscht. Sichern Sie Ihre Daten, bevor Sie diesen Vorgang ausführen.

1. Tippen Sie auf  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. Um die Hauptseite der Administratoreinstellungen zu öffnen, tippen Sie auf **Administration** in der Liste auf der linken Seite.
3. Geben Sie nach Aufforderung Ihre Administrator-Anmeldedaten ein und tippen Sie auf **Anmelden**.

Verwalten von Benutzern auf dem System

Benutzerkonten können nur von Benutzern mit Administratorrechten verwaltet werden, dazu zählen das Importieren von Benutzerkonten von einem anderen System, das Erstellen oder Bearbeiten von Benutzerkonten oder das Löschen von Benutzerkonten aus dem System.

Um Benutzer durch Synchronisation mit einem Verzeichnisserver zu verwalten und serverbasierte Benutzerkonten zu verwenden, siehe [Konfigurieren einer Verbindung zu einem Verzeichnisserver \[39\]](#).

Pflichtfelder sind mit einem Sternchen (*) gekennzeichnet.

Hinzufügen eines neuen Benutzers zum System

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Benutzermanagement**.
3. Tippen Sie auf der Benutzermanagement-Seite auf **Benutzer hinzufügen**. Füllen Sie die Benutzerdatenfelder aus.
4. Wenn Sie festlegen möchten, dass der Benutzer sein Passwort ändern muss, wählen Sie **Passwortänderung bei nächster Anmeldung erforderlich** und geben Sie anschließend ein vorläufiges Passwort für den ersten Zugriff des neuen Benutzers ein.



HINWEIS

- Um die Sicherheit Ihres Passworts sicherzustellen, sollte das Passwort sowohl Großbuchstaben (A–Z) als auch Kleinbuchstaben (a–z), Sonderzeichen und Zahlen (0–9) enthalten.
- Bei Passwörtern wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.
- Der standardmäßige erforderliche Mindestzeitraum zwischen Passwortänderungen (24 Minuten) könnte mit der Aufforderung an den Benutzer zum Ändern seines Passworts bei der nächsten Anmeldung kollidieren.

5. Wenn Sie festlegen möchten, dass das Benutzerkonto nach einem gewissen Zeitraum verfällt (z. B. Benutzerkonten für Studierende, Assistenzärzte oder sonstige Mitarbeiter mit befristeter Tätigkeit), wählen Sie **Ablauf des Kontos aktivieren** und geben Sie anschließend im Feld **in Tagen einstellen** die Anzahl der Tage bis zum Ende der Gültigkeit ein (z. B. 90).

6. Wenn Sie die Konfiguration des neuen Benutzerkontos abgeschlossen haben, tippen Sie **In Datenbank speichern**.

Bearbeiten eines Benutzers

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Benutzermanagement**.
3. Wählen Sie das Benutzerkonto aus der Liste aus und tippen Sie anschließend auf **Benutzer bearbeiten**.
4. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen an den Benutzerdatenfeldern vor.



HINWEIS

Sie können den Vor- und Nachnamen eines Benutzers ändern, der Name des Benutzerkontos kann nach der Erstellung jedoch nicht mehr geändert werden.

5. Wenn Sie die Bearbeitung des Benutzerkontos abgeschlossen haben, berühren Sie **In Datenbank speichern**.

Änderung eines Benutzer-Passworts

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Benutzermanagement**.
3. Wählen Sie das Benutzerkonto aus der Liste aus und tippen Sie anschließend auf **Benutzer bearbeiten**.
4. Wählen Sie **Passwort zurücksetzen**.
5. Geben Sie das neue Passwort in das Textfeld **Passwort** ein und wiederholen Sie es im Textfeld **Bestätigen**.



HINWEIS

Das eingegebene Passwort muss in beiden Feldern übereinstimmen.

Aktivieren eines deaktivierten Benutzerkontos

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Benutzermanagement**.
3. Wählen Sie das Benutzerkonto aus der Liste aus und tippen Sie anschließend auf **Benutzer bearbeiten**.
4. Setzen Sie den **Status** des Benutzers auf **Aktiv**.

Löschen eines Benutzers

1. Gehen Sie zur Benutzermanagement-Seite und berühren Sie das betreffende Benutzerkonto in der Liste.
2. Tippen Sie auf **Benutzer löschen**.

3. **Ja** berühren.

Konfigurieren einer Verbindung zu einem Verzeichnisserver

Wenn Sie serverbasierte Benutzerkonten verwenden möchten, muss das System im sicheren Modus konfiguriert werden (siehe [Erstmaliges Konfigurieren des Systems \[35\]](#)). Wir empfehlen, sich für das folgende Verfahren an einen IT-Administrator zu wenden.

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **LDAP/AD**.
3. Wählen Sie **LDAP/AD-Authentifizierung** verwenden.



HINWEIS

Durch das Herstellen einer Verbindung zu einem unternehmenseigenen Verzeichnisserver werden die lokal erstellten Konten gelöscht. Sie können bestehende lokale Benutzerkonten weiterhin verwenden, aber keine neuen lokalen Konten erstellen, solange diese Einstellung aktiviert ist.

4. Geben Sie im Feld **Remote-Server** die FQDN-Adresse (Fully Qualified Domain Name) oder die IP-Adresse des Verzeichnisseservers ein.
5. Geben Sie im Feld **Port** die Portnummer des Verzeichnisseservers ein.
Der Port für LDAP ist standardmäßig auf 389 gesetzt. Der Port für LDAPS ist standardmäßig auf 636 gesetzt. Die Portnummer Ihres Verzeichnisseservers kann abweichen.
6. Um die Kommunikation zwischen dem Ultraschallsystem und dem Verzeichnisserver unter Verwendung von TLS (Transport Layer Security) zu verschlüsseln, aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben **Gesichert** (bei fehlender Aktivierung dieses Kontrollkästchens könnten alle auf dem System verwendeten Kennwörter kompromittiert werden).
Bei Verwendung von TLS über eine private Zertifizierungsstelle (CA) müssen Sie zunächst das private Root-CA-Zertifikat importieren (siehe [Verwalten von Zertifikaten \[43\]](#)).
7. Geben Sie in das Feld **Stammverzeichnis durchsuchen** den eindeutigen Namen des Stammverzeichnisses ein.
Der eindeutige Name stimmt normalerweise mit dem Domänennamen überein, der entsprechend RFC-2253 im Format X.500 „Attribut=Wert“ ausgedrückt wird.
8. Geben Sie in das Feld **Benutzer-DN** den genauen Namen des Benutzerverzeichnisses ein, das Sie durchsuchen möchten.



HINWEIS

Normalerweise lesen Sie den Verzeichnispfad, in dem die Benutzerkonten gespeichert sind, in umgekehrter Reihenfolge.

9. Geben Sie in das Feld **Domänenname** die Komponente des Domänennamens ein (in der Regel die Subdomäne des DNS-Domänennamens), die vor dem Namen eines Benutzerkontos angefügt werden muss, damit die Verzeichnissuche erfolgreich durchgeführt werden kann.
10. Wenn Sie die Konfiguration der Verbindung abgeschlossen haben, tippen Sie auf **Testverbindung**.



HINWEIS

Kann keine Verbindung hergestellt werden, vergewissern Sie sich, dass Sie die korrekten Daten eingegeben haben und dass es keine Probleme mit dem Netzwerk oder dem Server gibt.

11. **Save** (Speichern) berühren.

Verwalten von Passwortanforderungen

Benutzer mit Administratorrechten können die Komplexität von Benutzerkonten-Passwörtern festlegen, dazu gehören die Art der erforderlichen Zeichen, die Passwortlänge sowie die Sperrung nach mehreren fehlgeschlagenen Anmeldeversuchen. Die auf dem System festgelegten Passwortanforderungen gelten nur für lokale Benutzerkonten.

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Passwortregeln**.
3. Wählen Sie unter **Passwortkomplexität** die gewünschte Kombination von Parametern für die Passwortkomplexität aus.
4. Mithilfe der Parameter **Minimale Länge** und **Maximale Länge** können Sie festlegen, wie kurz oder lang Passwörter sein müssen.
5. Geben Sie den entsprechenden Wert in das Feld **Minestdauer (in Min.) für Aktivität des Passworts** ein.
6. Wenn Sie die Wiederverwendung von Passwörtern einschränken möchten, geben Sie in das Feld **Zählung der Passwort-Historie erzwingen** ein, wie oft Benutzer ihr vorheriges Passwort wiederverwenden können.
7. Wenn Sie festlegen möchten, dass Passwörter regelmäßig geändert werden müssen, geben Sie in das Feld **Passwort läuft in (Tagen) ab** die Anzahl der Tage bis zum Ablauf des Passworts ein. Um die Passwortgültigkeit zu deaktivieren, geben Sie **0** ein.
8. Geben Sie im Feld **Schwelle für Kontosperrung (erfolglose Versuche)** ein, nach wie vielen fehlgeschlagenen Anmeldeversuchen das System das Konto für weitere Anmeldeversuche sperrt.
9. Geben Sie in das Feld **Dauer der Kontosperrung (Min)** ein, wie viele Minuten lang das Benutzerkonto nach der Sperrung für weitere Anmeldeversuche gesperrt werden soll.

Schutz von Patientendaten



HINWEIS

Um den Patientendatenschutz zu gewährleisten, müssen alle identifizierenden Informationen von Patientenbildern, -dateien oder -aufzeichnungen entfernt werden, bevor sie elektronisch versandt werden.

Das System kann so konfiguriert werden, dass zum Starten ein Benutzername und ein Passwort eingegeben werden müssen. Wenn sich Benutzer zum Starten des Systems anmelden müssen, erstellen Sie lokale Benutzerkonten auf dem System oder verbinden Sie das System mit einem Verzeichnisservers, um auf die Konten zuzugreifen.

Um vertrauliche Patientendaten zu schützen, besteht die Möglichkeit, den Patientennamen und die ID-Nummer nicht auf dem Monitor anzuzeigen und diese Angaben von exportierten Bildern und Videoclips zu entfernen. Sie können auch Patientendaten aus dem System löschen.

Verbergen von Patientendaten

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Admin-Einstellungen**.
3. Um Patientendaten auf dem Monitor zu verbergen, stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen **Patientendaten auf dem klinischen Monitor ausblenden** aktiviert ist.
4. Um Patientendaten in den exportierten Daten zu verbergen, stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen **Patientendaten auf Export ausblenden** aktiviert ist.

Entfernen aller Patientendaten vom System



VORSICHTSHINWEIS

Sichern Sie die Patientendaten, bevor Sie diesen Vorgang ausführen.

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Admin-Einstellungen**.
3. Tippen Sie auf **Patientendaten löschen**.
4. Vergewissern Sie sich, dass das System an das Stromnetz angeschlossen ist, und tippen Sie auf **Ja**, um fortzufahren.
Das Löschen der Patientendaten dauert ungefähr 35 Minuten.



HINWEIS

Falls Ihr System nicht ausreichend mit Strom versorgt wird, müssen Sie den Vorgang erneut starten.

5. Sobald der Löschvorgang abgeschlossen ist, tippen Sie auf **OK**, um das System neu zu starten.

Kontrolle des Datenimports und -exports

Administratoren können den Export von Daten auf ein angeschlossenes USB-Speichergerät kontrollieren und den Zugriff auf USB-Speichergeräte und Netzwerke blockieren.

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Admin-Einstellungen**.
3. Führen Sie zum Steuern des Exports auf ein USB-Speichergerät einen der folgenden Schritte aus:
 - Wenn Sie den Export von Daten zulassen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Daten auf USB exportieren**.
 - Wenn Sie den Export von Daten verhindern möchten, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Daten auf USB exportieren**.

4. Um den Zugriff auf ein Netzwerk oder Gerät einzuschränken, führen Sie unter **Aktivierte E/A-Geräte** eine der folgenden Aktionen aus:
 - Wenn Sie den drahtlosen Netzwerkzugriff einschränken möchten, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **WLAN**.
 - Wenn Sie den Ethernet-Netzwerkzugriff einschränken möchten, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Ethernet**.
 - Wenn Sie festlegen möchten, dass keine USB-Geräte an das System angeschlossen werden können, deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **USB-Geräte**.

Erstellen einer Mitteilung für den Anmeldevorgang

Administratoren können eine Mitteilung oder andere Meldung erstellen, die den Benutzern beim Anmelden am System angezeigt wird. Die Meldung kann so konfiguriert werden, dass sie nur beim ersten Anmelden eines neuen Benutzers angezeigt wird, oder bei jeder Anmeldung erscheint.

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Admin-Einstellungen**.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Benachrichtigung zur Systemnutzung** und geben Sie anschließend den Text für die Benachrichtigung ein.
4. Wählen Sie die entsprechende Option, sodass die Meldung entweder bei jeder Anmeldung eines Benutzers angezeigt wird oder nur beim ersten Anmelden eines neuen Benutzers erscheint.

Konfigurieren von internen Speichereinstellungen

Der Administrator kann durch Konfiguration der automatischen Löschung und Meldungen in Bezug auf den internen Speicher festlegen, wie der interne Speicher vom System verwaltet wird.

Die Einstellungen für die automatische Löschung müssen mit den DICOM-Einstellungen kompatibel sein. Wenn Sie einen Speicherbestätigungsserver eingerichtet haben, stellen Sie sicher, dass das System nur Untersuchungen mit Speicherbestätigung automatisch löscht. Wenn Sie lediglich einen Archivserver eingerichtet haben, können Sie dem System erlauben, archivierte Studien zu löschen. Anderenfalls können Sie die Option „Alle Untersuchungen“ auswählen.

Konfiguration der automatischen Löschung

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. **Automatische Löschung** berühren.
Die Seite „Auto-Lösch-Einstellungen“ wird angezeigt.
3. Unter **Automatische Löschung** eine der folgenden Optionen auswählen:
 - **Ein**
 - **Aus (manuell)**
Diese ist die Standardoption.
4. Die Art der Untersuchung, die gelöscht werden soll, auswählen:
 - **Untersuch. mit Speicherbestätigung**
 - **Nur archivierte Untersuchungen**
 - **Alle Untersuchungen**
5. Auswählen, ab wann Untersuchungen gelöscht werden sollen (wie lange die Untersuchungen zurückliegen):

- **24 Stunden alt**
 - **3 Tage alt**
 - **7 Tage alt**
 - **28 Tage alt**
6. **Save** (Speichern) berühren und Ihre Auswahl bestätigen.
Die automatische Löschung erfolgt täglich um Mitternacht oder beim ersten Hochfahren.

Empfangen von Speichermeldungen

Wählen Sie auf der Seite der Auto-Lösch-Einstellungen **Warnung Speicherkapazität** aus.

Das System zeigt eine Meldung an, wenn die Kapazität des internen Speichers bei der Beendigung einer Untersuchung durch den Benutzer fast erschöpft ist.



VORSICHTSHINWEIS

Wenn das Symbol „Speichern verfügbar“  nicht im Systemstatusbereich erscheint, ist der interne Speicher eventuell defekt. An den technischen Kundendienst von FUJIFILM Sonosite wenden.

Zertifikate

Wenn Ihr Sicherheitssystem es erfordert, können Sie Zertifikate importieren und installieren, darunter auch Wireless-Zertifikate. Das System unterstützt die folgenden Dateitypen: PFX, DER, CER, PEM, CRT, KEY und PVK. Einige Dateitypen erfordern vor dem Import oder der Installation die Eingabe eines Passworts.

Um ein USB-Speichergerät anzuschließen, siehe [Anschließen und Entfernen von USB-Geräten \[22\]](#).

Verwalten von Zertifikaten

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Zertifikate**.
3. So importieren Sie Zertifikatsdateien:
 - a. Schließen Sie das USB-Speichergerät an, das die Zertifikate enthält.



HINWEIS

Das System informiert Sie, wenn ein Zertifikat auf dem USB-Speichergerät mit einem bereits vorhandenen Zertifikat identisch ist.

- b. Stellen Sie sicher, dass die Gesamtzahl der Zertifikate auf dem System zusammen mit den Zertifikaten auf dem USB-Speichergerät 20 Zertifikate nicht überschreitet.
 - c. Löschen Sie erforderlichenfalls Zertifikate und tippen Sie anschließend auf **Import**.
 - d. Tippen Sie auf **Ja**, wählen Sie dann den USB-Stick mit den Zertifikaten aus und tippen Sie erneut auf **Import**.
4. Um Zertifikate zu installieren, tippen Sie auf **Installieren** und wählen Sie aus, wo das Zertifikat installiert werden soll (PFX-Zertifikate werden automatisch installiert).

5. Um die Eigenschaften eines Zertifikats zu überprüfen, wählen Sie das Zertifikat aus, dessen Eigenschaften Sie überprüfen möchten (wenn Sie eine PFX-Datei überprüfen, wählen Sie das spezifische Zertifikat innerhalb des Pakets aus der **Zertifikatsliste** aus), und tippen Sie dann auf die gewünschte Eigenschaft im **Feld**, um die Details zu überprüfen.
6. Um Zertifikate zu löschen oder zu deinstallieren, wählen Sie die Zertifikatsdatei oder das Zertifikat aus und tippen Sie dann auf **Lösch.** oder **Deinstallieren**.



HINWEIS

Das System meldet Ihnen, ob das Zertifikat oder die Zertifikatsdatei Teil einer aktiven DICOM- oder Funkverbindung ist. Die Deinstallation bzw. das Löschen des Zertifikats würde die Verbindung unterbrechen.

Software-Updates und Systemüberwachung aus der Ferne

Administratoren können das System konfigurieren und mit einem Cloud-Service verbinden, um Software-Updates und Systemüberwachungstätigkeiten aus der Ferne durchzuführen. Sie können Updates über die Cloud herunterladen und direkt auf dem System installieren oder Systemprotokolle in die Cloud hochladen, damit das Service-Team aus der Ferne Fehler beheben kann. Eine Internetverbindung ist erforderlich, und Ihre Netzwerk-Firewall muss so konfiguriert sein, dass HTTPS-Verbindung über TCP-Port 443 zu den folgenden URLs zulässt.

- <https://system-portal.sonosite.com>
- <http://crl.microsoft.com>
- <https://system-portal-nosni.sonosite.com>
- <https://ffss.sac.keyscaler.io/>
- <http://www.microsoft.com/pkiops/crl>
- <https://sonositesystemportal.blob.core.windows.net>

Wenn das System konfiguriert und mit der Cloud verbunden ist, erhalten Sie Benachrichtigungen bei verfügbaren Software-Updates oder Verbindungsfehlern. Die Benachrichtigungen werden an verschiedenen Orten angezeigt, einschließlich im Systemmenü, neben **Administration** und **Systeminformation** in der Liste der Systemeinstellungen und auf der Seite der Administrationseinstellungen. Sie können auch nichtadministrativen Benutzern ermöglichen, Updates herunterzuladen und zu installieren.

Um verfügbare Software-Updates herunterzuladen und zu installieren, gehen Sie zu [Installation von Software-Updates \[64\]](#).

Konfigurieren der Systemportalverbindung

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Systemportalverbindung**.
3. Tippen Sie auf der nächsten Seite auf **Konfigurieren**.
4. Aktivieren Sie auf der Konfigurationsseite das Kontrollkästchen, um die Verbindung mit der Funktion zu aktivieren.



HINWEIS

Wenn das Systemportal bei der ersten Konfiguration des Systems aktiviert wurde, sollte dieses Kontrollkästchen bereits ausgewählt sein.

5. Wenn das System noch nicht mit einem Netzwerk verbunden ist, befolgen Sie eines der Verfahren unter [Herstellen einer Netzwerkverbindung \[48\]](#).
6. Um eine Proxy-Verbindung zu verwenden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen und geben Sie die Informationen zum Proxy-Server in die entsprechenden Felder ein. Serveradresse und Portnummer sind erforderlich.
Diese Informationen werden beibehalten, wenn die Proxy-Verbindung deaktiviert wird.
7. Tippen Sie auf **Save** (Speichern), um die Proxy-Einstellungen zu speichern und die Verbindung zu verifizieren. Wenn Sie auf **Zurücks.** tippen, werden alle Felder auf den Stand der letzten Speicherung zurückgesetzt.



HINWEIS

Wenn Sie Ihr System auf die Werkseinstellungen zurücksetzen, wird das Gerät automatisch vom Systemportal getrennt.

Überprüfen und Ändern der Systemeinstellungen

Sie können die Systemeinstellungen überprüfen und sie mit den standardmäßigen Werkseinstellungen vergleichen. Sie können das System auch auf die Werkseinstellung zurücksetzen, allerdings werden hierdurch alle Einstellungen und Daten gelöscht.

Überprüfung der Systemeinstellungen

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Admin-Einstellungen**.
3. Tippen Sie auf **Sicherheitskontr. vergl.**

Das System generiert einen Bericht, in dem die aktuellen Einstellungen mit den Werkseinstellungen verglichen werden. Nach der Berichterstellung bietet das System die Option zum Speichern des Berichts auf einem USB-Gerät.

Zurücksetzen des Systems

Falls Sie Ihre Anmeldedaten vergessen haben und das System zurücksetzen müssen, siehe [Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen \[34\]](#).



VORSICHTSHINWEIS

Durch das Zurücksetzen des Systems auf die Werkseinstellungen werden alle Einstellungen und Patientendaten gelöscht. Sichern Sie Ihre Daten, bevor Sie diesen Vorgang ausführen.

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Admin-Einstellungen** und dann auf **Zur. auf Werkseinstellung**.
3. Vergewissern Sie sich, dass das System an das Stromnetz angeschlossen ist, und tippen Sie auf **Ja**, um fortzufahren.
Das Zurücksetzen des Systems dauert ungefähr 35 Minuten.
4. Sobald das Zurücksetzen abgeschlossen ist, tippen Sie auf **OK**, um das System neu zu starten.

Anmelden und Abmelden

Wenn eine Benutzeranmeldung erforderlich ist, wird beim Einschalten des Systems der Bildschirm „Benutzer-Login“ angezeigt. Wenn der Administrator eine serverbasierte Anmeldung eingerichtet hat, verwenden Sie Ihren Server-Benutzernamen und Ihr Server-Passwort zur Anmelden beim Ultraschallsystem. Sie können die serverbasierte Anmeldung auch nutzen, wenn das Ultraschallsystem nicht mit dem Server verbunden ist; hierfür müssen Sie sich jedoch mindestens einmal angemeldet haben, bevor das System offline gegangen ist. Das System speichert Benutzerinformationen im lokalen Cache.

Gäste können Scans durchführen, Bilder und Videoclips speichern, Arbeitsblätter anzeigen und die Patientendaten für die aktuelle Untersuchung verwalten. Gäste können außerdem auf die integrierte Hilfe und Schulungsvideos zugreifen. Gäste können jedoch nicht auf andere Patientendaten, Studien und Systemeinstellungen zugreifen.

Als Benutzer anmelden und Abmelden

1. Geben Sie auf der Anmeldeseite Ihren Benutzernamen und Ihr Passwort ein.
Wenn ein anderer Benutzer angemeldet ist, tippen Sie  oben auf der Seite auf, um sich abzumelden und dann wieder anzumelden. Möglicherweise müssen Sie eine Untersuchung beenden (siehe [Beenden der vorherigen Untersuchung \[68\]](#)).
2. Tippen Sie auf **OK**.
Sie werden auch abgemeldet, wenn Sie das System ausschalten oder neu starten.

Anmeldung als Gast

1. Schalten Sie das System ein.
2. Tippen Sie auf dem Anmeldebildschirm auf **Gast**.

Ändern Ihres Passworts



HINWEIS

- Sie können Ihr Passwort auf dem System nur ändern, wenn Ihr System lokale Benutzerkonten verwendet. Serverbasierte Passwörter müssen auf dem Server geändert werden.
- Das System benachrichtigt Sie, wenn Ihr Passwort die Passwortanforderungen nicht erfüllt.
- Es kann sein, dass Sie warten müssen, bis Sie Ihr Passwort ändern können. Der standardmäßige Mindestzeitraum zwischen Passwortänderungen beträgt 24 Minuten.

1. Schalten Sie das System ein und melden Sie sich in Ihrem Konto an.
2. Tippen Sie oben auf der Seite auf  und anschließend im Menü auf **Passwort ändern**.
3. Geben Sie Ihr altes und Ihr neues Passwort ein, bestätigen Sie das neue Passwort und tippen Sie dann auf **Passwort ändern**.

Audioeinstellungen

Auf der Seite für die Audioeinstellungen können Toneinstellungen vorgenommen und die Lautstärke von Piep- und Klickgeräuschen angepasst werden.

Seite für die Audioeinstellungen anzeigen

1. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. **Audio** in der Liste links berühren.

Anpassung der Audioeinstellungen

Auf der Seite für die Audioeinstellungen bestehen folgende Möglichkeiten:

- Wählen Sie **Tastenklicks** aus, wenn Tasten beim Berühren ein Klickgeräusch erzeugen sollen.
- Wählen Sie **Tonalarm** aus, damit das System Töne ausgibt.
- Ziehen Sie den Schieberegler **Lautstärke Tonsignale** zum Einstellen der Lautstärke von Signaltönen und Klicks.
Tippen Sie zum Stummschalten der Lautstärke auf den Lautstärkeregler. Die Lautstärkeregelung erneut berühren, um die Stummschaltung aufzuheben.

PC-Anbindung und DICOM-Einstellungen

Auf der Seite zur Einstellung der PC-Anbindung können Sie Netzwerk- und DICOM-Verbindungen konfigurieren und Einstellungen für PC-Anbindung importieren und exportieren. Wenn sich das System im sicheren Modus befindet, können nur Administratoren die Verbindungseinstellungen bearbeiten, importieren oder exportieren. Andere Benutzer können weiterhin ein aktives Profil auf der Seite zur Einstellung der PC-Anbindung auswählen.

Anzeigen der Einstellungsseite für die PC-Anbindung

1. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. Berühren Sie **PC-Anbindung** in der Liste links.

Festlegen des Systemstandorts

Der in den Einstellungen der PC-Anbindung festgelegte Gerätestandort stellt den aktiven Gerätestandort des Systems dar.

Wählen Sie auf der Einstellungsseite der PC-Anbindung aus der Liste einen **Geräteplatz** aus.

Über DICOM

Das Ultraschallsystem erfüllt die DICOM-Norm, die in der Sonosite ST-DICOM-Konformitätserklärung angegeben ist und unter **www.sonosite.com** aufgerufen werden kann. Das Conformance Statement liefert Informationen über den Zweck, die Merkmale, die Konfiguration und die technische Daten zu den vom System unterstützten Netzwerkverbindungen. Unter Verwendung von Daten mit dem Standard „Digital Imaging and Communications in Medicine“ (DICOM) kann das Ultraschallsystem folgende Aufgaben ausführen:

- Übertragung von Patientenuntersuchungsdaten an einen Archivar (siehe [Archivierung von Untersuchungen \[141\]](#)), beispielsweise ein Picture Archive and Communication Systems (PACS).
- Bestätigung der erfolgreichen Archivierung auf einem Speicherbestätigungsserver.
- Importieren von geplanten Verfahren und Patientendaten von einem Arbeitslisten-Server (siehe [Verwenden der Arbeitsliste \[71\]](#)).
- Senden von Statusinformationen zu einem durchgeführten Verfahren mithilfe eines MPPS-Servers (Modality Performed Procedure Step).
- Export von Untersuchungsdaten als DICOMDIR-Dateien auf ein USB-Laufwerk (siehe [Exportieren von Untersuchungen \[143\]](#)).

Das System kann, je nach Konfiguration, Daten an eines oder mehrere Geräte übertragen und eine Verbindung zu verschiedenen Netzwerken herstellen. Das DICOM-Protokoll erfasst Informationen zu Netzwerkfehlern und -ereignissen, üblicherweise zur Unterstützung der Fehlerdiagnose (siehe [Protokolle \[65\]](#)).

Konfigurieren des Systems für die DICOM-Übertragung

Zur Konfiguration des Systems für die DICOM-Übertragung muss Folgendes durchgeführt werden. Diese Aufgaben werden in der Regel vom Netzwerk- oder PACS-Administrator ausgeführt:

1. Erstellen Sie eine Sicherungskopie der DICOM-Konfigurationseinstellungen auf einem USB-Speichergerät, das an einem sicheren Ort aufbewahrt wird. Bei Bedarf können Sie damit die Standardeinstellungen wiederherstellen (siehe [Import und Export von PC-Anbindungseinstellungen \[55\]](#)).
2. Stellen Sie eine Netzwerkverbindung her (siehe [Herstellen einer Netzwerkverbindung über Ethernet \[48\]](#) oder [Herstellen einer drahtlosen Netzwerkverbindung \[49\]](#)).
3. Füllen Sie die DICOM-Konfigurationsseiten für Gerätestandorte und Geräte aus (siehe [Seiten zur DICOM-Konfiguration \[49\]](#)).
4. Ordnen Sie Geräte zu Gerätestandorten zu (siehe [Zuordnen von Geräten zu Geräteplätzen \[54\]](#)).

Die DICOM-Einstellungen Seite wird angezeigt

1. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. Berühren Sie **PC-Anbindung** in der Liste links.
3. Tippen Sie auf der Seite zur PC-Anbindung auf **DICOM-Einstellungen**.

Herstellen einer Netzwerkverbindung

Die Verbindung zum Netzwerk ist über Ethernet oder WLAN möglich. Binden Sie das Ultraschallsystem in ein Standard-Ethernet-10/100/1000-Netzwerk ein. Geräte, die an den Ethernet-Anschluss des Stativs angeschlossen werden, müssen die Normen IEC 60601-1 oder IEC 60950 erfüllen. Die Anbindung über Funk ist eine lizenzierte Funktion.

Herstellen einer Netzwerkverbindung über Ethernet

1. Schließen Sie das Ethernet-Kabel an den Ethernet-Anschluss an auf der Rückseite der Stativ befindet.
2. Tippen Sie auf der DICOM-Einstellungsseite auf die Option **Konfig.** und wählen Sie dann **Geräteplatz**.
3. Tippen Sie auf der DICOM-Seite Gerätestandort auf **Neu**, um eine neue Verbindung zu konfigurieren.

4. Informationen zur Konfiguration und zum Speichern eines Gerätestandortes mit den korrekten Netzwerkeinstellungen finden Sie unter [Felder für die Konfiguration der Gerätestandorte \[50\]](#); stellen Sie hierbei sicher, dass Sie unter **Netzwerk LAN** ausgewählt haben.

Wenn das System physisch mit einem Netzwerk verbunden ist, erscheint das Symbol für die Ethernet-Verbindung  im Bereich für den Systemstatus auf dem Monitor.

Herstellen einer drahtlosen Netzwerkverbindung

1. Tippen Sie auf der DICOM-Einstellungsseite auf die Option **Konfig.** und wählen Sie dann **Geräteplatz**.
2. Tippen Sie auf der DICOM-Seite Gerätestandort auf **Neu**, um eine neue Verbindung zu konfigurieren.
3. Wählen Sie unter **Netzwerktyp** Wireless aus.
4. Siehe [Felder für die Konfiguration der Gerätestandorte \[50\]](#) und [Felder zur Konfiguration des Wireless-Profiles \[51\]](#), um Informationen über die Konfiguration und Speicherung einer Position mit den korrekten Netzwerkeinstellungen zu erhalten.

Das W-Lan-Symbol  gibt den Status der Funkverbindung an (die Anzahl der Balken zeigt die Stärke des Signals an).

Seiten zur DICOM-Konfiguration

Es gibt folgende DICOM-Konfigurationsseiten:

- **Geräteplatz** Konfiguration für Netzwerkeinstellungen, einschließlich Einstellungen für eine Funkverbindung. Hier wird ebenfalls festgelegt, welche Geräte diesem Netzwerk zugeordnet werden. Legen Sie beispielsweise einen Geräteplatz „Büro“ fest und ordnen Sie einen Archiver zu. Es können bis zu sieben Gerätestandorte konfiguriert werden (siehe [Zuordnen von Geräten zu Geräteplätzen \[54\]](#)).
- **Archiv** Dient der Konfiguration von PACS-Archivern, d. h. Geräten zur Speicherung der Patientenuntersuchungen (Bilder und Clips). Nur ein Archiver pro Geräteplatz kann laufende Bildübertragungen empfangen, aber Sie können beim Beenden der Prüfung mehrere Archiver auswählen. Es können bis zu acht Archiver zugeordnet werden.
- **Speicherbestätigung** Konfiguration von Speicherbestätigungsservern, d. h. Geräten zur Verwaltung von vom Ultraschallsystem gesendeten Inhalten und zur Bereitstellung von Empfangsbelegen.
- **Arbeitsliste** Dient der Konfiguration von Arbeitslistenserver, d. h. Geräten, die Daten zu geplanten Patientenverfahren enthalten. Diese Daten können in das Patientendaten-Formular importiert werden (siehe [Verwenden der Arbeitsliste \[71\]](#)).
- **MPPS** Dient der Konfiguration von MPPS-Server, d. h. Geräten, die detaillierte Informationen über die durchgeführte Untersuchung versenden. Pro Geräteplatz kann ein MPPS-Server zugeordnet werden.

Konfiguration eines neuen Gerätestandorts oder eines neuen Geräts



HINWEIS

Nach dem Ändern der Konfiguration muss das System neu gestartet werden.

1. Berühren Sie auf der DICOM-Einstellungsseite für Berechnungen die Option **Konfig.**
2. Wählen Sie auf der DICOM-Konfigurationsseite ein zu konfigurierendes Gerät aus.
3. **Neu** berühren.
4. Die Einrichtungsfelder für die Konfiguration ausfüllen und dann **Speichern** berühren.

Bearbeitung eines Gerätestandorts oder Geräts

1. Wählen Sie auf der entsprechenden Konfigurationsseite den Namen aus der Liste der Gerätestandorte oder Geräte aus.
2. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor.
3. **Save** (Speichern) berühren.

Löschen eines Gerätestandorts oder Geräts

1. Auf der entsprechenden Konfigurationsseite den Namen aus der Liste der Geräteplätze oder Geräte auswählen.
2. **Löschen** berühren.
3. Zur Bestätigung des Löschvorgangs **Ja** berühren.

Felder für die Konfiguration der Gerätestandorte

Alias Name zur Angabe des Netzwerk-Gerätestandorts des Ultraschallsystems.

AE-Titel Titel der DICOM-Anwendungseinheit.

Port Portnummer des Geräts für eingehende Verifizierungsanfragen und Antworten des Speicherbestätigungsservers. TCP-Port 104 ist normalerweise für DICOM zugewiesen.

IPv4 und **IPv6** Wählen Sie beide Optionen aus und füllen Sie die folgenden Felder aus:

- **DCHP** oder **Automatisch IPv6-Adresse erhalten** Füllt die restlichen Felder automatisch mit den entsprechenden Informationen aus.
- **IP-Adresse** Eindeutige Kennung für den Gerätestandort des Ultraschallsystems. Diese Adresse darf keine Werte zwischen 127.0.0.0 und 127.0.0.8 aufweisen.
- **Subnetzmaske** oder **Subnet Präfix Länge** Gibt den Teilbereich im Netzwerk an.
- **Vorgegebene Gateway** IP-Adresse, an der das Netzwerk mit einem anderen Netzwerk verbunden wird. Diese Adresse darf keine Werte zwischen 127.0.0.0 und 127.0.0.8 aufweisen.
- **DNS-Adresse** Serveradresse und zugehöriger Domänenname.

Bildübertragung Bestimmt, wann Bilder übertragen werden: während oder am Ende der Untersuchung.

Wiederholungsverzögerung Treten während der Übertragung von Untersuchungsdaten an einen DICOM-Server Verbindungsprobleme auf, unterbricht das System die Übertragung. Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü die Dauer aus, die abgewartet werden soll, bevor das System einen erneuten Übertragungsversuch unternimmt.

JPEG-Kompression Wählen Sie Hoch, Mitt oder Nied aus. Eine hohe Komprimierung bietet eine kleinere Dateigröße aber weniger Details. Für höchste Bildqualität „Nied“ auswählen.

Archiv-Timeout verhindern Aktivieren Sie das Kästchen, um ein Timeout zu verhindern, wenn Daten an einen DICOM-Server übertragen werden.

Netzwerk Wählen Sie ein Netzwerk aus der Liste aus.

FIPS Wählen Sie diese Option aus, wenn Sie eine Drahtlosverbindung gemäß FIPS (Federal Information Processing Standards) konfigurieren möchten.



HINWEIS

Durch die Aktivierung von FIPS werden die Auswahl der verfügbaren Sicherheitsrichtlinie auf der Seite der Drahtlosnetzwerke auf WPA2, die Auswahl der Verschlüsselung auf AES und der Enterprise-Authentifizierungstyp auf EAP-TLS oder EAP-PEAPv0 beschränkt. Eine persönliche Authentifizierung (auch Pre-Shared-Schlüssel oder PSK-Authentifizierung genannt) mittels WPA2 und AES-Verschlüsselung ist ebenfalls möglich. FIPS kann nicht aktiviert werden, wenn eines der dem Geräteplatz zugeordneten Drahtlosnetzwerkprofile nicht ordnungsgemäß konfiguriert wurde.

Wireless-Profil Wählen Sie diese Option aus, wenn ein drahtloser Geräteplatz konfiguriert wird.

Felder zur Konfiguration des Wireless-Profils

Profilname Der Name des für diesen Gerätestandort festgelegten Profils. Jeder drahtlose Geräteplatz kann bis zu 10 Profile aufweisen.

Netzwerk-Name (SSID) Der Service Set Identifier des Netzwerknamens für das Netzwerk.

Mit verborgenen Netzwerken verbinden Aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um eine Verbindung mit einem verborgenen Netzwerk herzustellen. Das Kästchen ist standardmäßig nicht markiert.

Sicherheit Sicherheitstyp zur Authentifizierung des Netzwerks:

- **Offenes** – Keine Sicherheit.
- **WPA** oder **WPA2** Wi-Fi Protected Access. Die folgenden Felder werden angezeigt:
 - **Authentifizierung**
 - **Personal** Das Feld **Kennwort** wird angezeigt; geben Sie den gemeinsamen Schlüssel ein, der zur Konfiguration des Netzwerks verwendet wurde.
 - **Unternehmen** Das Feld **Authentifizierungstyp** wird angezeigt; wählen Sie zwischen EAP-TLS oder EAP-PEAPv0 und füllen Sie die Felder aus:
 - **EAP-TLS** Extensible Authentication Protocol-Transport Layer Security. Die folgenden Felder werden angezeigt:
 - **Benutzername** Name des vorgesehenen Benutzers.
 - **Clientzertifikat** Aus der Liste der auf dem System installierten Clientzertifikate auswählen.
 - **Zertifizierungsstelle** Prüft den Authentifizierungsserver oder die Zertifizierungsstelle. Die Liste enthält die importierten Wireless-Zertifikate (siehe [Zertifikate \[43\]](#)). Das gewünschte Zertifikat aus der Liste auswählen.
 - **Verschlüsselung** Verschlüsselungsprotokoll für das Netzwerk.
 - **EAP-PEAPv0**
 - **Benutzername**

- **Passwort** Eine eindeutige Kombination aus Buchstaben und Sonderzeichen, die zum Benutzerzugriff berechtigt.
- **Zertifizierungsstelle** Wählen Sie das gewünschte Zertifikat aus der Liste aus.
- **Verschlüsselung** Verschlüsselungsprotokoll für das Netzwerk.
- **RADIUS** Remote Access Dial-Up User Service – -802.1x Schlüsselaustausch. Die folgenden Felder werden angezeigt:
 - **Authentifizierungstyp** Wählen Sie zwischen EAP TLS und EAP PEAPv0 und füllen Sie die Felder wie zuvor beschrieben aus.

Felder für die Konfiguration des Archiviers

Alias Eindeutiger Name für den Archiver.

AE Titel Titel des Archivars der DICOM-Anwendungseinheit.

Bilder Legt fest, wie Bilder an den Archivar gesendet werden: RGB (unkomprimiert), Mono (unkomprimiert) oder JPEG.

IPv4 oder **IPv6** Wählen Sie eine Option aus und tragen Sie die **IP-Adresse** ein.

TLS verw Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn bei der Übertragung von Daten zum Archivar das TLS-Protokoll (Transport Layer Security) verwendet werden soll. Die folgenden optionalen Felder werden angezeigt:

- **Clientzertifikat** Aus der Liste der auf dem System installierten Clientzertifikate auswählen.
- **Privater Schlüssel** Ein Schlüssel in einem Schlüsselpaar (öffentlich und privat), der nur dem anfordernden Benutzer zur Verfügung gestellt und niemals freigegeben wird.
- **Passwort für privaten Schlüssel** Das Passwort für den privaten Schlüssel.
- **Zertifizierungsstelle** Wählen Sie das CA-Zertifikat, das zur Validierung des Computerzertifikats des Servers dient, aus der Liste der importierten Wireless-Zertifikate aus (siehe [Zertifikate \[43\]](#)).

Port Portnummer des Archivservers. TCP-Port 104 ist normalerweise für DICOM zugewiesen.

Ping Diese Option auswählen, um festzulegen, ob auf die IP-Adresse zugegriffen werden kann. Das System zeigt OK oder Fehlgeschlagen an.

Videoclips einschließen Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden Videoclips übertragen.

Grundtext-SR einbeziehen Wählen Sie dieses Kontrollkästchen aus, um den „Basic Text Structured Report“ an den Archivar zu senden.

Umfassende SR einbeziehen Wählen Sie dieses Kontrollkästchen aus, um den „Comprehensive Structured Report“ an den Archivar zu senden.

Eig. Kennzeichn einschl. Wenn es sich bei dem Archivar um ein Sonosite-Softwareprodukt handelt (z. B. Sonosite Synchronicity Workflow-Manager), aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um eine erfolgreiche Integration mit dem Produkt zu gewährleisten.



HINWEIS

Da die Kennzeichen möglicherweise mit manchen früheren Archiver-Versionen nicht kompatibel sind, sollte dieses Kontrollkästchen nur dann aktiviert sein, wenn Sonosite-Softwareprodukte verwendet werden. Weitere Informationen sind der Konformitätserklärung des Ultraschallsystems zu entnehmen.

Konfigurationsfelder der Speicherbestätigung

Alias Eindeutiger Name für den Speicherbestätigungsserver.

AE-Titel Titel der DICOM-Anwendungseinheit: Speicherbestätigung.

IPv4 oder **IPv6** Wählen Sie eine Option aus und tragen Sie die **IP-Adresse** ein.

TLS verw Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn bei der Übertragung von Daten zum Speicherbestätigungsserver das TLS-Protokoll (Transport Layer Security) verwendet werden soll. Die Authentifizierungsfelder werden in [Felder für die Konfiguration des Archiviers \[52\]](#) beschrieben und sind optional.

Port Portnummer des Speicherbestätigungs-Servers. TCP-Port 104 ist normalerweise für DICOM zugewiesen.

Ping Diese Option auswählen, um festzulegen, ob auf die IP-Adresse zugegriffen werden kann. Das System zeigt OK oder Fehlgeschlagen an.

Felder für die Konfiguration der Arbeitslisten

Alias Eindeutiger Name für den Arbeitslistenserver.

AE-Titel Titel der DICOM-Anwendungsentität: Arbeitsliste.

Arbeitsliste (Datumsbereich) Beschränkt die Suche auf Patientenverfahren, die für das entsprechende System geplant sind auf: Heute; Gestern, Heute, Morgen; Alle

Mapping: Untersuchungsbeschr. Wählen Sie eine der Optionen aus dem Menü, um festzulegen, welches DICOM-Arbeitslisten-Tag Sie für Ihre Untersuchungsbeschreibung verwenden möchten.

Nur dieses Gerät Beschränkt die Suche auf Grundlage des AE-Titels auf Patientenverfahren, die für das entsprechende System geplant sind.

Modalität US (Ultraschall) ist der standardmäßige Modalitätstyp.

IPv4 oder **IPv6** Wählen Sie eine Option aus und tragen Sie die **IP-Adresse** ein.

TLS verw Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn bei der Übertragung von Daten zum Arbeitslistenserver das TLS-Protokoll (Transport Layer Security) verwendet werden soll. Die Authentifizierungsfelder werden in [Felder für die Konfiguration des Archiviers \[52\]](#) beschrieben.

Port Portnummer des Arbeitslistenservers. TCP-Port 104 ist normalerweise für DICOM zugewiesen.

Automat. Suche Schaltet die automatische Suche ein/aus.

Erfolgt alle Das Zeitintervall zwischen automatischen Updates bei einer automatischen Suche.

Startzeit Die Startzeit für ein automatisches Update (im 24-Stunden-Format angezeigt) bei einer automatischen Suche.

Ping Diese Option auswählen, um festzulegen, ob auf die IP-Adresse zugegriffen werden kann. Das System zeigt OK oder Fehlgeschlagen an.

Felder für die Konfiguration von MPPS

Alias Eindeutiger Name für den MPPS-Server.

AE Titel Titel der DICOM-Anwendungseinheit: MPPS.

IPv4 oder **IPv6** Wählen Sie eine Option aus und tragen Sie die **IP-Adresse** ein.

TLS verw Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn bei der Übertragung von Daten zum MPPS-Server das TLS-Protokoll (Transport Layer Security) verwendet werden soll. Die Authentifizierungsfelder werden in [Felder für die Konfiguration des Archivers \[52\]](#) beschrieben und sind optional.

Port Portnummer des MPPS-Servers. TCP-Port 104 ist normalerweise für DICOM zugewiesen.

Ping Diese Option auswählen, um festzulegen, ob auf die IP-Adresse zugegriffen werden kann. Das System zeigt OK oder Fehlgeschlagen an.

Zuordnen von Geräten zu Geräteplätzen

Für jeden Geräteplatz muss ausgewählt werden, welche Geräte die übertragenen Daten empfangen, welche Archiver als MPPS- oder Speicherbestätigungsserver festgelegt, von welchen Arbeitslistenservern Daten empfangen und welche Archiver als Standard festgelegt werden sollen. Wenn diese Auswahl festgelegt wurde, kann der gewünschte Geräteplatz ausgewählt werden.



HINWEIS

Nach dem Ändern der Konfiguration muss das System neu gestartet werden.

Vor der Zuordnung von Geräten müssen diese konfiguriert sein. Siehe [Konfiguration eines neuen Gerätestandorts oder eines neuen Geräts \[49\]](#).

1. Wählen Sie auf der DICOM-Seite aus der Liste **Geräteplatz** den Geräteplatz des Systems aus.
2. In der Geräteliste das Kontrollkästchen neben einem oder mehreren Archivern oder Arbeitslistenservern aktivieren.
Für jeden Geräteplatz können maximal vier Archiver und ein Arbeitslistenserver ausgewählt werden. Nur ein Archiver kann ausgewählt werden, um Daten, die gerade bearbeitet werden, zu empfangen. Neben den ausgewählten Geräten wird ein Häkchen angezeigt.
3. Wenn der MPPS-Dienst verwendet werden soll, den MPPS-Server dem Archiver zuordnen:
 - a. Das Kontrollkästchen des gewünschten MPPS-Servers aktivieren. (MPPS-Server werden am Ende der Liste angezeigt.)
 - b. Das Kontrollkästchen des Archivers aktivieren.
 - c. Das Kontrollkästchen in der MPPS-Spalte des Archivers aktivieren.
4. Wenn der Speicherbestätigungs-Dienst verwendet werden soll, den Speicherbestätigungs-Server dem Archiver zuordnen:

- a. Das Kontrollkästchen des gewünschten Speicherbestätigungs-Servers aktivieren. (Speicherbestätigungs-Server werden am Ende der Liste angezeigt.)
 - b. Das Kontrollkästchen des Archivers aktivieren.
 - c. Das Kontrollkästchen in der SC-Spalte des Archivers aktivieren.
5. Wenn Sie möchten, dass eine beendete Untersuchung automatisch in einem Archiver archiviert wird, markieren Sie das Standardkästchen für den Archiver.
Es gibt bis zu vier Standard-Archiver für Übertragungen am Untersuchungsende.
6. Mögliche weitere Konfigurationsaufgaben abschließen, und dann **Fertig** berühren.

Aufheben der Zuordnung von Geräten zu einem Gerätestandort

1. Wählen Sie auf der Seite der DICOM-Einstellungen aus der Liste **Geräteplatz** den Geräteplatz aus.
2. Hier wie folgt vorgehen:
 - Wählen Sie zur Aufhebung der Zuordnung eines Archivars oder Arbeitslistenservers Sie das entsprechende Kontrollkästchen aus.
 - Wählen Sie zur Aufhebung der Zuordnung eines MPPS-Servers zu einem Archivar das Kontrollkästchen für den MPPS-Server aus.
 - Zur Aufhebung der Zuordnung eines Speicherbestätigungs-Servers zu einem Archiver das Kontrollkästchen für den Speicherbestätigungs-Server auswählen.
 - Zur Aufhebung der Zuordnung eines Archivers zu allen Servern das Kontrollkästchen für den Archiver deaktivieren und dann erneut aktivieren.

Überprüfung des Verbindungsstatus von Geräten

Berühren Sie zur Bestätigung, dass die zugeordneten Geräte verbunden sind, auf der Seite der DICOM-Einstellungen **Prüfen**. (Kabel- und Funkverbindungen überprüfen, wenn **Prüfen** nicht verfügbar ist. System neu starten, falls Änderungen an der Konfiguration vorgenommen wurden. Besteht das Problem weiter, bitte den Systemadministrator kontaktieren.)

Der Verbindungsstatus der Geräte wird in der Spalte **Status** angezeigt:

- **Fehlgeschlagen** – DICOM kann nicht mit dem Gerät kommunizieren.
- **Erfolg** – DICOM kann mit dem Gerät kommunizieren.
- **Unbek.** Die Konfiguration wurde möglicherweise seit der letzten Verbindungsprüfung geändert.
- **Beschäftigt** Der DICOM-Manager ist möglicherweise gerade mit einer anderen Aufgabe beschäftigt, beispielsweise der Übertragung von Untersuchungsdaten an einen Archivar. Warten Sie, bis die Übertragung abgeschlossen ist und berühren Sie dann erneut **Prüfen**.

Import und Export von PC-Anbindungseinstellungen

Alle Geräteplatz- und Anbindungseinstellungen können von einem anderen Sonosite ST-System exportiert oder in dieses importiert werden. Diese Einstellungen beinhalten DICOM-Konfigurationsdaten für Geräteplätze, Wireless-Einstellungen, Archivar, Speicherbestätigungsserver, Arbeitslistenserver und MPPS-Server. Wenn Sie Daten importiert haben, werden alle auf dem System vorhandenen Konfigurationen durch die importierten Daten ersetzt. Wenn Sie Daten exportiert haben, werden alle auf dem USB-Speichergerät vorhandenen Konfigurationen durch die exportierten Daten ersetzt. Wenn sich das System im sicheren Modus befindet, können nur Administratoren die Verbindungseinstellungen exportieren.

IP-Adressen oder AE Titel werden nicht vom System importiert, wenn Konfigurationsdaten von einem anderen System importiert werden.

1. Schließen Sie das USB-Speichergerät an, auf dem die Einstellungen gespeichert sind (siehe [Anschließen und Entfernen von USB-Geräten \[22\].](#))
2. Berühren Sie auf der DICOM-Einstellungsseite für Berechnungen die Option **Konfig.**
3. Tippen Sie unten auf der Seite auf **Import** oder **Export**.
4. Wählen Sie das gewünschte USB-Speichergerät aus und tippen Sie anschließend auf **Import** oder **Export**.

Benutzerdefinierte Einstellungen

Auf der Seite „Anpassungseinstellungen“ können Sie benutzerdefinierte Untersuchungstypen und Textbeschriftungspakete erstellen und Einstellungen für geburtshilfliche, vaskuläre und abdominale Messungen und Berechnungen festlegen.

Anzeige der Seite für die benutzerdefinierten Einstellungen

1. Tippen Sie auf  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. Tippen Sie auf **Anpassung** in der Liste auf der linken Seite.

Einstellungen für geburtshilfliche Berechnungen

Siehe [Referenzmaterial zur Geburtshilfe \[164\]](#).

Tabelle 16. Autoren von Geburtshilfe-Berechnungen

Berechnungsergebnis	Gestations-OB-Messungen	Verfügbare Autoren
Gestationsalter (GA)	GS	Nyberg, Hansmann
	SSL	ASUM
		Hadlock
		Intergrowth21
	BPD	ASUM
		Hadlock
	KU	ASUM
		Hadlock
	AU	ASUM
		Hadlock
	FL	ASUM
		Hadlock
	FRO	Hansmann
Geschätztes Fetalgewicht (GEW) ^a	KU, AU, FL	Hadlock 1
	BPD, AU, FL	Hadlock 2
	AU, FL	Hadlock 3
GEW in %	GEW, GA	Hadlock

^aZur Berechnung des geschätzten Fetalgewichts (GEW) wird eine Gleichung verwendet, die sich aus einer oder mehreren fetalen biometrischen Messung(en) zusammensetzt. Eine individuelle Auswahl für die GEW-Gleichungen 1, 2 und 3 von Hadlock wird vom Benutzer nicht getroffen. Die gewählte Gleichung wird von den Messungen bestimmt, die im Bericht gespeichert wurden, wobei die oben aufgeführte Reihenfolge eingehalten wird.

Autorenauswahl für die Geburtshilfe-Berechnungen

1. Tippen Sie auf der Seite der benutzerdefinierten Einstellungen in der Liste auf der linken Seite auf **Autoren**.
2. Wählen Sie die gewünschten Autoren aus der Dropdown-Liste aus.
3. Um auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, tippen Sie auf **Abbruch**.

Einstellungen für abdominale Berechnungen

1. Tippen Sie auf der Seite der benutzerdefinierten Einstellungen auf **Autoren**.
2. Wählen Sie den Koeffizienten aus der Dropdown-Liste unter **Blase**.
Das System verwendet den ausgewählten Koeffizienten, um das Blasenvolumen zu berechnen.

CVR-Berechnungseinstellungen

1. Tippen Sie auf der Seite der benutzerdefinierten Einstellungen auf **Autoren**.
2. Wählen Sie den gewünschten Autor aus der Dropdown-Liste unter manuellem CVR (Katheter-Gefäß-Verhältnis) aus.
Die Auswahl des Autors kann von dem für die Zugang legen--Assist-Funktion verwendeten Autor abweichen (siehe [PVK-Assistent \[95\]](#)).

Das System berechnet das Verhältnis von Katheter zu Gefäß basierend auf Durchmessern oder Flächen, je nach gewählter Formel.

Anpassung von Untersuchungstypen

Das System zeigt sowohl werksseitige als auch benutzerdefinierte Untersuchungstypen sortiert nach Schallsonden an.

Es können die Untersuchungstypen in der Schallsonden- und Untersuchungsliste neu geordnet oder ein neuer Untersuchungstyp erstellt werden, indem ein vorhandener Untersuchungstyp so konfiguriert wird, dass dieser die bevorzugten Einstellungen verwendet. Bei Auswahl eines neuen Untersuchungstyps verwendet das System automatisch die vom Benutzer angegebenen Einstellungen. Benutzerdefinierte Untersuchungstypen können auch umbenannt, gelöscht, exportiert und importiert werden.

Sie können einen benutzerdefinierten Untersuchungstyp auch direkt auf der Seite für benutzerdefinierte Untersuchungen erstellen oder ändern, allerdings können Sie auf dieser Seite nicht die Bildgebungsfunktionen anpassen.

Erstellen oder Ändern eines benutzerdefinierten Untersuchungstyps

1. Wählen Sie eine Schallsonde und Untersuchungstyp aus (siehe [Auswahl einer Schallsonde und eines Untersuchungstyps \[29\]](#)).
2. Passen Sie Bildgebungssteuerelemente an die meist genutzten Einstellungen an (siehe [Bedienelemente für die 2D-Bildgebung \[76\]](#), [Bedienelemente für die Bildgebung im M-Mode \[79\]](#), [Bedienelemente für die Bildgebung im Doppler-Modus \[81\]](#) und [Bedienelemente für den Farbmodus \[83\]](#)).
3. Zum Anpassen der Position der Bedienelemente für die Bildgebung auf dem Touchscreen, siehe [Zugriff auf und Verschieben von Touch-Bedienelementen \[75\]](#).
4. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **Benutzerdef. Untersuchung speichern**.

5. Wenn Sie zunächst einen bereits vorhandenen benutzerdefinierten Untersuchungstyp ausgewählt haben, können Sie entweder die vorhandene benutzerdefinierte Untersuchung aktualisieren oder eine neue benutzerdefinierte Untersuchung erstellen.
6. Geben Sie für einen neuen benutzerdefinierten Untersuchungstyp einen eindeutigen Namen ein (bis zu 40 Zeichen).
7. Hier wie folgt vorgehen:
 - Tippen Sie auf das Kontrollkästchen, um Änderungen an den Einstellungen der Steuerelemente zu berücksichtigen.
 - Tippen Sie auf das Kontrollkästchen, um Änderungen am Steuerungslayout zu berücksichtigen.
 - Wählen Sie zum Ändern des Beschriftungspakets, das dem Untersuchungstyp zugeordnet ist, ein Paket aus dem Dropdown-Menü aus.
 - Um die Reihenfolge der Untersuchungstypen in der Liste zu ändern, tippen Sie auf den entsprechenden Untersuchungstyp und dann auf den Auf- bzw. Abwärtspfeil.
8. Tippen Sie auf **Benutzerdef. Untersuchung speichern**.

Ändern eines benutzerdefinierten Untersuchungstyps auf der Einstellungsseite

1. Tippen Sie auf der Seite mit den benutzerdefinierten Einstellungen auf **Untersuchungstyp**.
2. Wählen Sie auf der Seite für benutzerdefinierte Untersuchung einen Schallsonde aus dem Dropdown-Menü aus.
3. Wählen Sie zum Ändern des Beschriftungspakets, das dem Untersuchungstyp zugeordnet ist, ein Paket aus dem Dropdown-Menü aus.
4. Um die Reihenfolge eines Untersuchungstyps in der Liste zu ändern, tippen Sie auf diesen und dann auf **Nach oben** oder **Nach unten**.

Anpassen von Text-Beschriftungen

Sie können benutzerdefinierte Beschriftungen und Pakete erstellen, bearbeiten, löschen sowie importieren und exportieren. Sie können vordefinierte Pakete ändern und als neue Pakete speichern, um Ihren Arbeitsablauf zu verbessern. Es können nur Textbeschriftungen bearbeitet werden, nicht Piktogramme.

Erstellen oder Ändern eines benutzerdefinierten Beschriftungspakets

1. Tippen Sie auf der Seite der Anpassungseinstellungen auf **Beschrift**.
2. Wählen Sie ein werkseitiges Basispaket oder ein bestehendes benutzerdefiniertes Paket aus und tippen Sie dann auf **Bearbeit**. Alternativ können Sie auch doppelt auf das Paket tippen.



HINWEIS

Benutzerdefinierte Beschriftungspakete enthalten ein Sternchen * als erstes Zeichen im Namen.

3. Führen Sie auf der nächsten Seite einen der folgenden Schritte aus:
 - Tippen Sie auf eine leere Beschriftungsposition im Paket und erstellen Sie über die Bildschirmtastatur eine neue Beschriftung.
 - Tippen Sie auf eine vorhandene Beschriftung und bearbeiten Sie sie über die Bildschirmtastatur.
 - Löschen Sie eine Beschriftung.

4. Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:
 - Speichern Sie das Paket als neues benutzerdefiniertes Paket.
 - Ersetzen Sie das Paket, indem Sie den Paketnamen ändern. Werkseitige Basispakete können nicht aktualisiert werden.
5. **Save** (Speichern) berühren.

Löschen eines benutzerdefinierten Beschriftungspakets

1. Tippen Sie auf der Seite der Anpassungseinstellungen auf **Beschrift**.
2. Wählen Sie das benutzerdefinierte Beschriftungspaket aus, das Sie löschen möchten.
3. **Löschen** berühren.

Importieren oder Exportieren der benutzerdefinierten Einstellungen



HINWEIS

- Wenn sich das System im sicheren Modus befindet, können benutzerdefinierte Einstellungen nur von Administratoren importiert und exportiert werden.
- Sie können auch benutzerdefinierte Einstellungen auf der Seite „Allgemeine Einstellungen“ exportieren und mit dem Konfigurationsassistenten in ein neues System importieren.



HINWEIS

Beachten Sie vor dem Beginn Folgendes:

- Wenn Sie benutzerdefinierte Einstellungen importieren, stellen Sie sicher, dass Sie sich in einer werkseitigen Basisuntersuchung befinden.
- Melden Sie sich als Administrator an, wenn sich das System im sicheren Modus befindet.
- Aktivieren Sie USB-Geräte und die Exportfunktion in den Admin-Einstellungen (nur für Administratoren).

1. Schließen Sie ein USB-Speichergerät an (siehe [Anschließen und Entfernen von USB-Geräten \[22\]](#)).
2. Auf der Einstellungsseite für Anpassungen bestehen folgende Möglichkeiten:
 - Um benutzerdefinierte Einstellungen zu importieren, tippen Sie auf **Import** und dann auf **Ja**. Wählen Sie das gewünschte USB-Speichergerät aus und tippen Sie auf **Import**. Benutzerdefinierte Einstellungen werden durch jene auf dem USB-Speichergerät ersetzt.
 - Um benutzerdefinierte Einstellungen zu exportieren, tippen Sie auf **Export** und dann auf **Ja**. Wählen Sie das gewünschte USB-Speichergerät aus und tippen Sie nochmals auf **Export**. Eine Kopie wird auf Ihrem USB-Speichergerät gespeichert.

Datums- und Uhrzeiteinstellungen



WARNHINWEIS

Bei allen die Geburtshilfe betreffenden Berechnungen ist die Genauigkeit von Datum und Uhrzeit unerlässlich. Vor jedem Gebrauch des Systems ist sicherzustellen, dass Datum und Uhrzeit korrekt sind.

Anzeige der Einstellungsseite für Datum und Uhrzeit

1. Tippen Sie auf  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. **Datum und Zeit** in der Liste links berühren.

Einstellen von Datum und Uhrzeit

Führen Sie auf der Einstellungsseite für Datum und Zeit folgende Aktionen aus:

- Wählen Sie das gewünschte Datumsformat und geben Sie anschließend das aktuelle Datum (Jahr, Monat und Tag) ein.
- Geben Sie die aktuelle Uhrzeit in Stunden und Minuten ein.
- Um die Systemzeit eines Zeitserverns zu übernehmen, wählen Sie **Zeit v. Zeitserver verw.** und geben Sie die **Serveradresse** ein.



HINWEIS

Wenn Sie **Zeit v. Zeitserver verw.** ausgewählt haben, können Datum und Zeit nicht bearbeitet werden.

- Um festzulegen, dass sich das System automatisch an die Sommerzeit anpasst, wählen Sie **Smrzeit** aus.
- Wählen Sie die Zeitzone aus der Liste **Zeitzone** aus.

Display-Information Einstellungen

Auf der Einstellungsseite für Display-Informationen kann festgelegt werden, welche Details bei der Bildgebung auf dem Monitor angezeigt werden sollen.

Anzeige der Einstellungsseite für die Display-Informationen

1. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. **Display-Information** in der Liste links berühren.

Festlegen der auf dem Monitor angezeigten Details

Legen Sie auf der Einstellungsseite für Display-Informationen Einstellungen in den folgenden Abschnitten fest:

- **Patienteninformation** Informationen zum Patienten, einschließlich Patientenname, Patienten-ID, Abteil.-ID, Datum, Zeit, Benutzer und Institut.

- **Daten der Modi** Bildgebungsinformationen für 2D, Doppler, Farbe oder M-Modus.

Netzwerkstatus

Auf der Seite des Netzwerkstatus werden die folgenden Informationen angezeigt:

Allgemeine Informationen

- Geräteplatz
- IP-Konnektivität und Adressen (sowohl IPv4 als auch IPv6)
- Subnetzmaske
- Vorgegebene Gateway
- DNS-Adresse
- Ethernet-MAC-Adr.

Nur Drahtlos-Informationen

- Drahtlosnetzwerk SSID
- BSSID verbunden
- Wireless-MAC-Adr.
- WLAN-Signalstärke
- Wireless-Verbindungsstatus
- FIPS-Status

Anzeige der Netzwerkstatus-Seite

1. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. **Netzwerkstatus** in der Liste links berühren.

Einstellungen für Strom und Batterie

Auf der Einstellungsseite zu Strom und Batterie kann die festgelegt werden, nach welcher Dauer der Inaktivität das System in den Standbymodus übergeht oder sich abschaltet. Auf der Einstellungsseite für Strom und Batterie wird auch der Batteriestatus angezeigt, einschließlich der Angabe, wie lange das System im reinen Akkubetrieb arbeiten kann.

Die Einstellungsseite für Strom und Batterie anzeigen

1. Tippen Sie auf  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. **Strom und Batterie** in der Liste links berühren.

Angeben der Stromversorgungseinstellungen

Auf der Einstellungsseite Strom und Batterie kann aus den folgenden Optionen ausgewählt werden:

- **Ruhemodus (min):** Wählen Sie **Aus**, **5**, **10**, **20** oder **30** Minuten für den Zeitraum, den das System vor dem Übergang in den Ruhemodus inaktiv sein muss. Sie können verschiedene Einstellungen wählen, je nachdem, ob das System an das Stromnetz angeschlossen ist oder mit Akku betrieben wird. Das System schaltet sich automatisch aus, wenn es sich im Ruhemodus befindet und der Akkuladestand weniger als 14 % beträgt.



HINWEIS

Das System wechselt nicht in den Ruhemodus, wenn sich der Benutzer im Verfahrensmodus befindet (siehe [Bedienelemente für die 2D-Bildgebung \[76\]](#)).

- **Aus-Modus (min):** Wählen Sie **Aus, 15, 30, 45** oder **60** Minuten für den Zeitraum der Inaktivität, nach dessen Ablauf das System sich automatisch ausschaltet. Sie können verschiedene Einstellungen wählen, je nachdem, ob das System an das Stromnetz angeschlossen ist oder mit Akku betrieben wird.
- **Leistungsmodus** oder **Effizienzmodus:** Im Leistungsmodus wird das System nach dem Ausschalten in 20 Sekunden statt 45 Sekunden hochgefahren, allerdings verbraucht dieser Modus mehr Energie. Standardmäßig befindet sich das System im Leistungsmodus, wenn es angeschlossen ist. Der Akku hält länger, wenn sich das System im Effizienzmodus befindet. Im Ruhemodus hat der Akku dann eine Ladekapazität von ca. vier Tagen, im Leistungsmodus hingegen sieben Stunden. Befindet sich das System im Akkubetrieb im Leistungsmodus und hat eine Restdauer von 15 Minuten Aufnahmezeit für die Bildgebung, wechselt es in den Effizienzmodus.

Allgemeine Einstellungen

Die Seite „Allgemeine Einstellungen“ beinhaltet Einstellungen für allgemeine Voreinstellungen und die Möglichkeit, einige Systemeinstellungen zu exportieren.

Anzeige der Seite für allgemeine Einstellungen

1. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. Tippen Sie auf **Allgemeines** in der Liste links.

Einstellung der Helligkeit

Ziehen Sie auf der Seite der allgemeinen Einstellungen den Schieberegler **Helligkeit Monitor** nach rechts oder links.

Auswahl der Patienten-ID-Einstellungen

Führen Sie unter **Patienten-ID** einen der folgenden Schritte aus:

- **Pat.-Dat. Autosp.** Ist diese Option aktiviert, speichert das System das Patientenformular als Bild in der Patientenuntersuchung.
- **Patienten-ID generieren** Ist diese Option aktiviert, erstellt das System zu Beginn einer Untersuchung automatisch eine eindeutige Patienten-ID auf Grundlage des Patientenformulars, es sei denn, eine Patienten-ID wird manuell oder von einer Arbeitsliste eingegeben. Diese Option kann für bestimmte Arbeitsabläufe verwendet werden. Sie können optional im Feld **Präfix** beliebige Zeichen für den Anfang der ID eingeben.

Auswahl eines Startmodus

Sie können festlegen, in welchem Modus sich das System beim Start, beim Ende einer Untersuchung und beim Anmelden befinden soll.

Wählen Sie auf der Seite der allgemeinen Einstellungen im Abschnitt **Start** eine Option aus:

- **Auswahlbildschirm starten** Zeigt den Startbildschirm an, auf dem Sie aus folgenden Optionen auswählen können: ein Scanverfahren durchführen, Patientendaten eingeben, eine Schallsonde und einen Untersuchungstyp auswählen oder visuelle Führungen ansehen.
- **Einlesen** Zeigt den Bildschirm der 2D-Bildgebung an.
- **Schallsonde-/Unters.-Auswahl** Zeigt die Optionen für die Auswahl von Schallsonden und Untersuchungstypen an.
- **Patientendaten** Zeigt das Patientenformular an.

Automatisches Abfragen der Arbeitsliste mit einem Barcodescanner



WARNHINWEIS

Stellen Sie sicher, dass alle individuellen Programme funktionieren wie erwartet, bevor Sie den Barcode-Scanner bei Patienten einsetzen.

Sie können festlegen, dass das System die Arbeitsliste auf Patientendaten abfragt, wenn ein Barcode einer Patienten-ID eingelesen wird.

Wählen Sie auf der Seite für allgemeine Einstellungen **Auto-Barcodeabfrage**.

Export von Systemeinstellungen

Einige Systemeinstellungen, darunter Benutzerkonten, allgemeine Einstellungen und benutzerdefinierte Untersuchungstypen, können von der Seite „Allgemeine Einstellungen“ exportiert werden. Exportierte Einstellungen können in ein anderes Sonosite ST-System bzw. nach dem Zurücksetzen auf Werkseinstellungen in dasselbe System importiert werden. Wird von der Seite für allgemeine Einstellungen aus exportiert, werden alle Systemeinstellungen auf dem USB-Speichergerät durch die exportierten Einstellungen ersetzt. Wenn sich das System im sicheren Modus befindet, können die Systemeinstellungen nur von Administratoren exportiert werden.

1. Schließen Sie ein USB-Speichergerät an (siehe [Anschließen und Entfernen von USB-Geräten \[22\]](#)).
2. Tippen Sie auf der Seite mit den allgemeinen Einstellungen auf **Export** und dann auf **Ja**.
3. Wählen Sie das gewünschte USB-Speichergerät aus und tippen Sie auf **Export**.

Systeminformationen

Die Seite für die Systeminformationen zeigt Informationen über Systemhardware- und -Softwareversionen, Patente und Lizenzen an. Wenn das System von einem Administrator konfiguriert wurde, können Sie auch nach verfügbaren Software-Updates suchen und diese installieren. Wenn Updates verfügbar sind bzw. heruntergeladen oder installiert werden, wird neben den **Systemeinstellungen** im Systemmenü und der **Systeminformationen** in der Liste der Systemeinstellungen eine Benachrichtigung angezeigt.

Siehe auch [Softwarelizenzierung \[173\]](#) und [Konfigurieren der Systemportalverbindung \[44\]](#).

Anzeigen der Seite „Systeminformation“

1. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.

2. **Systeminformation** in der Liste links berühren.

Installation von Software-Updates

Administrative Benutzer können auch das folgende Verfahren auf der Systemportalseite durchführen, die über die Administrationsseite abrufbar ist. Das System muss mit dem Internet, dem Systemportal und dem Netzstrom verbunden sein.

1. Tippen Sie auf der Seite „Systeminformation“ auf **Update prüfen**.
Das System prüft, ob ein Software-Update verfügbar ist.
2. Tippen Sie auf **Herunterladen**. Das System beginnt mit dem Herunterladen des Updates. Sie können das Herunterladen unterbrechen oder abbrechen und das System während des Herunterladens weiter verwenden.
3. Überwachen Sie den Download, indem Sie den Status der Seite prüfen.
4. Stellen Sie nach Abschluss des Downloads sicher, dass das System für das Update bereit ist. Dazu muss es an das Stromnetz angeschlossen sein und alle Untersuchungen müssen beendet werden.
5. Tippen Sie auf **Installieren**.

USB-Einstellungen

Auf der Seite für USB-Einstellungen können Sie Informationen über angeschlossene USB-Geräte anzeigen lassen, Dateiformate und Optionen für den Datenexport auf ein USB-Speichergerät festlegen.



HINWEIS

Daten können nur dann auf ein USB-Speichergerät exportiert werden, wenn der Administrator diese Einstellung aktiviert hat.

Anzeige der USB-Einrichtungsseite

1. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. **USB** in der Liste links berühren.

Festlegen von Optionen für den USB-Export

1. Wählen Sie auf der Einstellungsseite für USB-Geräte eine **Exportart** aus:
 - **DICOM-Export** erstellt für ein DICOM-Lesegerät lesbare DICOMDIR-Dateien. Videoclips werden im MJPEG-Format exportiert.
 - **Multimedia-Export** organisiert Dateien in einer standardmäßigen Ordnerstruktur. Videoclips werden als mp4-Dateien exportiert.
2. Ein Bildformat für den jeweiligen Exporttyp auswählen. Wählen Sie für JPEG-Formate eine JPEG-Kompression aus. Eine hohe Komprimierung bietet eine kleinere Dateigröße, aber weniger Details (siehe [Einschränkungen beim JPEG-Format \[65\]](#)). Für optimale DICOM-Bildqualität RGB-Format und niedrige Kompression auswählen.
3. (Nur Multimedia-Export) Wählen Sie eine Sortierreihenfolge aus der Liste **Sortieren nach** aus.

4. (Nur DICOM-Export) Wählen Sie einen der folgenden Schritte aus:
- **Grundtext-SR einbeziehen** – mithilfe dieser Funktion können Sie den „Basic Text Structured Report“ exportieren.
 - **Umfassende SR einbeziehen** – mithilfe dieser Funktion können Sie den „Comprehensive Structured Report“ exportieren.

Einschränkungen beim JPEG-Format

Beim Übertragen oder Exportieren von Bildern im JPEG-Format verwendet das System verlustreiche Komprimierung. Durch verlustreiche Komprimierung können Bilder entstehen, in denen weniger Details als im BMP-Format wiedergegeben werden und deren Wiedergabe nicht ganz genau dem Original entspricht. In manchen Fällen sind Bilder mit verlustreicher Komprimierung für den klinischen Einsatz ungeeignet.

Tabelle 17. JPEG-Komprimierungseinstellungen

Einstellung	Qualitätsstufe
Nied	100 %; der Unterschied zwischen dem komprimierten und dem nicht komprimierten Bild ist nahezu 0.
Mittel	90 %; allgemeiner Verlust nur bei hochfrequentem Inhalt (eine gewisse Qualitätsminderung tritt an den Kanten der Strukturen im Bild auf).
Hoch	75 %; allgemeiner Verlust an Details.



HINWEIS

Das Verhältnis der Bildgröße ohne Komprimierung zur Bildgröße mit Komprimierung hängt vom Inhalt des Bildes ab.

Weitere Informationen zur Verwendung von Bildern mit verlustreicher Komprimierung sind in der entsprechenden Literatur zu finden.

Protokolle

In den Protokollen werden Informationen hinterlegt, die bei der Behebung von Systemfehlern hilfreich sein können. Sie können diese Informationen an den technischen Kundendienst von FUJIFILM Sonosite senden (siehe [Weiterführende Informationen \[2\]](#)).

Die Protokolle können als CSV-Dateien auf ein USB-Speichergerät exportiert und mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms auf einem PC gelesen werden. Protokollinhalte werden als Einträge gespeichert. Protokolle verfügen über begrenzten Speicherplatz. Wenn nicht mehr ausreichend Platz vorhanden ist, werden vorhandene Inhalte überschrieben. Protokolle können nur von einem Administrator gelöscht werden.

Auf der Seite mit den Protokolleinstellungen können Sie die folgenden Protokolle einsehen:

- **Alle** Zeigt alle folgenden Arten von Protokollen an.
- **Benutzer** Enthält Informationen zu Benutzeranmeldungen und zu Erstellungen von Benutzern sowie zum Zeitpunkt, an dem das Protokoll exportiert oder gelöscht wurde.
- **DICOM** Erfasst Informationen zu Netzwerkfehlern und -ereignissen, üblicherweise zur Unterstützung der Fehlerdiagnose.
- **Fehler** Erfasst Informationen über Systemausnahmen und wichtige Fehlerereignisse zur Unterstützung der Diagnose.

- **System** Erfasst Informationen zu normalem und fehlerhaftem Systemverhalten sowie Schallsonde- und Systemdiagnosedetails.
- **Diagnostik** Erfasst die Ergebnisse der diagnostischen Prüfung der Schallsonden-Bildgebungselemente, die bei der erstmaligen Aktivierung einer Schallsonde vom System automatisch durchgeführt wird. In diesem Berichtsprotokoll werden alle Schallsondeelemente identifiziert, die möglicherweise eine geringe Leistung aufweisen. [Abbildung 4, „Schallsonden-Diagnostikbericht“ \[66\]](#) zeigt ein Beispiel für einen solchen Diagnostikbericht.

Abbildung 4. Schallsonden-Diagnostikbericht

Transducer performance test detected suspicious elements (element numbers go from 0 to 127): 6, 7, 8, 11, 13, 15.

Suspicious elements per image region: left 6, center 0, right 0.

Configuration: System SN: 000PHX. Software BOM: 1.0.00012. TTC SN: 123456. Transducer: L19-5 with SN 123456 in bay 2. Please see the user guide's Troubleshooting and Maintenance section for more information about addressing image quality issues.

- **ePHI** Enthält gesammelte Informationen über Erstellung, Löschung, Änderung, Zugriff auf, Ansicht, Speicherung und Export von Patientendaten.



HINWEIS

Der Zugriff auf die ePHI-Protokolle ist nur Administratoren vorbehalten.

Anzeigen und Löschen von Protokollen

1. Tippen Sie auf  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. **Protokolle** in der Liste links berühren.
3. Tippen Sie auf der Protokollseite unter **Protokolltyp** auf das entsprechende Protokoll.
4. Tippen Sie auf **Löschen** und bestätigen Sie Ihre Auswahl.

Exportieren von Protokollen



VORSICHTSHINWEIS

Alle Protokolle, die zuvor auf das USB-Speichergerät exportiert wurden, werden gelöscht. Wenn Sie diese Dateien behalten möchten, kopieren Sie sie an einen anderen Ort, bevor Sie fortfahren.

1. Schließen Sie ein USB-Speichergerät an (siehe [Anschließen und Entfernen von USB-Geräten \[22\]](#)).
2. Tippen Sie auf der Protokollseite unter **Protokolltyp** auf das entsprechende Protokoll.
3. Tippen Sie auf **Export**, und dann auf **Ja**, um den Export zu bestätigen.
Eine Liste von USB-Speichergeräten wird angezeigt.
4. Wählen Sie das entsprechende USB-Speichergerät und anschließend **Export** aus.
5. Fünf Sekunden nach Abschluss des Exportvorgangs kann das USB-Speichergerät sicher entfernt werden.

Hochladen von Protokollen

Das System muss mit dem Systemportal verbunden sein. Siehe [Konfigurieren der Systemportalverbindung \[44\]](#).

1. Melden Sie sich mit Ihren Administrator-Anmeldedaten auf der Seite der Administratoreinstellungen an.
2. Tippen Sie auf **Systemportal Verbindung**.
3. Tippen Sie auf der nächsten Seite auf **Protokolle hochladen**.

Eingeben von Patientendaten

Sonosite ST bietet Tools zum Eingeben, Suchen und Verwalten von Patientendaten, die in den Patientenuntersuchungsbericht oder in die Untersuchung aufgenommen werden sollen. Sie können den Arbeitslistenserver nach bestimmten Untersuchungen durchsuchen, Patientendaten aktualisieren, neue Untersuchungen erstellen und Untersuchungen speichern. Weitere Informationen zur Verwaltung von Patientendaten und Untersuchungen finden Sie in [Verwaltung von Patientendaten \[140\]](#).

Sie können ohne Eingabe von Patientendaten mit dem Scannen beginnen. Sobald Sie mit der Erfassung von Bildern und Daten beginnen, werden die Daten in einer neuen Untersuchung gespeichert und die Schaltfläche **US BEEND** erscheint.



HINWEIS

Wenn Sie Bilder und andere Daten einer neuen Untersuchung speichern möchten, müssen Sie zunächst die vorherige Untersuchung beenden. Geben Sie vor dem Archivieren von Bildern einen Patientennamen ein (siehe [Erstellen eines neuen Patienten \[68\]](#)).

Beenden der vorherigen Untersuchung

1. Stellen Sie sicher, dass alle Bilder und andere Daten, die erhalten bleiben sollen, gespeichert wurden (siehe [Ein Bild oder Clip speichern \[101\]](#)).
2. Tippen Sie auf dem Touchscreen auf **US BEEND**.
Das Dialogfeld zum Beenden der Untersuchung wird angezeigt.
3. Wählen Sie nach der Konfiguration eine oder mehrere Archiver aus oder ab.
Archiver, die zuvor als Standard konfiguriert wurden, sind bereits ausgewählt (siehe [Zuordnen von Geräten zu Geräteplätzen \[54\]](#)).
4. Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:
 - Um eine neue Untersuchung zu starten, tippen Sie auf **Ja**.
Der Begrüßungsbildschirm wird angezeigt.
 - Um zur aktuellen Untersuchung zurückzukehren, tippen Sie auf **Abbruch**.



HINWEIS

Durch Ausschalten des Systems wird die Untersuchung ebenfalls beendet.

Erstellen eines neuen Patienten

In das Patientenformular können Identifikations-, Untersuchungs- und klinische Informationen zur Patientenuntersuchung eingegeben werden.

Nach dem Erstellen eines neuen Patientenformulars werden alle Bilder, Videoclips und andere Daten, die während der Untersuchung gespeichert werden, mit diesem Patienten verknüpft.

1. Um ein neues Patientendatenformular zu erstellen, führen Sie einen der folgenden Schritte aus:
 - Tippen Sie auf dem Startbildschirm auf **Eingabe**.
 - Tippen Sie auf dem Touchscreen auf **+ Neuer Patient**.
2. Geben Sie die Patienteninformationen in die Textfelder des Patientenformulars ein.
3. Tippen Sie auf , um die Tastatur zu schließen, oder tippen Sie auf **Scan**, um zu scannen.

Patientenformularfelder

Die verfügbaren Felder des Patientenformulars hängen vom durchgeführten Untersuchungstyp ab. Für manche Felder können Symbole und Sonderzeichen eingefügt werden.

- **Patient**

- Pat. ID Nr (Nummer der Krankenakte)
- Felder für den Patientennamen
- Untersuchungsnummer
- Geburtsdatum



HINWEIS

Die Option Patienten-ID erstellen ermöglicht dem System, automatisch eine eindeutige Patienten-ID zu erstellen, die in bestimmten Arbeitsabläufen verwendet wird. Weitere Informationen finden Sie unter [Auswahl der Patienten-ID-Einstellungen \[62\]](#).

- **Anbieter**

Tippen Sie auf , um das Menü zu erweitern.

- Durchführung (max. drei)
- Überweisend

- **Institut** (tippen, um Menü zu erweitern)

- Geben Sie den Namen des Instituts ein.
- Abteilungs-ID

- **Wechseln der Schallsonde/Untersuchung**

Zeigt die aktuellen Schallsonde und den aktuellen Untersuchungstyp an. Tippen Sie auf die Schaltfläche, um zum Auswahlbildschirm für die Schallsonde und den Untersuchungstyp zu gelangen. Ein Sternchen neben einem Untersuchungstyp weist auf einen benutzerdefinierten Untersuchungstyp hin. Es können nur benutzerdefinierte Untersuchungstypen umbenannt oder gelöscht werden.

- **Weitere Untersuchungsinf.** (Antippen, um das Menü zu erweitern)

- Geschlecht
- Höhe
Größe des Patienten in Zentimetern und Zoll
- Gewicht
Gewicht des Patienten in Kilogramm und Pfund.
- BMI (Body Mass Index)
Automatische Berechnung nach Eingabe von Größe und Gewicht.

- Körper O-fl.(Körperoberfläche)
Automatische Berechnung nach Eingabe von Größe und Gewicht.
- HF (Herzfrequenz)
Schläge pro Minute eingeben.
- BP (Blutdruck)
- Indikationen
- **Geburtshilfe** (Antippen, um das Menü zu erweitern)
 - Letzte Menstruationsperiode
Wählen Sie bei einer Geburtshilfe-Untersuchung **LMP** oder **EDD** aus und geben Sie anschließend entweder das Datum der letzten Periode oder den errechneten Geburtstermin ein. Das Datum für die LMP muss vor dem aktuellen Systemdatum liegen.
 - Gestationsalter (in Wochen und Tagen)
Dieses Feld wird automatisch aktualisiert, wenn im Feld **LMP** oder **EDD** ein Wert eingegeben wird.
 - Gravida
Geben Sie die Gesamtzahl der Schwangerschaften ein.
 - Mehrlinge
Wählen Sie die Anzahl der Mehrlinge (bis zu vier) aus, um mehrere Sätze an Messungen im Menü für die Berechnungen anzuzeigen.
 - Para
Geben Sie die Gesamtzahl der Geburten ein.
 - Abort
Geben Sie die Gesamtzahl der Aborte ein.
 - NT-Ber.nachw.
Eine Kombination aus Buchstaben und Zahlen, die die Referenznummer-ID für die Nackentransparenz (NT) darstellt. Beispielsweise P12345.
- **Verfahrenscodes** (Antippen, um das Menü zu erweitern)
Nur verfügbar, wenn die DICOM-Arbeitslisten-Funktion konfiguriert ist. Weitere Einzelheiten siehe [Verwenden der Arbeitsliste \[71\]](#).

Eingabe von Patientendaten mit einem Barcode-Scanner

Sie können Patienten- oder Arztdaten mit einem individuell programmierten oder einem nicht programmierten Barcode-Scanner eingeben. Weitere Informationen zur benutzerdefinierten Programmierung finden Sie in der *Barcode-Scanner-Ergänzung* und bei Ihrem Kundenbetreuer. Außerdem kann mit dem Barcode-Scanner eine Abfrage von DICOM-Arbeitslisten gestartet werden.

Der Barcode-Scanner kann im Bildgebungsmodus des Systems, im Patientenformular und in Arbeitsblättern verwendet werden.



WARNHINWEIS

Stellen Sie sicher, dass alle individuellen Programme funktionieren wie erwartet, bevor Sie den Barcode-Scanner bei Patienten einsetzen.

1. Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:
 - Wählen Sie bei der Abfrage von Arbeitslisten mit dem Barcode-Scanner vor dem Scannen des Barcodes auf der Seite mit den allgemeinen Einstellungen die Option **Auto-Barcodeabfrage** aus.
 - Wenn Sie mit einem nicht programmierten Barcode-Scanner arbeiten und bestimmte Daten in das Patientenformular eingeben möchten, öffnen Sie ein Patientenformular und wählen Sie das entsprechende Textfeld aus, bevor Sie den Barcode scannen.
 - Scannen Sie den Barcode direkt.
2. Eines der folgenden Ereignisse tritt ein:
 - Bei der Abfrage einer Arbeitsliste mit dem Barcode-Scanner werden die entsprechenden Patienteninformationen in der Arbeitsliste angezeigt. Markieren Sie den Patienten in der Arbeitsliste und tippen Sie anschließend auf **Auswählen**.
 - Bei Verwendung eines nicht programmierten Barcode-Scanners und der Auswahl eines Textfeldes im Patientenformular werden die Daten in diesem Feld angezeigt.
 - Bei Verwendung eines nicht programmierten Barcode-Scanners, und wenn Sie kein Textfeld ausgewählt haben, wird das Pat. ID Nr-Textfeld automatisch ausgefüllt.
 - Bei der Verwendung eines individuell programmierten Barcode-Scanners befüllt das System das Patientenformular mit den gescannten Informationen.
3. Tippen Sie auf **Scan**.
Wenn Sie die vorherige Untersuchung nicht beendet haben, erscheint ein Dialogfenster.
4. Tippen Sie auf **OK**, um den Scan unter Verwendung der neuen Patientendaten durchzuführen.

Verwenden der Arbeitsliste

Sie können Patientendaten aus einer DICOM-Arbeitsliste importieren.

Die Arbeitsliste wird automatisch aktualisiert, wenn sie für eine automatische Arbeitslistensuche eingerichtet ist. Sie können die Arbeitsliste auch manuell aktualisieren und den Arbeitslistenserver auf ein übereinstimmendes Patientenverfahren hin manuell durchsuchen.

Einrichtung der Arbeitsliste

1. Konfigurieren Sie das System für die DICOM-Übertragung (siehe [Konfigurieren des Systems für die DICOM-Übertragung \[48\]](#)).
2. Konfigurieren Sie den Arbeitslistenserver (siehe [Felder für die Konfiguration der Arbeitslisten \[53\]](#)).
3. Wählen Sie die Parameter für die Arbeitsliste-Abfragen aus.
Die folgende Tabelle enthält die Parameter, die für die Abfrage und für Updates gelten:

Tabelle 18. Suchparameter

Parameter	Manuelle Patientensuche	Manuelles Arbeitslisten-Update	Automatisches Abfrage-Update
Patientendaten	✓	—	—
Datumsbereich	✓	✓	✓
Modalität	✓	✓	✓
Nur dieses Gerät	✓	✓	✓
Automatische Abfrage Ein/ Aus	—	—	✓
Erfolgt alle	—	—	✓

Parameter	Manuelle Patientensuche	Manuelles Arbeitslisten-Update	Automatisches Abfrage-Update
Startzeit	—	—	✓

- Verbinden Sie den Arbeitslistenserver mit dem System.

Zugriff auf die Arbeitsliste

Tippen Sie auf dem Hauptbildschirm des Bedienfelds oder unten im Patientenformular auf **Arbeitsliste**. Die aktuelle Liste der geplanten Patienten wird angezeigt.

Tippen Sie auf dem Touchscreen oder unten im Patientenformular auf **Arbeitsliste**. Die aktuelle Liste der geplanten Patienten wird angezeigt.

Sortieren der Arbeitsliste

Standardmäßig wird die Liste nach Datum und Uhrzeit sortiert. Der letzte Patient wird an erster Stelle angezeigt. Die Liste kann neu sortiert werden.

Hierfür zunächst durch Berührung den Spaltentitel auswählen, nach dem sortiert werden soll. Wenn eine Sortierung in umgekehrter Reihenfolge gewünscht ist, Spaltentitel erneut berühren.

Manuelles durchsuchen der Arbeitsliste

- In einem neuen Patientenformular einen der folgenden Schritte ausführen:
 - Füllen Sie eines oder mehrere der folgenden Felder für die Suche aus: Pat. ID Nr, Patientenname und Untersuchungsnummer.
Es werden die Zeichen gesucht, die eingegeben werden. Beispielsweise ergibt die Suche nach Smith die Ergebnisse *Smith, Smithson, Smithy*.
 - Legen Sie unter **Verfahrenscode**s und anschließend unter **Zusätzliche Suchparameter für Arbeitsliste** die folgenden Parameter fest:
 - Modalität** US (Ultraschall) ist der Standardwert.
 - Angeford. Verf.-ID** Geben Sie eine Verfahrens-ID ein.
 - Tippen Sie auf **Abbruch**, um die Änderungen rückgängig zu machen und das Patientenformular zu schließen.
- Berühren Sie **Suchen**.
Die Arbeitsliste wird mit den Suchergebnissen, der Anzahl der Ergebnisse und dem Zeitpunkt des letzten Updates angezeigt.

Löschen der Arbeitsliste

Berühren Sie die Schaltfläche **Löschen** in der Arbeitsliste. Die Suchergebnisse werden gelöscht.

Eingabe von Patientendaten aus der Arbeitsliste

- Wählen Sie in der Arbeitsliste das gewünschte Patientenverfahren aus.



HINWEIS

Sie können mehr als ein Verfahren auswählen, wenn die Patientendaten übereinstimmen.

- Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:
 - Tippen Sie auf **Auswählen**, um Patientendaten in das Patientenformular zu importieren.
Patientendaten aus der Arbeitsliste können nicht bearbeitet werden.

- Um zum Patientenformular zurückzukehren, ohne ein Verfahren auszuwählen, wählen Sie **Abbruch**.

Auswählen eines geplanten Verfahrens

Sobald Sie die Patientendaten aus der Arbeitsliste importiert haben, können Sie ein geplantes Verfahren für den Patienten auswählen.

1. Tippen Sie im Patientenformular auf , um das Menü unter **Verfahrenscodes** zu erweitern.
2. Wählen Sie unter **Geplantes Verfahren** ein Verfahren aus der Liste **Name** aus.
Es sind nur die aus der Arbeitsliste importierten Verfahren sichtbar.
3. Wählen Sie ein Protokoll aus der Dropdown-Liste aus.
Die Definition des ausgewählten Verfahrens wird im Feld **Bedeutung** angezeigt.

Auswählen des durchgeführten Verfahrens

Es kann ein anderes Verfahren als das geplante Verfahren ausgewählt werden.

1. Tippen Sie im Patientenformular auf , um das Menü unter **Verfahrenscodes** zu erweitern.
2. Unter **Durchgeführtes Verfahren** das gewünschte Verfahren aus der Liste **Code** auswählen.
Die Definition des Verfahrens wird im Feld **Bedeutung** angezeigt. Sie können das Feld bei Bedarf bearbeiten.

Die hier ausgewählten Definitionen für die Felder der **Untersuchungsbeschreibung** werden auf dem Patientenformular angezeigt.

Bearbeiten von Verfahrenscodes

1. Tippen Sie im Patientenformular auf , um das Menü unter **Verfahrenscodes** zu erweitern.
2. Tippen Sie unter **Ausgeführtes Verfahren** auf **Bearbeiten**, um zu **Ausgeführte Verfahrenscodes** zu navigieren.
3. Gehen Sie folgendermaßen vor, um einen neuen Code hinzuzufügen (Pflichtfelder sind mit einem Sternchen gekennzeichnet):
 - a. Tippen Sie auf **Code hinzuf.**
 - b. Tippen Sie auf .
 - c. Füllen Sie die Felder **Code**, **Code-Schema**, **Bedeutung des Codes** und **Untersuchungsbeschreibung** aus.
 - d. Tippen Sie auf  **Speich.**
4. Um einen Code zu bearbeiten oder zu löschen, tippen auf  oder . Sie können aus den Drop-down-Menüs eine neue Beschreibung für ein beliebiges Feld auswählen.

Die hier ausgewählten Definitionen für die Felder der **Bedeutung des Codes** und der **Untersuchungsbeschreibung** werden auf dem Patientenformular angezeigt.

Speichern von Patientendaten

Patientendaten werden automatisch gespeichert und in die Untersuchung aufgenommen, sobald sie in das Patientenformular eingegeben werden. Sie können das System so konfigurieren, dass automatisch ein Bild des Patientenformulars gespeichert wird. Siehe [Auswahl der Patienten-ID-Einstellungen \[62\]](#).

Bearbeiten oder Hinzufügen von Patientendaten während einer Untersuchung

Patientendaten können nicht mehr bearbeitet werden, wenn eine Untersuchung beendet ist, wenn die Untersuchung aus der Arbeitsliste gestartet wurde, wenn die Archivierung im Verlauf der Untersuchung aktiviert ist oder wenn MPPS verwendet wird. Sie können Patientendaten während einer laufenden Untersuchung direkt aus einer Arbeitsliste hinzufügen.

Stellen Sie sicher, dass Sie vor dem Bearbeiten oder Hinzufügen von Patientendaten, einschließlich aus der Arbeitsliste, **Bilder übertragen** auf **Untersuchungsende** stellen (siehe [Felder für die Konfiguration der Gerätestandorte \[50\]](#)) und die Verbindung zu sämtlichen MPPS-Services trennen (siehe [Aufheben der Zuordnung von Geräten zu einem Gerätestandort \[55\]](#)).

1. Tippen Sie zum Öffnen des Patientendatenformulars auf **Patient**.
2. Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:
 - Tippen Sie in ein Textfeld, um dieses mithilfe der Bildschirmtastatur zu bearbeiten.
 - Tippen Sie auf **Arbeitsliste** und wählen Sie das gewünschte geplante Verfahren aus der Arbeitsliste aus.
3. Tippen Sie im Patientendatenformular auf **Abbruch**, um Ihre Änderungen zu verwerfen und zum Scannen zurückzukehren, oder tippen Sie auf **Scan**.
Es erscheint eine Popup-Meldung mit dem Warnhinweis, dass die Patientendaten geändert wurden.
4. Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:
 - Tippen Sie auf **Abbruch**, um Ihre Änderungen zu verwerfen und zum Scan zurückzukehren.
 - Tippen Sie auf **Ändern**, um die Patientendaten zu ändern, ohne die Untersuchung zu beenden.
 - Berühren Sie **Neu**, um eine neue Untersuchung mit den bearbeiteten Daten zu starten. Wenn Sie diese Option auswählen, werden Sie aufgefordert, die vorherige Untersuchung zu beenden (siehe [Beenden der vorherigen Untersuchung \[68\]](#)).

Überprüfen der Patientendaten

Sie können die Patientendaten während der Überprüfung von Arbeitsblättern, Berechnungen und Berichten überprüfen. Siehe [Verwalten von Berichten und Arbeitsblättern \[144\]](#).

1. Tippen Sie auf dem Bedienfeld auf **Bericht & Arbeitsblatt**.
Der Arbeitsbereich wird geöffnet und die Registerkarte mit dem Standard-Arbeitsblatt wird angezeigt.
2. Um Patientendaten aufzurufen, tippen Sie auf die Registerkarte **Patient**.
Es erscheint eine schreibgeschützte Version des Patientenformulars.
3. Überprüfen Sie die Patientendaten.

Einlesen

In diesem Abschnitt wird das Scannen mit dem Sonosite ST-Ultraschallsystem beschrieben.

Die verschiedenen Bildgebungsmodi

Sonosite ST ermöglicht das Scannen in verschiedenen Bildgebungsmodi. Welche Modi verfügbar sind, hängt von der ausgewählten Schallsonde und dem Untersuchungstyp ab.

Der aktive Bildgebungsmodus (bzw. die aktiven Modi) sind immer blau hervorgehoben.

- **2D** ist der Standard-Bildgebungsmodus des Systems. Echos werden auf dem Bildschirm zweidimensional angezeigt, indem auf der Grundlage der Echosignalamplitude eine bestimmte Helligkeitsstufe zugeordnet wird.
- **M-Modus** (Motion Modus) ist ein Modus, in dem die Ultraschallwellen mittels Time-Motion-Verfahren entlang einer ausgewählten Ultraschalllinie angezeigt werden. bei dem eine Kurve des 2D-Bilds im Zeitverlauf dargestellt wird. Ein einzelner Ultraschallstrahl wird ausgesendet, und reflektiert Signale, die als Punkte mit unterschiedlicher Intensität angezeigt werden. Auf diese Weise entstehen Linien auf dem Bildschirm.
- **Doppler** ist ein Modus, in dem die Flussgeschwindigkeit im zeitlichen Verlauf angezeigt wird. Die Amplitude des Signals wird als graue Schattierung dargestellt. Die Doppler-Bildgebung dient dazu, den Blutfluss und die Bewegung von Gewebe darzustellen.
- **Farbe** ist eine Form des gepulsten (PW) Dopplers, der Farbe verwendet, um das Vorhandensein, die Geschwindigkeit sowie die Richtung des Blutflusses zur Schallsonde hin und von der Schallsonde weg anzuzeigen.



HINWEIS

Doppler-Bildgebung ist in einigen Ländern als lizenzierte Option erhältlich.

Bedienelemente für die Bildgebung

Während des Scannens stehen auf dem Bedienfeld auf dem Touchscreen je nach Bildgebungsmodus, gewählter Schallsonde und Untersuchungsart eine Reihe häufig verwendeter Bedienelemente zur Verfügung. Welche Bedienelemente verfügbar sind, hängt davon ab, ob es sich um ein Live-Bild oder ein fixiertes Bild handelt. Bei der Erstellung eines benutzerdefinierten Untersuchungstypen (siehe [Anpassung von Untersuchungstypen \[57\]](#)) können Sie festlegen, welche Bedienelemente sich in der Mitte des Bedienfelds befinden sollen, indem Sie die Bedienelemente aus dem Bereich **+ Mehr Kontrollen** entsprechend verschieben.

Zugriff auf und Verschieben von Touch-Bedienelementen

1. Wenn Bedienelemente für die fixierte Bildgebung verschoben werden sollen, fixieren Sie das Bild, indem Sie auf  drücken.
2. Tippen Sie unten auf dem Touchscreen auf **+ Mehr Kontrollen**.
Der Bereich der Bedienelemente wird erweitert; scrollen Sie nach unten, um weitere Bedienelemente für die Bildgebung nutzen zu können.

3. Gehen Sie bei jedem Bedienelement, das verschoben werden soll, folgendermaßen vor:
 - a. Halten Sie die Titelleiste so lange gedrückt, bis das Bedienelement etwas größer wird.
 - b. Ziehen Sie das Bedienelement an die gewünschte Position auf dem Touchscreen und lassen Sie es anschließend los.
Das Bedienelement wird an der gewünschten Position fixiert.
4. Um den Bereich **+ Mehr Kontrollen** zu schließen, tippen Sie auf **- Weniger Kontrollen**.

Scannen in 2D

1. Wenn Sie sich in einem anderen Bildgebungsmodus befinden, drücken Sie die Taste **2D** (2D ist der Standard-Scanmodus).
Wenn der 2D-Modus aktiviert ist, erscheint eine blaue Hervorhebung.
2. Passen Sie die Kontrollelemente nach Bedarf an.
3. Um das Bild zu fixieren, drücken Sie .

Bedienelemente für die 2D-Bildgebung

Tabelle 19. Im 2D-Modus verfügbare Bedienelemente

Bedienelement	Verwendung	Verfügbar in	
		Live	Fixiert
AutoGain anp.	Tippen Sie auf der Steuerung auf den Pfeil nach oben oder unten, um die Zielhelligkeit einzustellen, die das System verwendet, wenn Sie die automatischen Verstärkungsdrehregler verwenden. Weitere Informationen zum Anpassen des Gains finden Sie auf Einstellen der Verstärkung [86] .	✓	—
Mittellinie	Tippen Sie auf die Schaltfläche auf der Steuerung, um die Grafik für die Mittellinie ein- oder auszublenden. Sie können die Grafik verwenden, um das Bild mit der Schallsonde auszurichten. Siehe Verwendung der Mittellinie [89] .	✓	—
Dual	1. Tippen Sie auf die Schaltflächen rechts oder links, um das rechte oder linke Bild zu scannen. 2. Tippen Sie auf die andere Taste (L oder R), um das gegenüberliegende Bild zu scannen. Sie können auch auf das rechte oder linke Bild tippen, um zwischen den Bildern zu wechseln. Siehe Scannen im Dual-Modus [84] .	✓	✓
Dynam. Bereich	Tippen Sie auf den Pfeil nach unten oder oben, um den Kontrast der im Bild verwendeten Graustufen zu regeln. Eine niedrigere Einstellung erhöht den Bildkontrast, so dass Echos sich heller vor einem dunkleren Hintergrund abheben.	✓	✓
LVO	Tippen Sie auf die Schaltfläche auf der Steuerung, um den mechanischen Index (MI) des Systems herabzusetzen. THI ist ebenfalls eingeschaltet. Sonosite ST ist nicht für die Verwendung der Kontrastbildgebung validiert und kann diese nicht unterstützen. Nur für kardiologische Untersuchungstypen verfügbar.	✓	—

Bedienelement	Verwendung	Verfügbar in	
		Live	Fixiert
Nadelführung	1. Wenn Sie eine IC10-3- oder L19-5-Schallsonde mit Nadelhalterung verwenden, tippen Sie auf das Bedienelement, um die Nadelführung zu aktivieren. 2. Verwenden Sie bei Querwinkel-Nadelhalterungen den Schieberegler auf dem Touchscreen, um die Tiefe einzustellen. Siehe Steuerung der Nadelführung [94].	✓	—
Nadel Prof.erst.	Tippen Sie auf die linke oder rechte Schaltfläche auf der Steuerung, um die Seite des Nadeleintritts auszuwählen. Siehe Nadel-Profilerstellung [91].	✓	—
Optimieren	Tippen Sie auf eine der verfügbaren Optionen (das System gibt automatisch eine Auswahl auf Grundlage des Untersuchungstyps und der Schallsonde aus): • Aufl bietet die bestmögliche Auflösung von Darstellungsdetails. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn das Ultraschallsignal nicht tief in Gewebe eindringen muss, beispielsweise bei flachen Strukturen. • Allg gleicht Auflösung und Tiefe aus. • Tief bietet die bestmögliche Eindringtiefe. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn das Ultraschallsignal tief in das Gewebe eindringen soll. • Lunge optimiert Lungenuntersuchungen zur Visualisierung von Lungenverschiebungen sowie A- und B-Artefakte. • Kons./Erguss optimiert Lungenuntersuchungen zur Visualisierung von Lungenkonsolidierungen und Pleuraergüssen. Das Bild wird durch Anwendung einer spezifischen Gruppe von Einstellungen, wie Fokuszonen, Öffnungsgröße, Frequenz (mittlere Frequenz und Bandbreite), Liniendichte und Kurvenform optimiert.	✓	—
Ausrichtung	1. Tippen Sie auf eine Schaltfläche auf der Steuerung, um das Bild nach oben rechts, oben links, unten links oder unten rechts auszurichten. 2. Stellen Sie sicher, dass die Position des Punktes auf dem Symbol mit dem Anzeiger an der Seite der Schallsonde übereinstimmt.	✓	—
Ausgangsleistung	Tippen Sie auf die Pfeile auf dem Bedienelement, um die Ausgangsleistung auf den gewünschten Bereich einzustellen und dabei eine angemessene Bildqualität beizubehalten. MI (mechanischer Index) und TI (thermischer Index) werden entsprechend aktualisiert.	✓	—
Drucken	Tippen Sie auf die Schaltfläche, um das aktuelle Bildschirmbild auf einem konfigurierten externen Drucker zu drucken.	✓	✓
Verfahrensmodus	Schalten Sie diese Funktion ein oder aus, indem Sie die Schaltfläche auf der Steuerung antippen. Ist der Verfahrensmodus eingeschaltet, sind der Ruhemodus und das automatische Ausschalten deaktiviert und das System wird daran gehindert, ein Verfahren automatisch zu unterbrechen.	✓	—
Verst. zurücks.	Tippen Sie auf die Schaltfläche auf der Steuerung, um die Verstärkung auf die Standardwerte zurückzustellen. Weitere Informationen zum Anpassen des Gains finden Sie auf Einstellen der Verstärkung [86].	✓	—

Bedienelement	Verwendung	Verfügbar in	
		Live	Fixiert
RFID-Schild	Schalten Sie diese Funktion ein oder aus, indem Sie die Schaltfläche auf der Steuerung antippen. Verwenden Sie diese Steuerung, um RFID-Interferenzen (Radiofrequente Identifikation) zu reduzieren, die das Signal des Schallkopfs stören können. Die Steuerung ändert das Schallkopfsignal, um Signalüberschneidungen zu vermeiden. Beachten Sie, dass dies auch die Bildqualität beeinträchtigen kann. RFID-Schild ist für die folgenden Schallsonde und Untersuchungstypen erhältlich: • L12-3 in allen Untersuchungstypen außer Lunge und Ophthalmisch • L13-6 in allen Untersuchungstypen • L15-4 in allen Untersuchungstypen	✓	—
Sektor	1. Schalten Sie diese Funktion ein oder aus, indem Sie die Schaltfläche auf der Steuerung antippen. 2. Um den Sektor zu steuern, ziehen Sie ihn auf dem Touchscreen nach links oder rechts. Tippen Sie zum Anpassen der Breite auf den Kreis in der Ecke und ziehen Sie ihn.	✓	—
SonoMB	Schalten Sie diese Funktion ein oder aus, indem Sie die Schaltfläche auf der Steuerung antippen. Die Multibeam-Bildgebung verbessert das 2D-Bild durch die Möglichkeit des Betrachtens des Ziels aus verschiedenen Winkeln und anschließender Verschmelzung oder Bildung des Mittelwerts der erfassten Daten (nicht verfügbar bei Verwendung von phasengesteuerten Schallsonden).	✓	—
Therm. Index	Tippen Sie auf die Schaltfläche an der Steuerung, um eine Einstellung des thermischen Index (TI) auszuwählen: • TIW (Weichteile): Wählen Sie diese Einstellung für Weichteile. • TIK (Knochen): Wählen Sie diese Einstellung, wenn der Ultraschallstrahl durch Weichteile verläuft und sich die Fokusregion in unmittelbarer Nähe von Knochen befindet. • TIC (Schädelknochen): Wählen Sie diese Einstellung, wenn der Ultraschallstrahl gleich nach Eintritt in den Körper auf Knochengewebe trifft.	✓	—
THI	Tippen Sie auf die Schaltfläche auf der Steuerung, um Tissue Harmonic Imaging (THI) ein- oder auszuschalten. THI ermöglicht dem System, mit einer bestimmten Frequenz zu senden und eine andere Frequenz zu empfangen, um Rauschen zu reduzieren und die Auflösung zu verbessern. Der dynamische Bereich wird verringert. Bei bestimmten Untersuchungstypen und Schallsonden verfügbar.	✓	—
Trapezoidformat	Schalten Sie diese Funktion ein oder aus, indem Sie die Schaltfläche auf der Steuerung antippen. Die Trapez-Bildgebung unterstützt die Messung und Beurteilung großer Strukturen, die nicht in das aktuelle Sichtfeld von linearen und gekrümmten Schallsonden passen. Die Trapez-Bildgebung erweitert das seitliche Sichtfeld durch Steuerung der Schallstrahlen. Bei linearen Arrays führt dies zu einem trapezförmigen Bild. Bei gekrümmten Arrays führt dies zu einem breiteren azimutalen Sichtfeld. Die trapezförmige Bildgebung ist mit Schallsonden C10-3, C5-1, LC10-3, L13-6, L12-3, L15-4, und L19-5 kompatibel und wird bei allen Untersuchungstypen mit Ausnahme der Lungenuntersuchung unterstützt.	✓	—

Bedienelement	Verwendung	Verfügbar in	
		Live	Fixiert
Videoclippeinstell.	Tippen Sie auf die Schaltfläche auf der Steuerung, um die Einstellungen für Videoclips einzublenden. Siehe Einstellung von Bedienelementen für Clips [101] .	✓	—
Zoom	• Tippen Sie während der Live-Bildgebung auf die Lupe (für weitere Informationen siehe Zoomen [87]). • Wenn das Bild fixiert ist, tippen Sie auf den Pfeil nach oben oder unten, um herein- oder heraus zu zoomen.	✓	✓

Scannen im M-Mode

1. **M Mode** berühren.
Das Bedienelement wird hervorgehoben und die M-Linie wird auf dem 2D-Bild dargestellt.
2. Verschieben Sie die M-Linie auf dem Touchscreen, um die M-Linie an die gewünschte Position im 2D-Bild zu bringen.
3. Um sowohl das Livebild der M-Linie als auch die Kurve im M-Mode anzuzeigen, tippen Sie erneut auf **M-Mode**.
4. Um zwischen der Spur und der M-Linie (2D-Bild) zu wechseln, tippen Sie auf das 2D-Bild oder die M-Mode-Spur auf dem Touchscreen.
5. Passen Sie bei jedem ausgewählten Bild die Bilder und Bedienelemente an.
Sie können auch auf die Schaltflächen **2D** oder **M-Modus** um den Fokus zwischen Bildern und Bedienelementen im 2D- und M-Modus zu ändern.
6. Um den M-Mode zu verlassen, tippen Sie auf **2D** oder **M**.

Bedienelemente für die Bildgebung im M-Mode

Neben den meisten Bedienelementen des 2D-Modus, stehen bei der Bildgebung im M-Modus folgende weitere Bedienelemente zur Verfügung. Siehe [Bedienelemente für die 2D-Bildgebung \[76\]](#).

Tabelle 20. Verfügbare Bedienelemente im M-Modus

Steuerelement	Verwendung	Verfügbar in	
		Live	Fixiert
Anzeigeformat	Tippen Sie auf die Schaltfläche auf der Steuerung, um die Einstellungen anzuzeigen, und wählen Sie anschließend durch Berühren das gewünschte Format aus: • 1/3 2D, 2/3 Lauf • 1/2 2D, 1/2 Lauf • 2/3 2D, 1/3 Lauf • Nebeneinander Beispielsweise teilt 1/3 2D, 2/3 Lauf den Bildschirm so auf, dass das obere Drittel das 2D-Bild mit der M- oder D-Linie und die unteren zwei Drittel den M-Modus oder die Doppler-Kurve anzeigen. Die Bilder können unabhängig voneinander eingestellt werden.	✓	✓

Steuerelement	Verwendung	Verfügbar in	
		Live	Fixiert
Lauf- gschw	Tippen Sie auf Langs. , Mitt oder Schnell , um die Geschwindigkeit der Kurve im M-Modus auszuwählen. Die Laufgeschwindigkeit betrifft die Anzahl der angezeigten Herzzyklen. Verwenden Sie eine geringere Geschwindigkeit bei einer niedrigen Herzfrequenz und eine höhere Geschwindigkeit bei einer höheren Herzfrequenz.	✓	—

Scannen im Doppler-Modus



HINWEIS

Doppler-Bildgebung ist in einigen Ländern als lizenzierte Option erhältlich.

Das Ultraschallsystem verfügt über mehrere Arten der Doppler-Bildgebung (der PW-/CW-Doppler ist eine lizenzierte Option):

- **Gepulster Doppler (PW)**; die Schallsonde sendet Ultraschallimpulse bis zu einer bestimmten Tiefe aus, wodurch die messbaren Geschwindigkeiten begrenzt werden, aber die Position des Blutflusses genau bestimmt werden kann.
- **Kontinuierlicher Doppler (CW)**; die Schallsonde sendet und empfängt kontinuierlich Ultraschallwellen entlang des Strahls und ermöglicht die Messung des Blutflusses mit hoher Geschwindigkeit, unabhängig von einer bestimmten Tiefenlage.
- **Gepulste Tissue-Doppler-Bildgebung (TDI)**; das Signal der gepulsten Welle misst die Geschwindigkeit der Bewegung des Myokardgewebes und nicht den Blutfluss.



HINWEIS

CW und TDI sind nur bei kardiologischen Untersuchungstypen verfügbar.

1. Tippen Sie auf **D**.
Das Bedienelement wird hervorgehoben und die D-Linie wird auf dem 2D-Bild dargestellt.
2. Wählen Sie einen der folgenden Modi am Bedienelement **Doppler-Mod.** (nur im Untersuchungstyp „Herz“):
 - **PW** - Gepulster Doppler
 - **CW** - Kontinuierlicher Doppler
 - **TDI** - Tissue-Doppler-Bildgebung
3. Stellen Sie die D-Linie und das Gate (Probenvolumen) ein:
 - Bewegen Sie die D-Linie an die gewünschte Position im 2D-Bild.
 - Um die Neigung der D-Linie anzupassen, tippen Sie auf eine Einstellung auf dem Bedienelement **Strahlenk.** (nur lineare Schallsonden).
 - Bewegen Sie ihn zum Positionieren des PW- oder TDI-Gates auf dem Touchscreen nach oben oder unten.
 - Tippen Sie zum Anpassen der Gate-Größe auf die Pfeile auf dem Bedienelement **Gate**.
 - Verwenden Sie zum Anpassen des Doppler-Winkels das Bedienelement **Winkelkorrektur**.

4. Um die Scroll-Anzeige im Doppler-Modus zu starten, tippen Sie erneut auf **D**.
5. Um die Auswahl zwischen dem Scroll-Bild und der D-Linie (2D-Bild) umzuschalten, tippen Sie auf das 2D-Bild oder die Doppler-Kurve auf dem Touchscreen.
6. Passen Sie bei jedem ausgewählten Bild die Bilder und Bedienelemente an.
Sie können auch auf die Schaltflächen **2D** oder **Doppler** tippen, um den Fokus zwischen Bildern und Bedienelementen im 2D- und Doppler-Modus zu ändern.
7. Um den Doppler-Modus zu verlassen, drücken Sie auf **2D** oder **D**.

Bedienelemente für die Bildgebung im Doppler-Modus

Bei der Doppler-Bildgebung können die Bedienelemente für die D-Linie und für die Scroll-Anzeige im Doppler-Modus angepasst werden.

Tabelle 21. Im Doppler-Modus verfügbare Bedienelemente

Steuerelement	Verwendung	Verfügbar in	
		Live	Fixiert
Winkelkorrektur	Tippen Sie auf eine Voreinstellungsschaltfläche, verwenden Sie den Schieberegler, um einen beliebigen Winkel von -60° und 60° einzustellen, oder tippen Sie auf die Pfeile neben dem Schieberegler, um den Winkel noch genauer einzustellen.	✓	✓
Auto-Kurve	1. Tippen Sie auf die Schaltfläche, um auf die Auto-Kontur-Einstellungen zuzugreifen. 2. Wählen Sie, welcher Teil der Doppler-Wellenform verfolgt werden soll (MaxWrt. oder Mwert) und wo die Kurve relativ zur 0-Linie angezeigt werden soll. Die ausgewählten Einstellungen gelten für die automatische Kurve, die Sie für Doppler-Messungen verwenden können. Siehe Durchführung von automatischen Kurvenmessungen [117].	✓	✓
Anzeigeformat	Tippen Sie auf die Schaltfläche auf der Steuerung, um die Einstellungen anzuzeigen, und wählen Sie anschließend durch Berühren das gewünschte Format aus: • 1/3 2D, 2/3 Lauf • 1/2 2D, 1/2 Lauf • 2/3 2D, 1/3 Lauf • Nebeneinander • Vollbild 2D, Komplettlauf Beispielsweise teilt 1/3 2D, 2/3 Lauf den Bildschirm so auf, dass das obere Drittel das 2D-Bild mit der M- oder D-Linie und die unteren zwei Drittel den M-Modus oder die Doppler-Kurve anzeigen.	✓	✓
Dopplernulllinie	Tippen Sie zum Verschieben der Nulllinie auf den Pfeil nach oben oder unten. Sie können die Nulllinie auch direkt auf dem Touchscreen verschieben. Durch das Verschieben der Dopplernulllinie kann die Aliasing-Geschwindigkeit optimiert werden.	✓	✓
Doppler-Mod.	Tippen Sie auf PW, CW oder TDI (CW und TDI sind nur im Untersuchungstyp „Herz“ verfügbar). Eine Erläuterung der Doppler-Modi finden Sie unter Scannen im Doppler-Modus [80].	✓	—

Steuerelement	Verwendung	Verfügbar in	
		Live	Fixiert
Doppler-Skala	Das Ändern der Doppler-Skala kann nützlich sein, um die Anzeige an einen schnelleren oder langsameren Blutfluss anzupassen. Tippen Sie auf den Pfeil nach oben oder unten, um die auf der Doppler-Skala angezeigte Maximalgeschwindigkeit zu ändern.	✓	—
Gate	Tippen Sie auf den Pfeil nach oben oder unten, um das Messvolumen zu erhöhen oder zu verringern und so die Menge an Informationen in der Doppler-Probe zu ändern.	✓	—
Invert.	Schalten Sie diese Funktion ein oder aus, indem Sie die Schaltfläche auf der Steuerung antippen. Die Invertieren-Funktion ändert die Richtung der Doppler-Spektralanzeige.	✓	✓
Ausgangsleistung	Tippen Sie auf die Steuerungspfeile, um die Leistung bei guter Bildqualität wie gewünscht anzupassen. MI (mechanischer Index) und TI (thermischer Index) werden entsprechend aktualisiert.	✓	—
Drucken	Tippen Sie auf die Schaltfläche, um das aktuelle Bildschirmbild auf einem konfigurierten externen Drucker zu drucken.	✓	✓
Simultan	Schalten Sie diese Funktion ein oder aus, indem Sie die Schaltfläche auf der Steuerung antippen.	✓	—
Strahlenkung	Tippen Sie auf eine Einstellung, um den Doppler-Winkel für die Richtung des Blutflusses zu optimieren (nur lineare Schallsonden). Sie können die Doppler-Linie auch steuern, indem Sie auf dem Touchscreen nach links oder rechts wischen.	✓	—
Lauf-gschw	Tippen Sie auf Langs , Mitt oder Schnell , um die Geschwindigkeit der Kurve im Doppler-Modus auszuwählen. Die Laufgeschwindigkeit betrifft die Anzahl der angezeigten Herzzyklen. Verwenden Sie eine geringere Geschwindigkeit bei einer niedrigen Herzfrequenz und eine höhere Geschwindigkeit bei einer höheren Herzfrequenz.	✓	—
Lautstärke	Tippen Sie auf den Pfeil nach oben oder unten, um die Doppler-Lautsprecherstärke zu erhöhen oder zu senken.	✓	—
Wandfilter	Tippen Sie, um die Filterstärke auszuwählen: Nied , Mitt oder Hoch . Wandfilter entfernt schwache Echos auf jeder Seite der Nulllinie. Ein höherer Filter entspricht einer höheren Grenzgeschwindigkeit.	✓	—

Scannen in Farbe

Die Farbanzeige wird normalerweise auf dem 2D-Bild überlagert, sodass gleichzeitig die Anatomie und die Flussdynamik dargestellt werden. Das Ultraschallsystem verfügt über mehrere Arten der Farb-Bildgebung:

- Die Farb- oder Farbgeschwindigkeits-Doppler(CVD)-Bildgebung liefert Geschwindigkeitsinformationen.
- Die Farb-/Amplitudendoppler(CPD)-Bildgebung liefert die Amplitudenstärke des Dopplersignals, liefert aber keine Geschwindigkeitsinformationen. Sie können es verwenden, um das Vorhandensein von Blutfluss in einem sehr langsamen Flusstatus zu erkennen.
- Varianz (Var) zeigt eine Farbkarte an, in der Bereiche des Blutflusses mit schnell wechselnden Geschwindigkeiten hervorgehoben sind; eine hohe Varianz wird grün angezeigt. Eine hohe Varianz kann auf Flussturbulenzen hindeuten. Die Varianz ist nur bei Herzuntersuchungen verfügbar.

1. Tippen Sie auf die Taste **C**.
Das Bedienelement ist hervorgehoben und das Farbfeld erscheint.
2. Um die Farbbildgebung des Systems zu ändern, tippen Sie auf die entsprechende Schaltfläche im Bedienelement **Farbtyp**.
3. Positionieren Sie das Farbfeld, indem Sie den Finger über den Touchscreen ziehen.
4. Die Größe des Farbfelds wird durch Berühren und Verschieben des Kreises unten rechts eingestellt.
5. Um das Farbfeld zu bewegen (nur lineare Schallsonden), tippen Sie auf **Strahlenk.** und wählen Sie einen Winkel aus.
Sie können den Farbbereich auch steuern, indem Sie auf dem Touchscreen wischen.
6. Die Steuerelemente nach Bedarf anpassen.
Sie können auch auf **2D** oder **Farbe** tippen, um den Fokus zwischen den Bildern und Bedienelementen für 2D und Farbe zu ändern.
7. Um den Farbmodus zu verlassen, drücken Sie **C** oder **2D**.

Bedienelemente für den Farbmodus

Tabelle 22. Im Farb-Modus verfügbare Bedienelemente

Steuerelement	Verwendung	Verfügbar in	
		Live	Fixiert
Farbnulllinie	Tippen Sie zum Verschieben der Nulllinie auf den Pfeil nach oben oder unten. Durch das Verschieben der Farbnulllinie kann die Aliasing-Geschwindigkeit optimiert werden.	✓	✓
Farbvergleich	Farbvergleich zeigt zwei Versionen des Bilds an. Eine Version zeigt 2D und Farbe, die andere Version zeigt nur 2D. 1. Berühren Sie die Schaltflächen, um zwischen der Anzeige links und rechts und der Anzeige oben und unten zu wählen. 2. Verwenden Sie die Bildgebungssteuerung, um beide Versionen des Bildes oder Clips gemeinsam zu optimieren und die Cine-Schleife anzuzeigen.	✓	—
Farbe anz./ausbl.	Tippen Sie auf die Schaltfläche auf der Steuerung, um Farbe ein- oder auszublenden und das 2D-Bild mit oder ohne farbige Grafiken anzuzeigen.	✓	✓
Farbfluss	Berühren Sie im Bedienelement Farbfluss eine der folgenden Optionen: • Hoch optimiert für Bereiche mit schnellem Blutfluss und minimiert Blitz-Artefakte. • Mitt optimiert für Bereiche mit mittlerem Blutfluss, wie z. B. eine Arterie. • Nied optimiert für Bereiche mit langsamem Blutfluss, wie Brust, Venen oder Bewegungsapparat. Für eine Verfeinerung der Einstellungen verwenden Sie das Bedienelement Farbskala .	✓	—
Farbskala	Tippen Sie auf den Pfeil nach oben oder unten, um die Farbskala anzupassen.	✓	—

Steuerelement	Verwendung	Verfügbar in	
		Live	Fixiert
Farbtyp	Tippen Sie auf eine der zwei Auswahlmöglichkeiten: Farbe und CPD ; Farbe und Var . Die Auswahl hängt von der Schallsonde und dem Untersuchungstyp ab. Eine Erläuterung der Farbtypen finden Sie unter Scannen in Farbe [82] .	✓	—
Dual	1. Tippen Sie auf die Schaltflächen rechts oder links, um das rechte oder linke Bild zu scannen. 2. Tippen Sie auf die andere Taste (L oder R), um das gegenüberliegende Bild zu scannen. Sie können auch auf das rechte oder linke Bild tippen, um zwischen den Bildern zu wechseln. Siehe Scannen im Dual-Modus [84] .	✓	✓
Invert.	Schalten Sie diese Funktion ein oder aus, indem Sie die Schaltfläche auf der Steuerung antippen. Ändert die angezeigte Flussrichtung und führt dazu, dass die Schallsonde weniger häufig neu positioniert werden muss.	✓	✓
Ausgangsleistung	Tippen Sie auf die Steuerungspfeile, um die Leistung bei guter Bildqualität wie gewünscht anzupassen. MI (mechanischer Index) und TI (thermischer Index) werden entsprechend aktualisiert.	✓	—
Drucken	Tippen Sie auf die Schaltfläche, um das aktuelle Bildschirmbild auf einem konfigurierten externen Drucker zu drucken.	✓	✓
Strahlenkung	Tippen Sie auf eine Einstellung, um die Anzeige der Farbe für die Richtung des Blutflusses zu optimieren (nur lineare Schallsonden). Sie können den Farbbereich auch steuern, indem Sie auf dem Touchscreen nach links oder rechts wischen.	✓	—
Wandfilter	Tippen Sie, um die Filterstärke auszuwählen: Nied , Mitt oder Hoch . Wandfilter entfernt schwache Echos auf jeder Seite der Nulllinie. Ein höherer Filter entspricht einer höheren Grenzgeschwindigkeit.	✓	—
Zoom	• Tippen Sie während der Live-Bildgebung auf die Lupe (für weitere Informationen siehe Zoomen [87]). • Wenn das Bild fixiert ist, tippen Sie auf den Pfeil nach oben oder unten, um herein- oder heraus zu zoomen.	✓	✓

Scannen im Dual-Modus

Im Dual-Modus werden zwei separate 2D- oder Farbbilder nebeneinander angezeigt. Das System unterstützt unabhängige Bildinformationen für jede Dualseite (z. B. Markierungen für Tiefe und Ausrichtung); außerdem können Bildausschnitte für jedes Bild unabhängig im Cine-Puffer angezeigt werden. Sie können auch zwischen den beiden Bildern wechseln, um einige Bedienelemente anzupassen (z. B. Tiefe, Modus und Gain).

Mithilfe der Dual-Bildgebung können Strukturen in zwei verschiedenen Ebenen dargestellt werden. Die Dual-Bildgebung kann auch verwendet werden, um zwei benachbarte Körperregionen darzustellen.

1. Tippen Sie auf dem Bedienelement **Dual** auf **L**, um die Dual-Bildgebung zu starten (das linke Bild ist aktiv).
2. Führen Sie einen Scan durch, um das erste Bild zu erzeugen und passen Sie bei Bedarf die Bedienelemente an.

3. Tippen Sie auf den rechten Bildbereich, um zur inaktiven Seite zu wechseln.
4. Führen Sie einen Scan durch, um das zweite Bild zu erzeugen und passen Sie bei Bedarf die Bedienelemente an.
5. Für nebeneinander angezeigte Bilder können unabhängige Cine-Puffer angezeigt werden; siehe [Anzeigen von Ausschnitten im Cine-Puffer \[87\]](#). Aktivieren Sie beide Seiten je nach Bedarf.
6. Tippen Sie auf dem Bedienelement **Dual** auf die hervorgehobene Schaltfläche, um den Dual-Modus auszuschalten.

Scannen im Simultan-Modus



HINWEIS

Doppler-Bildgebung ist in einigen Ländern als lizenzierte Option erhältlich.

Bei der Simultan- oder Triplex-Bildgebung werden Körperstrukturen simultan in zwei Modi (2D und PW-Doppler) oder in drei Modi (2D, Farbdoppler und PW-Doppler) beurteilt. Für kompatible Untersuchungstypen und Schallsonden siehe [Auswahl einer Schallsonde und eines Untersuchungstyps \[29\]](#).



WARNHINWEIS

Die PW-Doppler-Empfindlichkeit und Erscheinung der Wellenform in der Simultan-Bildgebung können geringwertiger zu denen im nicht-simultanen Doppler-Bildgebungsmodus sein. Sie können die simultane Bildgebung ausschalten, um die Charakteristiken der Doppler-Kurvenform zu bestätigen.

1. Tippen Sie auf **D**, um mit der Doppler-Bildgebung zu starten.
2. Tippen Sie erneut auf **D**, um das Scroll-Bild anzuzeigen.
3. Tippen Sie auf die Schaltfläche auf der Steuerung, um **Simultan** einzuschalten.
Wenn dieses Bedienelement ausgeblendet ist, kann es durch Berühren von **+ Mehr Kontrollen** eingeblendet werden.
4. Scannen Sie das Bild im 2D- und PW-Doppler- oder im 2D-, Farbdoppler- und PW-Doppler-Modus.
Sie können die Bildeinstellungen für alle drei Modi anpassen.
5. Für nebeneinander angezeigte Bilder im simultanen Doppler-Modus können unabhängige Cine-Puffer angezeigt werden; siehe [Anzeigen von Ausschnitten im Cine-Puffer \[87\]](#).

Einstellen von Tiefenwerten

Tiefe bezieht sich auf die Tiefe der Anzeige. Die Tiefe kann in allen Bildgebungsmodi eingestellt werden, außer in der Doppler-Laufgeschwindigkeit. Die Bedienelemente für die Tiefe sind bei fixierten Bildern nicht verfügbar.

Beim Einstellen der Tiefe wird der Tiefenwert in einem Rechteck rechts unten im Bildbereich angezeigt bzw. oben rechts bei umgekehrter Bildorientierung.



HINWEIS

Beim Tiefenwert rechts unten im klinischen Monitor handelt es sich immer um die erreichte Gesamttiefe des nicht gezoomten Bildes. Dieser Wert bleibt beim Zoom des Bildes gleich.

Verwenden Sie zum Erhöhen oder Verringern der Tiefe den Schieberegler auf dem Touchscreen.

Einstellen der Verstärkung

Gain bezieht sich auf die Verstärkung der Intensität der zurückgeworfenen Schallwellen in der Bildschirmanzeige. Im 2D-Modus wird das Bild durch eine Erhöhung des Gain heller. Durch eine Verringerung des Gain wird das Bild dunkler. Im Farb-Modus wird mit der Gain-Steuerung die Intensität der Signale im Farbfeld angepasst.

Die Bedienelemente für den Gain sind bei fixierten Bildern nicht verfügbar.

Sie können die Verstärkung durch Antippen von **Auto** und Verschieben des Schiebereglers auf dem klinischen Monitor anpassen.

Automatische Einstellung der Verstärkung

Tippen Sie auf dem Touchscreen auf **Auto**.

Das System gleicht den Gain jedes Mal automatisch aus, wenn Sie die automatische Steuerung verwenden. Die automatische Anpassung des Gain erfolgt nicht durchgehend. Verwenden Sie das Bedienelement bei Bedarf erneut, wenn Anpassungen am Bild vorgenommen wurden oder sich die Position der Schallsonde geändert hat.

Mithilfe der Bildsteuerung **AutoGain anp.** können Sie die Zielhelligkeit einstellen, die das System verwendet, wenn Sie die Funktion **Auto** nutzen. Diese individuelle Anpassung kann danach zusammen mit anderen Optimierungen als benutzerdefinierter Untersuchungstyp gespeichert werden.

Einstellung der Verstärkung mithilfe der TGC-Schieberegler

1. Das Bedienelement **TGC** wird angezeigt, nachdem der Schieberegler für die 2D-Verstärkung angepasst wurde.
2. Führen Sie einen oder mehrere der folgenden Schritte aus:
 - Ziehen Sie Schieberegler für den nahen Gain nach links oder rechts, um den Gain für geringe Tiefen anzupassen.
 - Ziehen Sie den Schieberegler für den mittleren Gain nach oben oder unten, links oder rechts, um den Gain für mittlere Tiefen des Bilds anzupassen.
 - Ziehen Sie den Schieberegler für den fernen Gain nach links oder rechts, um den Gain für große Tiefen anzupassen.
 - Ziehen Sie den unteren Schieberegler nach links oder rechts, um den Gesamtgain zu verändern.

Zurücksetzen der Verstärkung

Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:

- Tippen Sie auf die Schaltfläche auf dem Bedienelement **Reset Gain**
Wenn dieses Bedienelement ausgeblendet ist, kann es durch Berühren von **+ Mehr Kontrollen** eingeblendet werden.
- Wenn Sie TGC-Schieberegler verwenden, tippen Sie zweimal auf die Mittellinie des Gain.

Zoomen

Während des Zoomens können Sie das Bild fixieren, die Fixierung des Bilds aufheben oder den Bildgebungsmodus ändern; die Bildschirm-Bedienelemente für die Time-Gain-Compensation (TGC) können jedoch nicht verwendet werden. Wird ein Bild vergrößert, so wird das Lupen-Symbol auf dem Bild angezeigt.

Zoomen während des Scanvorgangs

1. Tippen Sie in der Steuerung **Zoom** auf das Lupen-Symbol.
Ein Zoombereich erscheint auf dem Bild.
Wenn dieses Bedienelement ausgeblendet ist, kann es durch Berühren von **+ Mehr Kontrollen** eingeblendet werden.
2. Positionieren Sie das Zoomfeld, indem Sie es auf dem Touchscreen ziehen.
3. Die Größe des Zoomfelds wird durch Berühren und Verschieben des Kreises unten rechts eingestellt.
4. Tippen Sie erneut auf **Zoom**, um den ausgewählten Bereich zu vergrößern.
5. Um das Zoomen zu beenden, gehen Sie wie folgt vor:
 - Tippen Sie auf **Unzoom**.
 - **2D** berühren.

Vergrößern eines fixierten Bildes

1. Fixieren Sie das Bild .
2. Tippen Sie auf dem Bedienelement **Zoom** auf den Pfeil nach oben oder unten, um die Vergrößerung des aktuellen Bilds zu verstärken oder zu verringern.
Wenn dieses Bedienelement ausgeblendet ist, kann es durch Berühren von **+ Mehr Kontrollen** eingeblendet werden.
3. (Optional) Schwenken Sie das Bild, indem Sie Ihren Finger auf dem Touchscreen nach links, rechts, oben oder unten ziehen.

Anzeigen von Ausschnitten im Cine-Puffer

Während der Bildgebung speichert das System immer eine bestimmte Anzahl an Bildausschnitten im Cine-Puffer. Im Cine-Puffer kann der Benutzer vor- und zurückgehen. Das Ändern der meisten Bildgebungsparameter oder das Aufheben der Fixierung eines Bildes leert den Cine-Puffer.

Im Cine-Puffer können Bildausschnitte im Dual- und Simultan-Bildgebungsmodus angezeigt werden. Siehe [Scannen im Dual-Modus \[84\]](#) und [Scannen im Simultan-Modus \[85\]](#).

1. Fixieren Sie das Bild .
- Bei einem eingefrorenen Bild erscheinen das Film-Symbol und die Leiste auf der linken Seite des Monitors.

2. Hier wie folgt vorgehen:

- Tippen Sie in der Cine-Steuerungsleiste auf  oder , um vorwärts oder rückwärts von Bildausschnitt zu Bildausschnitt zu springen.
- Bewegen Sie den Schieberegler nach rechts und links, um eine Cine-Suche durchzuführen.

Sprachbefehle

Der Sprachassistent ist auf die Erkennung von ausschließlich englischen Sprachbefehlen optimiert, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind. Das System wartet 20 Sekunden lang auf einen Befehl. Der Timer startet bei jedem Befehl neu.

Tabelle 23. Sprachsteuerung und -befehle

Spezifischer Sprachbefehl	Beschreibung
Activate Voice	Aktiviert Sprachsteuerung Das System erkennt vor dem Sprechen dieses Befehls keine anderen Sprachbefehle.
Reduce Depth	Verringert die Tiefe, um Strukturen darzustellen, die sich näher an der Hautoberfläche befinden
Increase Depth	Erhöht die Tiefe, um Strukturen darzustellen, die sich weiter weg von der Hautoberfläche befinden
Brighter	Erhöht die Verstärkung
Darker	Senkt die Verstärkung
Autogain	Passt die Verstärkung automatisch an
Freeze	Fixiert das Bild
Unfreeze	Hebt Fixierung des Bildes auf
Image Save	Speichert das Bild
Clip Save	Speichert den Clip
Image Print	Das Bild drucken
Color On	Aktiviert den Farb-Modus
Color Off	Farbmodus ausschalten
PIV Assist On	Die PVK-Assist. Funktion einschalten
PIV Assist Off	Die PVK-Assist. Funktion ausschalten
Needle Profiling On	Nadel-Profilerstellung (steil) (Steep Needle Profiling; SNP) einschalten
Needle Profiling Off	Nadel-Profilerstellung (steil) (SNP) ausschalten
Other Side	Verstärkungsbereich der Nadelprofilerstellung wechseln
Needle Guide On	Aktiviert die Nadelführung
Needle Guide Off	Nadelführungen ausschalten
Centerline On	Die Mittellinie einschalten
Centerline Off	Die Mittellinie ausschalten

Verwenden von Sprachbefehlen

1. Schließen Sie das FUJIFILM Sonosite-Mikrofon an einen USB-Anschluss an.
2. Wählen Sie auf der Seite „Allgemeine Einstellungen“ die Varietät des Englischen aus, die das System erkennen soll: US oder UK.
Diese Einstellung wird beibehalten.
3. Um den Sprachassistenten zu aktivieren, tippen Sie auf das Mikrofonsymbol auf dem Touchscreen.
Die vom System erkannten englischen Sprachbefehle werden angezeigt.

4. Sprechen Sie den Befehl zur Aktivierung des Spracheingabe-Modus („Activate Voice“).
5. Sie können alle angezeigten Sprachbefehle verwenden (siehe [Sprachbefehle \[88\]](#)).
Das System wartet 20 Sekunden lang auf einen erkennbaren Befehl. Der Timer startet bei jedem Befehl neu.
6. Bei Bedarf kann die Sprachsteuerung mit dem Befehl „Activate Voice“ wieder aktiviert werden.
7. Tippen Sie zum Ausschalten der Sprachsteuerung auf das Ein/Aus-Symbol.

Verwendung der Mittellinie

Die Mittelliniengrafik stimmt mit der Mittelmarkierung der Schallsonde überein und dient als Referenzmarkierung für die Mitte des angezeigten Bildes während der 2D-Live-Bildgebung. Die Mittellinienintervalle entsprechen den Tiefenintervallen, es sei denn, die Bildtiefe beträgt weniger als oder genau 4,15 cm. Dann werden die Mittellinienmarkierungen in Intervallen von 0,25 cm angezeigt.

Die Mittelliniengrafik steht derzeit für die folgenden Schallsonden und Untersuchungstypen zur Verfügung.

Tabelle 24. Mit der Mittellinie kompatible Untersuchungstypen

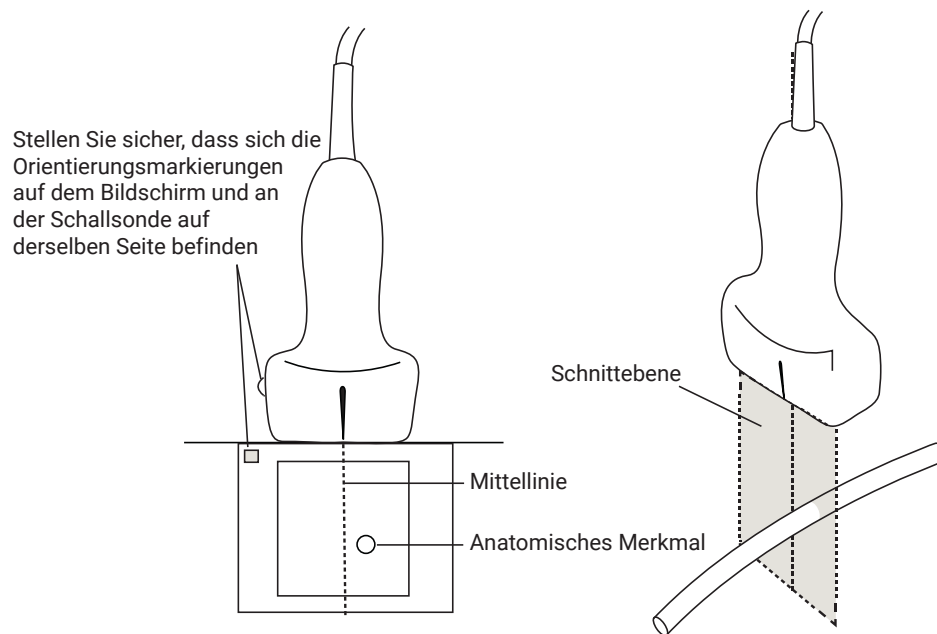
Untersuchungstypen	Schallsonde					
	C5-1	C10-3	L12-3	L13-6	L15-4	L19-5
Abdomen	✓	✓	—	—	—	—
Arterien	—	—	✓	—	✓	✓
Brust	—	—	✓	—	✓	—
Karotis	—	—	✓	—	✓	—
MUS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nerven	✓	✓	✓	—	✓	✓
Verfahren f. Abdomen	✓	—	—	—	—	—
PVK	—	—	✓	✓	—	✓
Wirbelsäule	✓	✓	—	—	—	—
Superfiziell	—	—	✓	✓	✓	✓
Vaskulärer Zugang	—	—	—	—	—	✓
Venen	—	—	✓	✓	✓	✓



WARNHINWEIS

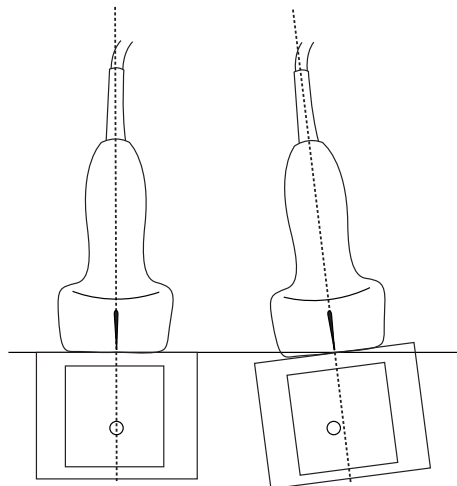
Wird die Mittellinien-Funktion als Referenz für ein Freihand-Verfahren verwendet, muss beachtet werden, dass die Mittellinie nur die Mitte des Ultraschallbilds darstellt und den Pfad der Nadel nicht korrekt vorhersagen kann.

Abbildung 5. Beziehung der Mittelliniengrafik zur Schallsonde und dem Ultraschallbild.



Kleinere Neigungs- oder Rotationsänderungen der Schallsonde können sich auf die Beziehung zwischen externen Referenzpunkten und der auf dem Ultraschallbild erscheinenden Anatomie auswirken.

Abbildung 6. Beziehung zwischen Ultraschallbild und Winkel oder Neigung der Schallsonde.



Ein- und Ausschalten der Mittelliniengrafik

- Tippen Sie auf die Schaltfläche auf dem Bedienelement **Mittellinie**.
Die Mittellinie ist nicht verfügbar, wenn das Bedienelement Nadelführung verwendet wird.

Nadel-Profilerstellung



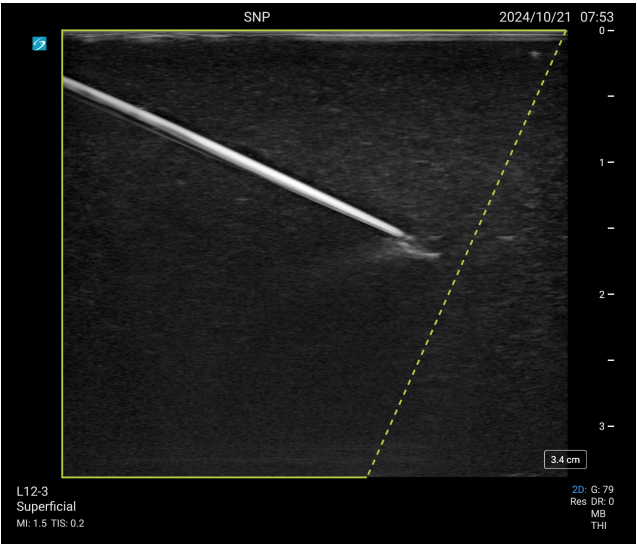
WARNHINWEIS

- So lässt sich eine falsche Platzierung der Nadel bei eingeschalteter Nadel-Profilerstellung vermeiden:
 - Mithilfe von Bewegungen und Flüssigkeitsinjektion Position und Wegführung der Nadel überprüfen. Needle Profiling verbessert die Abbildung linearer Strukturen innerhalb eines ausgewählten Winkelbereichs in der Ultraschallebene. Lineare Strukturen außerhalb des ausgewählten Winkelbereichs oder der Ultraschallebene—wie beispielsweise eine gebogene Nadel—können weniger deutlich dargestellt sein.
 - Bitte beachten Sie, dass lineare Strukturen nur in dem Teil des Bilds verbessert dargestellt werden, der durch einen Umriss gekennzeichnet ist. Der Bereich außerhalb des Umrisses bleibt unverändert.
 - Bitte beachten Sie, dass die Strahldivergenz bei einer Schallsonde mit gekrümmter Anordnung dazu führen kann, dass ein Segment des Nadelschafts nicht im Bild angezeigt wird. Die Nadelspitze erscheint möglicherweise nicht unter allen Bildgebungsbedingungen.
- Zu viel Gain oder Bewegung (Atmung oder Herzschlag) kann zu vermehrten Bildartefakten führen, wenn die Nadel-Profilerstellung aktiviert ist.

Sonosite ST verfügt über eine verbesserte Auto Steep Needle Profiling Technologie. Diese Technologie kann die Nadelführung während der Katheterplatzierung und bei Nervenblockaden erleichtern und verbessert die linearen Strukturen innerhalb eines umrissenen Bereichs auf dem Bildschirm. Die Nadel wird mit einer variablen Intensität innerhalb der Schichtdicke des Bildstrahls verstärkt. Die Verstärkung der Nadel und ihrer Spitze ist am hellsten und präzisesten, wenn die Nadel innerhalb dieses Bildstrahls zentriert ist. Die Nadelprofilierungstechnologie visualisiert gleichzeitig den Nadelschaft in flachen, mittleren und steilen Winkeln. Der Nadelschaft wird am besten verstärkt, wenn er senkrecht zur gepunkteten Linie steht.

Auto Steep Needle Profiling ist eine lizenzierte Option.

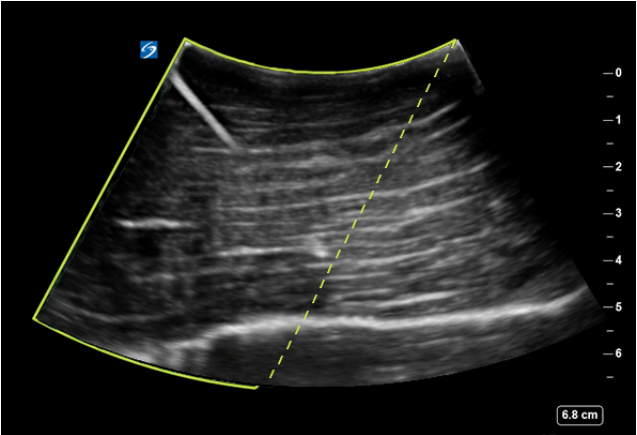
Abbildung 7. Bild mit eingeschalteter Nadel-Profilerstellung



Der Bereich innerhalb des grünen Trapezoidformats umreißt den verbesserten Bereich.

Bei Curved-Array-Sonden kann die Technologie dabei helfen, die Richtung der Nadel festzustellen, obwohl möglicherweise nur Segmente des Nadelschafts im Bild angezeigt werden. Mithilfe von Bewegung und Flüssigkeitsinjektion kann die Position der Nadelspitze bestimmt werden.

Abbildung 8. Nadel-Profilerstellung mit Curved Array



Die Nadel-Profilerstellung steht nur in der 2D-Vollbildgebung sowie bei folgenden Untersuchungstypen zur Verfügung.

Tabelle 25. Mit Needle Profiling kompatible Untersuchungstypen

Untersuchungstypen	Schallsonde				
	C5-1	L12-3	L13-6	L15-4	L19-5
Arterien	—	✓	—	✓	✓
Brust	—	✓	—	✓	—
Karotis	—	✓	—	✓	—
MUS	✓	✓	✓	✓	✓

Untersuchungstypen	Schallsonde				
	C5-1	L12-3	L13-6	L15-4	L19-5
Nerven	✓	✓	—	✓	✓
PVK	—	✓	✓	—	✓
Wirbelsäule	✓	—	—	—	—
Superfiziell	—	✓	✓	✓	✓
Vaskulärer Zugang	—	—	—	—	✓
Venen	—	✓	✓	✓	✓

Verwendung der Nadel-Profilerstellung

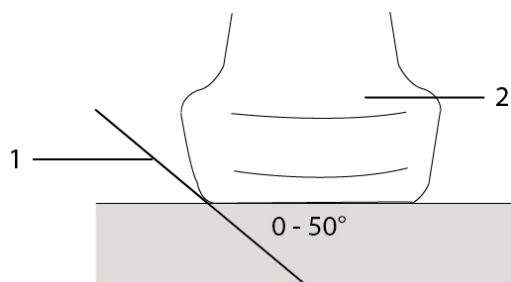
1. Tippen Sie in der 2D-Bildgebung auf eines der Symbole im Bedienelement **Nadel Prof.erst.**, um den Verstärkungsbereich von einer Seite des Bilds auf eine andere Seite zu verschieben. Wenn dieses Bedienelement ausgeblendet ist, kann es durch Berühren von **+ Mehr Kontrollen** eingeblendet werden.
2. Führen Sie die Nadel in Richtung der gestrichelten Linie ein.
3. (Optional) Zur Identifizierung von Artefakten oder anderen Strukturen tippen Sie auf **Nadel Prof.erst.**, um diese auszuschalten. Tippen Sie erneut, um die Funktion wieder einzuschalten.

Nadelgröße und -winkel

Verwenden Sie eine 17er- bis 25er-Nadel (empfohlen). Das Darstellungsergebnis kann durch Typ und Marke der verwendeten Nadel beeinflusst werden. Weitere Informationen über die Nadelsichtbarkeit in ultraschallgeführten Verfahren sind in der medizinischen Literatur vorhanden.

Sie können die Nadel bis zu 50° von der Schallsondenoberfläche abwinkeln. Bei mehr als 50° ist die Nadel möglicherweise weniger gut zu erkennen. (Die Nadelprofilierung hat keinen Nutzen für Verfahren außerhalb der Ebene. Die Nadelprofilierung ist nur für Verfahren innerhalb der Ebene vorgesehen.)

Abbildung 9. Nadelgröße und -winkel



1. Nadel 2. Schallsonde

Steuerung der Nadelführung



WARNHINWEIS

Möglicherweise ist die Nadelspitze bei der Durchführung eines Verfahrens mit Nadelführung nicht sichtbar, weshalb nur schwer festgestellt werden kann, wann die Nadel die Zielstruktur erreicht hat. Mithilfe von Bewegung und Flüssigkeitsinjektion kann die Position der Nadelspitze bestätigt werden.

Die Nadelführung erzeugt eine Grafik der Nadelführung auf dem Bildschirm, wenn eine kompatible Schallsonde mit Nadelhalterung verwendet wird. Das System erzeugt keine Grafik der Nadelführung, wenn Nadelhalterungen mit variablem Winkel genutzt werden, die mit einer Reihe von Schallsonden verwendet werden können. Weitere Informationen finden Sie in *Verwendung von CIVCO Produkten mit FUJIFILM Sonosite-Systemen*.

Je nachdem, welcher Halterungstyp verwendet wird, werden zwei verschiedene Grafiken erzeugt:

- Nadelhalterungen mit festem Winkel, innerhalb der Ebene: Es wird ein Führungslinienpaar erzeugt, das den erwarteten Pfad der Nadel darstellt. Die Nadelpfadtoleranz beträgt 1 cm an der Stelle, an der die Nadel in das Bild eintritt und 1,54 cm bei der maximalen Nadeltiefe. Die für die Tiefe angezeigte Zahl hat eine Genauigkeit von ± 4 mm.
- Nadelhalterungen mit Querwinkel, außerhalb der Ebene: Es erscheinen die Führungslinien als Punkte bis zur Mitte des Bilds (die Tiefen sind einstellbar). Die Genauigkeit der Nadelführung beträgt $\pm$ (10 % der Zieltiefe plus 0,5 mm Offset) vom Zielpunkt in axialer Richtung und $\pm$ (5 % der Zieltiefe plus 0,5 mm Offset) vom Zielpunkt und den lateralen Führungslinien.

Tabelle 26. Steuerung der Nadelführung – Verfügbarkeit

Verfügbar mit	Nicht verfügbar mit
IC10-3 (feste Winkeleinstellung)	Nadelhalterungen mit variablem Winkel
L19-5 (transversale Winkeleinstellung)	verringertes Sichtfeld
	Mittellinien-Funktion

Verwendung der Steuerung der Nadelführung

1. Tippen Sie während des Scannens in 2D auf das Bedienelement **Nadelführung**, um die Grafik für die Nadelführung einzuschalten.
2. Verwenden Sie bei Querwinkel-Nadelhalterungen den Touchscreen, um die Tiefe zu ändern. Die Anzeigen für die Nadeltiefe auf dem klinischen Monitor werden entsprechend angepasst.

PVK-Assistent



WARNHINWEIS

Um Schäden für Patienten zu vermeiden:

- Beenden Sie die PVK-Assist-Funktion vor der Kanülierung. Da die Schallsonde und die Patientenbewegung die Lokalisierungsinformationen für Venen und Arterien verändern können, verlassen Sie sich nicht auf die von PVK-Assistent angegebenen Lage- und Überlagerungsinformationen während des Kanüllierungsvorgangs.
- Verwenden Sie die PVK-Assist-Funktion nicht als alleiniges Kriterium bei der Identifizierung von potenziellen Venen für den peripheren intravenösen Zugang. Verwenden Sie die Funktion nur in Verbindung mit anderen klinischen Informationen.
- Verwenden Sie die PVK-Assist-Funktion nicht bei Neugeborenen oder pädiatrischen Patienten.^a



HINWEIS

- PVK-Assistent sollte nur von Klinikern verwendet werden, die ultraschallgeführte periphere intravenöse (PIV) Verfahren durchführen.
- Bei der Verwendung von PVK-Assistent werden in gespeicherten Bildern und Clips keine PVK-Beschriftungen oder -Grafiken angezeigt.

PVK-Assistent ist ein Werkzeug zur Verarbeitung und Analyse von Ultraschallbildern, das künstliche Intelligenz, einschließlich eines nicht adaptiven maschinellen Lernalgorithmus, einsetzt, um geeignete Venen für den Katheterzugang zu identifizieren. PVK-Assistent ist eine lizenzierte Option und ist mit den Schallsonden L12-3 und L19-5 sowie den Untersuchungstypen PVK und Vaskulärer Zugang erhältlich.

Wenn die Funktion PVK-Assistent aktiviert ist, nutzt sie ein neuronales Netzwerk zur Objekterkennung, um Bereiche im Live-Ultraschallbild zu identifizieren, die wahrscheinlich Venen oder Arterien entsprechen.

- Wenn die Messgeräte ausgewählt wurden, umreißt die Funktion automatisch die Kandidatenvenen in der Farbe der maximal geeigneten Messgerätegröße, basierend auf einem Katheter-Venen-Verhältnis (CVR) von weniger als oder gleich 45 %. Wenn keine Messgeräte ausgewählt wurden, sind die Adern hellgrau umrandet.
- Arterien sind rot umrandet.
- Die Mittelliniengrafik wird als Referenz angezeigt.
- Gefäße, die kleiner sind als die kleinste ausgewählte Spurweite, sind mit einer gestrichelten weißen Linie umrandet.

^aDie erwachsene Bevölkerung ist definiert als Personen, die älter als 21 Jahre alt sind. Die PVK-Assist-Funktion wurde auch bei Patienten ab 18 Jahren validiert.

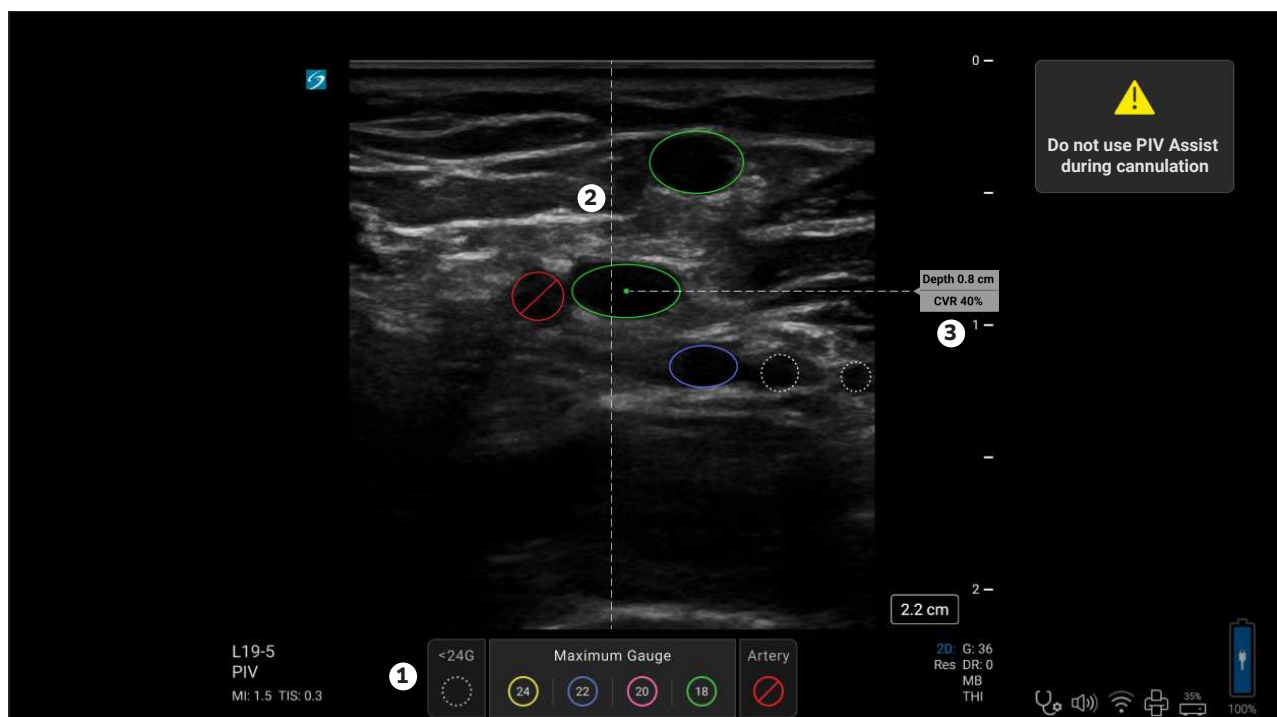
- Die PVK-Assist-Funktion kann Gefäße mit einem Durchmesser von nur 1 mm erkennen. Venen mit einem Durchmesser zwischen 1 mm und 1,5 mm werden jedoch nicht mit einer Farbe zur Darstellung der Messgröße markiert.
- Die Funktion misst automatisch die Tiefe von der Hautlinie bis zur Mitte der Vene im Fokus und zeigt diese an. Die Vene im Fokus ist die oberflächlichste Vene, die die Mittellinie kreuzt.
- Die Funktion misst die CVR basierend auf dem Durchmesser der fokussierten Vene.



HINWEIS

PVK-Assistent verwendet Berechnungen, die nur auf dem CVR-Verhältnis der Durchmesser basieren (Sharp et al., 2014). Manuelle CVR-Messungen sind ebenfalls auf dem System verfügbar und können entweder auf der Grundlage von Durchmesser-Verhältnissen berechnet werden (Sharp et al., 2014) oder Flächenverhältnisse (Spencer und Mahoney, 2017), je nachdem, welcher Autor gewählt wird (siehe [CVR-Berechnung \(Katheter-Gefäß-Verhältn.\)](#) [133] und [CVR-Berechnungseinstellungen](#) [57]). Diese Auswahl hat keine Auswirkungen auf die PVK-Assist-Funktion.

Abbildung 10. Beispiel für die PVK-Assist-Schiffserkennung



1. Farblegende 2. Mittellinie 3. Tiefe zur Mitte und CVR-Verhältnis

Verwendung von PVK-Assistent

Um eine optimale Leistung der PVK-Assist-Funktion zu erzielen, üben Sie beim Schallen über das periphere Gefäßsystem im Querschnitt eine progrediente Kompression aus.

1. Wählen Sie die Schallsonde L19-5 und den Untersuchungstyp PVK oder Gefäßzugang oder die Schallsonde L12-3 und den Untersuchungstyp PVK.
Die **PVK-Assist**-Steuerung ist jetzt beim Scannen in 2D verfügbar.

2. Um die PVK-Assist-Funktion ein- oder auszuschalten, tippen Sie auf die Ein-/Aus-Taste auf dem Steuerelement. Sie können auch die [Voice assist \[88\]](#)-Funktion verwenden. Die PVK-Assist-Einstellungen werden standardmäßig mit 20 G angezeigt, wenn die Funktion aktiviert ist.
3. Wählen Sie bei Bedarf eine oder mehrere Größen aus, die auf dem klinischen Monitor angezeigt werden sollen.
Das System umrandet die Venen automatisch mit der Farbe der maximalen Größe, und alle Venen, die kleiner als die kleinste aktuell ausgewählte Größe sind, werden mit gestrichelten weißen Umrandungen angezeigt.
4. Um nur Arterien und Venen ohne Messfarben anzuzeigen, deaktivieren Sie alle Größen.
5. Wenn Sie die PVK-Assist-Einstellungen schließen, können Sie auf das Zahnradsymbol in der PVK-Assist-Steuerung tippen, um sie erneut anzuzeigen.
6. Wechseln Sie zwischen PVK-Assistent und anderen Bildgebungsmodi, indem Sie die Bildgebungsmodus-Tasten drücken.
7. Sobald die oberflächlichste Vene auf dem Bildschirm zentriert ist, werden die Messungen des Verhältnisses von Tiefe zu Mitte und Katheter zu Vene (CVR) angezeigt.
8. Tippen Sie auf **PIV-Assist. beenden**, um zur normalen Schalleinstellung zurückzukehren. Wenn Sie die Sprachsteuerungsfunktion verwenden, sagen Sie „PIV Assist Off“.



WARNHINWEIS

PVK-Assistent während der Kanüllierung nicht verwenden.

Unsere PVK-Assist-Einstellungen können auch in einem benutzerdefinierten Untersuchungstyp gespeichert werden. Siehe [Anpassung von Untersuchungstypen \[57\]](#).

Leistung des PVK-Assistenten

Die PVK-Assist-Funktion wurde darauf programmiert, die Gefäßanatomie im Querschnitt des Unterarms vom Handgelenk bis knapp über dem Ellenbogen zu erkennen. Das Modell des PVK-Assistenten Object Detection Convolutional Neural Network (CNN) wurde mit drei Datensätzen trainiert: Training, Tuning und Validierung. Die Trainings- und Tuning-Datensätze wurden von 995 Probanden gesammelt, wobei sichergestellt wurde, dass sich die Probanden in den Trainings- und Tuning-Sätzen nicht überschneiden. Der Validierungsdatsatz wurde zu einem anderen Zeitpunkt und an anderen Standorten erhoben, um eine vollständige Unabhängigkeit von den Trainings- und Tuningdaten zu gewährleisten. Außerdem wurden die Validierungsdaten von separaten Experten beschriftet, die nicht an den Trainings- und Tuning-Datensätzen gearbeitet haben.

Die PVK-Assist-Funktion kann Folgendes mit einer Genauigkeit von mindestens 78 % identifizieren:

- Venen 1,5 mm und größer bis in eine Tiefe von 1,5 cm von der Hautoberfläche
- Arterien 1,5 mm und größer bis in eine Tiefe von 1,5 cm von der Hautoberfläche
- Klassifizierung des Gefäßes als Arterie oder Vene

Zusammenfassung der Ergebnisse

PIV-Assist-Ergebnisse für die L19-5-Schallsonde auf den Sonosite LX- und PX-Systemen:

- Präzision der Gefäße: 97,32 % (95 % KI: 97 %–98 %)
- Gefäßrückruf: 97,07 % (95 % KI: 96 %–98 %)
- Gefäßklassifizierung für Venen: 96,01 % (95 % KI: 95 %–97 %)

- Gefäßklassifizierung für Arterien: 89,71 % (95 % KI: 87 %–92 %)
- Durchschnittlicher Tiefenfehler: 0,065 mm (95 % KI: 0,062–0,068 mm)
- Durchschnittlicher Durchmesserfehler: 6,2 % (95 % KI: 5,5–7,1 %), 0,203 mm (95 % KI: 0,186–0,219 mm)

PIV-Assist-Ergebnisse für die L12-3-Schallsonde auf den Sonosite LX- und PX-Systemen:

- Präzision der Gefäße: 95,58 % (95 % KI: 95 %–96 %)
- Gefäßrückruf: 94,49 % (95 % KI: 93 %–95 %)
- Gefäßklassifizierung für Venen: 94,54 % (95 % KI: 93 %–96 %)
- Gefäßklassifizierung für Arterien: 86,06 % (95 % KI: 83 %–89 %)
- Durchschnittlicher Tiefenfehler: 0,105 mm (95 % KI: 0,103–0,108 mm)
- Durchschnittlicher Durchmesserfehler: 5,6 % (95 % KI: 5,0–6,2 %), 0,19 mm (95 % KI: 0,18–0,21 mm)

Tabelle 27. Leistung der Untergruppe PIV Assist für die L19-5-Schallsonde.

Demografischer Typ	Demografische Gruppe	Erkennungs- genauigkeit (%) ^a	Erkennungs- Rückruf (%) ^b	Genauigkeit der Venen- klassifizierung (%) ^c	Genauigkeit der Arterien- klassifizierung (%) ^d
Altersspanne	18–39	95,97 % (95 % KI: 94 %–98 %)	97,00 % (95 % KI: 95 %–98 %)	97,24 % (95 % KI: 95 %–99 %)	90,00 % (95 % KI: 82 %–95 %)
	40–65	96,85 % (95 % KI: 95 %–98 %)	96,56 % (95 % KI: 95 %–98 %)	96,10 % (95 % KI: 94 %–98 %)	89,27 % (95 % KI: 84 %–93 %)
	65 Jahre und älter	98,45 % (95 % KI: 97 %–99 %)	97,52 % (95 % KI: 96 %–98 %)	95,16 % (95 % KI: 93 %–97 %)	89,89 % (95 % KI: 86 %–93 %)
Sex	Weiblich	96,99 % (95 % KI: 96 %–98 %)	96,70 % (95 % KI: 95 %–98 %)	95,24 % (95 % KI: 93 %–97 %)	88,11 % (95 % KI: 84 %–92 %)
	Männlich	97,65 % (95 % KI: 96 %–99 %)	97,45 % (95 % KI: 96 %–98 %)	96,77 % (95 % KI: 95 %–98 %)	91,42 % (95 % KI: 87 %–94 %)
Ethnizität	Afroamerikaner/Schwarz	95,94 % (95 % KI: 93 %–98 %)	96,24 % (95 % KI: 94 %–98 %)	90,38 % (95 % KI: 86 %–94 %)	83,19 % (95 % KI: 75 %–89 %)
	Asiatisch	91,38 % (95 % KI: 81 %–97 %)	96,36 % (95 % KI: 87 %–100 %)	97,30 % (95 % KI: 86 %–100 %)	94,12 % (95 % KI: 71 %–100 %)
	Kaukasisch/Weiß	97,73 % (95 % KI: 97 %–99 %)	97,11 % (95 % KI: 96 %–98 %)	96,76 % (95 % KI: 95 %–98 %)	91,25 % (95 % KI: 87 %–94 %)
	Hispanisch	97,39 % (95 % KI: 95 %–99 %)	97,39 % (95 % KI: 95 %–99 %)	98,65 % (95 % KI: 96 %–100 %)	96,20 % (95 % KI: 89 %–99 %)
	Gemischt/mehrrassig	100,00 % (95 % KI: 86 %–100 %)	100,00 % (95 % KI: 86 %–100 %)	100,00 % (95 % KI: 77 %–100 %)	100,00 % (95 % KI: 69 %–100 %)
	Amerikanischer Ureinwohner	98,82 % (95 % KI: 96 %–100 %)	97,67 % (95 % KI: 94 %–99 %)	95,10 % (95 % KI: 90 %–98 %)	78,13 % (95 % KI: 60 %–91 %)
BMI-Bereich	Weniger als 25	97,06 % (95 % KI: 95 %–98 %)	96,35 % (95 % KI: 94 %–98 %)	96,13 % (95 % KI: 94 %–98 %)	92,22 % (95 % KI: 87 %–96 %)
	25–29,9	98,24 % (95 % KI: 97 %–99 %)	96,54 % (95 % KI: 95 %–98 %)	97,05 % (95 % KI: 95 %–98 %)	92,97 % (95 % KI: 88 %–96 %)
	30 und mehr	96,79 % (95 % KI: 95 %–98 %)	98,00 % (95 % KI: 97 %–99 %)	95,19 % (95 % KI: 93 %–97 %)	84,13 % (95 % KI: 78 %–89 %)

^aTP/TP + FP, wobei TP = True Positives; FP = Falsches Positives

^bTP/TP + FN wobei TP = True Positives; FN = Falsches Negatives

^cVv / (Vv + Va + Av) wobei Vv = als Venen klassifizierte Venen; Va = als Arterien klassifizierte Venen; Av = als Venen klassifizierte Arterien

^dAa / (Aa + Va + Av) wobei Aa = Arterien, die als Arterien klassifiziert werden; Va = Venen, die als Arterien klassifiziert werden; Av = Arterien, die als Venen klassifiziert werden

Tabelle 28. Leistung der Untergruppe PIV Assist für die L12-3-Schallsonde.

Demografischer Typ	Demografische Gruppe	Erkennungs- genauigkeit (%) ^a	Erkennungs- Rückruf (%) ^b	Genauigkeit der Venen- klassifizierung (%) ^c	Genauigkeit der Arterien- klassifizierung (%) ^d
Altersspanne	18-39	94,00 % (95 % KI: 91,68 %-95,83 %)	93,15 % (95 % KI: 91 %-95 %)	94,20 % (95 % KI: 91 %-96 %)	81,10 % (95 % KI: 73 %-88 %)
	40-65	94,95 % (95 % KI: 93 %-96 %)	94,37 % (95 % KI: 93 %-96 %)	94,76 % (95 % KI: 93 %-96 %)	85,24 % (95 % KI: 80 %-90 %)
	65 Jahre und älter	97,01 % (95 % KI: 96 %-98 %)	95,33 % (95 % KI: 94 %-97 %)	94,55 % (95 % KI: 93 %-96 %)	88,61 % (95 % KI: 85 %-92 %)
Sex	Weiblich	95,05 % (95 % KI: 94 %-96 %)	93,78 % (95 % KI: 92 %-95 %)	93,36 % (95 % KI: 91 %-95 %)	82,96 % (95 % KI: 78 %-87 %)
	Männlich	96,07 % (95 % KI: 95 %-97 %)	95,13 % (95 % KI: 94 %-96 %)	95,62 % (95 % KI: 94 %-97 %)	88,89 % (95 % KI: 85 %-92 %)
Ethnizität	Afroamerikaner/Schwarz	94,40 % (95 % KI: 91 %-97 %)	94,96 % (95 % KI: 92 %-97 %)	91,36 % (95 % KI: 87 %-95 %)	84,03 % (95 % KI: 76 %-90 %)
	Asiatisch	100 % (95 % KI: 95 %-100 %)	95,71 % (95 % KI: 88 %-99 %)	90,91 % (95 % KI: 78 %-97 %)	85,19 % (95 % KI: 66 %-96 %)
	Kaukasisch/Weiß	95,71 % (95 % KI: 94 %-97 %)	95,05 % (95 % KI: 94 %-96 %)	94,77 % (95 % KI: 93 %-96 %)	84,47 % (95 % KI: 80 %-88 %)
	Hispanisch	94,23 % (95 % KI: 92 %-96 %)	92,52 % (95 % KI: 90 %-95 %)	97,58 % (95 % KI: 95 %-99 %)	94,44 % (95 % KI: 89 %-98 %)
	Gemischt/mehrrassig	100,00 % (95 % KI: 88 %-100 %)	93,75 % (95 % KI: 79 %-99 %)	89,47 % (95 % KI: 67 %-99 %)	84,62 % (95 % KI: 55 %-98 %)
	Amerikanischer Ureinwohner	97,77 % (95 % KI: 94 %-99 %)	94,09 % (95 % KI: 90 %-97 %)	93,48 % (95 % KI: 88 %-97 %)	80,43 % (95 % KI: 66 %-91 %)
BMI-Bereich	Weniger als 25	93,98 % (95 % KI: 92 %-96 %)	95,12 % (95 % KI: 93 %-97 %)	93,64 % (95 % KI: 91 %-96 %)	89,21 % (95 % KI: 85 %-93 %)
	25-29,9	95,27 % (95 % KI: 94 %-97 %)	93,19 % (95 % KI: 91 %-95 %)	93,45 % (95 % KI: 91 %-95 %)	84,51 % (95 % KI: 79 %-89 %)
	30 und mehr	97,02 % (95 % KI: 96 %-98 %)	95,13 % (95 % KI: 94 %-96 %)	95,85 % (95 % KI: 94 %-97 %)	83,87 % (95 % KI: 78 %-89 %)

^aTP/TP + FP, wobei TP = True Positives; FP = Falsches Positives

^bTP/TP + FN wobei TP = True Positives; FN = Falsches Negatives

^cVv / (Vv + Va + Av) wobei Vv = als Venen klassifizierte Venen; Va = als Arterien klassifizierte Venen; Av = als Venen klassifizierte Arterien

^dAa / (Aa + Va + Av) wobei Aa = Arterien, die als Arterien klassifiziert werden; Va = Venen, die als Arterien klassifiziert werden; Av = Arterien, die als Venen klassifiziert werden

Genauigkeit und Einschränkungen der PVK-Assist-Funktion



WARNHINWEIS

Verwenden Sie Ihr bestes klinisches Urteilsvermögen, wenn Sie die PVK-Assist-Funktion zur Bildgebung der folgenden Punkte verwenden:

- Venen mit Blutgerinnseln, entzündete Venen und Venen mit hohem oder arterialisiertem Blutfluss
- Venen mit Anzeichen von Infiltration/Extravasation oder Hämatomen
- Gefäße mit einer Größe von weniger als 1,5 mm
- Gefäße, die tiefer als 1,5 cm von der Hautoberfläche bis zur Mitte des Gefäßes reichen
- Bereiche mit mehrfacher Gefäßgabelung oder Gefäße, die schräg erscheinen
- Anatomische Strukturen, die das Aussehen von Gefäßen imitieren können, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Sehnen, Muskeln, Faszien, Faszienschichten, die sich eiförmig oder rund darstellen, Nervenfaszikel, Zysten, Ganglien und Lymphknoten.

Verwalten von Bildern und Clips

Sonosite ST enthält Werkzeuge für das Erfassen, Speichern, Beschriften und Überprüfen von Ultraschallbildern und -clips.

Ein Bild oder Clip speichern

Bilder und Clips werden in der aktuellen Untersuchung gespeichert, d. h., der Untersuchung, die während des Scannens geöffnet ist. Sie können Bilder und Clips auch einer abgeschlossenen Untersuchung anhängen, indem Sie eine neue Untersuchung mit denselben Patientendaten starten. Siehe [Anhängen von Bildern und Clips an eine Untersuchung \[141\]](#).



WARNHINWEIS

Um Bilder unterschiedlicher Patienten nicht durcheinander zu bringen, achten Sie vor dem Speichern eines Bilds stets darauf, dass die richtige Patienten-ID angezeigt wird. Weitere Informationen zu Patientendatensätzen finden Sie unter [Eingeben von Patientendaten \[68\]](#).

Die Anzahl der in der aktuellen Untersuchung gespeicherten Bilder und Clips wird auf dem Touchscreen angezeigt. Die maximale Anzahl der Bilder und Videoclips, die in einer einzelnen Untersuchung gespeichert werden können, hängt von mehreren Faktoren ab. Das System gibt eine Warnung aus, wenn diese Grenze erreicht ist.

Sie können auf dem System Folgendes tun:

- Bilder im Live-Modus oder fixierte Bilder speichern
- Bilder aus dem Cine-Puffer speichern, während das System fixiert ist

Ein Bild speichern

Tippen Sie im Live-Modus oder im fixierten Bild auf .

Das System meldet, dass das Bild gespeichert wurde.

Einstellung von Bedienelementen für Clips

1. Tippen Sie während der Live-Bildgebung auf **Videoclippeinst..**
Wenn dieses Bedienelement ausgeblendet ist, kann es durch Berühren von **+ Mehr Kontrollen** eingeblendet werden.
2. Wählen Sie unter **Clipart** die Anzahl der Sekunden aus dem Dropdown-Listenfeld aus und wählen Sie dann eine der folgenden Optionen unter **Clipmethode** aus:
 - **Prospektiv** erfasst Bildausschnitte durch Drücken von . Das System erfasst Ausschnitte für die Sekundenanzahl, die in der Liste **Sekunden** festgelegt wird. Ein vorwärts gerichtetes Clip-Symbol wird im Systemstatusbereich  angezeigt.
 - **Retrospektiv** erfasst Ausschnitte aus den zuvor gespeicherten Daten, die vor dem Drücken von  verfügbar waren. Das System erfasst die vorab gespeicherten Ausschnitte für die

Sekundenanzahl, die in der Liste **Sekunden** festgelegt wird. Im Systemstatusbereich  wird ein rückwärts gerichtetes Clip-Symbol angezeigt.

3. Wählen Sie unter **Clipart Sekunden** aus, um Clips in Abhängigkeit von der Sekundenanzahl zu erfassen; wählen Sie die Zeit aus dem Feld mit der Dropdown-Liste aus.
4. **Fertig** berühren.

Einen Clip speichern

1. Tippen Sie während des Scannens auf . Während der Clip prospektiv aufgezeichnet wird, ist die Clip-Steuerung blau und das Clip-Symbol wird im Systemstatusbereich angezeigt.
2. Tippen Sie auf , um die Aufzeichnung zu beenden. Wenn Sie einen prospektiven Clip ausgewählt haben, gibt die Steuerung zur Bestätigung der Speicherung des Clips einen Signalton aus.

Beschriftung von Bildern

Sie können Live- oder fixierte Bilder mit Text (einschließlich vordefinierter Beschriftungen), Pfeilen und Piktogrammen versehen.

Anzeigen der Beschriftungsseite

1. Tippen Sie auf die Taste **ABC**, um die Seite der standardmäßigen Text-Beschriftungen anzuzeigen. Tippen Sie auf den Touchscreen, um den aktiven Cursor anzuzeigen. Berühren Sie dann den Cursor und ziehen Sie ihn an eine neue Stelle.
2. Um die Seite der Beschriftungen zu schließen, tippen Sie auf **ABC** oder die Schaltfläche .

Einstellen der Beschriftungsoptionen

1. Tippen Sie auf die Schaltfläche **ABC**, um die Beschriftungsseite anzuzeigen.
2. Um das Beschriftungspaket zu wechseln, tippen Sie auf das Dropdown-Menü und wählen Sie ein anderes Paket aus.
3. Um alle Beschriftungen beim Lösen der Fixierung eines Bilds zu löschen, gehen Sie folgendermaßen vor:
 - a. Tippen Sie auf .
 - b. Tippen Sie auf **Beim Lösen der Fixierung löschen**.
 - c. Um das Menü zu verlassen, tippen Sie auf einen Bereich außerhalb des Menüfelds.



HINWEIS

Mit der Funktion **Beim Lösen der Fixierung löschen** werden Beschriftungen auch gelöscht, wenn Sie die Schallsonde oder den Untersuchungstyp wechseln.

Hinzufügen, Verschieben und Bearbeiten von Text-Beschriftungen

Text kann manuell hinzugefügt oder als vordefinierte Beschriftung eingefügt werden.

1. Tippen Sie auf die Schaltfläche **ABC** oder tippen Sie auf **Text**, um die Seite mit den Text-Beschriftungen anzuzeigen.
Auf dem Monitor wird ein Cursor angezeigt.
2. Wählen Sie zum Hinzufügen einer vordefinierten Beschriftung ein Beschriftungspaket aus dem Dropdown-Menü.
Möglicherweise müssen Sie scrollen, um alle Beschriftungen der Gruppe anzuzeigen.
3. Um Text manuell einzugeben, blenden Sie die Bildschirmtastatur ein. Tippen Sie dazu auf das Tastatur-Symbol .
4. Tippen Sie bei Bedarf auf eine Stelle auf dem Touchscreen, um den Cursor an eine andere Stelle zu bewegen.
5. Geben Sie den Text manuell mithilfe der Bildschirmtastatur ein oder tippen Sie auf vordefinierte Beschriftungen.
Nach dem Hinzufügen einer Beschriftung werden der Hintergrund der Beschriftung hervorgehoben. Sie können die Beschriftung verschieben oder bearbeiten.
6. Hier wie folgt vorgehen:
 - Um die Beschriftung zu verschieben, verwenden Sie den Touchscreen und ziehen Sie die Beschriftung zum gewünschten Punkt auf dem klinischen Monitor.
 - Um die Beschriftung zu bearbeiten, bewegen Sie den Cursor in das Textfeld und verwenden Sie die Bildschirmtastatur , um den Text zu bearbeiten.
7. Gehen Sie zum Anlegen einer neuen Beschriftung wie folgt vor:
 - Tippen Sie auf dem Touchscreen auf einen anderen Punkt.
 - Tippen Sie auf der Bildschirmtastatur auf die Return-Taste .
8. Um eine Beschriftung erneut auszuwählen, tippen Sie darauf.
9. Tippen Sie auf , um die Beschriftungen fertigzustellen und das Bild zu speichern.

Hinzufügen von Pfeilen

Sie können maximal fünf Pfeile hinzufügen, um bestimmte Teile des Bilds hervorzuheben.

1. Rufen Sie die Seite für Beschriftungen auf und tippen Sie dann auf **Pfeil**, um die Seite der Pfeil-Beschriftungen anzuzeigen.
Auf der Seite mit der Pfeilbeschriftung und auf dem klinischen Monitor wird ein hervorgehobener Pfeil angezeigt.
2. Tippen Sie auf den Pfeil, um zwischen der Hervorhebung des Pfeils und der Hervorhebung des rotierenden Kreises um den Pfeil zu wechseln.
3. Wenn der Pfeil hervorgehoben ist, können Sie ihn durch Ziehen mit dem Finger auf dem Touchscreen verschieben.
4. Wenn der rotierende Kreis hervorgehoben ist, drehen Sie den Pfeil auf dem Monitor-Touchscreen im oder gegen den Uhrzeigersinn.
5. Um einen neuen Pfeil zu erstellen, tippen Sie auf **Pfeil hinzuf.**
Sie können Pfeile durch Antippen auf dem Touchscreen auswählen.
6. Tippen Sie auf , um die Beschriftungen fertigzustellen und das Bild zu speichern.

Hinzufügen von Piktogrammen

Welche Piktogramme verfügbar sind, hängt vom ausgewählten Beschriftungspaket ab. Pro Bild kann nur ein Piktogramm hinzugefügt werden.

1. Rufen Sie die Seite für Beschriftungen auf und tippen Sie dann auf **Pikto**, um die Seite der Piktogramme anzuzeigen.
2. Tippen Sie auf das gewünschte Piktogramm auf der Seite, um dieses auf dem gescannten Bild anzuzeigen.
3. Passen Sie das Symbol an, das die Position der Schallsonde im Verhältnis zum Bild darstellt  :
 - Um die Position des Symbols im Verhältnis zum Piktogramm zu ändern, ziehen Sie das markierte Symbol mit dem Touchscreen.
 - Um die Ausrichtung des Symbols im Verhältnis zum Piktogramm zu ändern, tippen Sie auf das Symbol, um es auszuwählen, und drehen Sie es dann durch Ziehen mit dem Finger auf dem Touchscreen.
4. Um die Position des Piktogramms und des Ausrichtungssymbols auf dem klinischen Monitor zu ändern, tippen Sie auf das Symbol, um es auszuwählen, und ziehen Sie dann das markierte Piktogramm mithilfe des Touchscreens.
5. Um das Piktogramm zu ersetzen, tippen Sie auf ein anderes Piktogramm auf der Seite.
6. Tippen Sie auf , um die Beschriftungen fertigzustellen und das Bild zu speichern.

Verwenden der Ausgangsposition

Beschriftungen werden vom System standardmäßig in die Ausgangsposition gesetzt. Text- und Piktogramm-Beschriftungen haben verschiedene Ausgangspositionen.

- Um eine Beschriftung wieder in die Ausgangsposition zu bringen, wählen Sie eine Beschriftung auf dem Monitor aus und tippen Sie auf **Zurück an Ausgangspos.**
- Um die Ausgangsposition zu ändern, bewegen Sie den Cursor oder eine ausgewählte Beschriftung auf dem Monitor und tippen Sie auf **Neue Ausgangspos setzen.**

Löschen von Beschriftungen

1. Gehen Sie zum Löschen einer Text-Beschriftung wie folgt vor:
 - Um den Text im Textfeld zu löschen, tippen Sie auf .
 - Um das letzte Wort der zuletzt erstellten oder bearbeiteten Phrase zu löschen, tippen Sie auf **Wort löschen**. Um weitere Wörter zu löschen, tippen Sie mehrmals auf die Schaltfläche.
 - Um die zuletzt erstellte oder bearbeitete Phrase zu löschen, tippen Sie auf **Zeile löschen**.
 - Um alle Text-Beschriftungen zu löschen, tippen Sie auf **Ges. Text löschen**.
2. Soll ein Pfeil gelöscht werden, tippen Sie auf  bzw. auf  auf dem Touchscreen.
3. Soll ein Piktogramm gelöscht werden, tippen Sie auf  bzw. auf  auf dem Touchscreen.
4. Um alle Beschriftungen zu löschen, tippen Sie auf **Alle Beschriftungen löschen**.

Drucken von Bildern

Informationen zum Anpassen der Druckereinstellungen sind der Bedienanleitung des Druckers zu entnehmen.



WARNHINWEIS

Verwenden Sie ausschließlich von FUJIFILM Sonosite empfohlene Zubehörteile und Peripheriegeräte. Der Anschluss von nicht von FUJIFILM Sonosite empfohlenen Zubehörteilen und Peripheriegeräten kann zu einem elektrischen Schlag und zu einer Fehlfunktion des Systems führen. Eine Liste der durch FUJIFILM Sonosite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und Zubehörteile ist bei FUJIFILM Sonosite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich.



VORSICHTSHINWEIS

Beim Drucken eines Bilds werden nicht unbedingt alle Merkmale des auf dem Monitor angezeigten Bilds erfasst. Der Ausdruck dient Dokumentationszwecken und eignet sich unter Umständen nicht für die Diagnose. Das gedruckte Bild unterliegt einer Qualitätsverschlechterung aufgrund von Alterung und Lichtverhältnissen in der Umgebung.



HINWEIS

Das auf dem Klinik-Monitor angezeigte Drucker-Symbol zeigt an, ob der Drucker physisch mit dem System verbunden ist oder nicht.

Drucken während der Bildgebung

1. Sicherstellen, dass sich der Netzschalter des Druckers in der Ein-Position befindet.
2. Tippen Sie, während das Bild angezeigt wird, auf **Drucken**.
Wenn dieses Bedienelement ausgeblendet ist, kann es durch Berühren von **+ Mehr Kontrollen** eingeblendet werden.

Ein gespeichertes Bild aus der aktuellen Untersuchung drucken

1. Sicherstellen, dass sich der Netzschalter des Druckers in der Ein-Position befindet.
2. Öffnen Sie die Seite „Überprüfen“, indem Sie einen der folgenden Schritte ausführen:
 - Tippen Sie auf eine Miniaturansicht eines Bildes oder Clips.
 - Tippen Sie auf **Bilder prüfen**.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen der Bilder, die sie auswählen möchten.
4. Tippen Sie auf **Senden an**.
5. Berühren Sie **Drucker**.

Drucken von gespeicherten Bildern aus einer abgeschlossenen Untersuchung

1. Sicherstellen, dass sich der Netzschalter des Druckers in der Ein-Position befindet.

2. **Patientenliste** berühren.
3. Um eine Untersuchung zu überprüfen, gehen Sie wie folgt vor:
 - Tippen Sie auf eine Untersuchung, um diese auszuwählen. Tippen Sie anschließend auf **Anzeigen** und dann auf **Bilder prüfen**.
 - Tippen Sie zweimal auf die Untersuchung. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen der Bilder, die sie auswählen möchten.
4. Tippen Sie auf **Senden an**.
5. Berühren Sie **Drucker**.

Archivieren und Exportieren von Bildern und Clips

Gespeicherte Bilder und Videoclips werden in den Patientenuntersuchungen organisiert. Informationen zum Exportieren und Archivieren von Untersuchungen finden Sie unter [Verwaltung von Patientendaten \[140\]](#).

Export einzelner Bilder und Clips

Es können einzelne Bilder und Clips auf ein USB-Speichergerät exportiert werden, um diese in der USB-Bildergalerie zu betrachten. Einzeln exportierte Bilder und Clips enthalten keine weiteren Untersuchungsdaten.



HINWEIS

Diese Exportmethode verwenden, um nur einzelne Bild- und Clipdateien zu erzeugen. Mit dieser Exportmethode werden keine vollständigen Untersuchungsdaten von Patienten exportiert, und die Untersuchung wird in der Studienliste nicht mit dem USB-Export-Symbol markiert.

1. Schließen Sie ein USB-Speichergerät an (siehe [Anschließen und Entfernen von USB-Geräten \[22\]](#)).
2. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus, um die Überprüfungsseite zu öffnen:
 - Tippen Sie für die aktuelle Untersuchung auf Miniaturansichten von Bildern oder Clips oder tippen Sie auf **Bilder prüfen**. Sie können die Funktion **Bilder prüfen** auch durch Antippen über die Seite „Bericht & Arbeitsblatt“ aufrufen.
 - Um eine abgeschlossene Untersuchung zu überprüfen, tippen Sie auf **Patientenliste**. Wählen Sie eine Untersuchung aus, tippen Sie auf **Anzeigen** und anschließend auf **Bilder überprüfen** oder tippen Sie zweimal, um die Seite zur Überprüfung der Untersuchung zu öffnen.
3. Aktivieren Sie die Kontrollkästchen neben den Bildern oder Clips, die Sie exportieren möchten.
4. Tippen Sie auf **Senden an**.
5. Tippen Sie auf **USB**.
6. Wenn mehr als ein Speichergerät verfügbar ist, tippen Sie auf das entsprechende Speichergerät, auf das Sie Ihre Bilder exportieren möchten.
7. Um den Dateinamen zu ändern, tippen Sie auf das Feld **Dateinamen eingeben** und geben Sie dann den neuen Dateinamen ein. Verwenden Sie dabei nur Groß- und Kleinbuchstaben und Zahlen (keine Sonderzeichen oder Leerzeichen).



HINWEIS

Alle auf das USB-Speichergerät exportierten Bilder und Clips werden auf der Verzeichnisebene des Geräts gespeichert. Die Ansicht in der Bildergalerie wird so vereinfacht. Bei Dateien mit demselben Namen wird der Name automatisch durchnummeriert.

8. Patientendaten wie Namen und IDs werden standardmäßig vor dem Export aus Bildern und Clips entfernt. Patientendaten können während des Exports durch Auswahl des Kontrollkästchens **Patientendaten auf Bildern und Videoclips anzeigen** einbezogen werden.



VORSICHTSHINWEIS

Patientendaten sind möglicherweise geschützt und unterliegen landesspezifischen Sicherheitsbestimmungen. Werden Patientendaten beim Export von Bildern und Clips einbezogen, sicherstellen, dass die angewandten Verfahren zur Datenspeicherung und -verarbeitung den landesspezifischen Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

9. **Export** berühren.

Bildergalerie

In der Bildergalerie können Bilder und Videoclips von einem USB-Speichergerät betrachtet werden. Sie sollten nur Bilder betrachten, die von FUJIFILM Sonosite bereitgestellt oder mit dem Ultraschallsystem aufgenommen wurden. Verwenden Sie keine USB-Speichermedien in der Bildergalerie, die externe klinische oder nicht klinische Bilder enthalten.



WARNHINWEIS

Bilder in der Bildergalerie dürfen nicht für Diagnosezwecke verwendet werden.

Anzeigen von Bildern mit der Bildergalerie

1. Schließen Sie ein USB-Speichergerät an (siehe [Anschließen und Entfernen von USB-Geräten \[22\]](#)).



HINWEIS

Die gewünschten Bild- und Clipdateien müssen auf der Verzeichnisebene des USB-Speichergeräts gespeichert sein, damit die Bildergalerie darauf zugreifen kann.

2. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **USB-Bildergalerie**.
3. Wählen Sie aus der USB-Bildergalerie das gewünschte Speichergerät aus der Liste aus. Eine Galerie der verfügbaren Bilder und Clips wird angezeigt.
4. Um eine Vollbildansicht eines Bilds oder Clips auf dem Klinik-Monitor zu öffnen, berühren Sie das entsprechende Miniaturbild.

Messungen und Berechnungen

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu Messungen und Berechnungen. Messungen und Berechnungen werden gemeinsam mit den Patientendaten und den Ergebnissen der Arbeitsblätter in den Studienbericht aufgenommen.

Durchführen von Messungen und Berechnungen



WARNHINWEIS

- Um ungenaue Berechnungen zu vermeiden, ist die korrekte Eingabe von Patientendaten, Datum und Uhrzeit zu prüfen.
- Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, achten Sie darauf, dass Sie vor Beginn einer neuen Patientenstudie und der Durchführung von Berechnungen die vorherige Untersuchung beenden. Anderenfalls werden die Daten des vorherigen Patienten mit den Daten des aktuellen Patienten zusammengeführt. Tippen Sie zum Beenden der vorherigen Untersuchung auf **US BEENDEN**.
- Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, dürfen einzelne Berechnungen nicht als einziges Diagnosekriterium herangezogen werden. Stattdessen müssen Berechnungen im Zusammenhang mit anderen klinischen Informationen betrachtet werden.

Messungen und Berechnungen können sowohl über die Schaltflächen Tasterzirkel  und Berechnungen  aufgerufen werden. Durch Antippen des Tasterzirkels  können direkt grundlegende Messungen und Berechnungen aufgerufen werden, die nicht im Patientenbericht gespeichert werden. Sie können die im Bericht gespeicherten Messungen und Berechnungen aufrufen, indem Sie im Bedienfeld auf die Registerkarte **Berechn.** tippen. Messungen und Berechnungen mit einem Rautensymbol (#) weisen darauf hin, dass der Wert sich außerhalb des Referenzbereichs befindet.

Verwendung der Tasterzirkel

Sie können Messungen durchführen, indem Sie die aktiven (hervorgehobenen) Tasterzirkel auf dem Touchscreen in die entsprechende Position ziehen. Verwenden Sie den Kreis um den Tasterzirkel, um ihn zu bearbeiten. Werden Tasterzirkel an Endpunkten positioniert, werden sie als Fadenkreuz angezeigt.

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

1. Drücken Sie bei einem Live- oder fixierten Bild auf die Taste **Tasterzirkel/**  oder auf **Berechn./** . (Zur Durchführung der meisten Messungen müssen Sie das Bild zunächst durch Drücken von  fixieren.) Auf dem Touchscreen werden ein Tasterzirkel für die Standardmessung und ein Bedienfeld mit den verfügbaren Messungen angezeigt.

2. Tippen Sie auf die Messung, die Sie durchführen möchten, oder fahren Sie fort, wenn die Standardmessung durchgeführt werden soll.
3. Mithilfe des Touchscreens können Sie den aktiven Tasterzirkel zum nächsten gewünschten Punkt auf dem Monitor bewegen.
4. Tippen Sie den aktiven Tasterzirkel, um ihn zu deaktivieren, oder tippen Sie **Nächste**, um den nächsten Tasterzirkel zu aktivieren und positionieren Sie den nächsten Tasterzirkel auf dem Touchscreen.
5. Hier wie folgt vorgehen:



HINWEIS

Einige Messungen sind als geordnete Sets zusammengefasst. Tippen Sie auf **Nächste**, um das nächste Tasterzirkelwerkzeug zu aktivieren.

- Tippen Sie auf einen anderen, Tasterzirkel, um zwischen verschiedenen Tasterzirkeln zu wechseln.
 - Um die Auswahl der Tasterzirkel aufzuheben und die Messwerte einzustellen, tippen Sie auf den Touchscreen (von der Messung weg).
6. Um ein Bild mit angezeigten Tasterzirkeln und Ergebnissen zu speichern, tippen Sie auf .



HINWEIS

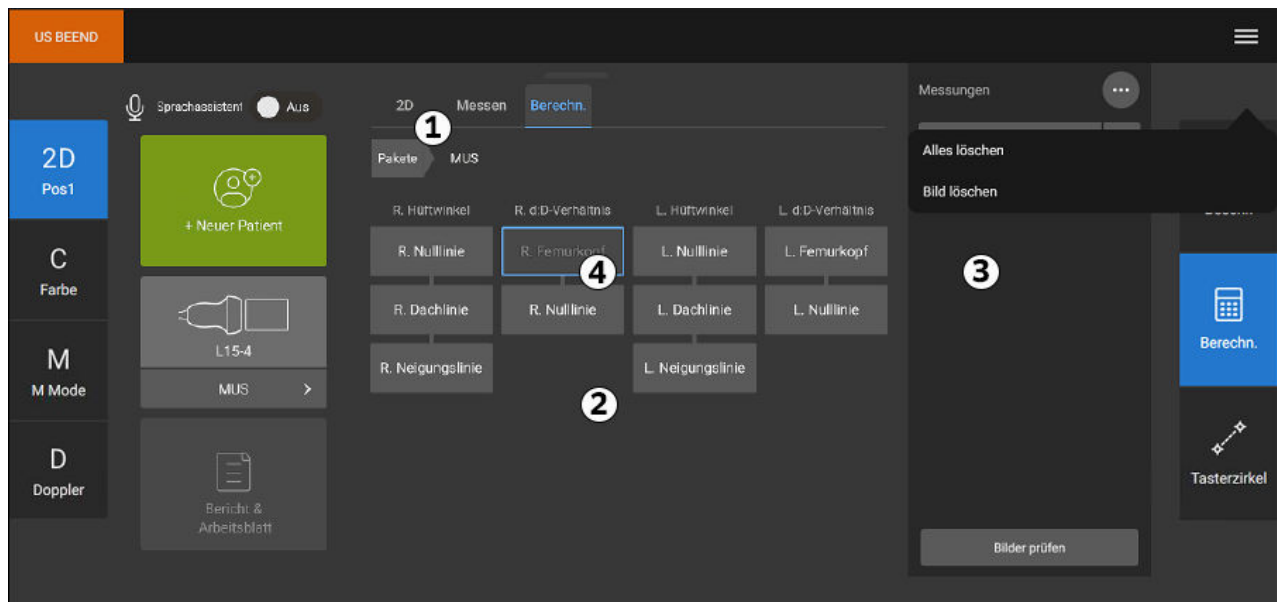
Messungen, auf die über die Seite für Tasterzirkel zugegriffen wird, werden nur als Teil des Bilds gespeichert, während Messungen, auf die über die Seite für Berechnungen zugegriffen wird, auch im Patientenbericht gespeichert werden.

7. Um den Tasterzirkel-Modus zu beenden, gehen Sie wie folgt vor:
 - Wenn Sie eine fixierte Messung durchführen, tippen Sie auf die Schaltfläche  oder auf eine Bildgebungsmodus-Schaltfläche, um zur Live-Bildgebung zurückzukehren.
 - Wenn Sie eine Live-Messung durchführen, tippen Sie erneut auf **Tasterzirkel/** .

Anzeigen von Messungen und Berechnungen

Die Ergebnisse der Messungen und Berechnungen werden auf dem klinischen Monitor in der Reihenfolge angezeigt, in der sie durchgeführt wurden. Es können maximal 10 Messungen angezeigt werden.

Abbildung 11. Beispiel für eine Seite mit Messungen und Berechnungen



1. Navigationsmenü 2. Tasten für Messungen 3. Ergebnisbereich 4. Geordnetes Set von Messungen

Löschen einer Messung

Hier wie folgt vorgehen:

- Tippen Sie auf das Löschen-Symbol  neben der entsprechenden Messung.
Bei Berechnungen mit mehreren Messungen wird die ausgewählte Messung aus dem Patientenbericht entfernt. Wenn nur diese Messung für die Berechnung benötigt wird, wird das Berechnungsergebnis aus dem Bericht entfernt.
- Um alle auf dem Touchscreen sichtbaren Messungen zu löschen, tippen Sie auf **Bild löschen** im Menü .
- Die Messungen werden dadurch nicht aus dem Bericht entfernt.
- Um alle sichtbaren Messungen aus dem Bericht, dem Bild und dem Systemspeicher zu löschen, tippen Sie im Menü  auf **Alles löschen**.
Dadurch werden keine Messungen gelöscht, die zuvor im Bericht gespeichert wurden und daher nicht mehr auf dem Touchscreen sichtbar sind.

Informationen zum Löschen einer Messung direkt im Bericht finden Sie unter [Löschen von Berechnungen aus dem Bericht \[145\]](#).

Bearbeiten einer neuen Messung

1. Wählen Sie eine nicht gespeicherte Messung zur Bearbeitung aus, indem Sie im Ergebnisbereich auf den Namen der entsprechenden Messung tippen.
Der letzte für die Messung verwendete Tasterzirkel wird aktiviert.
2. Verwenden Sie den Touchscreen um die Tasterzirkel auszuwählen und neu zu positionieren.

Grundlegende Messungen im 2D- und Farb-Modus



HINWEIS

Beim Scannen im Dual-Modus können nur dann bildübergreifende Messungen durchgeführt werden, wenn Sie eine lineare Schallsonde verwenden und die Bilder dieselbe Tiefe und Vergrößerung haben.

Im 2D-/Farbbildgebungsmodus verfügbare Werkzeuge für grundlegende Messungen:

Distanz (cm)	Zieltiefe (cm)
Ellipse (Umfang, Durchmesser und Fläche)	Kurve
Distanz gebogen (cm)	Winkel (Grad)
Volume	Volumenfluss (beinhaltet auch eine Doppler-Messung)
	Siehe Volumenfluss [117]

Abstandsmessung zwischen zwei Punkten

1. Tippen Sie bei einem fixierten 2D-/Farb-Bild die Taste **Tasterzirkel/** .
Es erscheint der Standard-Tasterzirkel für die Distanz.
2. Wenn Sie andere Messungen durchgeführt haben, tippen Sie auf **Distanz**.
3. Ziehen Sie den aktiven Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens an den ersten Punkt.
4. Positionieren Sie den zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens am zweiten Punkt.
5. Tippen Sie bei Bedarf auf die Tasterzirkel, um sie auf dem Touchscreen auszuwählen und neu zu positionieren.
6. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Messung einer gebogenen Distanz

1. Tippen Sie bei einem fixierten 2D-/Farb-Bild die Taste **Tasterzirkel/** .
2. Tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Distanz gebogen**.
3. Ziehen Sie den aktiven Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens an den ersten Punkt.
4. Nehmen Sie den Finger vom Touchscreen.
Es wird ein Stift-Symbol angezeigt, das darauf hinweist, dass die Ausgangsposition festgelegt wurde und mit der Erstellung der Linie begonnen werden kann.
5. Ziehen Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens um den Bereich, um den die gewünschte Kurve gezogen werden soll.
Um eine Korrektur vorzunehmen, fahren Sie die Linie in entgegengesetzter Richtung entlang.
6. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Messung von Umfang, Durchmesser oder Fläche mithilfe einer Ellipse

1. Tippen Sie bei einem fixierten 2D-/Farb-Bild die Taste **Tasterzirkel/** .

2. Tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Ellipse**.
Eine Ellipse mit drei Tasterzirkeln erscheint.
3. Mit dem Touchscreen können Sie zwischen der Auswahl der einzelnen Tasterzirkel zum Verschieben und Ändern der Größe der Ellipse wechseln.
4. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Messung des Umfangs oder der Fläche mithilfe einer Konturenzeichnung

1. Tippen Sie bei einem fixierten 2D-/Farb-Bild die Taste **Tasterzirkel/** .
2. Tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Linie**.
3. Ziehen Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens an den Ausgangspunkt.
4. Nehmen Sie den Finger vom Touchscreen.
Es wird ein Stift-Symbol angezeigt, das darauf hinweist, dass die Ausgangsposition festgelegt wurde und mit der Erstellung der Linie begonnen werden kann.
5. Ziehen Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens um den Bereich, um den die gewünschte Kurve gezogen werden soll.
Um eine Korrektur vorzunehmen, fahren Sie die Linie in entgegengesetzter Richtung entlang.
6. Nehmen Sie den Finger vom Touchscreen.
Die Linie wird automatisch geschlossen, und die Messergebnisse werden angezeigt.



HINWEIS

Die Messung kann durch Ziehen des Cursors auch nach Fertigstellung der Linie geändert werden. Durch Ziehen des Cursors nach hinten wird der Linienbereich verkleinert, durch Ziehen nach vorne wird er vergrößert.

7. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Messung der Zieltiefe

Auf dem Bild kann der Abstand von der Hautoberfläche bis zu einem bestimmten Punkt gemessen werden.



HINWEIS

Die Messung der Zieltiefe wird zurückgesetzt, wenn Sie den Bildgebungsmodus, die Tiefen bzw. bestimmte Optimierungseinstellungen ändern, den Zoom ein- oder ausstellen oder Nadelführungen verwenden.

1. Tippen Sie bei einem fixierten 2D-/Farb-Bild die Taste **Tasterzirkel/** .
- Der Tasterzirkel wird während der Live-Bildgebung auf die standardmäßige Zieltiefenmessung zurückgesetzt.
2. Tippen Sie bei einem fixierten Bild auf **Zieltiefe**.
Eine gepunktete Linie von der Hautoberfläche bis zu einem einzelnen Tasterzirkel wird angezeigt.
3. Positionieren Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.

4. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Messung eines Winkels zwischen zwei miteinander verbundenen Linien

1. Tippen Sie bei einem fixierten 2D-/Farb-Bild die Taste **Tasterzirkel/** .
2. Tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Winkel**.
Drei Tasterzirkel werden angezeigt.
3. Positionieren Sie den aktiven Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
4. Positionieren Sie den zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
5. Positionieren Sie den dritten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
6. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Messung des Volumens

Die Messung des Volumens basiert auf einer, zwei oder drei 2D-Distanzmessungen der Höhe, Breite und Länge. Wenn Messungen gespeichert wurden, wird die Berechnung des Volumens auf dem Monitor angezeigt. Sie können bis zu drei Volumen berechnen.

1. Tippen Sie bei einem fixierten 2D-/Farb-Bild die Taste **Tasterzirkel/** .
2. Tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Volumen 1**, **Volumen 2** oder **Volumen 3**.
3. Für jede benötigte Messung folgende Schritte ausführen:
 - a. Tippen Sie auf die Messung (**Länge**, **Breite** oder **Höhe**).



HINWEIS

Sie können in einer beliebigen Bildebene nur zwei der drei Messungen vornehmen. Um einen anderen Bildausschnitt auszuwählen und die dritte Messung vorzunehmen, verwenden Sie die Cine-Steuerung oder fixieren Sie das Bild bzw. lösen Sie die Fixierung.

- b. Positionieren Sie den ersten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
- c. Positionieren Sie den zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
- d. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Grundlegende Messungen in M-Modus

Messung von Distanz und Zeit

Sie können die Distanz in Zentimetern, die Zeit in Sekunden und den Abfall in Zentimetern pro Sekunde messen.

1. Tippen Sie bei einem fixierten M-Mode-Lauf auf **Tasterzirkel/** .
- Es erscheint der Standard-Tasterzirkel für die Entfernungszeit.
2. Wenn Sie andere Messungen durchgeführt haben, tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Distanz Zeit**.
3. Positionieren Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
4. Positionieren Sie den zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
5. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Messung der Herzfrequenz (M-Mode)

1. Tippen Sie bei einem fixierten M-Mode-Lauf auf **Tasterzirkel/** .
2. Tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Herzfrequenz**.
Ein vertikales Tasterzirkelpaar wird angezeigt.
3. Mithilfe des Touchscreens können Sie den aktiven Tasterzirkel zum Höchstwert des Herzschlags ziehen.
4. Mithilfe des Touchscreens können Sie den zweiten Tasterzirkel zum Höchstwert des nächsten Herzschlags ziehen.
5. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.



HINWEIS

Durch die Speicherung der Herzfrequenzmessung im Patientenbericht wird die im Patientenformular eingegebene Herzfrequenz nicht überschrieben.

Grundlegende Messungen im Doppler-Modus



HINWEIS

Doppler-Bildgebung ist in einigen Ländern als lizenzierte Option erhältlich.

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

Velozität/Velozitätspaar (cm/s)	Slope (cm/s ²)
Herzfrequenz	Zeit (ms)
Manuelle Kurve	Auto-Trace
Volumenfluss (beinhaltet auch eine 2D-Messung)	
Siehe Volumenfluss [117]	

Anhand dieser Messungen können, je nach Analysepaket, auch die folgenden Parameter berechnet werden:

Zeit	Druckgradient oder maximaler Druckgradient (DG oder DG Max)
Enddiastolische Velozität (EDV)	Pulsatilitätsindex (PI)
Durchschnittlicher Druckgradient (PG mitt)	Resistiver Index (RI)
Durchschnittliche Velozität (Vmean)	S/D-Verhältnis (S/D)
Minimale diastolische Velozität (MDV)	Zeitmittelwert (TAM)
Minimale Velozität (Vmin)	Maximaler Zeitmittel (TAP)
Systolische Spitzenvelozität (PSV)	Velozität-Zeit-Integral (VTI)
Spitzenvelozität (Vmax)	

Messung der Herzfrequenz (Doppler)

Siehe [Messung der Herzfrequenz \(M-Mode\)](#) [114]. Ausgangspunkt ist jedoch eine fixierte Doppler-Spektralkurve.

Messung der Geschwindigkeit

Bei dieser Messung wird ein einzelner Tasterzirkel von der Nulllinie verwendet. Bei den Analysepaketen „Herz“ wird bei der Velozitätsmessung auch der PG berechnet.

1. Tippen Sie bei einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Tasterzirkel/** .
Es erscheint der Standard-Tasterzirkel für die Velozität.
2. Wenn Sie andere Messungen durchgeführt haben, tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Velozität**.
3. Positionieren Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens auf einer Spitzengeschwindigkeit in der Kurvenform.
4. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Messung eines Geschwindigkeitspaars

Diese Messung ersetzt die Einzel-Velozitätsmessung bei bestimmten Berechnungen. Je nach Analysepaket kann mit einem Velozitätspaar die PSV, die EDV, der RI oder das S/D gemessen werden.

1. Tippen Sie bei einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Tasterzirkel/** .
Es erscheint der Standard-Tasterzirkel für die Velozität.
2. Wenn Sie andere Messungen durchgeführt haben, tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Velozität**.
3. Positionieren Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens auf dem Maximalwert einer systolischen Kurvenform.
4. Tippen Sie auf **Weiter**.
Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.
5. Ziehen Sie den zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens an das Ende der Diastole in der Kurvenform.
6. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Messung der Dauer

1. Tippen Sie bei einer fixierten Doppler- oder M-Mode-Kurve auf die Taste **Tasterzirkel/** .
2. Tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Zeit**.
Ein vertikales Tasterzirkelpaar wird angezeigt.
3. Positionieren Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
4. Positionieren Sie den zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
5. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Slope-Messung

Das Slope-Tool verwendet einen oder zwei Tasterzirkel. Mit einem Tasterzirkel werden die Velozität und der PG gemessen, während mit zwei Tasterzirkeln Slope, Zeit, Vmax, Vmin und PG max (je nach Analysepaket) bestimmt werden.

1. Tippen Sie bei einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Tasterzirkel/** .
2. Tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Slope**.
3. Positionieren Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
4. Wenn Sie statt Velozität und PG Slope, Zeit, VMax, Vmin und PG max messen möchten, tippen Sie auf **Nächste**.
Ein zweiter Tasterzirkel wird angezeigt.
5. Positionieren Sie den zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
6. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Der absolute Abfall zwischen den Tasterzirkeln wird berechnet. Wenn die absolute Geschwindigkeit des früheren Tasterzirkels größer ist als die des späteren Tasterzirkels (und diese sich auf derselben Seite der Nulllinie befinden), berechnet das System Zeit, Vmax, Vmin und PG Max.

Durchführung von Messungen an Dopplerkurven

Kurvenmessungen sind abhängig vom Analysepaket und dem Tool zur Messung. Eine Erläuterung der Begriffe und Abkürzungen finden Sie im [Glossar \[290\]](#).

Tabelle 29. Nach Untersuchungstyp verfügbare Dopplerkurvenmessungen

Krd/Krd fokussiert	Abd/Bru/Gyn/MUS/GBH/ Verf. Abd/PVK/Oph/ Pro/Ober/Vask. Zugang/Ven	Nerv / Wirbelsäule	Art/Karotis	TCD/Orb	Lunge
• VMax • VTI • PG max • PG mit • Vmean	• PI • RI • S/D • PSV • EDV • MDV	• PI • RI • S/D • PSV • EDV • MDV • VTI	• PI • RI • S/D • PSV • EDV • MDV • VTI • TAP	• PI • RI • S/D • PSV • EDV • MDV • TAP • Gate-Tiefe	• PSV

Durchführung von manuellen Kurvenmessungen

1. Tippen Sie bei einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Tasterzirkel/** .
2. Tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Manuelle Kurve**.
3. Mithilfe des Touchscreens können Sie den Tasterzirkel an den Beginn der gewünschten Kurvenform ziehen.
Nach Entfernen des Fingers vom Touchscreen wird ein Stift-Symbol angezeigt, das darauf hinweist, dass die Ausgangsposition festgelegt ist und mit der Erstellung der Kurve begonnen werden kann.
4. Verwenden Sie den Touchscreen, um die Kurvenform mit dem Tasterzirkel zu verfolgen.
Um eine Korrektur vorzunehmen, fahren Sie die Linie in entgegengesetzter Richtung entlang.
5. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.



HINWEIS

Die Messung kann durch Ziehen des Cursors auch nach Fertigstellung der Linie geändert werden. Durch Ziehen des Cursors nach hinten wird der Kurvenbereich verkleinert, durch Ziehen nach vorne wird er vergrößert.

Durchführung von automatischen Kurvenmessungen

Nach dem automatischen Messen sicherstellen, dass die vom System erstellte Grenzlinie korrekt ist. Wenn die Kurve nicht zufriedenstellend ist, messen Sie manuell.

1. Tippen Sie bei einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf die Taste **Tasterzirkel/**
2. Tippen Sie auf der Tasterzirkel-seite auf **Auto-Kurve**.
Sie können die Einstellungen für die automatische Kurve während des Scannens auswählen. Siehe [Bedienelemente für die Bildgebung im Doppler-Modus \[81\]](#).
3. Mithilfe des Touchscreens können Sie den aktiven Tasterzirkel an den Beginn der Kurvenform ziehen.
4. Ziehen Sie den zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens an das Ende der Kurvenform.
5. Tippen Sie auf , um das Bild mit der Messung zu speichern.

Volumenfluss

Für die Messung des Volumenflusses müssen Sie eine grundlegende Messung im 2D-Modus und eine grundlegende Messung mit einer Dopplerkurve durchführen.



WARNHINWEIS

Diagnostische Aussagen über den Blutfluss, die allein auf Grundlage des VTI getroffen werden, können zu falscher Behandlung führen. Für eine korrekte Berechnung des Blutflussvolumens sind sowohl die Gefäßfläche als auch die Geschwindigkeit des Blutflusses erforderlich. Zudem ist die richtige Blutflussgeschwindigkeit von einem korrekten Doppler-Einfallswinkel abhängig.

Bei der Durchführung von Volumenflussmessungen sind folgende Faktoren zu beachten:

- Die geltende medizinische Praxis muss bei der Volumenflussberechnung befolgt werden.
- Die Genauigkeit der Volumenflussberechnung hängt größtenteils von der Messtechnik des Benutzers ab.
- In der Literatur werden folgende Faktoren als entscheidend für die Genauigkeit der Berechnungen genannt:
 - Verwendung der Durchmesser-methode für den 2D-Bereich
 - Genauigkeit bei der Platzierung des Tasterzirkels
 - Schwierigkeiten bei der einheitlichen Ultraschallanwendung auf das Gefäß.

Berechnung des Volumenflusses

Wiederholen Sie für jede benötigte Messung des Volumenflusses folgende Schritte:

1. Tippen Sie auf einer fixierten 2D- oder Dopplerkurve auf **Tasterzirkel** .
2. Tippen Sie auf der Tasterzirkel-Seite auf **Volumenfluss**.
[Schritt 3](#) und [Schritt 4](#) können in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden.
3. Den Blutgefäßdurchmesser messen:
 - a. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf der Seite Volumenfluss auf **Durchmesser**.
 - b. Positionieren Sie den ersten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
 - c. Positionieren Sie den zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
 - d. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.
4. Die Blutflussgeschwindigkeit berechnen:
 - a. Tippen Sie auf einer fixierten Doppler-Kurve auf der Seite Volumenfluss auf **Kurve**.
 - b. Verwenden Sie den Touchscreen, um die einzelnen vertikalen Tasterzirkel zu positionieren.
 - c. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Berechnungen und Analysepakete

Sie können Messungen aus Analysepaketen mit denselben Messungstypen durchführen wie auch im Tasterzirkel-Menü. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Messung“, um den Tasterzirkel aufzurufen.

Bestimmte Berechnungen können durch Auswahl ihrer Modifikatoren in der Registerkarte „Berechn.“ der Seite **Bericht & Arbeitsblatt** angepasst werden. Siehe [Berechnungen im Bericht ändern \[145\]](#).



HINWEIS

Berechnungen, die eine Doppler-Bildgebung erfordern, sind nur in einigen Ländern mit Lizenzoption verfügbar.

Öffnen von Analysepaketen

1. Fixieren Sie das Bild .
2. Tippen Sie auf **Berechn.** .
3. Navigieren Sie durch Antippen eines Berechnungstyps oder eines Analysepakets.
4. Kehren Sie zum vorherigen Menü zurück oder navigieren Sie zu einem anderen Satz Analysepakete, indem Sie auf die Schaltfläche **Pakete** im Navigationsmenü tippen.
5. Um die Berechnungen zu beenden, gehen Sie wie folgt vor:
 - Tippen Sie auf die Fixieren-Taste , um zur Live-Bildgebung zurückzukehren.
 - Tippen Sie auf die Schaltfläche **2D**.
 - Tippen Sie nochmals auf **Berechn.** .

Abdomen-Messungen und -Berechnungen

Die Abdomen-Messungen sind in der folgenden Tabelle zusammen mit den Berechnungsergebnissen aufgeführt, die auf dem Klinik-Monitor und im Bericht angezeigt werden. Eine Erläuterung der Begriffe und Abkürzungen finden Sie im [Glossar \[290\]](#).

Tabelle 30. Abdomen-Messungen und -Berechnungen

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
Gefäße	D Ao Prox, D Mitt. und D Dist (2D)	Distanz [111]	—
	VCI Max D und Min D (2D- oder M Modus)	VCI: Einbruch [130]	VCI: Einbruch
Abdomen	• Leber L (2D) • CHD (2D) • CBD (2D) • Milz L (2D)	Distanz [111]	—
Gallenblase	GB-Wand, Long. und Trans. (2D)	Distanz [111]	—
Niere	Länge re und li Niere (2D)	Distanz [111]	—
Blase	Blase vor Entleerung und nach Entleerung (2D) • Länge • Höhe • Breite	Volumen [113]	• Blasenvol v. Entl. • Blasenvol n. Entl.
Renal Aortic Ratio	Ao Prox (Doppler)	Velozität [115]	Verhältnis Niere/Ao links
	Re und li A renalis (Doppler)		

Durchführung einer Abdomen-Messung oder -Berechnung

1. Tippen Sie bei einem fixierten Bild auf **Berechn.**  und gehen Sie auf dem Touchscreen zum Analysepaket „Abdomen“ (wenn Sie die Untersuchung im Untersuchungstyp „Abdomen“ durchführen, ist dieses Paket bereits vorab ausgewählt).
2. Berühren Sie eine Schaltfläche der Messungen oder wählen Sie eine Messung auf der nächsten Seite aus.
3. Führen Sie die Messung gemäß dem Messungstyp durch.
4. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Kardiologische Messungen und Berechnungen

In diesem Abschnitt sind die Verfahren für bestimmte kardiologische Berechnungen aufgeführt. Einzelheiten zur Verwendung der Tasterzirkel können auch dem Abschnitt zu den grundlegenden Messungen entnommen werden. Die Herz-Messungen sind in den folgenden Tabellen zusammen mit den Berechnungsergebnissen aufgeführt, die auf dem Klinik-Monitor und im Bericht angezeigt werden. Eine Erläuterung der Begriffe und Abkürzungen finden Sie im [Glossar \[290\]](#).

Das Ultraschallsystem verfügt über zwei kardiologische Analysepakete – „Herz“ und „Kardial fokussiert“.

Tabelle 31. Kardiologische Messungen und Berechnungen

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
LV Funktion/EF	EF (2D)	EF/FS [125]	LV EF, LV FS
	• LVDd und LVDs		
	Links FAC (2D) • LV EDA und ESA	FAC [126]	Links FAC

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
	CO • LVOT Durchm. (2D) • LVOT VTI und CO HR (Doppler)	SV und CO [126]	CO, CI, SV, SI
	EF nach Simpson (2D) • A4Cd und A4Cs Vol • A2Cd und A2Cs Vol	LV-Volumen und EF [127]	Biplan EF, A4C EF, A2C EF, LVs biplan Vol, LVd Biplan Vol.
Funktion	EF (M Modus) • LVDd und LVDs	EF/FS [125]	LV EF, LV FS
	• MAPSE und TAPSE (M-Modus) • EPSS (M-Modus) • LVET (M-Modus)	• MAPSE/TAPSE [127] • Zeit [113] • M-Modus-Distanz [125]	—
Abmessungen links	Diastole (2D) • RVDd, IVSd, LVDd, LVHWD	• EF/FS [125] • Qp:Qs [128]	EF, FS, IVS FD, LVHWVF, Qp:Qs
	Systole (2D) • IVSs, LVDs, LVHWs		
	LA/Ao (2D) • LA D, LA Vol A4C und A2C, D. Ao-Wurzel, D. aufst. Ao., LVOT Durchm.	• Distanz [111] • Atriales Volumen [128]	LA/Ao, LA biplan Vol, LA biplan Vol.-Index
	LV-Masse (2D) • Epi- und Endo-Ber., Apikal D	LV Masse [129]	LV Masse, LV Masse-Index
Aortenklappe	LVOT (Doppler) • LVOT Vmax, LVOT VTI, CO HF	SV und CO [126]	CO, CI, SV, SI
	AS (Doppler) • AV Vmax, AV VTI, AVA HF, LVET	• Velocität [115] • VTI [125] • HF [115] • Zeit [115]	AVA (VTI oder Vmax), AVA Index (VTI oder Vmax), AV-Velozitätsverhältnis
	AI (Doppler) • PHT, VTI	• PHT [129] • VTI [125] • Flächenkontur [112]	—
	2D • AI Vena Con, AVA Planim, LVOT D		
RV Funktion	FAC (2D) • RV EDA und ESA	FAC [126]	Recht FAC
	TDI (Doppler) • RV s'	TDI [129]	—
	RIMP (Doppler) • RVET, IVCT, IVRT	RIMP [129]	RIMP

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
Volumenstatus	Prä • Prä LVOT VTI (Doppler) • Prä-HR (Doppler) • LVOT Durchm. (2D) Post (Doppler) • Post LVOT VTI, Post HR	SV und CO [126]	% CO-Änderung, % SV-Änderung, % VTI-Änderung, Prä-CO, Prä-SV, Post-CO, Post-SV
	VCI: Einbruch (2D) • VCI Max und Min • RAP	• VCI: Einbruch [130] • RAP [130]	VCI: Einbruch, RVSD
Respirat. Variation (zu dieser Seite gelangen Sie über „Volumenstatus“)	Velozität (Doppler) • Max und Min LVOT Vmax VTI (Doppler) • Max und Min LVOT VTI LVOT Durchm. (2D)	SV und CO [126]	% SV-Abweichung, % VTI-Abweichung, % VMax-Abweichung, Max SV, Min SV
	Dehnbarkeit (2D) • VCI Max D und Min D	VCI: Einbruch [130]	Dehnbarkeitsindex
Abmessungen rechts	RV Apikal (2D) • Basis- und mittlerer D., Länge, Wand RV-Ausfluss (2D) • Prox. D. RV und RVOT D	Distanz [111]	Lungen-SV, Qp:Qs, RA-Vol.-Index
	Rechtes Atrium (2D) • RA-Vol	Flächenkontur [112]	—
Abmessungen	Diastole (M Modus) • RVDd, IVSd, LVDd, LVHWD Systole (M Modus) • IVSs, LVDs, LVHWs	• EF/FS [125] • LV Masse [129]	EF, FS, IVS FD, LVHWFd, IVSd/LVHWD, IVSs/LVHWs, LV Masse, LV Masse-Index, RVSD
	LA/Ao (M Modus) • Ao, LA D	M-Modus-Distanz [125]	LA/Ao
	VCI (M Modus) • VCI Max und Min • RAP	• VCI: Einbruch [130] • RAP [130]	VCI: Einbruch
AVA	• LVOT Durchm. (2D) • AVA HR (Doppler) • VMax (Doppler) • LVOT VMax und AV VMax • VTI (Doppler) • LVOT VTI und AV VTI	AVA [131]	AVA (VTI oder VMax), AVA-Index (VTI oder VMax, AV-Geschwindigkeitsverhältnis)

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
	2D • AVA Planim	Flächenkontur [112]	—
Diastologie	TDI • Sep e' und a' • Lat e' und a' • Ant e' und Inf e'	TDI [129]	Sep E/e', Lat E/e', Ant E/e', Inf E/e'
	MV (Doppler) • MV E, Verzögerung, A und ADauer • IVRT	• Velocität [115] • Zeit [115]	MV E/A
	Pulmonalvene (Doppler) • P.vene S, D, A und ADauer	• Velocität [115] • Zeit [115]	—
	RVSP (Doppler) • TR Max und RAP	RVSD [131]	RVSD
	LA Vol • LA Vol A4C und A2C	Atriales Volumen [128]	LA biplan Vol, LA biplan Vol-Index
Große Gefäße	VCI (2D) • VCI Max und Min • RAP	• VCI: Einbruch [130] • RAP [130]	VCI: Einbruch, RVSD
	Aorta (2D) • D. Ao-Wurzel, D. aufst. Ao., LVOT Durchm., and Abd Ao Chirurgische Aorta (2D) • Ao Ann D, Sinus Val D, STJ D	Distanz [111]	—
Qp:Qs	Links • LVOT Durchm. (2D) • LVOT VTI (Doppler) Rechts • RVOT D (2D) • RVOT VTI (Doppler)	Qp:Qs [128]	Qp:Qs, SV, Lungen-SV
Mitralklappe	Einfluss (Doppler) • MV E und A • MV Verzög.zeit	• Velocität [115] • Slope [115]	MV E/A, Sep E/e', Lat E/e', Ant E/e', Inf E/e'
	MS • MV Ann D (2D) • MV/VTI (Doppler) • HR (MVA) (Doppler) • MV PHT (Doppler)	• Distanz [111] • VTI [125] • Flächenkontur [112]	MVA (PHT), MVA (VTI)

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
	MR • MV dP/dt (CW-Doppler) 2D • MVA Planim • MR Vena Con	• dP/dt [131] • Flächenkontur [112]	—
Ventile	TV (M-Modus) • TAPSE MV (M-Modus) • MAPSE, EPSS, D-E-Slope, E-F-Slope AV (M-Modus) • ACS und LVET	• MAPSE/ TAPSE [127] • M-Modus-Distanz [125] • Zeit [115]	—
Trikuspidal/ Pulmonal	RVSP (Doppler) • TR Max und RAP	RVSD [131]	RVSD
	PV (Doppler) • AT, VTI, VMax TV (Doppler) • VTI, E, A, PHT	• Zeit [115] • VTI [125] • Velozität [115] • PHT [129]	—
HF	HF (M Modus oder Doppler)	HF [115]	—

Tabelle 32. Kardial fokussierte Messungen und Berechnungen

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
L. Herz	EF (2D- und M Modus) • LVDd und LVDs	EF/FS [125]	LV EF, LV FS
	Links FAC (2D) • LV EDA und ESA	FAC [126]	LV FAC
	CO • LVOT Durchm. (2D) • LVOT VTI (Doppler) • CO HF (Doppler)	SV und CO [126]	LVOT CO, LVOT CI, LVOT SV, LVOT SI
	• MAPSE (M-Modus) • EPSS (M-Modus)	• MAPSE/ TAPSE [127] • M-Modus-Distanz [125]	—

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
Volumenstatus	Prä • Prä LVOT VTI (Doppler) • Prä HR (Doppler) • LVOT Durchm. (2D) Post (Doppler) • Post LVOT VTI und HF	SV und CO [126]	% CO-Änderung, % SV-Änderung, % VTI-Änderung, Prä-CO, Prä-SV, Post-CO, Post-SV
	VCI: Einbruch (2D- oder M-Modus) • VCI Max D und Min D • RAP	• VCI: Einbruch [130] • RAP [130]	VCI: Einbruch, RVSD
Volumenstatus > Respirat. Variation	Max • LVOT VMax und VTI (Doppler) • LVOT Durchm. (2D) Min (Doppler) • LVOT VMax und VTI	SV und CO [126]	% SV-Abweichung, % VTI-Abweichung, % VMax-Abweichung, SV Max, SV Min
R. Herz	Recht FAC (2D) • RV EDA und ESA	FAC [126]	Recht FAC
	TAPSE (M-Modus)	MAPSE/ TAPSE [127]	—
	RVSP (Doppler) • TR Max und RAP	RVSD [131]	RVSD
Große Gefäße	VCI-Kollaps (2D- oder M-Modus) • VCI Max und Min • RAP	• VCI: Einbruch [130] • RAP [130]	VCI: Einbruch
	Thorakale Aorta (2D) • D Ao-Wurzel und D. aufst. Ao.	Distanz [111]	—
Große Gefäße > Respirat. Variation	Dehnbarkeit (2D- und M Modus) • VCI Max D und Min D	VCI: Einbruch [130]	Dehnbarkeitsindex
HF	HF (M Modus oder Doppler)	HF [115]	—



HINWEIS

- Viele kardiologische Berechnungen erfordern Messungen sowohl im 2D- als auch im Doppler-Modus.
- Einige Messungen sind als geordnete Sets zusammengefasst. Tippen Sie auf **Nächste**, um das nächste Tasterzirkelwerkzeug zu aktivieren.

Messen des Geschwindigkeits-Zeit-Integrals (VTI)



WARNHINWEIS

Bewegen der Nulllinie, Scrollen oder Umkehren der Kurve im fixierten Zustand führt zum Löschen der Ergebnisse.

Diese Messung berechnet weitere Ergebnisse zusätzlich zu VTI, einschließlich VMax, DG Max, VMean und DG Dur.



WARNHINWEIS

Nur einen einzelnen Herzschlag verfolgen. Die VTI-Berechnung ist ungültig, wenn sie bei mehr als einem Herzschlag durchgeführt wird.

1. Tippen Sie auf einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie auf  und wählen Sie **Manuelle Kurve** oder **Auto-Messung** aus der Dropdown-Liste einer VTI-Messung (zum Beispiel LVOT VTI) aus.
3. Führen Sie das Doppler-Verfahren für die manuelle Kurve oder die Auto-Kurve aus, um die Messung durchzuführen (siehe [Durchführung von manuellen Kurvenmessungen \[116\]](#) oder [Durchführung von automatischen Kurvenmessungen \[117\]](#)).
4. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Messung des Abstands im M-Mode

Sie können viele der kardiologischen Distanzmessungen im M Modus durchführen.

1. Tippen Sie auf einem fixierten M-Mode-Lauf auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie auf eine Mess-Schaltfläche (zum Beispiel **LA D** unter **Abmessungen**).
3. Positionieren Sie die Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens auf der M-Modus-Kurve.
4. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Berechnen der Ejektionsfraktion (EF) und Verkürzungsfraktion (FS)

1. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild oder M-Mode-Lauf auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie auf **L. Herz** oder **LV Funktion/EF**.
3. Führen Sie folgende Schritte erst für LVDd und dann für LVDs aus:
 - a. Tippen Sie auf die Schaltfläche für die Messung.
 - b. Verwenden Sie zum Positionieren der Tasterzirkel den Touchscreen.

4. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.



HINWEIS

Wenn Sie die Messung im 2D-Modus durchführen, verwenden Sie die Cine-Steuerung, um den passenden Bildausschnitt zu suchen (siehe [Anzeigen von Ausschnitten im Cine-Puffer \[87\]](#)).

Berechnung der fraktionalen Flächenänderung (FAC)

1. Drücken Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Bedienfeld zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
3. Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:
 - Tippen Sie auf **L. Herz** oder **LV Funktion/EF**.
 - Tippen Sie auf **R. Herz** oder **RV Funktion**.
4. Führen Sie folgende Schritte erst für EDA und dann für ESA aus:
 - a. Tippen Sie auf die Schaltfläche für die Messung.
 - b. Umranden Sie die gewünschte Fläche mithilfe der Tasterzirkel (siehe [Messung des Umfangs oder der Fläche mithilfe einer Konturenzeichnung \[112\]](#)).
5. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.



HINWEIS

Wenn Sie die Messung im 2D-Modus durchführen, verwenden Sie die Cine-Steuerung, um den passenden Bildausschnitt zu suchen (siehe [Anzeigen von Ausschnitten im Cine-Puffer \[87\]](#)).

Berechnung von Schlagvolumen (SV), Schlagindex (SI), Herzzeitvolumen (CO) und Herzindex (CI)

Diese Berechnungen erfordern eine Messung im 2D-Modus und eine Doppler-Messung. Bei den SI- und CI-Messungen ist außerdem die Körperoberfläche (Körper O-fl.) erforderlich.

1. (Nur SI und CI) Füllen Sie die Felder **Größe** und **Gewicht** im Patientendatenformular aus. Die Körperoberfläche wird automatisch berechnet.
2. LVOT-Durchmesser messen:
 - a. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
 - b. Tippen Sie in einer der Listen mit Messungen auf **LVOT** und führen Sie eine Distanzmessung durch (siehe [Abstandsmessung zwischen zwei Punkten \[111\]](#)).

- c. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.
3. LVOT VTI messen:
 - a. Scannen Sie im Doppler-Modus und fixieren Sie das Bild .
 - b. Tippen Sie in einer der Listen mit Messungen auf **LVOT VTI**. Führen Sie das Doppler-Verfahren für die manuelle Kurve oder die Auto-Kurve aus, um die Messung durchzuführen (siehe [Durchführung von manuellen Kurvenmessungen \[116\]](#) und [Durchführung von automatischen Kurvenmessungen \[117\]](#)).
 - c. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.
4. Messen Sie die HF, wie im Abschnitt [Messung der Herzfrequenz \(Doppler\) \[115\]](#) beschrieben.
5. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Berechnung von LV-Volumen und EF (nach Simpson)



HINWEIS

Um die biplane EF zu berechnen, müssen alle vier Messungen durchgeführt werden.

1. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie auf **LV Funktion/EF**, dann auf **A4Cd Vol**, **A4Cs Vol**, **A2Cd Vol** oder **A2Cs Vol** unter Apikale EF.
3. Für jede Messung folgende Schritte ausführen:
 - a. Positionieren Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens am Anulus.
 - b. Zeichnen Sie den Ventrikel nach, vom Mitralanulus bis zum anderen Anulus.
 - c. Die Länge des Ventrikels nach Bedarf anpassen.
4. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Messung der Auslenkung der Trikuspidal- oder Mitralklappe in der Systole (TAPSE oder MAPSE)

TAPSE wird verwendet, um die rechtsventrikuläre systolische Funktion zu beurteilen. MAPSE ist eine ähnliche Messung und wird zur Beurteilung der linksventrikulären Funktion eingesetzt.

1. Tippen Sie auf einem fixierten M-Mode-Lauf auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie auf **R. Herz**, **L. Herz** oder **Funktion**.
3. Tippen Sie auf **MAPSE** oder **TAPSE**.
Es erscheint ein rechtwinkliges Tasterzirkelpaar.
4. Verwenden Sie zum Positionieren der Tasterzirkel den Touchscreen.
5. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Berechnung von Qp:Qs

Die Qp:Qs-Berechnung erfordert zwei Messungen im 2D-Modus und zwei Messungen im Doppler-Modus.

1. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Für eine Messung des LVOT Durchm. und RVOT D folgendermaßen vorgehen:
 - a. Tippen Sie auf **Qp:Qs** und anschließend unter „Links“ auf **LVOT Durchm.** oder unter „Rechts“ auf **RVOT Durchm.**
 - b. Verwenden Sie zum Positionieren der Tasterzirkel den Touchscreen.
 - c. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.
3. Gehen Sie für eine Messung von LVOT VTI und RVOT VTI folgendermaßen vor:
 - a. Scannen Sie im Doppler-Modus und fixieren Sie das Bild .
 - b. Tippen Sie auf **Qp:Qs** und anschließend unter „Links“ auf **LVOT VTI** oder unter „Rechts“ auf **RVOT VTI**.
 - c. Führen Sie das Doppler-Verfahren für die manuelle Kurve oder die Auto-Kurve aus, um die Messung durchzuführen (siehe [Durchführung von manuellen Kurvenmessungen \[116\]](#) und [Durchführung von automatischen Kurvenmessungen \[117\]](#)).
 - d. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Berechnung des Atriumvolumens (nach Simpson)

1. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie auf **Abmessungen links, Diastologie** oder **Abmessungen rechts**.
3. Tippen Sie auf **LA Vol A4C, LA Vol A2C** oder **RA Vol**.
4. Für jede Messung folgende Schritte ausführen:
 - a. Positionieren Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens am Annulus.
 - b. Zeichnen Sie das Atrium bis zum anderen Annulus nach (siehe [Messung des Umfangs oder der Fläche mithilfe einer Konturenzeichnung \[112\]](#)).



HINWEIS

Es wird empfohlen, von Annulus zu Annulus zu zeichnen und das System die Kurve automatisch schließen zu lassen.

- c. Die Länge des Vorhofs kann durch Ziehen des Cursors angepasst werden.
5. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.



HINWEIS

Um die atrialen Volumenindizes zu berechnen, wird die Körper O-fl. benötigt.

Berechnung der LV-Masse

Sie können die LV-Masse im 2D- oder im M Modus berechnen lassen.

1. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild oder M-Mode-Lauf auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. So berechnen Sie die LV-Masse im 2D-Modus:
 - a. Tippen Sie auf **Abmessungen links**.
 - b. Verfolgen Sie den gewünschten Bereich für den **Epi-Ber.** und anschließend für **Endo-Ber.** (siehe [Messung des Umfangs oder der Fläche mithilfe einer Konturenzeichnung \[112\]](#)).
 - c. Tippen Sie auf **Apikal D** und messen Sie mithilfe der Tasterzirkel die Ventrikellänge (siehe [Abstandsmessung zwischen zwei Punkten \[111\]](#)).
 - d. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.
3. So berechnen Sie die LV-Masse im M-Modus:
 - a. Tippen Sie auf **Abmessungen**.
 - b. Führen Sie eine Distanzmessung im M Modus für **LVDD**, **LVHWD** und **IVSd** durch.
 - c. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Messung der Druckhalbwertszeit (PHT)

Mithilfe dieser Messung kann die Mitralklappenöffnungsfläche (MVA) berechnet werden.

1. Tippen Sie auf einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie auf einer Seite des Analysepakets eine **PHT**-Messung an (zum Beispiel TV PHT).
3. Positionieren Sie den ersten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens auf dem Maximalwert.
4. Positionieren Sie den zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
 - Ziehen Sie für MV PHT den Tasterzirkel entlang des E-Kurven-Verzögerungsabfalls.
 - Ziehen Sie für AI PHT den Tasterzirkel an die Enddiastole.
5. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Messung einer Tissue Doppler Imaging (TDI)-Kurve

1. Stellen Sie sicher, dass TDI aktiviert ist (siehe [Bedienelemente für die Bildgebung im Doppler-Modus \[81\]](#)).
2. Tippen Sie auf einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
3. Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:
 - a. Tippen Sie unter **Diastologie** oder **RV Funktion** auf **TDI** und anschließend auf den Messungsnamen.
 - b. Führen Sie eine Velozitätsmessung durch (siehe [Messung der Geschwindigkeit \[115\]](#)).
4. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Berechnung des rechtsventrikulären Index der myokardialen Performance (RIMP)

1. Tippen Sie auf einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.

2. Tippen Sie auf **RV Funktion**.
3. Messen Sie **IVRT**:
 - a. Verwenden Sie den Touchscreen, um den ersten Tasterzirkel im Bereich des Aortenklappenverschlusses zu positionieren.
 - b. Verwenden Sie den Touchscreen, um den zweiten Tasterzirkel am Beginn des Mitralklappen-Einstroms zu positionieren.
4. Messen Sie **ICRT**:
 - a. Verwenden Sie den Touchscreen, um den ersten Tasterzirkel im Bereich des Trikuspidalklappenverschlusses zu positionieren.
 - b. Verwenden Sie den Touchscreen, um den zweiten Tasterzirkel im Bereich der Pulmonalklappen-Öffnung zu positionieren.
5. Messen Sie **RVET**:
 - a. Verwenden Sie den Touchscreen, um den ersten Tasterzirkel im Bereich der Pulmonalklappen-Öffnung zu positionieren.
 - b. Verwenden Sie den Touchscreen, um den zweiten Tasterzirkel im Bereich des Aortenklappenverschlusses zu positionieren.
6. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Berechnung des Kollaps- und Dehnbarkeitsindex der Vena cava inferior (VCI)

1. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild oder M-Mode-Lauf auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie auf **Große Gefäße, Abmessung** oder **Volumenstatus**. (Sie können auch zu **Respirat. Variation** navigieren).
3. Messung des Höchstdurchmessers:
 - a. Nehmen Sie das Bild mit maximaler Vergrößerung auf (siehe [Anzeigen von Ausschnitten im Cine-Puffer \[87\]](#)).
 - b. Berühren Sie in der Liste mit den Messungen **VCI Max D**.
 - c. Messen Sie den Durchmesser mithilfe der Tasterzirkel (siehe [Abstandsmessung zwischen zwei Punkten \[111\]](#)).
 - d. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.
4. Messung des Mindestdurchmessers:
 - a. Das Bild mit maximaler Verkleinerung aufnehmen.
 - b. Berühren Sie in der Liste mit den Messungen **VCI Min D**.
 - c. Messen Sie den Durchmesser mithilfe der Tasterzirkel.
 - d. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Auswahl des RA-Drucks (RAP)

1. Tippen Sie auf einem fixierten Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie auf einer Seite eines Analysepakets (zum Beispiel „Rechtsherz“) auf **RAP**.
3. Entsprechenden Wert aus der RA-Liste auswählen.

Berechnung der Aortenklappen-Öffnungsfläche (AVA)

Die AVA-Berechnung erfordert eine Messung im 2D-Modus und zwei Messungen im Doppler-Modus.

1. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie unter **Aortenklappe** oder **AVA** auf die Schaltfläche **LVOT Durchm.**
3. Verwenden Sie zum Positionieren der Tasterzirkel den Touchscreen.
4. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.
5. Führen Sie die Messung auf einem fixiertem Doppler-Lauf entweder nach VMax oder nach VTI durch.
 - Nach VMax – Ziehen Sie sowohl für **LVOT VMax** als auch für **AV VMax** den Tasterzirkel an den höchsten Punkt der Velozität in der Kurvenform.
 - Nach VTI – Zeichnen Sie sowohl für **LVOT VTI** als auch für **AV VTI** die Doppler-Kurvenform.
6. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Berechnung von Delta-Druck:Delta-Zeit (dP:dT)

Zur Durchführung der dP:dT-Messungen muss die CW-Doppler-Skala Geschwindigkeiten von 300 cm/s oder mehr auf der negativen Seite der Nulllinie beinhalten.

1. Stellen Sie sicher, dass CW-Doppler aktiviert ist (siehe [Bedienelemente für die Bildgebung im Doppler-Modus \[81\]](#)).
2. Tippen Sie auf einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
3. Tippen Sie auf **Mitralklappe** und anschließend unter MR auf **MV: Delta Druck:Delta Zeit (dP/dt)**.
Eine horizontale gepunktete Linie mit einem aktiven Tasterzirkel wird bei 100 cm/s angezeigt.
4. Ziehen Sie den ersten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens entlang der Kurvenform bei 100 cm/s.
Eine zweite horizontale gepunktete Linie mit einem aktiven Tasterzirkel wird bei 300 cm/s angezeigt.
5. Ziehen Sie den zweiten Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens entlang der Kurvenform bei 300 cm/s.
6. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Berechnung des rechtsventrikulären systolischen Drucks (RVSP)

1. Tippen Sie auf einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „Herz“.
2. Tippen Sie auf **R. Herz** oder **Trikuspidal/Pulmonal**.
3. Tippen Sie unter **RVSD** auf **TR Max**.
4. Positionieren Sie den Tasterzirkel mithilfe des Touchscreens.
5. Tippen Sie auf **RAP** und wählen Sie einen Wert aus der Dropdown-Liste aus.
6. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Karotis-Messungen und -Berechnungen

In der folgenden Tabelle sind die Karotis-Messungen und -Berechnungen aufgeführt. Sie können darüber hinaus das Volumen (siehe [Messung des Volumens \[113\]](#)) und den Volumenfluss (siehe [Berechnung des Volumenflusses \[117\]](#)) messen. Eine Erläuterung der Begriffe und Abkürzungen finden Sie im [Glossar \[290\]](#).

Tabelle 33. Karotis-Messungen und -Berechnungen

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
• Re. CCA-Fluss 1	Re. und Li. CCA D (2D)	Distanz [111]	• CCA-Fluss
• Li. CCA-Fluss 1	Re. und li. VTI (Doppler)	VTI [125]	• VTI
• Re. CCA-Fluss 2			• HF
• Li. CCA-Fluss 2			



WARNHINWEIS

Nur einen einzelnen Herzschlag verfolgen. Die VTI-Berechnung ist ungültig, wenn sie bei mehr als einem Herzschlag durchgeführt wird.



WARNHINWEIS

Diagnostische Aussagen über den Blutfluss, die allein auf Grundlage des VTI getroffen werden, können zu falscher Behandlung führen. Für eine korrekte Berechnung des Blutflussvolumens sind sowohl die Gefäßfläche als auch die Geschwindigkeit des Blutflusses erforderlich. Zudem ist die richtige Blutflussgeschwindigkeit von einem korrekten Doppler-Einfallswinkel abhängig.

Durchführung einer Karotis-Messung oder -Berechnung

1. Tippen Sie bei einem fixierten Bild auf **Berechn.** und gehen Sie auf dem Touchscreen zu dem Analysepaket „Karotis“ (wenn Sie die Untersuchung im Untersuchungstyp „Karotis“ durchführen, ist dieses Paket bereits vorab ausgewählt)
2. Tippen Sie auf eine Schaltfläche zur Abstandsmessung und führen Sie eine Abstandsmessung durch.
3. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.
4. Tippen Sie auf einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf eine Schaltfläche zur VTI-Messung und führen Sie eine VTI-Messung durch. Zeichnen Sie die Doppler-Wellenform vom Anfang der Systole bis zum Ende der Diastole nach.
5. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

CVR-Messungen und -Berechnungen

CVR-Messungen (Katheter-Gefäß-Verhältn.) sind in der folgenden Tabelle zusammen mit Berechnungsergebnissen aufgelistet, die auf dem klinischen Monitor und im Bericht angezeigt werden. Eine Erläuterung der Begriffe und Abkürzungen finden Sie im [Glossar \[290\]](#).

Die CVR-Berechnung ist in den folgenden Analysepaketen verfügbar: Arteriell, Nerven, PVK, Gefäßzugang, Venös.

Stellen Sie vor der Durchführung einer Berechnung sicher, dass Sie die entsprechende Formel ausgewählt haben. Das System berechnet die Gefäß- und Kathetergröße je nach der vom Autor gewählten Formel als Durchmesser oder Fläche. Siehe [CVR-Berechnungseinstellungen \[57\]](#).

Tabelle 34. CVR-Messungen und -Berechnungen

Seite oder Liste	Messungen	Verfahren	Berechnungsergebnisse
CVR – Charrière	- Gefäßdurchmesser - Charrière	Distanz [111]	CVR (Charrière)
CVR – Gauge	- Gefäßdurchmesser - Gauge	Distanz [111]	CVR (Gauge)

CVR-Berechnung (Katheter-Gefäß-Verhältn.)

1. Wählen Sie den CVR-Autor aus, den Sie verwenden möchten (siehe [Autorenauswahl für die Geburtshilfe-Berechnungen \[57\]](#)).
2. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Paket „CVR-Berechnungen“.
3. Messen Sie den Blutgefäßdurchmesser:
 - a. Tippen Sie in der Liste der gespeicherten Messungen unter CVR – Charrière oder CVR – Gauge auf **Gefäßdurchm.**
 - b. Messen Sie den Durchmesser mithilfe der Tasterzirkel (siehe [Abstandsmessung zwischen zwei Punkten \[111\]](#)). Der klinische Monitor zeigt die CVR-Berechnungen für geläufige Gauges oder Charrière-Katheter-Größen an.
 - c. Wählen Sie zum Speichern des CVR für einen bestimmten Katheter die Kathetergröße **Gauge** oder **Charrière** aus dem jeweiligen Drop-down-Menü aus.
 - d. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Gynäkologische Messungen und Berechnungen

Die gynäkologischen Berechnungen umfassen 2D-Messungen des Uterus, der Ovarien und der Follikel.

Tabelle 35. Gynäkologische Messungen und Berechnungen

Seite oder Liste	Messungen (2D-Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
Uterus	Uterus Länge, Höhe und Breite	Distanz [111] Volumen [113]	Vol. Uterus
—	Endometrium	Distanz [111]	—
Ovar R	Länge, Höhe und Breite re. Ovar	Distanz [111] Volumen [113]	Vol r Ovar
Ovar L	Länge, Höhe und Breite li. Ovar	Distanz [111] Volumen [113]	Vol l Ovar
Fruchtbarkeit > Follikel	Rechts und links – Follikel - 1–10	Distanz [111]	—

Messung des Uterus

Es können die Länge (L), Breite (Br), Höhe (H) und Endometriumdicke des Uterus gemessen werden. Mit den gemessenen Angaben Länge, Breite und Höhe kann das System das Volumen berechnen (siehe [Messung des Volumens \[113\]](#)).

1. Tippen Sie bei dem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und gehen Sie auf dem Touchscreen zu dem Analysepaket „Gynäkologie“ (wenn Sie die Untersuchung im Untersuchungstyp „Gynäkologie“ durchführen, ist dieses Paket bereits vorab ausgewählt).
2. Tippen Sie unter **Volumen Uterus** auf eine Schaltfläche für die Messungen.
3. Führen Sie eine Distanzmessung durch (siehe [Abstandsmessung zwischen zwei Punkten \[111\]](#)).
4. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Messung der Ovarien

Es können die Länge (L), Breite (Br) und Höhe (H) des Ovars gemessen werden. Mit den gemessenen Angaben Länge, Breite und Höhe kann das System das Volumen berechnen (siehe [Messung des Volumens \[113\]](#)).

1. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Bedienfeld zum Analysepaket „Gynäkologie“.
2. Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:
 - a. Tippen Sie auf die Schaltfläche für die Messung unterhalb von **Ovar R** oder **Ovar L**.
 - b. Führen Sie eine Distanzmessung durch (siehe [Abstandsmessung zwischen zwei Punkten \[111\]](#)).
 - c. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Messung von Follikeln

Pro Follikel können bis zu drei Distanzmessungen (D) durchgeführt werden.

1. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Analysepaket „Gynäkologie“.
2. Tippen Sie auf **Follikel**.
3. Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:
 - a. Tippen Sie auf die Nummer des Follikels, den Sie messen möchten, z. B. **R. Foll. 1**.
 - b. Führen Sie eine Distanzmessung durch (siehe [Abstandsmessung zwischen zwei Punkten \[111\]](#)).
 - c. Tippen Sie auf dasselbe Follikel, um eine zweite Dimensionsmessung desselben Follikels vorzunehmen, oder tippen Sie auf , um nur die erste Messung zu speichern.
 - d. Befolgen Sie die Schritte b und c, um eine dritte Messung vorzunehmen.
 - e. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Geburtshilfliche Messungen und Berechnungen



WARNHINWEIS

- Stellen Sie sicher, dass für die zu verwendende Geburtshilfe-Berechnungen der entsprechende Geburtshilfe-Untersuchungstyp und -Autor ausgewählt wurden. Siehe [Einstellungen für geburtshilfliche Berechnungen \[56\]](#).
- Um falsche GBH-Berechnungen zu vermeiden, ist vor jeder Verwendung des Systems mithilfe einer auf die lokale Zeit eingestellten Uhr und einem Kalender die korrekte Einstellung von Datum und Uhrzeit zu überprüfen.
- Um Fehldiagnosen oder falsche Patientenergebnisse zu vermeiden, achten Sie darauf, dass Sie vor Beginn einer neuen Patientenstudie und der Durchführung von Berechnungen die vorherige Untersuchung beenden. Anderenfalls werden die Daten des vorherigen Patienten mit den Daten des aktuellen Patienten zusammengeführt.

Das geschätzte Fetalgewicht (GEW) kann unter Verwendung von biparietalem Durchmesser (BPD), Kopfumfang (KU), Abdomenumfang (AU) und Femurlänge (FL) berechnet werden, wenn deren Werte innerhalb des Referenzbereichs liegen. Die für die Berechnung verwendeten Messungen hängen von der unter [Einstellungen für geburtshilfliche Berechnungen \[56\]](#) ausgewählten Methode ab. Sollten die BPD- und KU-Werte nicht im Referenzbereich liegen oder wurden sie nicht ermittelt, so berechnet das System das GEW nur unter Verwendung von AU und FL.

Die Geburtshilfe-Messungen sind in der folgenden Tabelle zusammen mit den Berechnungsergebnissen aufgeführt, die auf dem klinischen Monitor und im Bericht angezeigt werden. Das Ultraschallsystem verfügt über zwei geburtshilfliche Analysepakete: Frühe GBH und GBH. Eine Erläuterung der Begriffe und Abkürzungen finden Sie im [Glossar \[290\]](#).

Tabelle 36. GBH-Messungen und -Berechnungen

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
Biometrie	• BPD (2D) • KU (2D) • AU (2D) • FL (2D)	• Distanz [111] • Ellipse [111] • Ellipse [111] • Distanz [111]	• KU/AU • FL/AU • FL/BPD • FL/KU • GEW • GEW-Perzentil • EDD nach LMPP^a • EDD nach MUA • GA nach LMPP^a • GA nach EDD^b • MUA • CI • CI (KU)

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
Weitere Biometrie	Kopf (2D) • FRO • Orb. Außendurchm. • IOD Hirn (2D) • LAT V • CM • Zerebellum	Distanz [111]	• EDD nach MUA • MUA • CI
BPP	• Atmung • Bewegung • Tonus • Flüssigkeit • NST	—	BPP
FWI	• Q1 (2D) • Q2 (2D) • Q3 (2D) • Q4 (2D)	Distanz [111]	FWI
Maternal	Cervix (2D)	Distanz gebogen [111]	—
—	FHF (M-Modus)	• FHF [137] • HF [115]	—
ACM	MCA Kurve (Doppler)	Manuelle [116] oder Auto [117]-Kurve	—
Nabelarterie	• NA S/D-Verhältnis (Doppler) • NA Kurve (Doppler)	• Velozitätspaar [115] • Manuelle [116] oder Auto [117]-Kurve	—

^aFür diese Berechnung müssen Sie LMP im Patientenformular eingeben.

^bFür diese Berechnung müssen Sie den geschätzten Geburtstermin im Patientenformular eingeben.

Tabelle 37. Frühe GBH-Messungen und -Berechnungen

Seite oder Liste	Messungen (Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
Fötus	• SSL (2D) • BPD (2D) • NT (2D)	Distanz [111]	• EDD nach LMP^a • EDD nach MUA • GA nach LMP^a • GA nach EDD^b • MUA
Mittl GA Gest-Sack	Gest-Sack 1, 2 und 3 (2D)	Distanz [111]	• Mittl. D. Gest.-Sack • GA • MUA
Ovar R	Länge, Höhe und Breite re Ovar (2D)	Volumen [113]	Vol r Ovar
Ovar L	Länge, Höhe und Breite li Ovar (2D)	Volumen [113]	Vol l Ovar
Dottersack	Dottersack (2D)	Distanz [111]	—
Maternal	• Cervix (2D) • Myometriummantel (2D)	• Flächenkontur [112] • Distanz [111]	—
—	FHF (M-Modus)	FHF [137]	—

Durchführung einer GBH-Berechnung oder -Messung (2D)

Bei jeder geburtshilflichen 2D-Messung (außer FWI) speichert das System bis zu drei individuelle Messungen und ihren Mittelwert.

1. Stellen Sie sicher, dass ein Untersuchungstyp aus dem Bereich der Geburtshilfe ausgewählt ist.
2. Wählen Sie unter Geburtshilfe im Patientenformular **LMP** oder **ET** aus und geben Sie die Werte ein. Wählen Sie Mehrlinge aus, falls zutreffend.
3. Tippen Sie bei dem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und gehen Sie auf dem Touchscreen zu dem Analysepaket Geburtshilfe (wenn Sie die Untersuchung im Untersuchungstyp „Geburtshilfe“ durchführen, ist dieses Paket bereits vorab ausgewählt).
4. Tippen Sie bei Mehrlingen auf den entsprechenden Fetus (A, B, C oder D).
5. Tippen Sie auf eine Schaltfläche für die Messungen und führen Sie die Messung entsprechend dem Messungstyp durch.
6. Wählen Sie bei einer BPP-Messung (biophysikalisches Profil) einen Wert aus der Dropdown-Liste aus.
7. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Messung der fetalen Herzfrequenz (M-Mode)

1. Stellen Sie sicher, dass ein Untersuchungstyp aus dem Bereich der Geburtshilfe ausgewählt ist.
2. Wählen Sie im Patientenformular die Anzahl der Mehrlinge, falls zutreffend.
3. Tippen Sie auf einem fixierten M-Mode-Lauf auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Analysepaket „Geburtshilfe“.
4. Tippen Sie bei Mehrlingen auf den entsprechenden Fetus (A, B, C oder D).
5. Tippen Sie auf die Schaltfläche **FHF** für die Messung.
6. Führen Sie eine Herzfrequenzmessung durch (siehe [Messung der Herzfrequenz \(M-Mode\) \[114\]](#)).
7. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Berechnung der Kurve der Arteria cerebri media (ACM), der Nabelarterie (NA) oder des NA S/D-Verhältnisses



WARNHINWEIS

Wenn die Tasterzirkel ungenau positioniert sind, wird das Berechnungsergebnis ebenfalls ungenau.

1. Stellen Sie sicher, dass ein Untersuchungstyp aus dem Bereich der Geburtshilfe ausgewählt ist.
2. Wählen Sie im Patientenformular die Anzahl der Mehrlinge, falls zutreffend.
3. Tippen Sie auf einer fixierten Doppler-Spektralkurve auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Touchscreen zum Analysepaket „Geburtshilfe“.
4. Tippen Sie bei Mehrlingen auf den entsprechenden Fetus (A, B, C oder D).
5. Für jede gewünschte Messung folgende Schritte ausführen:

- a. Tippen Sie auf die Schaltfläche für die Messung unterhalb von **MCA** oder **Nabelarterie**.
 - b. Nehmen Sie die Messung vor:
 - Tippen Sie für die ACM- und NA-Kurven auf , um zwischen manueller oder automatischer Kurve zu wählen und führen Sie das Verfahren [Durchführung von manuellen Kurvenmessungen \[116\]](#) oder [Durchführung von automatischen Kurvenmessungen \[117\]](#) durch.
 - Ziehen Sie für das NA S/D-Verhältnis den Tasterzirkel zum Spitzenwert in der Systole der Kurve. Wählen Sie den zweiten Tasterzirkel aus und ziehen Sie ihn an das Ende der Diastole.
6. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Messung des Gestationssacks

Das Gestationsalter (GA) und der mittlere Durchmesser des Gestationssacks werden nur angezeigt, wenn alle drei Messungen durchgeführt worden sind. Sie können jede Messung mehrmals durchführen, es wird jedoch immer nur die letzte Messung gespeichert.

1. Stellen Sie sicher, dass ein Untersuchungstyp aus dem Bereich der Geburtshilfe ausgewählt ist.
2. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**  und navigieren Sie auf dem Bedienfeld zum Analysepaket Früh GBH.
3. Tippen Sie bei Mehrlingen auf den entsprechenden Fetus (A, B, C oder D).
4. Tippen Sie auf **Mittl. GA Gest.-Sack**.
5. Tippen Sie auf **Gest Sac 1** und führen Sie eine Distanzmessung durch (siehe [Abstandsmessung zwischen zwei Punkten \[111\]](#)).
6. Tippen Sie auf **Gest Sac 2** und führen Sie eine Distanzmessung durch.
7. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.
8. Erfassen und Fixieren Sie für die dritte Messung ein neues Bild und tippen Sie anschließend auf **Berechn.**  und auf **Gest.-Sack 3**.
9. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

MUS-Messungen und -Berechnungen

Die folgende Tabelle zeigt die Messungen, die für muskuloskelettale (MUS-)Berechnungen verfügbar sind. Die Ergebnisse der Berechnung werden auf dem klinischen Monitor und im Patientenbericht angezeigt.

Tabelle 38. MUS-Messungen und Berechnungen

Seite oder Liste	Messungen (2D-Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
R. Hüftwinkel	• R. Nulllinie • R. Dachlinie • R. Neigungslinie	Hüftwinkel [139]	• R. Hüfte α • R. Hüfte β
R. d:D-Verhältnis	• R. Femurkopf • R. Nulllinie	Hüft-Ratio [139]	Rt Hüfte d:D Ratio
L. Hüftwinkel	• L. Nulllinie • L. Dachlinie • L. Neigungslinie	Hüftwinkel [139]	• L. Hüfte α • L. Hüfte β

Seite oder Liste	Messungen (2D-Modus)	Verfahren	Berechnungsergebnisse
L. d:D-Verhältnis	• L. Femurkopf • L. Nulllinie	Hüft-Ratio [139]	Lt Hüfte d:D Ratio

Berechnung des Hüftwinkels

1. Tippen Sie bei dem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**/  und gehen Sie auf dem Touchscreen zu dem Analysepaket „MUS“ (wenn Sie die Untersuchung im Untersuchungstyp „MUS“ durchführen, ist dieses Paket bereits vorab ausgewählt).
2. Führen Sie die folgenden Schritte unter **R. Hüftwinkel** und unter **L. Hüftwinkel** aus.
 - a. **Nulllinie** berühren.
Eine Nulllinie mit Tasterzirkeln wird angezeigt.
 - b. Verwenden Sie zum Positionieren der Tasterzirkel den Touchscreen.
 - c. Tippen Sie auf **Dachlinie**.
 - d. Verwenden Sie zum Positionieren der Tasterzirkel den Touchscreen.
 - e. Tippen Sie auf **Neigungslinie**.
 - f. Verwenden Sie zum Positionieren der Tasterzirkel den Touchscreen.
 - g. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Berechnung des Hüftwinkels

1. Tippen Sie auf einem fixierten 2D-Bild auf **Berechn.**/  und gehen Sie auf dem Touchscreen zum Analysepaket „MUS“.
2. Führen Sie die folgenden Schritte unter **R. d:D-Verhältnis** und erneut unter **L. d:D-Verhältnis** aus.
 - a. Tippen Sie auf **Femurkopf**.
Eine Ellipse mit zwei Tasterzirkeln erscheint.
 - b. Verwenden Sie den Touchscreen, um zwischen den Funktionen zum Verschieben und Ändern der Größe der Ellipse hin- und herzuschalten.
 - c. **Nulllinie** berühren.
Die Tasterzirkel für die Nulllinie werden angezeigt.
 - d. Verwenden Sie zum Positionieren der Tasterzirkel den Touchscreen.
 - e. Tippen Sie auf , um die Ergebnisse zu speichern.

Verwaltung von Patientendaten

Sonosite ST bietet Tools zum Verwalten von Patientendaten, dazu gehört die Verwaltung von Studien, Berichten und Arbeitsblättern. Studien dienen dazu, alle mit einer Untersuchung verbundenen Daten zu organisieren und zu konsolidieren. Die Berichte enthalten eine Zusammenfassung der Untersuchungsinformationen, einschließlich Datum und Uhrzeit der Untersuchung, Patienteninformationen, Untersuchungstyp, Arbeitsblätter sowie alle vorgenommenen Messungen und Berechnungen.

Verwalten von Studien

Verwenden der Patientenliste

Im Modul Patientenliste sind die aktuelle, aktive Studie (in blau) sowie abgeschlossene und gespeicherte Studien enthalten. Die Liste kann sortiert, Studien können angesehen und gelöscht und Bilder und Videoclips können an eine bestehende Studie angehängt werden.

Studien können außerdem aus der Liste zur Archivierung an einen DICOM-Archivserver gesendet oder auf ein USB-Speichergerät exportiert werden.

Die Patientenliste enthält die folgenden Daten:

- **Patientenname**
- **Pat. ID Nr.** (Nummer der Krankenakte)
- **Untersuchungstyp** (z. B. „Herz“)
- **Datum/Uhrzeit** Das Datum und die Uhrzeit der Studie
- **Durchf Arzt** Der Benutzer, der die Studie durchgeführt hat
-  Die Anzahl der mit der Studie gespeicherten Videoclips und Bilder
- **Status** Der Archivierungsstatus der Studie
-  Der Exportstatus der Untersuchung

Anzeigen und Sortieren der Patientenliste

- Tippen Sie zum Anzeigen der Patientenliste auf dem Touchscreen, unten im Patienten- oder Berichtsformular oder im Menü  auf **Patientenliste**.
- Um die Patientenliste zu sortieren, tippen Sie auf die Spaltenüberschrift, nach der sortiert werden soll. Tippen Sie erneut darauf, um die Liste in umgekehrter Reihenfolge zu sortieren. Standardmäßig wird die Liste nach Datum und Uhrzeit sortiert. Der letzte Patient wird an erster Stelle angezeigt.

Durchsuchen der Patientenliste

1. Tippen Sie oben auf der Seite auf das Feld **Suchen** .
2. Geben Sie die folgenden Suchbegriffe in das Suchfeld ein:
 - Patientenname (Vorname, Nachname, mittlerer Name)
 - Pat. ID Nr

- Name des durchführenden Arztes

Passende Suchergebnisse werden in der Liste angezeigt.

3. Um die Suchbegriffe zu löschen, tippen Sie auf der Bildschirmtastatur auf .

Untersuchungen auswählen

Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:

- Tippen Sie in der Liste auf eine oder mehrere Studien.
- Tippen Sie auf **Alle ausw.**, um alle Untersuchungen auszuwählen. Um die Auswahl aller Studien aufzuheben, tippen Sie auf **Alle abwählen**.

Ausgewählte Studien werden mit einem Häkchen versehen und blau hervorgehoben.

Löschen einer Untersuchung

1. Wählen Sie durch Antippen eine Studie aus der Liste aus.
2. **Löschen** berühren.
3. Zur Bestätigung des Löschvorgangs **Ja** berühren.

Öffnen und Prüfen einer Untersuchung

Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:

- Tippen Sie zweimal auf eine Studie in der Liste, um die Seite „Überprüfen“ zu öffnen.
- Tippen Sie auf eine Untersuchung, um diese auszuwählen. Tippen Sie anschließend unten auf der Seite auf **Anzeigen** und dann auf **Bilder prüfen** oder **Bericht**.

Anhängen von Bildern und Clips an eine Untersuchung

Sie können über die Schaltfläche Anhängen eine neue Untersuchung mit denselben Patientendaten aus einer bereits abgeschlossenen Untersuchung erstellen. Je nach Archiver werden die beiden Studien beim Exportieren oder Archivieren eventuell als eine Studie angezeigt.

1. Wählen Sie durch Antippen die gewünschte Studie aus der Liste aus.
2. **Anhängen** berühren.
3. Wählen Sie nach der Konfiguration eine oder mehrere Archiver aus oder ab.
Archiver, die zuvor als Standard konfiguriert wurden, sind bereits ausgewählt (siehe [Zuordnen von Geräten zu Geräteplätzen \[54\]](#)).

Ein neues Patientenformular wird angezeigt. Das Formular enthält die gleichen Daten wie die vom Benutzer ausgewählte Studie.

Archivierung von Untersuchungen

Wenn das System für die DICOM-Übertragung konfiguriert wurde (siehe [Konfigurieren des Systems für die DICOM-Übertragung \[48\]](#)), archiviert das System bei Untersuchungsende die Bilder, Videoclips und den Patientenbericht der Untersuchung auf den ausgewählten DICOM-Geräten. Stellen Sie beim Archivieren von Videoclips und strukturierten Berichten sicher, dass die entsprechenden Kontrollkästchen auf der Konfigurationsseite **Archiver** ausgewählt sind. Das Archivieren erfolgt während oder am Ende der Untersuchung, je nachdem, welche Einstellungen auf der Konfigurationsseite **Geräteplatz** unter **Bilder übertragen** vorgenommen wurden. Studien können auch manuell auf DICOM-Geräten über die Patientenliste archiviert werden.

Das System sendet auch im Standbymodus weiterhin Studien an DICOM.

Überprüfen, ob Untersuchungen übertragen wurden

- **Patientenliste** berühren.

In der Spalte **Status** wird der Status der Übertragung angezeigt.

-  Die Archivierung steht aus.
-  Die Archivierung ist im Gange.
-  Die Untersuchung wurde erfolgreich archiviert.
-  Die Untersuchung wurde aufgrund von Verbindungsproblemen angehalten. Das System startet nach einer konfigurierten Verzögerungszeit erneut einen Versuch zur Übertragung (siehe [Felder für die Konfiguration der Gerätestandorte \[50\]](#)).
-  Die Archivierung der Untersuchung wurde unterbrochen. Möglicherweise sind die Netzwerkeinstellungen falsch oder es liegt ein Serverproblem vor. Die Untersuchung muss manuell archiviert werden (siehe [Manuelle Archivierung von Untersuchungen \[142\]](#)).
-  Speicherbestätigung erfolgreich.
-  Speicherbestätigung unterbrochen. Möglicherweise sind die Netzwerkeinstellungen falsch oder es liegt ein Serverproblem vor.
-  und  die DICOM-Konfiguration hat sich verändert, der Status von Archiv und Speicherbestätigung könnte daher falsch sein. Die Untersuchung muss eventuell erneut übertragen werden.
- Kein Symbol. Die Untersuchung ist lokal gespeichert und nicht archiviert.

Anzeigen von Informationen zum Archivstatus

Die Informationen über eine Studie, einschließlich der Übertragungsdetails, können angezeigt werden.

1. **Patientenliste** berühren.
2. Wählen Sie die gewünschte Studie in der Liste durch Antippen aus.
3. Tippen Sie auf **Ansicht**.
4. Tippen Sie auf **Status**.

Für jedes konfigurierte Archiv werden die folgenden Informationen angezeigt: Bilder/Clips, die erfolgreich archiviert wurden, deren Speicherung bestätigt wurde oder bei denen MPSS unterbrochen wurde oder noch läuft. Wurde der Vorgang abgebrochen, können Sie die Daten erneut senden.

Manuelle Archivierung von Untersuchungen

1. Folgendes überprüfen:
 - Die DICOM- und Netzwerkeinstellungen.
 - Wenn das System über eine Ethernet-Verbindung mit einem Netzwerk verbunden ist, erscheint das Symbol für die Ethernet-Verbindung  im Bereich für den Systemstatus auf dem Monitor.
 - Bei einer Drahtlosverbindung wird das entsprechende Symbol  im Systemstatusbereich des Monitors angezeigt.

2. **Patientenliste** berühren.
3. Wählen Sie in der Liste eine oder mehrere Studien durch Antippen aus.
4. Tippen Sie auf **Senden an** und wählen Sie dann **Archiv**.
5. Wählen Sie aus dem Archiv-Dialog ein oder mehrere Archive aus und tippen Sie anschließend auf **Senden an**.

Abbrechen von MPPS für eine Untersuchung

MPPS kann für eine Studie abgebrochen werden, bevor diese beendet wurde.

1. Im Patientenformular **Abbr.** auswählen.
Es erscheint ein Dialogfeld.
2. Wählen Sie nach der Konfiguration eine oder mehrere Archiver aus oder ab.
Archiver, die zuvor als Standard konfiguriert wurden, sind bereits ausgewählt (siehe [Zuordnen von Geräten zu Geräteplätzen \[54\]](#)).
3. Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:
 - Tippen Sie zum Abbrechen von MPPS für eine Untersuchung auf **Ja**.
 - Tippen Sie auf **Abbruch**, um zum Patientenformular zurückzukehren.

Exportieren von Untersuchungen

Studien können zur Archivierung auf ein USB-Speichergerät exportiert werden. Achten Sie darauf, Patientenstudien regelmäßig zu archivieren.



VORSICHTSHINWEIS

Patientendaten sind möglicherweise geschützt und unterliegen landesspezifischen Sicherheitsbestimmungen. Werden Patientendaten beim Export oder Drucken von Bildern und Clips einbezogen, müssen Sie sicherstellen, dass die angewandten Verfahren zur Datenspeicherung und -verarbeitung den landesspezifischen Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

Patientenstudien können exportiert werden, wenn sie beendet wurden und wenn der Systemadministrator den USB-Export nicht deaktiviert hat. Studien umfassen Bilder, Videoclips und den Patientenbericht.

Manueller Export von Patientenstudien auf ein USB-Speichergerät

1. Das Dateiformat für die exportierten Bilder muss festgelegt werden (siehe [USB-Einstellungen \[64\]](#)).
2. **Patientenliste** berühren.
3. Schließen Sie ein USB-Speichergerät an (siehe [Anschließen und Entfernen von USB-Geräten \[22\]](#)).
4. Wählen Sie in der Studienliste eine oder mehrere Studien durch Antippen aus.
5. Tippen Sie auf **Senden an** und wählen Sie dann **USB**.
Eine Liste von USB-Speichergeräten wird angezeigt.
6. Wählen Sie das USB-Speichergerät aus der Liste aus.
7. Einen Dateinamen eingeben.

8. Aktivieren Sie zum Einblenden der Patientendaten **Patientendaten auf Bildern und Videoclips anzeigen**.
Patientendaten wie Namen und IDs werden standardmäßig vor dem Export aus Bildern und Clips entfernt, um die Vertraulichkeit der Patientendaten zu schützen.
9. **Export** berühren.

Der Export der Dateien ist etwa fünf Sekunden nach Ende der USB-Animation  abgeschlossen. Ein Entfernen des USB-Speichergeräts oder Abschalten des Systems während des Exports von Dateien kann dazu führen, dass die exportierten Dateien beschädigt werden oder unvollständig sind. Für einen Abbruch des laufenden Exports **Abbruch** berühren. Die Spalte  der Patientenliste gibt Aufschluss darüber, ob das System die Studie exportiert hat.

Verwaltung des internen Speichers

Löschen Sie nach dem Archivieren oder Exportieren von Patientendaten regelmäßig Daten aus dem System. Eine niedrige interne Speicherkapazität kann die Leistung des Systems beeinträchtigen. Das Symbol „Speichern verfügbar“ im Systemstatusbereich zeigt den im internen Speicher verfügbaren Speicherplatz in Prozent an. Ist der Speicher voll, zeigt das System das Symbol  an.

Wenn der Systemadministrator Warnungen zum internen Speicher (siehe [Empfangen von Speichermeldungen \[43\]](#)) eingerichtet hat, gibt das System eine Warnmeldung aus, sobald nur noch wenig interne Speicherkapazität vorhanden ist, und fordert Sie dazu auf, archivierte oder gespeicherte Patientenstudien zu löschen.

Daten können folgendermaßen aus dem System gelöscht werden:

- Ihr Systemadministrator kann das System so konfigurieren, dass alle Studien oder Studien, die an Ihren DICOM-Server übertragen wurden, automatisch gelöscht werden (siehe [Konfiguration der automatischen Löschung \[42\]](#)).
- Sie können Studien manuell aus der Patientenliste löschen (siehe [Löschen einer Untersuchung \[141\]](#))

Verwalten von Berichten und Arbeitsblätter

Auf dem System sind 26 standardmäßige, untersuchungsspezifische Arbeitsblätter gemäß ACEP-Leitlinie verfügbar. Je Studie wird nur ein Arbeitsblatt unterstützt. Berichte enthalten die in diesen Arbeitsblättern enthaltenen Informationen, einschließlich untersuchungsspezifischer Messungen und Berechnungen und Patientendaten. Sie können einem Bericht weitere Daten hinzufügen, bevor Sie die Studie abschließen.

Verwenden von Arbeitsblättern

Tippen Sie auf **Bericht & Arbeitsblatt**. Der Arbeitsbereich wird geöffnet und die Registerkarte mit dem Standard-Arbeitsblatt wird angezeigt.

Auswählen und Ausfüllen eines Arbeitsblatts

1. Tippen Sie in der Registerkarte „Arbeitsblatt“ in der Dropdown-Liste Ein Arbeitsblatt auswählen auf , um die verfügbaren Arbeitsblätter anzuzeigen.
2. Wählen Sie ein Arbeitsblatt aus der Liste aus.
Die Arbeitsblatt-spezifischen Felder werden angezeigt.

3. Füllen Sie die Felder der Untersuchungsübersicht und des Arbeitsblatts mit den gewünschten Informationen aus.
Ihre Änderungen werden automatisch gespeichert.
4. Um die Arbeitsblatfelder zu leeren, tippen Sie auf **Zurücks.** und bestätigen Sie die Aktion.

Bearbeiten von Berichten

Berichte können nur bearbeitet werden, solange die Studie aktiv ist.

Anzeigen einer Berichtsvorschau

1. Tippen Sie auf **Bericht & Arbeitsblatt**.
Der Arbeitsbereich wird geöffnet und die Registerkarte mit dem Arbeitsblatt wird angezeigt.
2. Um den Bericht anzuzeigen, tippen Sie auf die Registerkarte **Bericht**.
Scrollen Sie auf nach unten, um den gesamten Bericht anzuzeigen.

Berechnungen im Bericht ändern

Sie können bestimmte Berechnungen ändern, wenn Sie mehrere Messungen vorgenommen haben.

1. Tippen Sie auf **Bericht & Arbeitsblatt**.
Der Arbeitsbereich wird geöffnet und die Registerkarte mit dem Standard-Arbeitsblatt wird angezeigt.
2. Um Berechnungen anzuzeigen, tippen Sie auf die Registerkarte **Berechn.**
3. Wählen Sie aus dem Drop-down-Menü die Messung aus, auf die Sie Ihre Berechnungen stützen möchten: **Letzte**, **Mittel**, **Max** und **Min**.

Löschen von Berechnungen aus dem Bericht

1. Tippen Sie auf **Bericht & Arbeitsblatt**.
Der Arbeitsbereich wird geöffnet und die Registerkarte mit dem Standard-Arbeitsblatt wird angezeigt.
2. Um Berechnungen anzuzeigen, tippen Sie auf die Registerkarte **Berechn.**
3. Den Wert und dann **Löschen** berühren.

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

Speichern des Berichts als Bild

1. Tippen Sie auf **Bericht & Arbeitsblatt**.
2. Berühren Sie die Registerkarte **Bericht**.
3. Tippen Sie auf **Bild speich. als**.

Sie können den Bericht als Bild ausdrucken. Siehe [Drucken von Bildern \[104\]](#).

Geburtshilfe-Berichte

Wie alle anderen Berichte besteht der Geburtshilfe-Bericht aus Arbeitsblattdaten, Berechnungen und Patientendaten.

Wird ein Bericht für Mehrlinge benötigt, muss darauf geachtet werden, dass vor dem Abschließen jeglicher Berechnungen im Patientenformular die Anzahl der Mehrlinge eingegeben wurde.

Erstellen eines Geburtshilfe-Berichts

1. Geben Sie im Patientenformular unter **Geburtshilfe** die Patientendaten, einschließlich der Anzahl der Mehrlinge, falls zutreffend, ein.
2. Führen Sie die Geburtshilfe-Messungen, einschließlich des biophysikalischen Profils, durch (siehe [Geburtshilfliche Messungen und Berechnungen \[135\]](#)).
3. Wählen Sie ein Geburtshilfe-Arbeitsblatt aus und vervollständigen Sie die Anatomie-Checkliste (siehe [Auswählen und Ausfüllen eines Arbeitsblatts \[144\]](#)).

Anzeigen von Berichten nach Abschluss der Untersuchung

Nach dem Abschluss einer Studie speichert das System den Patientenbericht sowie alle während der Studie durchgeführten Messungen und Berechnungen.

1. **Patientenliste** berühren.
2. Wählen Sie durch Antippen die gewünschte Studie aus der Studienliste aus.
3. Tippen Sie auf **Ansicht**.
4. Tippen Sie auf **Bericht**.
Das System zeigt den schreibgeschützten Bericht an.

Überprüfen von Bildern, Clips und Messungen

Sie können Ihre Bilder und Videoclips nach der Aufnahme zusammen mit allen angezeigten Messungen überprüfen. Sie können die im Bericht gespeicherten Messungen und Berechnungen auch auf der Seite Bericht & Arbeitsblatt überprüfen.

1. Eine der folgenden Vorgehensweisen auswählen:
 - Wenn Sie Bilder und Clips aus der aktuellen Untersuchung überprüfen möchten, öffnen Sie die Überprüfungsseite durch Antippen der Miniaturbilder und Clips oder durch Antippen von **Bilder prüfen**. Sie können die Funktion **Bilder prüfen** auch durch Antippen über die Seite „Bericht & Arbeitsblatt“ aufrufen.
 - Um Bilder und Clips einer abgeschlossenen Untersuchung zu überprüfen, tippen Sie am unteren Rand des Patientenformulars oder Berichtsformulars oder im Menü  auf **Patientenliste**. Öffnen Sie die Überprüfungsseite durch doppeltes Tippen auf eine Untersuchung in der Liste oder wählen Sie die Untersuchung aus und tippen Sie auf **Ansicht** und dann auf **Bilder prüfen**.
 - Um die Messungen und Berechnungen anzuzeigen, die im Bericht gespeichert wurden, tippen Sie auf der Seite „Überprüfen“ auf **Arbeitsblatt** oder auf **Bericht & Arbeitsblatt** und öffnen Sie die Registerkarte **Berechn.**
2. Tippen Sie auf der Überprüfungsseite auf ein Bild oder einen Clip, um dieses bzw. diesen auf dem Klinik-Monitor anzuzeigen.
3. Um zur vorherigen oder nächsten Seite mit Bildern und Clips zu gelangen, tippen Sie auf  bzw. .
4. (Nur Videoclips) Führen Sie einen der folgenden Schritte aus:
 - Berühren Sie zum Abspielen des Videoclips die Wiedergabe-Taste .
 - Tippen Sie zum Anhalten des Videoclips auf die Pause-Taste .

- Um die Wiedergabegeschwindigkeit auszuwählen, tippen Sie auf **1x**, **1/2x** oder **1/4x**.
 - Um jeweils einen Ausschnitt vor oder zurückzuspringen, tippen Sie auf  oder .
5. Um ein Bild oder einen Videoclip zu löschen, wählen Sie das Kontrollkästchen des Bildes oder des Videoclips aus und tippen Sie dann auf **Löschen**.
 6. Um den Überprüfungsmodus zu verlassen, tippen Sie auf **Beenden Bilder**.

Beschriften und Messen während der Überprüfung

Das Messen und Beschriften während der Überprüfung ermöglicht das Erstellen oder Bearbeiten von Kommentaren, Pfeilen, Piktogrammen, Basis-Messungen und Berechnungen an gespeicherten Bildern bei laufenden oder abgeschlossenen Untersuchungen. Wenn Sie Messungen auf einem gespeicherten Bild aus einer aktuellen Untersuchung durchführen, werden die Messungen dem aktuellen Patientenbericht hinzugefügt. Wenn die Messungen an einem gespeicherten Bild einer bereits abgeschlossenen Untersuchung durchgeführt werden, wird dem Bericht ein Anhang hinzugefügt. Die Funktion ist mit allen Schallsonden und Bildgebungsmodi kompatibel.

1. Öffnen Sie die Überprüfungsseite für eine offene oder abgeschlossene Untersuchung, wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben.
2. Tippen Sie auf eine Miniaturansicht eines Bildes oder Videoclips.
Tippen Sie auf  oder , um zum nächsten Bild oder Videoclip zu gelangen.
3. Um Beschriftungen zu bearbeiten oder hinzuzufügen, tippen Sie auf **ABC** oder tippen Sie auf der Überprüfungsseite auf **Bearbeiten**. Wenn Sie einen Clip bearbeiten, tippen Sie auf die Pause-Taste und verwenden Sie dann  und , um das gewünschte Bild zu finden.
 - Um eine Textbeschriftung hinzuzufügen oder zu bearbeiten, siehe [Hinzufügen, Verschieben und Bearbeiten von Text-Beschriftungen \[102\]](#).
 - Zum Hinzufügen eines Pfeils, siehe [Hinzufügen von Pfeilen \[103\]](#).
 - Um ein Piktogramm hinzuzufügen, siehe [Hinzufügen von Piktogrammen \[103\]](#).
 - Zum Löschen einer Beschriftung, siehe [Löschen von Beschriftungen \[104\]](#).
4. Um Messungen und Berechnungen hinzuzufügen, tippen Sie auf **Tasterzirkel**/, um Basis-Messungen auszuwählen, oder auf **Berechn.**/, um Messungen auszuwählen, die im Bericht gespeichert werden. Sie können auf der Überprüfungsseite auch auf **Bearbeit.** tippen. Wenn Sie einen Clip bearbeiten, tippen Sie auf Pause und verwenden Sie dann  und , um das gewünschte Bild zu finden.
 - Um eine Messung durchzuführen, beachten Sie die Verfahren für spezifische Messungen und Berechnungen, die in [Messungen und Berechnungen \[108\]](#) beschrieben sind.
 - Um eine Messung zu löschen oder zu bearbeiten, siehe [Löschen einer Messung \[110\]](#) und [Bearbeiten einer neuen Messung \[110\]](#).
5. Um Ihre Änderungen zu speichern, tippen Sie auf .
Der Untersuchung werden neben einem neuen Bild auch neue Beschriftungen, Messungen und Berechnungen hinzugefügt. Bei abgeschlossenen Untersuchungen werden die neuen Bilder mit einem gelben Bleistift-Symbol angezeigt.
6. Hier wie folgt vorgehen:
 - Um zur Überprüfungsseite zurückzukehren und mit dem Beschriften und Messen fortzufahren, tippen Sie auf **Zurück zur Prüfung**.
 - Um zum Scannen zurückzukehren, drücken Sie **2D** oder tippen Sie auf **BEARBEITUNG BEENDEN**. Wenn Sie an einer abgeschlossenen Untersuchung gearbeitet haben, wird diese

Untersuchung geschlossen und alle neuen Daten werden als Anhang zu dem Bericht gespeichert.

- Wenn Sie an einer abgeschlossenen Untersuchung gearbeitet haben und zur Patientenliste zurückkehren möchten, tippen Sie auf **Zurück zur Patientenliste**.



HINWEIS

Gespeicherte Bilder und Clips mit Bearbeitungen, die nach Untersuchungsende durchgeführt wurden, werden mit einem Bleistift-Symbol angezeigt.

Referenzmaterial zu Messungen

Dieser Abschnitt beinhaltet Informationen über Messgenauigkeit sowie Publikationen und Begrifflichkeiten in Bezug auf Messungen.

Messgenauigkeit

Das System misst physische Eigenschaften, wie z. B. eine Distanz, die dann vom Arzt beurteilt werden. Die Genauigkeitswerte erfordern die Fähigkeit, den Tasterzirkel über ein Pixel zu platzieren. Die Werte beinhalten keine Schallanomalien des Körpers.

Die Ergebnisse der linearen 2D-Distanzmessung werden in Zentimetern oder Millimetern angezeigt. Der Dezimalstellenwert hängt von der Messung ab.

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

Fehlerquellen bei Messungen

Table 39. Messgenauigkeit, Berechnungsgenauigkeit und Wertebereich im 2D-Modus

2D-Messung	Systemtoleranz ^a	Genauigkeit auf Basis von:	Testverfahren	Bereich (cm)
Axiale Distanz	$\leq \pm (2 \% \text{ der Messung} + 1 \% \text{ volle Skala der Bildtiefe})$	Aufnahme	Verwendung einer Phantom ^b	0–35 cm
Laterale Distanz	$\leq \pm (2 \% \text{ der Messung} + 1 \% \text{ volle Skala der Bildtiefe})$	Aufnahme	Phantom ^b	0–48 cm
Diagonale Distanz	$\leq \pm (2 \% \text{ der Messung} + 1 \% \text{ volle Skala der Bildtiefe})$	Aufnahme	Phantom ^b	0–48 cm
Fläche	$\leq \pm (4 \% + 0,2 \% \text{ der aktuellen Bildtiefe dividiert durch die Abmessung der kleinsten Achse) der Messung}$	Aufnahme	Phantom ^c	0,0–1800 cm ²
Umfang	$\leq \pm (2 \% \text{ der Messung} + 0,36 \% \text{ der aktuellen Bildtiefe})$	Aufnahme	Phantom ^b	0–150 cm

^aVolle Distanzskala bedeutet maximale Bildtiefe.

^bFUJIFILM Sonosite-Spezialtestausrüstung.

^cVerwendung eines A Gammex 403-Modellphantoms.

Table 40. Messgenauigkeit, Berechnungsgenauigkeit und Wertebereich im M Mode

M Mode-Messung	Systemtoleranz	Genauigkeit auf Grund von	Testverfahren
Axiale Distanz	$\leq \pm (2 \% \text{ der Messung} + 1 \% \text{ volle Skala der Bildtiefe})^a$	Aufnahme	Phantom ^b
Zeit	$\leq \pm (2 \% + 1 \% \text{ der vollen Skala})^c$	Aufnahme	Verwendung einer Phantom ^d
Herzfrequenz	$\pm (2 \% + 1 \% \text{ der invertierten vollen Skala})^c$	Aufnahme	Phantom ^d

^aVolle Skala bedeutet maximale Bildtiefe.

^bVerwendung eines A Gammex 403-Modellphantoms.

^cVolle Skala impliziert die Anzeige der Gesamtzeit auf dem Scrollbild.

^dFUJIFILM Sonosite-Spezialtestausrüstung.

Table 41. Messgenauigkeit, Berechnungsgenauigkeit und Wertebereich im PW-Doppler-Modus

Doppler-Modus-Messung	Systemtoleranz	Genauigkeit auf Grund von	Testmethode ^a
Velocitätscursor	$\leq \pm (2\% + 1\% \text{ der vollen Skala})^b$	Aufnahme	Phantom
Zeit	$\leq \pm (2\% + 1\% \text{ der vollen Skala})^c$	Aufnahme	Phantom
Herzfrequenz	$\pm (2\% + 1\% \text{ der invertierten vollen Skala})^c$	Aufnahme	Phantom

^aFUJIFILM Sonosite Es wurde eine besondere Testausrüstung verwendet.

^bVolle Skala impliziert die Anzeige der Velocitätsmagnitude auf dem grafischen Scroll-Bild.

^cVolle Skala impliziert die Anzeige der Gesamtzeit auf dem Scrollbild.

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

- **Aufnahmefehler:** Dazu zählen Fehler, die bei der zu Bilddarstellungszwecken erfolgenden Signalaufnahme, -umwandlung und -verarbeitung durch die Ultraschallsystemelektronik verursacht werden. Berechnungs- und Darstellungsfehler können außerdem durch die Generierung des Pixelskalierungsfaktors, durch die Anwendung dieses Faktors auf die Tasterzirkelpositionen auf dem Bildschirm und durch die Darstellung der Messung entstehen.
- **Algorithmischer Fehler:** Unter einem algorithmischen Fehler versteht man einen Fehler, der durch Messungen, die in Berechnungen höherer Ordnung eingegeben werden, verursacht wird. Er ist Folge von Ungenauigkeiten bei der für die mathematischen Berechnungen verwendeten Methode und ist normalerweise entweder auf Rundungen oder Kürzungen von Zahlen zurückzuführen.

Veröffentlichungen zu Terminologie und Messungen

Im Folgenden werden die für jedes Berechnungsergebnis verwendete/n Veröffentlichungen und Terminologie aufgelistet.

Terminologie und Messungen entsprechen den vom American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) veröffentlichten Standards.

Kardiologisches Referenzmaterial

Aortenklappen-Öffnungsfläche (AVA) in cm² nach VMax

Baumgartner, H., Hung, J. et al. "Recommendations on the Echocardiographic Assessment of Aortic Valve Stenosis: A Focused Update from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography." *Journal of the American Society of Echocardiography* (2017), 30: S.372–392.

$$A2 = A1 \cdot V1 / V2$$

wobei:

A2 = Ao-Klappenfläche, A1 = LVOT-Fläche (CSA), V1 = LVOT-Velocität, V2 = Ao-Velocität, LVOT = Linksventrikulärer Ausflusstrakt

Aortenklappen-Öffnungsfläche (AVA) in cm² nach VTI

Baumgartner, H., Hung, J. et al. "Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice." *Eur J Echocardiogr.* (2009), 10: p.1–25.

$$AVA = (CSA_{LVOT} \times VTI_{LVOT}) / VTI_{AV}$$

wobei:

CSA_{LVOT} = LVOT-Fläche (CSA), VTI_{LVOT} = LVOT-Velozität, VTI_{AV} = Ao-Klappenvelozität, LVOT = Linksventrikulärer Ausflusstrakt

Aortenklappen-Öffnungsflächenindex (AVA)

Baumgartner, H., Hung, J. et al. "Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice." *Eur J Echocardiogr.* (2009), 10: p.1-25.

AVA/Körper O-fl.

wobei:

AVA ist AVA nach VMax oder AVA nach VTI, Körper O-fl.= Körperoberfläche in m²

Aortenklappen-Velozitätsverhältnis

Baumgartner, H., Hung, J. et al. "Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice." *Eur J Echocardiogr.* (2009), 10: p.1-25.

AV-Velozitätsverhältnis = V_{LVOT} / V_{AV}

wobei:

V_{LVOT} = Die maximale Velozität, die im linksventrikulären Ausflusstrakt aufgezeichnet wurde

V_{AV} = Die maximale Velozität, die an der Aortenklappe aufgezeichnet wurde

Körperoberfläche (Körper O-fl.) in m²

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

Körper O-fl.= $0,007184 * \text{Gewicht}^{0,425} * \text{Höhe}^{0,725}$, Gewicht = kg, Höhe = Zentimeter

Herzindex (CI) in l/min/m²

Oh, J.K., Seward, J.B., A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 3rd ed., Lippincott, Williams, and Wilkins (2007), p.69-70.

HI = HZV/Körper O-fl.

wobei:

CO = Herzzeitvolumen

Herzzeitvolumen (CO) aus Abmessungen in l/min

Hayashi, T., Kihara, Y. et al. "The Terminology and Diagnostic Criteria Committee of The Japan Society of Ultrasonics in Medicine Standard measurement of cardiac function indexes." *J Med Ultrasonic* (2006), 33: p.123-127 DOI 10.1007/s10396-006-0100-4 © The Japan Society of Ultrasonics in Medicine 2006, S. 123.

CO = SV * HF

wobei:

CO = Herzzeitvolumen, SV = Schlagvolumen (ml), HF = Herzfrequenz

Herzzeitvolumen (CO) aus Doppler-VTI in l/min

Porter, T.R., Shillcutt, S.K. et al. "Guidelines for the Use of Echocardiography as a Monitor for Therapeutic Intervention in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography." *J Am Soc Echocardiogr.* (2015), 28: p.40-56.

$$CO = (SV * HF)/1000$$

wobei:

CO = Herzzeitvolumen, Schlagvolumen (SV) = CSA * VTI in ml

CSA = Stammquerschnitt des Situs, HF= Herzfrequenz

Prozentuale Änderung des Herzzeitvolumens (CO)

Evans, D., Ferraioli, G. et al. "Volume Responsiveness in Critically Ill Patients." *AIUM* (2014), *J Ultrasound Med* (2014), 33: S. 3-7.

$$\% CO \text{ Veränderung} = [(Post CO - Prä CO) / Post CO] * 100$$

Stammquerschnitt (CSA) in cm²

Allan, P.L., Pozniak, M.A. et al. *Clinical Doppler Ultrasound*. 4th ed., Harcourt Publishers Limited (2000), p.36-38.

$$CSA = \pi/4 * D^2$$

wobei: D = Durchmesser der entsprechenden Anatomie

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

Kolias, T.J., Aaronson, K.D., and W. F. Armstrong. "Doppler-Derived dP/dt and -dP/dt Predict Survival in Congestive Heart Failure." *J Am Coll Cardiol.* (2000), p.1594-1599.

$$\frac{dP}{dt} = \frac{32 \text{ mmHG}}{\text{time interval}}$$

Rate der Veränderung des Drucks über das gemessene Zeitintervall in mmHg/Sekunde.

wobei:

$P = 4v^2$, $P = 32 \text{ mm, Hg}$ $32 \text{ mm, Hg} = 4V_2^2 - 4V_1^2$, $V_1 = \text{Velozität 1 Meter/Sekunde}$, $V_2 = \text{Velozität 3 Meter/Sekunde}$

Dehnbarkeitsindex der Vena cava inferior (dIVC) in Prozent

Barbier, C., Loubières, Y. et al. "Respiratory changes in inferior vena cava diameter are helpful in predicting fluid responsiveness in ventilated septic patients." *Intensive Care Med.* (2004), 30: p.1740.

$$dIVC = [(D_{max} - D_{min}) / D_{min}] * 100$$

wobei:

Dmax = VCI-Durchmesser am Ende der Inspiration, Dmin = VCI-Durchmesser am Ende der Expiration

E/A-Ratio

Caballero, L., Kou, S. et al. "Echocardiographic reference ranges for normal cardiac Doppler data: results from the NORRE Study." *Cardiovascular Imaging* (2015), 16: p.1031–1041.

Mitralklappen-E-Kurve-Velocität/PW-A-Kurve-Velocität

wobei:

E-Velocität= Spitzenvelocität des frühen diastolischen transmitralen Flusses

A-Velocität = Spitzenvelocität des späten diastolischen transmitralen Flusses mit Positionierung des Probenvolumens an den Mitralsegelspitzen

E/e'-Ratio

Caballero, L., Kou, S. et al. "Echocardiographic reference ranges for normal cardiac Doppler data: results from the NORRE Study." *Cardiovascular Imaging* (2015), 16: p.1031–1041.

Mitralklappen-E-Kurve-Velocität/TDI-PW e' Velocität

wobei:

TDI-PW e' Velocität kann für die septalen, lateralen, inferioren oder anterioren ventrikulären Wände gemessen werden

Verstrichene Zeit (ET) in ms

ET = Zeit zwischen Velocitätscursors in ms

Herzfrequenz (HF) in S/min

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

Verdickungsfraction des interventrikulären Septums (IVSFT) in Prozent

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

$IVSFT = [(IVSs - IVSd)/IVSd] * 100$

wobei:

IVSs = Interventrikuläre Septumdicke bei Systole

IVSd = Interventrikuläre Septumdicke bei Diastole

Verhältnis interventrikuläres Septum (IVS)/linksventrikuläre Hinterwand (LVHW)

Kansal, S., Roitman, D., and L.T. Sheffield. "Interventricular septal thickness and left ventricular hypertrophy. An echocardiographic study." *Circulation* (1979), 60: p.1058.

$IVS/LVHW\text{-Verhältnis} = IVS/LVHW$

wobei:

IVS = Interventrikuläre Septumlänge

Isovolumetrische Relaxationszeit (IVRT) in ms

Quiñones, M.A., Otto, C.M. et al. "Recommendations for quantification of Doppler echocardiography: a report from the Doppler Quantification Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography." *J Am Soc Echocardiogr.* February (2002), 15(2): p.167-184.

Prozentualer VCI-Einbruch

Lyon, M. and N. Verma. "Ultrasound guided volume assessment using inferior vena cava diameter." *The Open Emergency Medicine Journal* (2010), 3: S.22-24.

IVC Einbruch = (IVCd exsp – IVCd insp)/IVCd exsp x 100

wobei:

IVCd exsp = IVC-Durchmesser bei Expiration (maximaler Durchmesser)

IVCd insp = IVC-Durchmesser bei Inspiration (minimaler Durchmesser)

Linkes Atrium/Aorta (LA/Ao)

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

wobei:

LA = Abmessung des linken Atriums

Ao = Abmessung der Aortenwurzel

Volumen des linken Atriums: Biplanar-Verfahren in ml

Lang, R., Bierig, M. et al. "Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging." *J Am Soc Echocardiogr.* (Januar 2015), 28: S. 1-39.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i b_i \left(\frac{L}{n}\right)$$

Die Methode nach Simpson wird verwendet, um die Kammer als eine Stapelung elliptischer Scheiben darzustellen.

wobei:

V = Volumen in ml

a_i = Durchmesser der großen Achse der elliptischen Scheibe i in mm

b_i = Durchmesser der kleinen Achse der elliptischen Scheibe i in mm

n = Anzahl der Scheiben (n = 20)

L = Länge der Kammer

i = Scheibenindex

Volumen des linken Atriums: „Single-Plane“-Verfahren in ml

Lang, R., Bierig, M. et al. "Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging." *J Am Soc Echocardiogr.* (Januar 2015), 28: S. 1–39.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i^2 \left(\frac{L}{n}\right)$$

Die Methode nach Simpson wird verwendet, um die Kammer als eine Stapelung ovaler Scheiben darzustellen.

wobei:

V = Volumen in ml

a_i = Durchmesser der Scheibe i in mm

n = Anzahl der Scheiben (n = 20)

L = Länge der Kammer, gemessen vom Mittelpunkt der Verbindungslinie zwischen den zwei gegenüberliegenden Seiten des Mitralkrings und des distalsten Punktes (Apex) des Kammerumrisses

i = Scheibenindex

Volumenindex linkes Atrium

Lang, R., Bierig, M. et al. "Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging." *J Am Soc Echocardiogr.* (Januar 2015), 28: S. 1–39.

LAVI = LA Vol/Körper O-fl.

wobei:

LAVI = Linker Atriumvolumenindex

LA Vol = Volumen in ml

Körper O-fl. = Körperoberfläche in m²

Verkürzungsfraction (FS) des linksventrikulären Durchmessers in Prozent

Hayashi, T., Kihara, Y. et al. "The Terminology and Diagnostic Criteria Committee of The Japan Society of Ultrasonics in Medicine Standard measurement of cardiac function indexes." *J Med Ultrasonics* (2006), 33: S.123-127 DOI 10.1007/s10396-006-0100-4 © The Japan Society of Ultrasonics in Medicine 2006, S. 123.

$$\text{LVDFS} = [(\text{LVDD} - \text{LVDs})/\text{LVDD}] * 100$$

wobei:

LVDD = Linksventrikuläre Abmessung bei Diastole

LVDs = Linksventrikuläre Abmessung bei Systole

Linksventrikuläre (LV) Ejektionsfraction in Prozent

Schiller, N.B., Shah, P.M. et al. "Recommendations for Quantification of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography." *J Am Soc Echocardiogr.* September-October (1989), 2: p.364.

$$\text{EF} = [(\text{Enddiastolisches Volumen} - \text{Endsystolisches Volumen})/\text{Enddiastolisches Volumen}] * 100.$$

Hayashi, T., Kihara, Y. et al. "The Terminology and Diagnostic Criteria Committee of The Japan Society of Ultrasonics in Medicine Standard measurement of cardiac function indexes." *J Med Ultrasonics* (2006), 33: S.123-127 DOI 10.1007/s10396-006-0100-4 © The Japan Society of Ultrasonics in Medicine 2006, S. 123.

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

wobei:

$$\text{LVEDV} = \text{Linksventrikuläres enddiastolisches Volumen} = (7,0 * \text{LVDD}^3)/(2,4 + \text{LVDD})$$

LVDD = Linke Ventrikelabmessung bei Diastole (cm)

$$\text{LVESV} = \text{Linksventrikuläres endsystolisches Volumen} = (7,0 * \text{LVDD}^3)/(2,4 + \text{LVDD})$$

LVDs = Linke Ventrikelabmessung bei Systole (cm)

Lineare Abmessungen der linksventrikulären Endvolumen in ml

Hayashi, T., Kihara, Y. et al. "The Terminology and Diagnostic Criteria Committee of The Japan Society of Ultrasonics in Medicine Standard measurement of cardiac function indexes." *J Med Ultrasonics* (2006), 33: S.123-127 DOI 10.1007/s10396-006-0100-4 © The Japan Society of Ultrasonics in Medicine 2006, S. 123.

$$\text{LVESV} = (7,0 * \text{LVDs}^3)/(2,4 + \text{LVDs})$$

wobei:

LVESV = Linksventrikuläres endsystolisches Volumen (ml)

LVDs = Linksventrikuläre Abmessung bei Systole (cm)

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

wobei:

LVEDV = Linksventrikuläres enddiastolisches Volumen (ml)

LVDd = Linksventrikuläre Abmessung bei Diastole (cm)

Linksventrikuläre Teilflächenänderung (FAC) in Prozent

Dennis, A.T., Castro, J. et al. „Haemodynamics in women with untreated pre-eclampsia.“ Anaesthesia (2012), 67: S.1105–1118. $LV\ FAC\ (\%) = (LV\ EDA - LV\ ESA) / LV\ EDA * 100$

wobei:

LV FAC = Linksventrikuläre fraktionierte Flächenänderung (%)

LV EDA = Linksventrikuläre enddiastolische Fläche (cm²)

LV ESA = Linksventrikuläre endsystolische Fläche (cm²)

Linksventrikuläre Masse in g für 2D

Lang, R., Badano, L., et al. „Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging.“ J Am Soc Echocardiogr. (2015), 28: S.1–39.

$LV\text{-Masse} = 1,05 * \{[(5/6) * A_1 * (a + d + t)] - [(5/6) * A_2 * (a + d)]\}$

wobei:

A₁ = Bereich der kurzen Achse, Diastole (Epi)

A₂ = Bereich der kurzen Achse, Diastole (Endo)

a = lange oder große Halbachse

d = Gekürzte große Halbachse von den weitesten Flächen der kurzen Achse der epikardialen Flächen und Kammerflächen

a + d = LV Länge = Länge des Epikards (apikal)

t = Myokarddicke = $\sqrt{(Epi / \pi)} - \sqrt{(Endo / \pi)}$

Linksventrikuläre Masse in g für M-Modus

Lang, R., Badano, L., et al. „Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging.“ J Am Soc Echocardiogr. (2015), 13: p.1-39.

$LV\text{-Masse} = 1,04 [(LVDd + LVPWd + IVSd)^3 - LVDd^3] * 0,8 + 0,6$

wobei:

LVDd = LV interne Abmessung bei Diastole

LVHWd = Hinterwanddicke bei Diastole

IVSd = Interventrikuläre Septumdicke bei Diastole

1,04 = Spezifische Dichte des Myokards

Linksventrikulärer Massenindex

Hashem, M.S., Kalashyan, H. et al. „Left Ventricular Relative Wall Thickness Versus Left Ventricular Mass Index in Non-Cardioembolic Stroke Patients.“ *Medicine* (2015), 94: e872.

LV-Massenindex = LV-Masse/BSA

wobei:

LV-Masse = Linksventrikuläre Masse in Gramm

BSA = Körperoberfläche in m²

Fläche des linksventrikulären Ausflusstrakts (LVOT) in cm²

Quinones, M.A, Otto, C.M. et al. „Recommendations for quantification of Doppler echocardiography: a report from the Doppler Quantification Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography.“ *J Am Soc Echocardiogr.* February (1989), 15: p.170.

LVOT-Fläche = $(\pi/4) * (LVOT \text{ Durchm})^2$

wobei:

LVOT Durchm = Durchmesser des linksventrikulären Ausflusstrakts

Linksventrikulärer Ausflusstrakt (LVOT) – Prozentuale Variation der Spitzengeschwindigkeit

Miller, A. und J. Mandeville. “Predicting and Measuring Fluid Responsiveness with Echocardiography”, *Echo Res Pract.* (2016), 3(2):G1-G12 DOI: 10.1530/ERP-16-0008.

LVOT-Spitzengeschwindigkeit % Abweichung = $100 \times \{(\text{max. LVOT-Spitzengeschwindigkeit} - \text{min. LVOT-Spitzengeschwindigkeit}) / [(\text{max. LVOT-Spitzengeschwindigkeit} + \text{min. LVOT-Spitzengeschwindigkeit}) \times 0,5]\}$

Linksventrikulärer Ausflusstrakt (LVOT) – Prozentuale Variation des Velozitäts-Zeit-Integrals (VTI)

Miller, A. und J. Mandeville. “Predicting and Measuring Fluid Responsiveness with Echocardiography”, *Echo Res Pract.* (2016), 3(2):G1-G12 DOI: 10.1530/ERP-16-0008.

LVOT VTI % Abweichung = $100 \times \{(\text{LVOT VTI Max} - \text{LVOT VTI Min}) / [(\text{LVOT VTI Max} + \text{LVOT VTI Min}) \times 0,5]\}$

Verdickungsfraction der linksventrikulären Hinterwand (LVHWFT) in Prozent

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

LVHWVF = $[(LVHWs - LVHWD)/LVHWD] * 100$

wobei:

LVHWFT = Linksventrikuläre Hinterwandverdickung bei Systole

LVHWD = Linksventrikuläre Hinterwandverdickung bei Diastole

Linksventrikuläres Volumen: biplanare Methode in ml

Schiller, N.B., Shah, P.M. et al. „Recommendations for Quantitation of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography.“ *Journal of American Society of Echocardiography*. September-October (1989), 2: p.362.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i b_i \left(\frac{L}{n}\right)$$

Die Methode nach Simpson wird verwendet, um die Kammer als eine Stapelung elliptischer Scheiben darzustellen.

wobei:

V = Volumen in ml

a_i = Durchmesser der großen Achse der elliptischen Scheibe i in mm

b_i = Durchmesser der kleinen Achse der elliptischen Scheibe i in mm

n = Anzahl der Scheiben ($n = 20$)

L = Länge der Kammer

i = Scheibenindex

Linksventrikuläres Volumen: monoplanare Methode in ml

Schiller, N.B., Shah, P.M. et al. „Recommendations for Quantitation of the Left Ventricle by Two-Dimensional Echocardiography.“ *Journal of American Society of Echocardiography*. September-October (1989), 2: p.362.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i^2 \left(\frac{L}{n}\right)$$

Die Methode nach Simpson wird verwendet, um die Kammer als eine Stapelung ovaler Scheiben darzustellen.

wobei:

V = Volumen

a_i = Durchmesser der Scheibe i in mm

n = Anzahl der Scheiben ($n = 20$)

L = Länge der Kammer, gemessen vom Mittelpunkt der Verbindungslinie zwischen den zwei gegenüberliegenden Seiten des Mitralkrings und des distalsten Punktes (Apex) des Kammerumrisses

i = Scheibenindex

Mittlerer Druckgradient (PG) in mmHG

Baumgartner, H., Hung, J., et al. „Echocardiographic Assessment of Valve Stenosis: EAE/ASE Recommendations for Clinical Practice“. *Journal of American Society of Echocardiography*. January (2009), p. 4-5.

$$PG_{mean} = \frac{4}{N} \sum_{i=1}^N v_i^2$$

wobei:

v_i = unmittelbar gemessene maximale Doppler-Geschwindigkeit bei Zeit i (in m/s), N = Anzahl der gleichmäßig verteilten Zeitpunkte, bei denen die maximale Geschwindigkeit zwischen zwei Begrenzungspunkten erfasst wird

Auslenkung der Trikuspidalklappe in der Systole (MAPSE)

Matos, J., Kronzon, I., et al. „Mitral Annular Plane Systolic Excursion as a Surrogate for Left Ventricular Ejection Fraction.“ *Journal of the American Society of Echocardiography* (2012), S.969–974.

M Mode-Abstandsmessung des systolischen Ausschlags des linken Ventrikels.

Mitralklappen-Öffnungsfläche (MVA) nach PHT in cm^2

Quinones M, Otto C, et al. Recommendations for Quantification of Doppler Echocardiography: A Report from the Doppler Quantification Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography. (2002), p.176-177.

$$MVA = 220/PHT$$

wobei:

PHT = Druckhalbwertszeit

Mitralklappen-Öffnungsfläche (MVA) nach VTI in cm^2

Nakatani, S., Masuyama, T., et al. „Value and limitations of Doppler echocardiography in the quantification of stenotic mitral valve area: comparison of the pressure half-time and the continuity equation methods.“ *Circulation* (1988), 77: S.78–85.

$$MVA = \text{Schlagvolumen} / VTI_{\text{Mitralklappe}}$$

wobei:

Schlagvolumen = Stammquerschnitt der Öffnung (LVOT-Fläche) * Geschwindigkeits-Zeit-Integral der Öffnung (LVOT VTI)

$$VTI_{\text{mitral}} = VTI \text{ des Ausflusses aus der Mitralklappe}$$

Druckgradient (PG max) in mmHG

Oh, J.K., Seward, J.B., und A.J. Tajik. The Echo Manual. 3rd ed., Philadelphia: Lippincott, Williams, and Wilkins (2007), S.63–66.

$DG_{Max} = 4 \cdot (\text{Geschwindigkeit})^2$ (die Einheit der Geschwindigkeit muss Meter/Sekunde sein)

Druckhalbwertszeit (PHT) in ms

Teague, S.M., Heinsimer, J.A. et al. „Quantification of aortic regurgitation utilizing continuous wave Doppler ultrasound.“ *Journal of the American College of Cardiology* (1986), S.592–599.

$PHT = DT \cdot 0,29$ (erforderliche Zeit, bis der Druckgradient auf die Hälfte seines Maximums fällt)

wobei:

DT = Verzögerungszeit

Qp/Qs-Verhältnis

Kitabatake, A., Inoue, M. et al. *Noninvasive evaluation of the ratio of pulmonary to systemic flow in atrial septal defect by duplex Doppler echocardiography*, (1984), S.73–79.

$Qp/Qs = RSV/LSV$

wobei:

Qp = Pulmonaler Blutfluss

Qs = Systemischer Blutfluss

RSV = Rechtsventrikuläres Schlagvolumen

LSV = Linksventrikuläres Schlagvolumen

Rechtsventrikuläres Volumen: monoplanare Methode in ml

Lang, R., Bierig, M., et al. „Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's guidelines and standards committee and the chamber quantification writing group, Developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology.“ *J Am Soc Echocardiogr.* (2005), 18: S.1440–1463.

Lang, R., Badano, L.P. et al. „Recommendations for Cardiac Chamber quantification by Echocardiography in Adults: An update from the American Society of Echocardiography and European Association of Cardiovascular Imaging.“ *J Am Soc Echocardiogr.* (Januar 2015), 28: S. 1–39.

$$V = \left(\frac{\pi}{4}\right) \sum_{i=1}^n a_i^2 \left(\frac{L}{n}\right)$$

Die Methode nach Simpson wird verwendet, um die Kammer als eine Stapelung ovaler Scheiben darzustellen.

wobei:

V = Volumen

a_i = Durchmesser der Scheibe i in mm

n = Anzahl der Scheiben (n = 20)

L = Länge der Kammer, gemessen vom Mittelpunkt der Verbindungslinie zwischen den zwei gegenüberliegenden Seiten des Mitralkrings und des distalsten Punktes (Apex) des Kammerumrisses
i = Scheibenindex

i = Scheibenindex

Rechter Atriumvolumenindex in ml/m²

Darahim, K. „Usefulness of right atrial volume index in predicting outcome in chronic systolic heart failure.“ *Journal of the Saudi Heart Association*. April (2014), 26(2): S. 73–79.

RA-Vol.-Index = RA-Vol./Körper O-fl. (ml/m²)

wobei:

RAVI = Rechter Atriumvolumenindex

RA-Vol. = Rechtes Vorhofvolumen in ml

Körper O-fl.= Körperoberfläche in m²

Rechtsventrikuläre fraktionierte Teilflächenänderung (FAC) in Prozent

Lang, R., Badano, L.P. et al. „Recommendations for Cardiac Chamber quantification by Echocardiography in Adults: An update from the American Society of Echocardiography and European Association of Cardiovascular Imaging.“ *J Am Soc Echocardiogr*. (Januar 2015), 28: S. 1–39.

RV FAC (%) = (RV EDA – RV ESA) / RV EDA * 100

wobei:

RV FAC = Rechtsventrikuläre fraktionierte Flächenänderung (%)

RV EDA = Rechtsventrikuläre enddiastolische Fläche (cm²)

RV ESA = Rechtsventrikuläre endsystolische Fläche (cm²)

Rechtsventrikulärer Index der myokardialen Leistung (RIMP)

Rudski, L.G., Lai, W.W. et al. „Guidelines for the Echocardiographic Assessment of the Right Heart in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography.“ *J Am Soc Echocardiogr*. (2010), 23: p.685-713.

RIMP = (IVRT + IVCT)/ET

wobei:

IVCT = Isovolumetrische Kontraktionszeit

IVRT = Isovolumetrische Relaxationszeit

ET = Ejektionszeit

Rechtsventrikulärer systolischer Druck (RVSP) in mmHg

Armstrong, D.WJ., Tsimiklis G., and Matangi, M.F. „Factors influencing the echocardiographic estimate of right ventricular systolic pressure in normal patients and clinically relevant ranges according to age.“ *Can J Cardiol.* (2010), 26(2): p.e35-e39.

$$RVSP = 4 * (TR \text{ Max})^2 + RAP$$

wobei:

RAP = Rechtsatrialer Druck

TR Max = Maximale Trikuspidalklappen-Rückströmungsgeschwindigkeit

S/D

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

[S-Geschwindigkeit/D-Geschwindigkeit]

wobei:

S-Geschwindigkeit = Maximale systolische Geschwindigkeit, D-Geschwindigkeit = Enddiastolische Geschwindigkeit

Stroke Index (SI) in cc/m²

Mosby's Medical, Nursing, & Allied Health Dictionary, 4th ed. (1994), p.1492.

SI = SV/Körper O-fl.

wobei:

SV = Schlagvolumen, Körper O-fl. = Körperoberfläche

Schlagvolumen (Doppler) in ml

Porter, T.R., Shillcutt, S.K. et al. „Guidelines for the Use of Echocardiography as a Monitor for Therapeutic Intervention in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography.“ *J Am Soc Echocardiogr* (2015), 28:S. 40–56.

$$SV = (CSA * VTI)$$

wobei:

CSA = Stammquerschnitt der Öffnung (LVOT-Fläche)

VTI = Geschwindigkeits-Zeit-Integral der Öffnung

Prozentuale Änderung des Schlagvolumens (Doppler)

Evans, D., Ferraioli, G. et al. „Volume Responsiveness in Critically Ill Patients.“ *AIUM* (2014), *J Ultrasound Med.* (2014), 33: p.3-7.

$$\% \text{ Veränderung SV} = [(Post \text{ SV} - Prä \text{ SV}) / Post \text{ SV}] * 100$$

Prozentuale Variation des Schlagvolumens (Doppler)

Miller, A. und J. Mandeville. „Predicting and Measuring Fluid Responsiveness with Echocardiography.“ *Echo Res Pract.* (2016), 3(2):G1-G12 DOI: 10.1530/ERP-16-0008.

$SV \% \text{ Abweichung} = 100 \times \{ (SV \text{ Max} - SV \text{ Min}) / [(SV \text{ Max} + SV \text{ Min}) \times 0,5] \}$

Auslenkung der Trikuspidalklappe während der Systole (TAPSE)

Rudski, L., Lai W. et al. „Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography.“ *J Am Soc Echocardiogr.* (2010), p.685-713.

M Mode Abstandsmessung des systolischen Ausschlags des rechten Ventrikels

Prozentuale Veränderung des Velozität-Zeit-Integrals (VTI)

Evans, D., Ferraioli, G. et al. „Volume Responsiveness in Critically Ill Patients.“ *AIUM* (2014), *J Ultrasound Med.* (2014), 33: p.3-7.

$\% \text{ Veränderung LVOT VTI} = [(Post \text{ LVOT VTI} - Prä \text{ LVOT VTI}) / Post \text{ LVOT VTI}] \times 100$

Referenzmaterial zur Geburtshilfe

Fruchtwasserindex (FWI)

Jeng, C. J., Jou, T.J. et al. „Amniotic Fluid Index Measurement with the Four Quadrant Technique During Pregnancy.“ *The Journal of Reproductive Medicine.* July (1990), 35:7, p.674-677.

Mittleres Ultraschallalter (MUA)

Das System erstellt ein AUA anhand der Komponentenmessung.

Biophysikalisches Profil (BPP)

Manning, F.A. “Dynamic Ultrasound-Based Fetal Assessment: The Fetal Biophysical Profile Score.” *Clinical Obstetrics and Gynecology* (1995), 32(1): S. 26–44.

Cephalica-Index (CI)

Hadlock, F.P., Deter, R.L. et al. „Estimating Fetal Age: Effect of Head Shape on BPD.“ *American Journal of Roentgenology* (1981), 137: S.83–85.

Nach mittlerem Ultraschallalter (MUA) errechneter Geburtstermin (EDD)

Die Ergebnisse werden im Format Monat/Tag/Jahr angezeigt.

$EDD = \text{Systemdatum} + (280 \text{ Tage} - \text{MUA in Tagen})$

Nach letzter Periode (LMP) errechneter Geburtstermin (EDD)

Das unter den Patientendaten für die LMP eingegebene Datum muss dem aktuellen Datum vorausgehen.

Die Ergebnisse werden im Format Monat/Tag/Jahr angezeigt.

$EDD = \text{LMP-Datum} + 280 \text{ Tage}$

Geschätztes Fetalgewicht (GEW)

Hadlock, F.P., Harrist, R.B. et al. „Estimation of Fetal Weight with the Use of Head, Body, and Femur Measurements, A Prospective Study.“ *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. February 1 (1985),151:3, p.333-337.

Geschätztes Fetalgewicht, Perzentil (GEW%)

Hadlock, F.P., Harrist, R.B. und J. Martinex-Poyer. „In-utero Analysis of Fetal Growth: A Sonographic Weight Standard“ *Radiology* (1991), 181: S. 129–133 (Tabelle 1).

Gestationsalter (GA) nach letzter Periode (LMP)

Das auf Basis des im Patientenformular eingetragenen LMP-Datums abgeleitete Gestationsalter.

Ergebnisse werden in Wochen und Tagen angezeigt und wie folgt berechnet:

$GA(LMP) = \text{Systemdatum} - \text{LMP-Datum}$

Gestationsalter (GA) nach errechnetem Geburtstermin (ET)

Das auf Basis des im Patientenformular eingetragenen EDD-Datums abgeleitete Gestationsalter.

Ergebnisse werden in Wochen und Tagen angezeigt und wie folgt berechnet:

$GA(EDD) = \text{Systemdatum} - (EDD - 280)$

Referenzmaterial zum Gestationsalter

Abdomenumfang (AU)

Hadlock, F.P., Deter, R.L. et al. „Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters.“ *Radiology*. (1984),152: p.497-501.

Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM) Standards of Practice. "Guidelines, Policies and Statements, Normal Ultrasonic Fetal Measurements Standard." (1991, Revised 2018). Variabilität: +/- 2SD von Westerway, S.C. Fetal-Measurements, Personal Communication (Sep 2019).

Biparietaler Durchmesser (BPD)

Hadlock, F.P., Deter, R.L. et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology* (1984),152: S. 497–501.

Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM) Standards of Practice. "Guidelines, Policies and Statements, Normal Ultrasonic Fetal Measurements Standard." (1991, Revised 2018). Variabilität: +/- 2SD von Westerway, S.C. Fetal-Measurements, Personal Communication (Sep 2019).

Scheitel-Steiß-Länge (SSL)

Hadlock, F.P., Shah, Y.P. et al. "Fetal Crown-Rump Length: Re-evaluation of Relation to Menstrual Age (5-18 weeks) with High-Resolution, Real-Time Ultrasound." *Radiology*. February (1992), 182: p.501-505.

Westerway, S.C., Davison, A., and Cowell, S. "Ultrasonic Fetal Measurements: New Australian standards for the new millennium". *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. (2000), 40:297-302, p. 299.

Papageorgiou, A.T., Kennedy, S.H. et al. "International standards for early fetal size and pregnancy dating based on ultrasound measurement of crown-rump length in first trimester of pregnancy." *Ultrasound Obstet Gynecol.* (2014), 44(6): p. 641-8.

Femurlänge (FL)

Hadlock, F.P., Deter, R.L. et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology* (1984), 152: S.497-501.

Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM) Standards of Practice. "Guidelines, Policies and Statements, Normal Ultrasonic Fetal Measurements Standard." (1991, Revised 2018). Variabilität: ± 2 SD von Westerway, S.C. Fetal-Measurements, Personal Communication (Sep 2019).

Gestationssack (GS)

Hansmann, M., Hackelöer, B.-J. et al. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag (1986), S. 36 (Abb. 4.2).

Nyberg, D.A., Hill, L.M. et al. "Transvaginal Ultrasound." Mosby Yearbook (1992), S.76.

Messungen des Gestationssacks liefern ein Fetalalter, das auf dem Mittelwert von ein, zwei oder drei Distanzmessungen basiert. Die Gestationsalter-Gleichung von Nyberg erfordert jedoch alle drei Distanzmessungen für eine genaue Schätzung.

Kopfumfang (KU)

Hadlock, F.P., Deter, R.L. et al. "Estimating Fetal Age: Computer-Assisted Analysis of Multiple Fetal Growth Parameters." *Radiology* (1984), 152: S.497-501.

Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM) Standards of Practice. "Guidelines, Policies and Statements, Normal Ultrasonic Fetal Measurements Standard." Appendix 4. (1991, Revised 2018).

Okzipitaler Frontdurchmesser (FRO)

Hansmann, M., Hackelöer, B.-J. und Staudach, A. *Ultrasound Diagnosis in Obstetrics and Gynecology*. New York: Springer-Verlag (1985), S. 431 (Tabelle 1).

Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM) Standards of Practice. "Guidelines, Policies and Statements, Normal Ultrasonic Fetal Measurements Standard." Appendix 4. (1991, Revised 2018).

Verhältnisberechnungen

FL/AC-Ratio

Hadlock, F.P., Deter, R. L. et al. „A Date Independent Predictor of Intrauterine Growth Retardation: Femur Length/Abdominal Circumference Ratio," *American Journal of Roentgenology*. November (1983), 141: p.979-984.

FL/BPD-Verhältnis

Hohler, C.W. and T.A. Quetel. "Comparison of Ultrasound Femur Length and Biparietal Diameter in Late Pregnancy," *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. Dec. 1 (1981), 141:7, p.759-762.

FL/KU-Ratio

Hadlock, F.P., Harrist, R. B. et al. „The Femur Length/Head Circumference Relation in Obstetric Sonography.“ *Journal of Ultrasound in Medicine*. October (1984),3: p.439-442.

KU/AU-Ratio

Campbell, S. und A. Thoms. „Ultrasound Measurements of the Fetal Head to Abdomen Circumference Ratio in the Assessment of Growth Retardation.“ *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*. March (1977), 84: p.165-174.

Allgemeines Referenzmaterial

+/- oder S/D-Ratio

+/- = (Geschwindigkeit A/Geschwindigkeit B)

wobei:

A = Velozitätscursor +, B = Velozitätscursor x

Fläche in cm²

Beyer, W.H. *Standard Mathematical Tables*. 28th ed., CRC Press, Boca Raton, FL. (1987), p.131.

$A = \text{abs}\{0,5 * \sum [x_i y_{(i+1)} - x_{(i+1)} y_i]\}$

Wo die Summe oberhalb der Liste der Punkte i liegt und die Koordinaten x_i und y_i eine Gerade bilden, wird die Kontur der Kurve des zu berechnenden Bereichs definiert.

Blutfluss der Karotis

Ma, I.W.Y., Caplin, J.D. et al. "Correlation of carotid blood flow and corrected carotid flow time with invasive cardiac output measurements." *Crit. Ultrasound J.* (2017), 9:10. doi: 10.1186/s13089-017-0065-0. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5398973/>

Katheter-Gefäß-Verhältnis

Sharp, R., Cummings, M. et al. "The catheter to vein ratio and rates of symptomatic venous thromboembolism in patients in patients with a peripherally inserted central catheter (PICC): A prospective cohort study." *Int. J. Nurs. Stud.* (2015), 52(3): p.677-685; doi: 10.1016/j.ijnurstu.2014.12.002.

(Katheterdurchmesser/Venendurchmesser) * 100

Spencer, T. R., Mahoney, K. J. "Reducing catheter-related thrombosis using a risk reduction tool centered on catheter to vessel ratio." *Journal of Thrombosis and Thrombolysis* (2017), 44(4), p.427-434. <https://doi.org/10.1007/s11239-017-1569-y>.

$(\pi(\text{Katheterdurchmesser}^2 / \pi(\text{Gefäßdurchmesser}/2)^2) * 100$

ISO 10555-5: 2013 Intravascular Catheters- Sterile and Single-use Catheters- Part 5: Over-needle Peripheral Catheters Table 1.

ISO 10555-1:2023 Intravascular Catheters- Sterile and Single-use Catheters- Part 1: General Requirements, Annex H, Section H.2

$$Fr = 3 \times D \text{ (mm)}$$

wobei:

D = Außendurchmesser eines Kathethers in mm; Fr = Charrière (French)

Umfang (Ellipse)

Bronshtein, I.N. und K.A. Semendyayev. *Handbook of Mathematics*. 3rd English ed., Van Nostrand Reinhold Co., New York (1985), S. 202.

$$L = \pi(a + b) (64 - 3h^4)/(64 - 16h^2)$$

wobei:

$h = (a - b)/(a + b)$, a = größter Radius, b = kleinster Radius

Hüftwinkel/Verh d:D

Graf, R. „Fundamentals of Sonographic Diagnosis of Infant Hip Dysplasia.“ *Journal of Pediatric Orthopedics* (1984), 4 (6): S. 735–740.

Morin, C., Harcke, H., und G. MacEwen. „The Infant Hip: Real-Time US Assessment of Acetabular Development.“ *Radiology*. December (1985), 177: p.673-677.

Spitzengeschwindigkeit (VMax)

Walker, D. W., Acker, J. D., und C. A. Cole. „Subclavian steal syndrome detected with duplex pulsed Doppler sonography.“ *American Journal of Neuroradiology* (1982) 3.6: S. 615–618.

VMax = Die maximale Spitzengeschwindigkeit innerhalb des Zeitraums, je nach Mess-Tool, wobei VMax nach wie vor das Zeichen +/- behält.

Pulsatilitätsindex (PI)

Petersen, L.J., Petsen, J.R. et al. „The pulsatility index and the resistive index in renal arteries. Associations with long-term progression in chronic renal failure.“ *Nephrol Dial Transplant* (1997), 12: S.1376–1380.

$$PI = (PSV - MDV)/V$$

wobei:

PSV = Systolische Spitzengeschwindigkeit

MDV = Minimale diastolische Geschwindigkeit

V = TAP (Zeitmittelhöchstwert) Flussgeschwindigkeit während des Herzzyklus

Nieren-Aorta-Ratio (RAR)

Kohler, T.R., Zierler, R.E. et al. „Noninvasive diagnosis of renal artery stenosis by ultrasonic diagnosis of renal duplex scanning.“ *Journal of Vascular Surgery* (1986), 4(5): S. 450–456.

RAR = Spitzengeschwindigkeit in der Nierenarterie/Spitzengeschwindigkeit in der Aorta

Resistiver Index (RI)

Kurtz, A.B. und W.D. Middleton. *Ultrasound-the Requisites*. Mosby Year Book, Inc. (1996), p.467.

RI = ([Systolische Spitzengeschwindigkeit – Enddiastolische Geschwindigkeit]/Systolische Spitzengeschwindigkeit) in cm/s

Slope in cm/s²

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

Abfall = abs (Delta-Velozität/Delta-Zeit)

Zeit (ET)

ET = Zeit zwischen Velozitätscursors in ms

Zeitmittelwert (TAM) in cm/s

TAM = Mittel (Kurvenmittel)

Maximaler Zeitmittel (TAP) in cm/s

TAP = Mittelwert (Kurvenmaximum)

Velozität-Zeit-Integral (VTI) in cm

Oh, J.K., Seward, J.B., und A.J. Tajik. *The Echo Manual*. 3. Ed., Philadelphia: Lippincott, Williams, and Wilkins (2007), S.69–70.

VTI = Fläche innerhalb der Nulllinie und des Doppler-Spektrums = abs (mittlere Geschwindigkeit * Dauer der Dopplerkurve)

Volumen (Vol)

Beyer, W.H. *Standard Mathematical Tables*. 28th ed., CRC Press, Boca Raton, FL. (1987), p.131.

Volumen = $4/3\pi * (D_1/2 * D_2/2 * D_3/2)$

Volumen = $4/3\pi * [D_1/2 * (D_2/2)^2]$

Volumen = $4/3\pi * (D_1/2)^3$

wobei:

D = lineare Distanz

Blasenvolumen in ml

Dicuo, M., Pomara G. et al. "Measurements of urinary bladder volume: comparison of five ultrasound calculation methods in volunteers." *Arch. Ital. Urol Androl* (2005), 77: p.60-62.

Das Blasenvolumen wird nach der Ellipsoidvolumen-Methode gemessen.

Blasenvolumen = $4/3\pi * (D_1/2 * D_2/2 * D_3/2)$

Volumenfluss in ml/m

Allan, P.L., Pozniak, M.A. et al. *Clinical Doppler Ultrasound*. 4th ed., Harcourt Publishers Limited. (2000), p.36-38

$$\text{Volumenfluss} = \text{CSA (cm}^2\text{)} * \text{TAM (cm/s)} * 60$$

wobei:

TAM ist die Velozitätsberechnung im Zeitmittel aus der Durchschnittskurve

CSA = Querschnittsfläche der anatomischen Region von Interesse = $(\pi/4) * (\text{Durchmesser})^2$, berechnet auf Grundlage der 2D-Distanzmessung für den Durchmesser.

Ovarienvolumen

Balen, A.H., Laven, J.S., et al. „Ultrasound assessment of the polycystic ovary: international consensus definitions.“ *Human Reproduction Update* (2003), 9(6): S. 505–514.

$$\text{Ovarienvolumen} = 4/3\pi * (\text{Höhe}/2 * \text{Länge}/2 * \text{Breite}/2)$$

Uterus-Volumen

Wiener, J. J. and R. G. Newcombe. „Measurements of uterine volume: a comparison between measurements by ultrasonography and by water displacement.“ *J. Clin. Ultrasound* (1992), 20 (7), S.457–460.

$$\text{Uterusvolumen} = 4/3\pi * (\text{Höhe}/2 * \text{Länge}/2 * \text{Breite}/2)$$

Fehlerbehebung und Wartung

Dieser Abschnitt enthält Informationen zur Fehlerbehebung während des Systembetriebs sowie zur Eingabe einer Softwarelizenz und zur Pflege des Systems, der Schallsonden und des Zubehörs.

Fehlerbehebung

Sollten Schwierigkeiten mit dem System auftreten, kann die folgende Liste bei der Lösung des Problems behilflich sein. Falls ein Warndialog erscheint, sollte die vorgeschlagene Maßnahme ergriffen werden. Besteht das Problem weiterhin, wenden Sie sich bitte an den FUJIFILM Sonosite technischen Kundendienst (siehe [Weiterführende Informationen \[2\]](#)).

System lässt sich nicht einschalten

- Ziehen Sie die Netzstromkabel und stecken Sie sie wieder ein.
- Überprüfen Sie den Status der Stromanzeigen (siehe [Strom- und Akkuanzeigen \[20\]](#)). Möglicherweise kann das Problem auf einen bestimmten Anschluss eingegrenzt werden.

Bildqualität des Systems ist schlecht

- Stellen Sie den Monitor ein, um den Betrachtungswinkel zu optimieren.
- Stellen Sie die Helligkeit des Monitors ein (siehe [Einstellung der Helligkeit \[62\]](#)).
- Stellen Sie den 2D-Gain ein (siehe [Einstellen der Verstärkung \[86\]](#)).
- Stellen Sie die 2D-Leistung ein (siehe [Bedienelemente für die 2D-Bildgebung \[76\]](#)).
- Falls sich die Bildqualität durch Anpassen der oben genannten Einstellungen nicht verbessern lässt, prüfen Sie den Elementstatus Ihrer Schallsonde, indem Sie den Schallsonden-Diagnosebericht auf der Seite der Protokolleinstellungen aufrufen (siehe [Protokolle \[65\]](#)). Wurden im Bericht Elemente identifiziert, deren Leistung beeinträchtigt ist, schließen Sie das Protokoll und führen Sie erneut einen Schallsonden-Diagnosetest aus, indem Sie alle Schallsonden entfernen und die fragliche Schallsonde wieder anschließen. Rufen Sie anschließend den aktualisierten Bericht im Diagnoseprotokoll auf.

Kein Farb- oder CPD-Bild. Stellen Sie die Verstärkung, Farbleistung oder Farbskala ein. Farbe und CPD besitzen ein **Farbe ausbl.**-Bedienelement. Sicherstellen, dass dieses Steuerelement nicht aktiviert ist.

Keine Auswahl für Messungen. Sicherstellen, dass der gewünschte Untersuchungstyp ausgewählt ist und dass das Bild fixiert ist. Drücken Sie die Taste **Berechn.** .

Kein Ton. Falls bei Benutzung des Systems keine Systemtöne zu hören sind, überprüfen Sie, ob die Audio-Einstellungen korrekt vorgenommen wurden (siehe [Anpassung der Audioeinstellungen \[47\]](#)). Sind immer noch keine Systemtöne zu hören, schalten Sie das System aus und wieder ein. Bei Verwendung mancher Anschlüsse, beispielsweise des Videoausgangs, werden die Lautsprecher des Systems ausgeschaltet.



WARNHINWEIS

Verwenden Sie ausschließlich von FUJIFILM Sonosite empfohlene Zubehörteile und Peripheriegeräte. Der Anschluss von nicht von FUJIFILM Sonosite empfohlenen Zubehörteilen und Peripheriegeräten kann zu einem elektrischen Schlag und zu einer Fehlfunktion des Systems führen. Eine Liste der durch FUJIFILM Sonosite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und Zubehörteile ist bei FUJIFILM Sonosite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich.

Drucker funktioniert nicht. Folgende Maßnahmen treffen:

- Überprüfen Sie die Druckeranschlüsse. Das System erkennt den Drucker automatisch. Das System muss an eine Wechselstromversorgung angeschlossen sein.
- Sicherstellen, dass der lokale Drucker eingeschaltet und richtig eingestellt ist. Siehe ggf. die Anleitungen des Druckerherstellers.

System erkennt die Schallsonde nicht. Die Schallsonde trennen und wieder anschließen.

Die Seite „Erklärung“  wird auf dem Bildschirm angezeigt. Befolgen Sie die Anweisungen auf der Seite in der richtigen Reihenfolge: Notieren Sie sich die Informationen in der Fehlermeldung, einschließlich der ggf. angezeigten Fehlernummer. Wenden Sie sich an FUJIFILM Sonosite oder Ihre FUJIFILM Sonosite-Vertretung und starten Sie anschließend das System neu.

Das System fordert dazu auf, sicherzustellen, dass das USB-Speichergerät gültig ist

- Verwenden Sie das im Lieferumfang des Systems enthaltene USB-Speichergerät.
- Vergewissern Sie sich, dass das USB-Speichergerät nicht defekt ist.

Das System fordert dazu auf, sicherzustellen, dass das USB-Speichergerät gültige Daten enthält. Sicherstellen, dass die Daten auf dem USB-Speichergerät vorhanden sind. Exportieren Sie die Originaldaten erneut auf das USB-Speichergerät. An den Systemadministrator wenden.

Das USB-Speichergerät erscheint nicht in der Liste. Stellen Sie sicher, dass das USB-Speichergerät korrekt in einen verfügbaren USB-Anschluss eingesteckt wurde. Verwenden Sie das USB-Speichergerät, das mit dem System mitgeliefert wurde.

Das System zeigt den Alarm „... internes Speichergerät ist voll.“ Beenden Sie die aktuelle Studie, archivieren oder exportieren Sie Patientenstudien und löschen Sie diese dann aus dem System, um internen Speicherplatz freizugeben.

Kein Zugriff auf Patientenformular: Kein Zugriff auf Patientenliste: Sicherstellen, dass der Benutzer als Benutzer eingeloggt ist, nicht als Gast.

System überträgt keine Videoclips (DICOM): Stellen Sie sicher, dass in den Einstellungen für **Archiver** das Kästchen **Videoclips einschließen** markiert ist (siehe [Felder für die Konfiguration des Archivs \[52\]](#)).

Softwarelizenzierung

FUJIFILM SonositeSoftware wird durch einen Lizenzschlüssel kontrolliert. Nach der Installation einer neuen Software wird das System zur Eingabe eines Lizenzschlüssels auffordern. Für jedes System und jedes Schallsondenpaket, mit dem die neue Software verwendet wird, muss ein Lizenzschlüssel erworben werden. Software-Updates sind auf einem USB-Speichergerät oder als Download erhältlich.

Die Software kann für einen kurzen Zeitraum (Probezeit) ohne gültige Lizenznummer betrieben werden. Während der Probezeit sind alle Systemfunktionen verfügbar. Nach der Probezeit kann das System erst bei Eingabe einer gültigen Lizenznummer wieder verwendet werden. Während das System abgeschaltet ist oder sich im Ruhemodus befindet, wird die Probezeit nicht in Anspruch genommen. Die verbleibende Probezeit wird auf dem Bildschirm „Lizenz-Update“ angezeigt.



VORSICHTSHINWEIS

Nach Ablauf der Probezeit sind bis auf die Lizenzierung keine Systemfunktionen mehr verfügbar, bis ein gültiger Lizenzschlüssel eingegeben wird.

Erwerb eines Lizenzschlüssels

1. Schalten Sie das System ein.
2. Gehen Sie zum Bereich „Systeminformation“, um die Versionsdaten einzusehen:
 - a. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
 - b. Tippen Sie auf **Systeminformation** in der Liste links und scrollen Sie nach unten, um die Lizenzen für das System anzuzeigen.
3. Wenden Sie sich an den FUJIFILM Sonosite technischen Kundendienst (siehe [Weiterführende Informationen \[2\]](#)). Sie werden zur Eingabe der folgenden Daten aus dem Bereich „Systeminformation“ aufgefordert:
 - a. Ihr Name
 - b. Seriennummer des Systems:
Die Seriennummer ist auf der Rückseite des Systems zu finden.
 - c. Softwareversion
 - d. PCBA-Seriennummer
 - e. Vorheriges Lizenz-Update
4. Nach dem Erhalt des Lizenzschlüssels, die Nummer in das System eingeben.
Sie kann entweder beim Starten oder in den Systemeinstellungen eingegeben werden.

Eingabe des Lizenzschlüssels beim Starten des Systems

1. Schalten Sie das System ein.
„Lizenz-Update“ wird angezeigt.
2. Geben Sie den Lizenzschlüssel in das Feld **Eingabe Lizenz-Nr.** ein.
3. **Eingeben** berühren.
4. Wenn „Lizenz-Update“ erneut erscheint, prüfen Sie, ob der Lizenzschlüssel richtig eingegeben wurde. Wenn der Bildschirm „Lizenz-Update“ weiterhin angezeigt wird, wenden Sie

sich an den technischen Kundendienst von FUJIFILM Sonosite (siehe [Weiterführende Informationen \[2\]](#)).

Eingabe des Lizenzschlüssels in den Systemeinstellungen

1. Tippen Sie auf das Systemmenü  und anschließend auf **Systemeinstellungen**.
2. **Systeminformation** in der Liste links berühren.
3. Geben Sie den Lizenzschlüssel im Feld **Eingabe Lizenz-Nr.** im Abschnitt **Systemlizenzierung** ein.
4. **Eingeben** berühren.



HINWEIS

Nicht die Taste **Fertig** berühren. In diesem Fall würde das Formular geschlossen, ohne dass der Schlüssel eingegeben wird.

Wartung



WARNHINWEIS

- Es sind keinerlei Änderungen an diesem Gerät zulässig, mit Ausnahme der in diesem Handbuch beschriebenen Änderungen.
- Keine Reparatur- bzw. Wartungsmaßnahmen am System durchführen, solange dieses an einem Patienten verwendet wird.

Abgesehen von der Reinigung und Desinfektion der Schallsonden und deren Überprüfung auf Schäden, unzureichende Isolierung und andere Zeichen einer Beschädigung nach jeder Verwendung sind für das System, die Schallsonde und das Zubehör keine regelmäßigen oder vorbeugenden Wartungsarbeiten, Tests oder Kalibrierungen erforderlich. Achten Sie darauf, dass die Schallsonden und deren Kabel keine Knicke oder Risse aufweisen, durch die Flüssigkeit oder Gel eintreten könnte. Informationen zur Reinigung und Desinfektion des Ultraschallsystems finden Sie unter [Reinigung und Desinfektion \[177\]](#).

FUJIFILM Sonosite empfiehlt, den Akku in regelmäßigen Abständen durch Verbinden des Systems mit dem Stromnetz aufzuladen.



VORSICHTSHINWEIS

Der Akku enthält eine Technologie, die für optimale Leistung ein regelmäßiges Aufladen benötigt. Wird der Akku über eine längere Zeit hinweg nicht aufgeladen, kann die Akkuleistung rückläufig werden oder völlig versagen.

Durch die Durchführung von Wartungsarbeiten, die nicht im vorliegenden Dokument oder im Wartungshandbuch beschrieben sind, kann die Produktgarantie erlöschen. Bei Fragen zur Wartung wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst von FUJIFILM Sonosite (siehe [Weiterführende Informationen \[2\]](#)).

System-Backups

Um sich vor einem Datenverlust zu schützen, empfiehlt FUJIFILM Sonosite die regelmäßige Erstellung von Backups folgender Daten:

- Patientendaten
- Einstellungen der Systemkonfiguration
- Einstellungen der DICOM-Konfiguration

Patientendaten

„Digital Imaging and Communications in Medicine“ (DICOM) bietet eine Methode zur Archivierung von Patientendaten durch Verbinden des Ultraschallsystems mit verschiedenen Archivern zur Datenspeicherung nach jeder Patientenuntersuchung. FUJIFILM Sonosite empfiehlt die Konfiguration und Verwendung von DICOM-Übertragung, um im Fall eines Systemfehlers einen Datenverlust zu verhindern. Weitere Informationen finden Sie unter [Über DICOM \[47\]](#).

Wenn Sie kein DICOM-Netzwerk verwenden, empfiehlt FUJIFILM Sonosite, dass Patientendaten nach jeder Untersuchung auf ein USB-Speichergerät exportiert werden. Weitere Informationen finden Sie unter [USB-Einstellungen \[64\]](#).

Einstellungen der Systemkonfiguration

Zusätzlich zu den Patientendaten empfiehlt FUJIFILM Sonosite die Erstellung von Backups der Konfigurationseinstellungen des Ultraschallsystems nach der vollständigen Konfiguration des Systems und nach jeder Änderung dieser Einstellungen. Durch diese Backups gehen im Fall eines Systemfehlers die benutzerdefinierten Einstellungen nicht verloren.

Reparaturen

Das Ultraschallsystem kann repariert oder ausgetauscht werden, was im Ermessen des Herstellers liegt. Wenn eine Reparatur erforderlich ist, muss der System vom Stativ abgenommen werden (siehe [Entfernen oder Installieren des Sonosite ST-System \[15\]](#)).

Bevor das System an eine Reparaturwerkstatt geschickt wird, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um Patientendaten und die benutzerdefinierten Einstellungen zu schützen.



VORSICHTSHINWEIS

- Um die Privatsphäre der Patienten zu schützen, müssen alle Daten zu den Verfahren an Patienten auf ein USB-Speichergerät exportiert oder per DICOM-Übertragung an einem sicheren Ort archiviert und dann aus der Studienliste gelöscht werden.
- Das interne Speichergerät kann für Reparaturzwecke entfernt werden, die Daten auf dem Gerät werden jedoch gemäß HIPAA verschlüsselt und gehen verloren.
- Um die individuellen Konfigurationseinstellungen zu schützen, exportieren Sie die Voreinstellungen und DICOM-Einstellungen auf ein USB-Speichergerät und bewahren Sie dieses an einem sicheren Ort auf.

Vorbereiten des Systems auf die Wartung

1. Alle laufenden Verfahren beenden.
2. Exportieren Sie alle Daten zu Patientenverfahren auf ein USB-Speichergerät oder archivieren Sie diese auf einem DICOM-Gerät. Vollständige Anweisungen hierzu finden Sie unter [Archivierung von Untersuchungen \[141\]](#) und [Exportieren von Untersuchungen \[143\]](#).
3. Um alle Patientendaten zu löschen, tippen Sie auf **Pat.liste**, um auf die Studienliste zuzugreifen.
4. **Alle ausw.** und dann **Löschen** berühren.
5. Navigieren Sie bei der Verwendung von DICOM zum Patientendaten-Formular, tippen Sie auf **Arbeitsliste** und dann auf **Löschen**, um die Daten der Arbeitsliste zu löschen.
6. Exportieren Sie die folgenden Elemente auf ein USB-Speichergerät:
 - Konfigurationseinstellungen
 - Systemprotokolldatei
 - Erklärungsprotokolldatei
 - Benutzerprotokolldatei
 - DICOM-Protokolldatei (nur DICOM-Benutzer)
 - DICOM-Einstellungen (nur DICOM-Benutzer)Weitere Informationen zum Importieren und Exportieren sind in [Import und Export von PC-Anbindungseinstellungen \[55\]](#) und [Exportieren von Protokollen \[66\]](#) zu finden.
7. Bereiten Sie das System für den Transport vor, indem Sie es von der Stromversorgung trennen (siehe [Trennen des Ultraschallsystems von der Stromversorgung \[194\]](#)).

Reinigung und Desinfektion

Bei der Reinigung oder Desinfektion von Ultraschallsystem, Stativ, Schallsonde und Zubehör sind die in diesem Abschnitt beschriebenen FUJIFILM Sonosite-Empfehlungen einzuhalten. Bei der Reinigung oder Desinfektion der Peripheriegeräte sind die Empfehlungen in den Anleitungen des Peripheriegeräteherstellers einzuhalten.

Das System und die Schallsonden müssen nach jeder Untersuchung gereinigt und desinfiziert werden. Diese Reinigungs- und Desinfektionsanweisungen müssen unbedingt Schritt für Schritt befolgt werden.

Vorbereitung

- Die Empfehlungen des Desinfektionsmittelherstellers hinsichtlich der geeigneten Personenschutz-ausrüstung (PPE), wie Schutzbrillen und -handschuhe, befolgen.
- Untersuchen Sie das System, die Schallsonde und das Zubehör, um sicherzustellen, dass keine inakzeptablen Beschädigungen wie Rost, Verfärbungen, Lochfraß und Risse in den Dichtungen vorliegen. Verwenden Sie das Gerät bei offensichtlicher Beschädigung nicht mehr und wenden Sie sich an FUJIFILM Sonosite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.
- Bestätigen, dass die Reinigungs- und Desinfektionsmaterialien für die Verwendung in Ihrer Einrichtung geeignet sind. FUJIFILM Sonosite überprüft Reinigungs- und Desinfektionsmittel hinsichtlich der Verwendung mit FUJIFILM Sonosite-Systemen und -Schallsonden.
- Die in diesem Abschnitt aufgeführten Desinfektions- und Reinigungsmethoden werden von FUJIFILM Sonosite hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Materialkompatibilität mit den Produkten empfohlen.
- Stellen Sie sicher, dass Art, Konzentration und Einwirkdauer des Desinfektionsmittels für das entsprechende Gerät und die Anwendung geeignet sind.
- Bei Vorbereitung, Verwendung und Entsorgung von Chemikalien die Empfehlungen des Herstellers und lokalen Vorschriften befolgen.



HINWEIS

Lassen Sie kontaminierende Substanzen nicht auf der Schallsonde trocknen. Wischen Sie die Schallsonde sofort nach der Verwendung mit einem zugelassenen Reinigungsmittel ab und befolgen Sie anschließend die ausführlichen Reinigungsverfahren, die in diesem Kapitel beschrieben sind.



WARNHINWEIS

- Stellen Sie sicher, dass Reinigungs- und Desinfektionsmittel nicht abgelaufen sind.
- Einige Reinigungs- und Desinfektionsmittel können bei manchen Personen allergische Reaktionen auslösen.



VORSICHTSHINWEIS

- Die Reinigungslösung oder das Desinfektionsmittel dürfen nicht in die elektrischen Anschlüsse gelangen.
- Keine hochgradigen Lösungen, z. B. Verdünner, Benzol oder Scheuermittel, verwenden, da diese die Außenflächen des Systems beschädigen. Verwenden Sie nur von FUJIFILM Sonosite zugelassene Reinigungs- oder Desinfektionsmittel.

Bestimmung des erforderlichen Reinigungs- und Desinfektionsgrads



WARNHINWEIS

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Anweisungen zur Reinigung basieren auf den Anforderungen der US-amerikanischen Food and Drug Administration (FDA). Wird diesen Anweisungen nicht nachgekommen, kann dies zu Kreuzkontaminationen und zu einer Infektion des Patienten führen.^b

Der für das System, das Stativ und den Schallsonde erforderliche Reinigungs- und Desinfektionsgrad hängt von der Art des Gewebes ab, mit dem diese Komponenten bei Gebrauch in Berührung kommen. [Tabelle 42, „Auswählen einer Reinigungs- und Desinfektionsmethode“ \[178\]](#) verwenden, um den erforderlichen Reinigungs- und Desinfektionsgrad festzulegen.

Tabelle 42. Auswählen einer Reinigungs- und Desinfektionsmethode

Ist ein Teil des Systems oder der Schallsonde mit verletzter Haut oder Schleimhäuten in Kontakt gekommen?	
Ja	Option A Zu Option A: Reinigung und High-Level-Desinfektion von System, Stativ und Schallsonde (semikritischer Einsatz) [180] gehen.
Nein	Option B Zu Option B: Reinigung und Low-Level-Desinfektion von System, Stativ und Schallsonde (nicht kritische Anwendungen) [183] gehen.

Detaillierte Richtlinien zur Reinigung und Desinfektion von Schallsonden, sowie zur Verwendung von Schutzhüllen und Gel, finden Sie unter „Richtlinien zur Reinigung und Vorbereitung von Ultraschallsonden und -Geräten für den externen und internen Gebrauch zwischen Patienten sowie zur sicheren Handhabung und Verwendung von Ultraschallgel“. *American Institute of Ultrasound in Medicine / J Ultrasound Med.* 2023;42(7):E13-E22. doi:10.1002/jum.16167.

^b *Reprocessing Medical Devices in Health Care Settings: Validation Methods and Labeling Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff.* Veröffentlicht 17. März 2015, aktualisiert 9. Juni 2017.

Spaulding-Klassifizierungen

Die Klassifizierung nach Spaulding bestimmt auf Grundlage des Gerätetyps, des Verwendungszwecks und des Infektionsrisikos, wie ein medizinisches Gerät gereinigt und desinfiziert werden muss.^c

- **Kritische Geräte:** Kritische Geräte sind medizinische Geräte, die während ihres Gebrauchs direkt in den Blutstrom eingebracht werden oder die mit für gewöhnlich sterilen Geweben oder Körperöffnungen in Kontakt kommen.
- **Semikritische Geräte:** Semikritische Geräte sind medizinische Geräte, die mit intakter Schleimhaut oder nicht intakter Haut in Berührung kommen.
- **Nicht kritische Geräte:** Nicht kritische Geräte sind medizinische Instrumente und andere Geräte, deren Oberflächen nur mit intakter Haut in Kontakt kommen, ohne diese zu durchdringen, oder die den Patienten nicht direkt berühren, aber während der Versorgung des Patienten kontaminiert werden können.

Das System und die Schallsonden sind für eine Verwendung gemäß den Spaulding-Klassifizierungen „nicht-kritisch“ und „semi-kritisch“ konzipiert.

Reinigung und Desinfektion – Definitionen

- **Reinigung:** Physische Entfernung von Verschmutzungen und kontaminierenden Substanzen von einem Gegenstand, sodass dieser für die weitere Verarbeitung oder seinen bestimmungsgemäßen Gebrauch verwendet werden kann.
- **Niedrigwirksame Desinfektion:** Verwendung von Wirkstoffen, die vegetative Bakterienformen, einige Pilze und Viren mit Lipidhülle abtöten.
- **Mittelwirksame Desinfektion:** Verwendung von Wirkstoffen, die Viren, Mykobakterien, Pilze und vegetative Bakterien, aber keine Bakteriensporen abtöten.
- **Hochwirksame Desinfektion:** Verwendung von hochwirksamen Sterilisationsmitteln, die jedoch die Anforderungen für eine vollständige Sterilisation nicht ganz erfüllen. Hierdurch werden alle Formen mikrobiellen Lebens abgetötet, mit Ausnahme von in großer Menge auftretenden Bakteriensporen.



HINWEIS

FUJIFILM Sonosite akzeptiert die AIUM-Stellungnahme zur Desinfektion von Ultraschallsonden, die für perkutane Verfahren verwendet werden.^{d,e}

^cSpaulding, E.H. "The Role of chemical disinfection in the prevention of nosocomial infections". In: Brachman, P.S. and Eickof, T.C. (Hg.). *Proceedings of International Conference on Nosocomial Infections*, (1970). Chicago, IL: American Hospital Association. (1971), S. 254–274.

^d„Richtlinien für die Reinigung und Vorbereitung von Ultraschallsonden und -geräten für den externen und internen Gebrauch zwischen Patienten sowie für die sichere Handhabung und Verwendung von Ultraschallgel." *American Institute of Ultrasound in Medicine / J Ultrasound Med.* 2023;42(7):E13-E22. doi:10.1002/jum.16167

^e"Disinfection of Ultrasound Transducers Used for Percutaneous Procedures. Intersocietal Position Statement." *American Institute of Ultrasound in Medicine / J Ultrasound Med.* 2021;40(5):895-897. doi:10.1002/jum.15653

Option A: Reinigung und High-Level-Desinfektion von System, Stativ und Schallsonde (semikritischer Einsatz)

Verwenden Sie dieses Verfahren zur Reinigung und hochwirksamen Desinfektion von Ultraschallsystem und Schallsonde immer dann, **wenn diese beiden Teile in Kontakt mit verletzter Haut oder Schleimhäuten gekommen sind**.

Bei Verwendung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln die Anweisungen des Herstellers befolgen. Die im Verfahren aufgelisteten Reinigungs- und Desinfektionsmittel sind chemisch kompatibel und wurden auf Wirksamkeit in Verbindung mit dem System, Stativ und den Schallsonden getestet. Sicherstellen, dass die Reinigungs- und Desinfektionsmaterialien für die Verwendung in Ihrer Einrichtung geeignet sind.



WARNHINWEIS

Verwenden Sie die vom Hersteller des chemischen Produkts empfohlene persönliche Schutzausrüstung (PSA), wie z. B. **Schutzbrillen** und **-handschuhe**.



VORSICHTSHINWEIS

- Reinigungs- oder Desinfektionsmittel nicht direkt auf die Oberflächen des Systems bzw. Anschlüsse des Systems und der Schallsonde sprühen. Dies kann zum Einsickern des Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittels in das System führen, wodurch es beschädigt wird und die Garantie erlischt.
- Versuchen Sie nicht, eine Schallsonde oder ein Schallsondenkabel mit einer nicht hier angegebenen Methode zu desinfizieren. Verwenden Sie keine Substanzen, die nicht in diesem Leitfaden oder unter **www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants** aufgeführt sind. Dies kann die Schallsonde beschädigen und zum Erlöschen der Garantie führen.
- Verwenden Sie nur von FUJIFILM Sonosite zugelassene Reinigungs- und Desinfektionsmittel. Die Verwendung einer nicht zugelassenen Desinfektionslösung oder einer falschen Lösungskonzentration kann System und Schallsonde beschädigen und zum Erlöschen der Garantie führen. Hinsichtlich der Lösungsstärke die Empfehlungen des Desinfektionsmittelherstellers befolgen[^].



WARNHINWEIS

High-Level-Desinfektionsmittel können den Patienten schädigen, wenn sie nicht vollständig von der Schallsonde entfernt werden. Zum Entfernen von Chemikalienresten die Spülanweisungen des Herstellers befolgen.

1. Tippen Sie auf dem Touchscreen oder im Systemmenü auf **Reinigungsmodus aufrufen**, um die Bedienelemente zu fixieren. Um den Reinigungsmodus zu verlassen, wischen Sie auf dem Regler-Symbol zur Seite.

2. Entfernen Sie falls erforderlich die abnehmbare Schallsondenhülle.
3. Trennen Sie die Schallsonden vom System. Legen Sie diese zwischenzeitlich an einer Stelle ab, wo sie saubere Geräte oder Oberflächen nicht kontaminieren können, während das Ultraschallsystem gereinigt wird.
4. Die Außenflächen des Systems und des Stativs, die verschmutzt oder kontaminiert sind, reinigen und desinfizieren. Das folgende Verfahren ist zu verwenden:
 - a. Verwenden Sie entweder ein Feuchttuch oder ein weiches, mit Reinigungs- oder Desinfektionsmittel (Low-Level oder Intermediate-Level) angefeuchtetes Tuch. Ein Reinigungs-/Desinfektionsmittel aus der zugelassenen Liste auswählen.

Tabelle 43. Zugelassene Reinigungsmittel/mittelwirksame Desinfektionsmittel für System, Stativ und alle Schallsonden

Produkt ^{a,b}
SaniCloth Prime
SaniCloth Bleach
Oxivir TB

^aEine umfassende Liste der zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel ist über das entsprechende Tool zu den Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf der Website www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants zu finden.

^bInformationen zu Anwendungskonzentration, Temperatur, Dauer und geeigneten Spülmethoden finden Sie in den Anweisungen des Herstellers und im Sicherheitsdatenblatt.

- b. Entfernen Sie alle Verunreinigungen, indem Sie von sauberen Bereichen zu den verschmutzten Bereichen wischen. Dies hilft, eine Kreuzkontamination zu vermeiden.
- c. Desinfizieren Sie, indem Sie den vorherigen Schritt mit einem neuen Tuch wiederholen.



VORSICHTSHINWEIS

Verwenden Sie keine durchtränkten Tücher zum Reinigen des Systems. Durch die Verwendung von durchtränkten Tüchern kann Flüssigkeit in das System gelangen.

- d. Speziell auf die Einwirkdauer bezogene Informationen sind den Herstelleranweisungen zu entnehmen. Achten Sie auf die Menge an Flüssigkeit auf der Oberfläche. Wischen Sie sie mit einem neuen Tuch ab, wenn sie nicht mehr feucht sind.



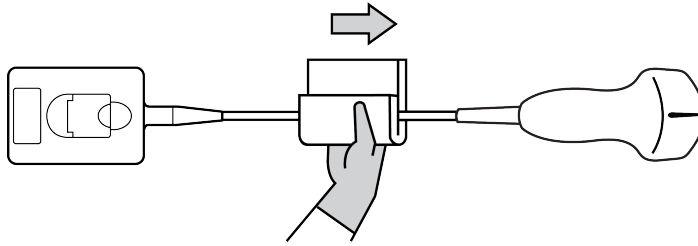
HINWEIS

Reinigungs- und Desinfektionsmittel können Rückstände hinterlassen, die das System und die Schallsonde beschädigen. Durch Abwischen mit einem feuchten Tuch können Rückstände entfernt und die Lebensdauer des Systems und der Schallsonde verlängert werden.

- e. Das Ultraschallsystem an einem trockenen, gut belüfteten Ort trocknen lassen.
5. Reinigen und desinfizieren Sie das Schallsondenkabel und die Schallsonde. Das folgende Verfahren ist zu verwenden:
 - a. Verwenden Sie entweder ein Feuchttuch oder ein weiches, mit Reinigungs- oder Desinfektionsmittel (Low-Level oder Intermediate-Level) angefeuchtetes Tuch. Wählen Sie ein Reinigungsmittel aus der Liste der zugelassenen Reinigungsmittel in [Tabelle 43, „Zugelassene Reinigungsmittel/mittelwirksame Desinfektionsmittel für System, Stativ und alle Schallsonden“ \[181\]](#) aus.
 - b. Entfernen Sie alle Verunreinigungen, indem Sie von sauberen Bereichen zu den verschmutzten Bereichen wischen. Dies hilft, eine Kreuzkontamination zu vermeiden.

- c. Wiederholen Sie den vorherigen Schritt mit einem neuen Tuch.

Abbildung 12. Abwischen von Kabel und Schallsonde



VORSICHTSHINWEIS

Keine Feuchtigkeit in die Nähe der elektronischen Komponenten des Anschlusses kommen lassen.

- d. Speziell auf die Einwirkdauer bezogene Informationen sind den Herstelleranweisungen zu entnehmen. Achten Sie auf die Menge an Flüssigkeit auf der Oberfläche. Wischen Sie sie mit einem neuen Tuch ab, wenn sie nicht mehr feucht sind.
6. Überprüfen Sie, ob Gel und Schmutz vollständig von System, Stativ und Schallsonde entfernt wurden. Wiederholen Sie, falls nötig, alle Reinigungsschritte mit einem neuen Tuch.



WARNHINWEIS

Sollten Gelrückstände und Schmutz nicht komplett entfernt werden, könnte dies zu einer Kontamination der Schallsonde führen.

7. Bereiten Sie das High-Level-Desinfektionsmittel für die Verwendung vor.
- a. Ein hochgradiges Desinfektionsmittel aus der Liste der zugelassenen Reinigungsmittel auswählen.

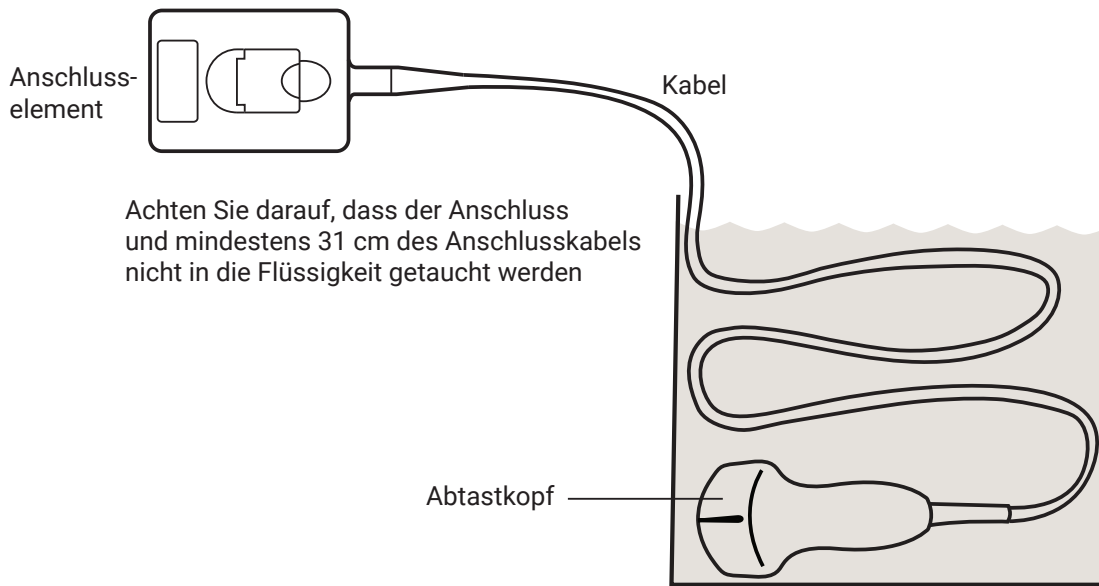
Tabelle 44. Hochwirksame Desinfektionsmittel, die mit Sonosite ST-Schallsonden kompatibel sind:

Produkt ^a	Kompatible Schallsonden
Cidex	C5-1, C10-3, L12-3, L13-6, L15-4, L19-5, IC10-3, P5-1
Cidex OPA	C5-1, C10-3, L12-3, L13-6, L15-4, L19-5, IC10-3, P5-1
Revital-Ox RESERT	C5-1, C10-3, L12-3, L13-6, L15-4, L19-5, IC10-3, P5-1

^aEine vollständige Liste der zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel finden Sie im Tool für Reinigungs- und Desinfektionsmittel unter www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants.

- b. Informationen zu Konzentration, Temperatur und Dauer sind den Anleitungen des Herstellers zu entnehmen.
- c. Das Verfallsdatum auf der Flasche überprüfen, um sicherzustellen, dass das Desinfektionsmittel nicht abgelaufen ist.
- d. Überprüfen Sie, ob das Desinfektionsmittel die vom Hersteller empfohlene Konzentration hat (z. B. chemischer Streifentest).
- e. Überprüfen, dass sich die Temperatur des Desinfektionsmittels innerhalb des von dem Hersteller festgesetzten Bereichs befindet.
8. Führen Sie eine hochwirksame Desinfektion der Schallsonde durch, indem Sie diesen in ein High-Level-Desinfektionsmittel tauchen. Achten Sie darauf, dass der Anschluss und mindestens 31 cm des Anschlusskabels nicht in die Flüssigkeit getaucht werden.

Abbildung 13. Die Schallsonde in eine hochwirksame Desinfektionslösung eintauchen



VORSICHTSHINWEIS

- Die Schallsonde nicht länger als vom Chemikalienhersteller empfohlen einlegen.
- Tauchen Sie den Anschluss der Schallsonde nicht in Desinfektionslösung ein.
- Verwenden Sie nur von FUJIFILM Sonosite zugelassene Reinigungs- und Desinfektionsmittel. Die Verwendung einer nicht empfohlenen Desinfektionslösung oder einer falschen Lösungskonzentration kann die Schallsonde beschädigen oder entfärben und zum Erlöschen der Garantie führen.

9. Spülen Sie die Schallsonde dreimal unter sauberem, fließendem Wasser oder in einem Becken mit sauberem Wasser gemäß den Anweisungen des Desinfektionsmittelherstellers ab. Achten Sie darauf, dass der Anschluss und mindestens 31 cm des Anschlusskabels nicht in die Flüssigkeit getaucht werden.
10. Trocknen Sie die Schallsonde mit einem sauberen, fusselfreien Tuch ab.
11. Das Desinfektionsmittel gemäß den Anweisungen des Herstellers entsorgen.
12. Die Schallsonde und das Kabel auf Beschädigungen wie Brüche oder Risse, in die Flüssigkeit eindringen kann, überprüfen. Falls eine Beschädigung offensichtlich ist, den Gebrauch der Schallsonde einstellen und FUJIFILM Sonosite oder den zuständigen Kundendienstvertreter kontaktieren.

Option B: Reinigung und Low-Level-Desinfektion von System, Stativ und Schallsonde (nicht kritische Anwendungen)

Verwenden Sie das folgende Verfahren, um das Ultraschallsystem, des Stativs und der Schallsonde reinigen und zu desinfizieren, **wenn sie nicht mit verletzter Haut oder Schleimhäuten in Kontakt gekommen sind und auch nicht in Kontakt kommen werden.**

Bei Verwendung von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln die Anweisungen des Herstellers befolgen. Die im Verfahren aufgelisteten Reinigungs- und Desinfektionsmittel sind chemisch kompatibel und wurden auf Wirksamkeit in Verbindung mit dem System, Stativ und den Schallsonden getestet. Sicherstellen, dass die Reinigungs- und Desinfektionsmaterialien für die Verwendung in Ihrer Einrichtung geeignet sind.



WARNHINWEIS

Wenn das System oder die Schallsonde mit Folgendem in Berührung gekommen ist, muss eine hochgradige Reinigung und Desinfektion durchgeführt werden.

- Hautverletzung
- Schleimhäute



WARNHINWEIS

Verwenden Sie die vom Hersteller des chemischen Produkts empfohlene persönliche Schutzausrüstung (PSA), wie z. B. **Schutzbrillen** und **-handschuhe**.



VORSICHTSHINWEIS

- Reinigungs- oder Desinfektionsmittel nicht direkt auf die Oberflächen des Systems bzw. Anschlüsse des Systems und der Schallsonde sprühen. Dies kann zum Einsickern des Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittels in das System führen, wodurch es beschädigt wird und die Garantie erlischt.
- Versuchen Sie nicht, eine Schallsonde oder ein Schallsondenkabel mit einer nicht hier angegebenen Methode zu desinfizieren. Verwenden Sie keine Substanzen, die nicht in diesem Leitfaden oder unter **www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants** aufgeführt sind. Dies kann die Schallsonde beschädigen und zum Erlöschen der Garantie führen.
- Verwenden Sie nur von FUJIFILM Sonosite zugelassene Reinigungs- und Desinfektionsmittel. Die Verwendung einer nicht zugelassenen Desinfektionslösung oder einer falschen Lösungskonzentration kann System und Schallsonde beschädigen und zum Erlöschen der Garantie führen. Hinsichtlich der Lösungsstärke die Empfehlungen des Desinfektionsmittelherstellers befolgen[^].

1. Tippen Sie auf dem Touchscreen oder im Systemmenü auf **Reinigungsmodus aufrufen**, um die Bedienelemente zu fixieren. Um den Reinigungsmodus zu verlassen, wischen Sie auf dem Regler-Symbol zur Seite.
2. Entfernen Sie falls erforderlich die abnehmbare Schallsondenhülle.
3. Legen Sie während der Reinigung des Ultraschallsystems die Schallsonden übergangsweise an einem Ort ab, an dem sie keine saubere Ausrüstung oder Oberflächen kreuzkontaminieren können.

4. Die Außenflächen des Systems und des Stativs, die verschmutzt oder kontaminiert sind, reinigen und desinfizieren. Das folgende Verfahren ist zu verwenden:
 - a. Verwenden Sie entweder ein Feuchttuch oder ein weiches, mit Reinigungs- oder Desinfektionsmittel (Low-Level oder Intermediate-Level) angefeuchtetes Tuch. Ein Reinigungs-/Desinfektionsmittel aus der zugelassenen Liste auswählen.

Tabelle 45. Zugelassene Reinigungsmittel/mittelwirksame Desinfektionsmittel für System, Stativ und alle Schallsonden

Produkt ^{a,b}
SaniCloth Prime
SaniCloth Bleach
Oxivir TB

^aEine umfassende Liste der zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel ist über das entsprechende Tool zu den Reinigungs- und Desinfektionsmitteln auf der Website www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants zu finden.

^bInformationen zu Anwendungskonzentration, Temperatur, Dauer und geeigneten Spülmethode finden Sie in den Anweisungen des Herstellers und im Sicherheitsdatenblatt.

- b. Entfernen Sie alle Verunreinigungen, indem Sie von sauberen Bereichen zu den verschmutzten Bereichen wischen. Dies hilft, eine Kreuzkontamination zu vermeiden.
 - c. Desinfizieren Sie, indem Sie den vorherigen Schritt mit einem neuen Tuch wiederholen.



VORSICHTSHINWEIS

Verwenden Sie keine durchtränkten Tücher zum Reinigen des Systems. Durch die Verwendung von durchtränkten Tüchern kann Flüssigkeit in das System gelangen.

- d. Speziell auf die Einwirkdauer bezogene Informationen sind den Herstelleranweisungen zu entnehmen. Achten Sie auf die Menge an Flüssigkeit auf der Oberfläche. Wischen Sie sie mit einem neuen Tuch ab, wenn sie nicht mehr feucht sind.

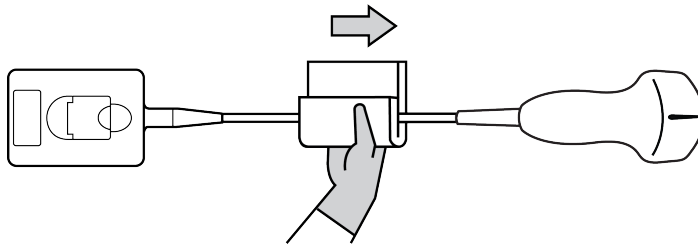


HINWEIS

Reinigungs- und Desinfektionsmittel können Rückstände hinterlassen, die das System und die Schallsonde beschädigen. Durch Abwischen mit einem feuchten Tuch können Rückstände entfernt und die Lebensdauer des Systems und der Schallsonde verlängert werden.

- e. Das Ultraschallsystem an einem trockenen, gut belüfteten Ort trocknen lassen.
5. Reinigen und desinfizieren Sie das Schallsondenkabel und die Schallsonde. Das folgende Verfahren ist zu verwenden:
 - a. Verwenden Sie entweder ein Feuchttuch oder ein weiches, mit Reinigungs- oder Desinfektionsmittel (Low-Level oder Intermediate-Level) angefeuchtetes Tuch. Wählen Sie ein Reinigungsmittel aus der Liste der zugelassenen Reinigungsmittel in [Tabelle 45, „Zugelassene Reinigungsmittel/mittelwirksame Desinfektionsmittel für System, Stativ und alle Schallsonden“ \[185\]](#).
 - b. Entfernen Sie alle Verunreinigungen, indem Sie von sauberen Bereichen zu den verschmutzten Bereichen wischen. Dies hilft, eine Kreuzkontamination zu vermeiden.
 - c. Desinfizieren Sie, indem Sie den vorherigen Schritt mit einem neuen Tuch wiederholen.

Abbildung 14. Abwischen von Kabel und Schallsonde



VORSICHTSHINWEIS

Keine Feuchtigkeit in die Nähe der elektronischen Komponenten des Anschlusses kommen lassen.

- d. Speziell auf die Einwirkdauer bezogene Informationen sind den Herstelleranweisungen zu entnehmen. Achten Sie auf die Menge an Flüssigkeit auf der Oberfläche. Wischen Sie sie mit einem neuen Tuch ab, wenn sie nicht mehr feucht sind.
6. Überprüfen Sie, ob Gel und Schmutz vollständig von System, Stativ und Schallsonde entfernt wurden. Wiederholen Sie, falls nötig, alle Reinigungsschritte mit einem neuen Tuch.



WARNHINWEIS

Sollten Gelrückstände und Schmutz nicht komplett entfernt werden, könnte dies zu einer Kontamination der Schallsonde führen.

7. Befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers, um alle Rückstände von Reinigungs- oder Desinfektionsmitteln von der Schallsonde zu entfernen.
8. Lassen Sie das Ultraschallsystem, das Stativ und die Schallsonde an einem trockenen, gut belüfteten Ort trocknen.
9. Überprüfen Sie das System, die Schallsonde und das Kabel auf Beschädigungen wie Brüche oder Risse, in die Flüssigkeit eindringen kann.
Bei Beschädigung die Schallsonde nicht verwenden. Wenden Sie sich stattdessen an FUJIFILM Sonosite oder Ihren Kundendienstvertreter vor Ort.

Lagern der Schallsonde

1. Sicherstellen, dass die Schallsonde wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben gereinigt und desinfiziert wurde.
2. Die Schallsonde so lagern, dass er frei und vertikal hängt, und folgende Vorsichtsmaßnahmen berücksichtigen:
 - Die Schallsonde getrennt von kontaminierten Schallsonden lagern.
 - Die Schallsonde in einer Umgebung lagern, die sicher und gut belüftet ist. Die Schallsonde nicht in geschlossenen Behältnissen oder an Orten, wo sich Kondensat bilden kann, lagern.
 - Vor direkter Sonneneinstrahlung und Einwirkung von Röntgenstrahlen schützen. Die empfohlene Lagerungstemperatur liegt zwischen 0 °C und +45 °C.
 - Bei Verwendung einer Wandhalterung zur Lagerung Folgendes sicherstellen:
 - Sie ist fest montiert.
 - Die Lagerplätze beeinträchtigen nicht die Schallsonde oder führen nicht zu Schäden am Kabel.

- Aufgrund ihrer Größe und Positionierung soll die Wandhalterung vermeiden, dass die Schallsonde unbeabsichtigt herunterfällt.
- Sicherstellen, dass der Stecker gestützt und gesichert ist.

Transport der Schallsonde

Beim Transport der Schallsonde müssen Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz der Schallsonde vor Schäden und Kreuzkontamination getroffen werden. Unbedingt ein von Ihrer Organisation genehmigtes Behältnis verwenden.



WARNHINWEIS

Vermeiden Sie Kreuzkontaminationen von der Schallsonde zu den Schallsondenhaltern und dem Anschluss oder von den Haltern und dem Anschluss zum desinfizierten Scankopf.

Transport einer sauberen Schallsonde

Eine saubere Schallsonde ist eine Schallsonde, der den Reinigungs- und Desinfektionsprozess durchlaufen hat, angemessen gelagert wurde und bereit zur Verwendung in einer Untersuchung ist.

1. Die Schallsonde in ein sauberes, zulässiges Behältnis legen. Um eine Schallsonde als sauber zu kennzeichnen, sollte an den zum Transport sauberer Schallsonden verwendeten Behältnissen ein Verifizierungsaufkleber oder ein Zertifikat angebracht sein.
2. Die Schallsonde im Behältnis zum Einsatzort transportieren. Das Behältnis erst öffnen, wenn die Schallsonde zur Verwendung bereit ist.

Versand einer Schallsonde



WARNHINWEIS

Nach Möglichkeit den Versand einer kontaminierten Schallsonde vermeiden. Vor dem Versand sicherstellen, dass die Schallsonde unter Verwendung der in diesem Abschnitt angegebenen Schritte bzw. entsprechend den von FUJIFILM Sonosite erhaltenen Sonderanweisungen gereinigt und desinfiziert wurde. Wenn eine Schallsonde an FUJIFILM Sonosite zurückgesendet wird, die Desinfektion durch ein „Sauberkeitszertifikat“ (Declaration of Cleanliness) dokumentieren und dieses der Packliste beifügen.

1. Die Schallsonde in den Versandbehälter geben und verschließen. Nicht zulassen, dass ein Teil der Schallsonde aus dem Behälter herausragt.
2. Die Schallsonde unter Verwendung der folgenden Vorsichtsmaßnahmen versenden:
 - Den Behälter deutlich als zerbrechlich kennzeichnen.
 - Keine Elemente auf dem Versandbehälter stapeln.
 - Den Versandbehälter nicht öffnen, bevor er sein Endziel erreicht hat.

- Nach der Ankunft muss die Schallsonde unter Verwendung der beschriebenen Verfahren gereinigt und desinfiziert werden, bevor er für Untersuchungen verwendet werden kann.

Reinigung und Desinfektion des Zubehörs

Zubehör vor der Desinfektion reinigen. Die Außenfläche von Zubehörteilen kann mithilfe eines zugelassenen Desinfektionsmittels gereinigt werden. Weitere Informationen finden Sie im Tool für Reinigungs- und Desinfektionsmittel unter www.sonosite.com/support/cleaners-disinfectants.

Das folgende Verfahren gilt für den Großteil des Sonosite ST-Zubehörs. Entnehmen Sie ausführliche Anweisungen der Bedienungsanleitung des jeweiligen Zubehörteils oder gehen Sie entsprechend den Empfehlungen und Herstelleranweisungen zur Reinigung und Desinfektion des jeweiligen Peripheriegeräts vor.



VORSICHTSHINWEIS

Um Schäden am Stativakku zu vermeiden, darf keine Reinigungslösung und kein Desinfektionsmittel an die Akkuklemmen gelangen.

1. Reinigen Sie die äußeren Oberflächen des Zubehörteils mit einem Feuchttuch oder einem weichen Tuch, das leicht mit einem zugelassenen Reinigungsmittel oder Intermediate-Level-Desinfektionsmittel befeuchtet wurde.
Tragen Sie die Reinigungslösung auf das Tuch und nicht direkt auf die Oberfläche auf.
2. Wischen Sie die Oberflächen mit einem neuen Tuch ab, indem Sie von den sauberen Bereichen zu den verschmutzten Bereichen wischen.
3. Speziell auf die Einwirkdauer bezogene Informationen sind den Herstelleranweisungen zu entnehmen. Achten Sie auf die Menge an Flüssigkeit auf der Oberfläche. Wischen Sie sie mit einem neuen Tuch ab, wenn sie nicht mehr feucht sind.
4. Überprüfen, ob Gel und Schmutz vollständig entfernt wurden. Wiederholen Sie, falls nötig, alle Reinigungsschritte mit einem neuen Tuch.
5. Lassen Sie das TTC an der Luft trocknen, oder trocknen Sie es mit einem sauberen Tuch ab.

Sicherheit

Dieser Abschnitt enthält allgemeine Sicherheitsinformationen, die für Ultraschallsystem, Schallsonden, Zubehörteile und Peripheriegeräte gelten. Melden Sie alle schwerwiegenden Sicherheitsvorfälle, die im Zusammenhang mit dem Ultraschallsystem auftreten, an FUJIFILM Sonosite sowie an die zuständige Behörde des Landes, in dem sich der Benutzer und der Patient befinden.

Ergonomische Sicherheit

Mit diesen Richtlinien zu sicheren Abtastverfahren wird der komfortable sowie effektive Einsatz des Ultraschallsystems gewährleistet.



WARNHINWEIS

- Um muskuloskelettale Störungen zu vermeiden, sind die Richtlinien dieses Abschnitts zu beachten.
- Use of an ultrasound system may be linked to musculoskeletal disorders (MSDs).^{f,g,h}
- Die Verwendung eines Ultraschallsystems ist als physische Interaktion zwischen Bediener, Ultraschallsystem und Schallsonde definiert.
- Die Arbeit mit einem Ultraschallsystem kann, wie bei ähnlichen körperlichen Aktivitäten, gelegentlich zu leichten Beschwerden in den Händen, Fingern, Armen, Schultern, mit den Augen, am Rücken oder an anderen Körperteilen führen. Wenn jedoch Symptome wie Unbehagen, Schmerzen, Pochen, Verspannungen, Kribbeln, Taubheit, Brennen oder Steifheit ständig oder immer wieder auftreten, dürfen diese Warnsignale nicht ignoriert werden. Umgehend einen Arzt konsultieren. Diese Symptome können auf Erkrankungen des Bewegungsapparats hinweisen. Diese sind schmerzhaft und können zu schwerwiegenden Erkrankungen der Nerven, Muskeln, Sehnen oder anderer Körperteile führen, beispielsweise zum Karpaltunnelsyndrom oder einer Sehnenentzündung.

^fMagnavita, N., L. Bevilacqua, P. Mirk, A. Fileni, und N. Castellino. "Work-related Musculoskeletal Complaints in Sonologists." *Occupational Environmental Medicine*. 41:11 (1999), S. 981–988.

^gCraig, M. "Sonography: An Occupational Hazard?" *Journal of Diagnostic Medical Sonography*. 3 (1985), S.121-125.

^hSmith, C.S., G.W. Wolf, G. Y. Xie, and M. D. Smith. "Musculoskeletal Pain in Cardiac Ultrasonographers: Results of a Random Survey." *Journal of American Society of Echocardiography*. (Mai 1997), S. 357–362.



WARNHINWEIS

Obwohl Wissenschaftler noch nicht alle Fragen zu muskuloskeletalen Störungen vollständig beantworten können, gilt es doch als erwiesen, dass bestimmte Faktoren das Auftreten dieser Störungen beeinflussen. Dazu zählen: bestehende gesundheitliche oder körperliche Beschwerden, allgemeiner Gesundheitszustand, Position des Gerätes und Körperhaltung während der Arbeit, Häufigkeit und Dauer der Arbeit sowie andere körperliche Aktivitäten, die die Entstehung von muskuloskeletalen Störungen fördern können.ⁱ Dieses Kapitel enthält Richtlinien, wie die Arbeit mit dem Gerät angenehmer gestaltet und das Risiko muskuloskelettaler Störungen verringert werden kann.^{j,k}

Aufstellung des Systems

Minimierung der Belastung der Augen und des Nackens

- Wenn möglich, das System in Reichweite aufstellen.
- Passen Sie die Neigung des Systems und des klinischen Monitors so an, dass Spiegelungen minimiert werden.
- Die Höhe des klinischen Monitors so einstellen, dass er sich auf Augenhöhe oder etwas darüber befindet.

Körperhaltung

Stützung Sie Ihren Rücken während der Untersuchungen

- Einen Stuhl verwenden, dessen Rückenlehne die Lendenwirbelsäule unterstützt, dessen Sitzhöhe an die Höhe der Arbeitsfläche angepasst werden kann, der eine natürliche Körperhaltung ermöglicht und bei dem die Höhe problemlos verstellbar ist.
- Stets aufrecht sitzen oder stehen. Nicht vorbeugen und einen Rundrücken vermeiden.

Vermeiden Sie Verdrehungen und Überbelastungen

- Ein höhenverstellbares Bett verwenden.
- Den Abstand zwischen Patient und Bediener möglichst gering halten.
- Mit dem Gesicht nach vorn gerichtet arbeiten. Ein Verdrehen von Kopf oder Körper vermeiden.
- Bewegungen mit dem gesamten Körper durchführen und den Arm, der die Schallsonde führt, neben oder leicht vor dem Körper halten.
- Bei schwierigen Untersuchungen aufstehen, um Streckbewegungen weitestgehend zu vermeiden.
- Den Bildschirm direkt vor dem Bediener aufstellen.

Achten Sie auf eine angenehme Schulter- und Armhaltung

- Den Ellbogen nahe an der Körperseite halten.

ⁱWihlidal, L.M. und S. Kumar. "An Injury Profile of Practicing Diagnostic Medical Sonographers in Alberta". International Journal of Industrial Ergonomics. 19 (1997), S. 205-216.

^jHabes, D.J. und S. Baron. "Health Hazard Report 99-0093-2749." University of Medicine and Dentistry of New Jersey. (1999).

^kVanderpool, H.E., E.A. Friis, B.S. Smith und K.L. Harms. "Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome and Other Work-related Musculoskeletal Problems in Cardiac Sonographers." Journal of Medicine. 35(6) (1993), S. 605-610.

- Auf eine gerade, entspannte Schulterhaltung achten.
- Den Arm auf einem Kissen, einer Unterlage bzw. auf dem Bett abstützen.

Auf eine angenehme Hand-, Handgelenks- und Fingerhaltung achten

- Die Schallsonde locker in den Fingern halten.
- Möglichst wenig Druck ausüben.
- Das Handgelenk gerade halten.

Pausen, Bewegung und Abwechslung der Tätigkeiten

- Damit sich der Körper von der körperlichen Anstrengung erholen kann und muskuloskelettale Störungen vermieden werden, die Untersuchungsdauer beschränken und Pausen machen. Bei einigen Ultraschalluntersuchungen sind längere und häufigere Pausen empfehlenswert. Ein ähnlich positiver Effekt wird erzielt, wenn zwischendurch andere Aufgaben durchgeführt werden, bei denen einige Muskelgruppen entspannt und dafür andere aktiviert werden.
- Software- und Hardwarefunktionen richtig verwenden, um Ultraschalluntersuchungen effizient durchzuführen.
- Wechselnde Körperhaltungen einnehmen. Starre Körperhaltung vermeiden (Haltung von Kopf, Hals, Rumpf, Armen und Beinen variieren).
- Gezielte Übungen absolvieren. Durch gezielte Übungen werden Muskelgruppen gestärkt, die Erkrankungen des Bewegungsapparats vorbeugen. Informationen zu geeigneten Dehn- und Kräftigungsübungen erhalten Sie von Ihrem Arzt.

Elektrische Sicherheit

Dieses System entspricht der IEC/EN 60601-1 Sicherheitsnorm und ist als Klasse I eingestuft, wenn es an die Ausgangsleitung angeschlossen ist, oder als batteriebetrieben, wenn es von internen Batterien versorgt wird

Die vom Patienten getragenen Teile sind Ultraschallsonden (Typ BF).

Darüber hinaus entspricht das System den Sicherheits- und EMV-Normen, die im Abschnitt Normen dieses Dokuments aufgeführt sind.

Für optimale Sicherheit sind die folgenden Warn- und Vorsichtshinweise zu beachten.



WARNHINWEIS

- Heiße Oberflächen vom Patienten fernhalten, um Verletzungsrisiken für den Patienten zu vermeiden.
- Zur Vermeidung von Verletzungen darf das System nicht in der Nähe von entzündlichen Gasen oder Anästhetika betrieben werden. Dies könnte zu einer Explosion führen.
- Zur Vermeidung von elektrischen Schlägen bzw. Verletzungen dürfen die Abdeckungen des Systems bzw. der Zubehörteile nicht geöffnet werden. Alle internen Einstellungen sowie der Austausch von Teilen, mit Ausnahme des Batteriewechsels, müssen von einem qualifizierten Techniker vorgenommen werden.



WARNHINWEIS

So vermeiden Sie Stromschläge:

- Geräte nur bei ordnungsgemäßer Erdung verwenden. Wenn das Netzteil nicht ordnungsgemäß geerdet ist, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Die Zuverlässigkeit einer Erdung lässt sich nur dann sicherstellen, wenn das Gerät im Krankenhaus an eine entsprechende Wandsteckdose angeschlossen wird. Erdungskabel nicht entfernen oder beschädigen.
- Dieses Gerät an eine geerdete Stromversorgung anschließen.
- Zugehörige Anschlüsse für Anwendungsteile dürfen keine anderen leitenden Teile, einschließlich der Erdung, berühren.
- Wenn Verdacht besteht, dass der Schutzleiter beschädigt ist, darf das System nur mit Batteriestrom und nicht über das Netzteil in Betrieb genommen werden.
- Außer die Schallsonde darf kein Teil des Systems (einschließlich Barcode-Scanner, Ausgangsleistung oder Ausgangsleitungsanschlusses) mit dem Patienten in Berührung kommen.
- Während Sie einen Patienten berühren, dürfen Sie folgenden Teile nicht berühren:
 - Das System, das Stativ sowie angeschlossene Zubehörteile, mit Ausnahme von Schallsonden.
 - Die Signalein-/ausgänge am System und am Stativ.
 - Batteriekontakte des Systems (innerhalb des Batteriefachs).
 - Den Schallsondenanschluss am System, wenn keine Schallsonde angeschlossen ist.
- Das Stromkabel des Systems nicht an eine tragbare Mehrfachsteckdose oder an ein Verlängerungskabel anschließen.
- Vor Verwendung der Schallsonde die Schallsondenoberfläche, das Gehäuse und das Kabel überprüfen. Auf keinen Fall die Schallsonde verwenden, wenn die Schallsonde oder das Kabel beschädigt sind.
- Schalten Sie das System vor der Reinigung aus und trennen Sie es vom Netzteil.
- Keine Schallsonde verwenden, der länger als die angegebene Reinigungs- oder Desinfektionsdauer eingetaucht war.
- Verwenden Sie ausschließlich von FUJIFILM Sonosite empfohlene Zubehörteile und Peripheriegeräte (einschließlich Netzteil). Der Anschluss von nicht von FUJIFILM Sonosite empfohlenen Peripheriegeräten und Zubehörteilen kann zu einem elektrischen Schlag führen. Eine Liste der durch FUJIFILM Sonosite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und Zubehörteile ist bei FUJIFILM Sonosite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich.
- Die Batterie des Stativs nicht auseinanderbauen oder modifizieren.
- Die Abdeckung und das Gehäuse der Batterie des Stativs dürfen nicht geöffnet werden.



WARNHINWEIS

- So vermeiden Sie das Risiko von elektrischen Schlägen und Brandgefahr:
 - Netzstromkabel, sonstige Kabel und Stecker in regelmäßigen Abständen überprüfen. Sicherstellen, dass sie nicht beschädigt sind.
 - Der Netzkabelsatz, mit dem das Netzteil des Ultraschallsystems oder Stativs an das Stromnetz angeschlossen wird, darf nur zusammen mit dem System, jedoch nicht zum Anschluss anderer Geräte an die Stromversorgung, verwendet werden.
- Um einen elektrischen Schlag beim Bediener bzw. bei Anwesenden zu vermeiden, ist vor Anwendung eines Hochspannungs-Defibrillationsimpulses die Schallsonde vom Patienten zu entfernen.
- Da die einzige Möglichkeit, die Stromversorgung vollständig vom Stativ zu trennen, darin besteht, das Netzkabel vom Stativbasis oder von der Wandsteckdose zu trennen, stellen Sie sicher, dass Sie das Stativ an einem Ort aufstellen, an dem Sie das Netzkabel bei Bedarf leicht entfernen können.
- Fehler im elektrischen Sicherheitskonzept angeschlossener Geräte können zu einer Spannung auf dem Ultraschallsystem führen. Um das Risiko eines elektrischen Schlags für Patienten und Bediener zu minimieren:
 - Nur medizintechnische Geräte verwenden.
 - Nach der Herstellung sämtlicher Verbindungen die elektrische Sicherheit gemäß den elektrischen Sicherheitsvorschriften der Abteilung prüfen.



VORSICHTSHINWEIS

- Verwenden Sie das System nicht, wenn auf dem Bildschirm eine Fehlermeldung angezeigt wird. Notieren Sie den Fehlercode, rufen Sie FUJIFILM Sonosite oder Ihren zuständigen Kundendienstvertreter an, schalten Sie das System aus, indem Sie die Ein/Aus-Taste drücken und halten, bis das System herunterfährt.
- Um eine Erhöhung der System- und Schallsondensteckertemperatur zu vermeiden, den Luftstrom in die Belüftungslöcher an der Vorder- und Rückseite des Systems nicht blockieren.
- Wenn das System überhitzt, schaltet es sich automatisch ab.



HINWEIS

An der Basis des Systems befindet sich ein Spannungsausgleich-Terminal gemäß IEC 60601-1, Ziffer 8.6.7, das in Situationen verwendet werden kann, wenn ein Potenzialausgleich am Installationsort erforderlich ist.

Klassifizierung der elektrischen Sicherheit

Gerät der Klasse I	Das Ultraschallgerät ist als Gerät der Klasse I eingestuft, wenn es an eine externe Stromversorgung angeschlossen oder auf das Stativ montiert ist, da die externe Stromversorgung eine geerdete Stromversorgung der Klasse I darstellt.
Gerät mit Innenantrieb	Das Ultraschallsystem ist als Gerät mit interner Stromversorgung klassifiziert, wenn es über einen internen Akku betrieben wird (und nicht an das Stromnetz angeschlossen ist).
Angewandte Teile des Typs BF	Ultraschallsonden
Schutzgrad gegen Eindringen von Staub und Feuchtigkeit IPX0	Ultraschallsystem
Schutzgrad gegen Eindringen von Staub und Feuchtigkeit IPX7	Ultraschallsonden
Kein AP/APG-Schutz	Das Ultraschallsystem mit Netzteil, Stativelementen und angeschlossenen Peripheriegeräten ist nicht für die Verwendung in Gegenwart von entflammenden Anästhetika geeignet, die Luft, Sauerstoff oder Lachgas enthalten.
Betriebsmodus	kontinuierlich

Trennen des Ultraschallsystems von der Stromversorgung

Das Sonosite ST Ultraschallsystem wird durch Drücken des Netzschalters nicht vollständig vom Stromnetz getrennt. Verwenden Sie das folgende Verfahren, um das System vollständig vom Stromnetz zu trennen.

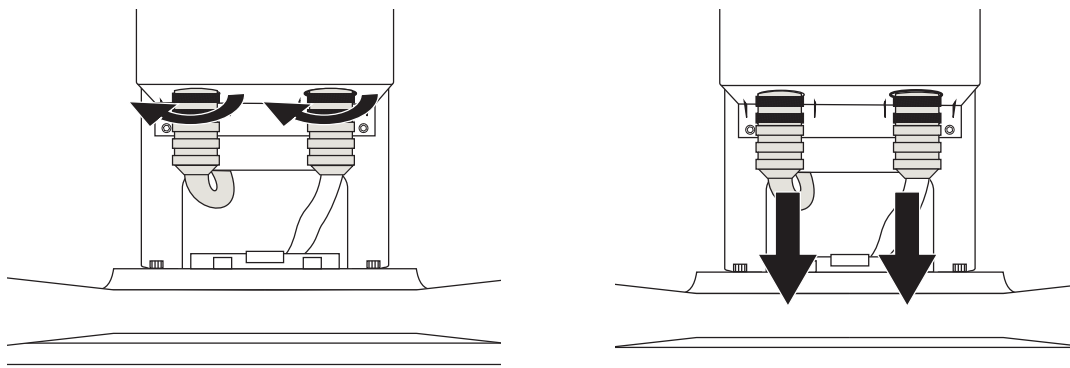
1. Die Taste „Power“ (Ein/Aus) drücken.
2. Auf das akustische Signal achten.



VORSICHTSHINWEIS

Wenn das Netzstromkabel abgezogen wird, bevor der Klang ertönt, kann das zum Verlust von Daten führen. Wenn kein Klang ertönt, ist das System möglicherweise so eingestellt, dass alle Signale stummgeschaltet sind. Zum Wiedereinschalten der Töne, siehe [Anpassung der Audioeinstellungen \[47\]](#).

3. Wenn das System an das Stromnetz angeschlossen ist, ziehen Sie das Netzkabel aus der Steckdose oder vom Stativbasis.
4. Trennen Sie alle in die Systemanschlüsse eingesteckten Geräte, auch Schallsonden, vom System.
5. Entfernen Sie das System vom Stativ. Siehe [Entfernen oder Installieren des Sonosite ST-System \[15\]](#).
6. Entfernen Sie den klinischen Monitor sowie die Monitorhalterung und die Ablage.
7. Nehmen Sie die Akkus (siehe [Einsetzen oder Austauschen der Systemakkus \[18\]](#)).
8. Trennen Sie den Akku des Stativs vom Stromnetz, indem Sie das Netzkabel vom Akkupack herausdrehen und abziehen.



Gerätesicherheit

Zum Schutz des Ultraschallsystems, der Schallsonde und des Zubehörs die folgenden Vorsichtshinweise beachten:



WARNHINWEIS

Um beim Transport ein Verletzungsrisiko durch Umkippen des Systems zu vermeiden, klappen Sie immer den klinischen Monitor ein und schieben Sie das System am Griff des Stativs vorwärts. Bewegen Sie das System nicht durch Ziehen des Griffs oder Schieben am klinischen Monitor fort.



VORSICHTSHINWEIS

- Übermäßiges Biegen oder Verdrehen der Kabel kann zu einem Defekt oder zum zeitweiligen Aussetzen des Betriebs führen.
- Unsachgemäße Reinigung oder Desinfektion einer Systemkomponente kann permanenten Schaden verursachen. Anweisungen zur Reinigung und Desinfektion finden Sie unter [Reinigung und Desinfektion \[177\]](#).
- Den Schallsondenstecker nicht in Lösung eintauchen. Das Kabel ist jenseits der Stecker-/Kabelübergangsstelle der Schallsonde nicht flüssigkeitsdicht.
- Keine Lösungen wie Verdünner oder Benzol sowie Scheuermittel auf Teilen des Systems verwenden.
- Keine Flüssigkeit auf dem System verschütten.
- Das System so positionieren, dass der Netzstromstecker jederzeit leicht zu erreichen ist.

Batteriesicherheit

Um zu vermeiden, dass der Akku explodiert, sich entzündet oder Dämpfe erzeugt und zu Verletzungen führt oder Geräte beschädigt, beachten Sie die folgenden Vorsichtshinweise.



WARNHINWEIS

- Die Batterie verfügt über eine Sicherheitsvorrichtung. Bauen Sie die Batterie nicht auseinander und ändern Sie den Zustand der Batterie nicht.
- Laden Sie den Akku nur bei Umgebungstemperaturen zwischen 0 °C und 40 °C.
- Verursachen Sie keinen Kurzschluss der Batterie, indem die positiven und negativen Pole direkt mit Metallobjekten verbunden werden.
- Berühren Sie die Kontakte der Batterie nicht.
- Erhitzen Sie die Batterie nicht und werfen Sie sie nicht ins Feuer.
- Setzen Sie die Batterie keinen Temperaturen über 60 °C aus. Halten Sie die Batterie von Feuer und anderen Wärmequellen fern.
- Laden Sie die Batterie nicht in der Nähe einer Wärmequelle, z. B. einem Feuer oder einer Heizung.
- Setzen Sie die Batterie nicht direktem Sonnenlicht aus.
- Durchstechen Sie die Batterie nicht mit einem scharfen Objekt, setzen Sie sie keinen Stößen aus und treten Sie nicht auf sie.
- Verwenden Sie keine beschädigte Batterie.
- Löten Sie die Batterie nicht.
- Die Polarität der Batteriepole ist festgelegt und kann nicht gewechselt oder umgekehrt werden. Stellen Sie sicher, dass die Akkus korrekt ausgerichtet sind.
- Schließen Sie die Batterie nicht an eine Netzsteckdose an.
- Falls das Wiederaufladen des Akkus nicht innerhalb von zwei aufeinander folgenden 6-stündigen Ladezyklen abgeschlossen ist, das Laden der Batterie nicht fortsetzen. Batterie austauschen.
- Senden Sie einen beschädigten Akku nicht ohne Anweisungen vom technischen Kundendienst von FUJIFILM Sonosite ein.
- Wenn die Batterie ausläuft oder einen Geruch abgibt, entfernen Sie sie von allen möglicherweise leicht entzündlichen Quellen.



VORSICHTSHINWEIS

- Die Batterie nicht in Wasser eintauchen und nicht nass werden lassen.
- Die Batterie nicht in einen Mikrowellenherd oder in einen Druckbehälter legen.
- Wenn die Batterie einen Geruch oder Hitze abgibt, verformt oder verfärbt ist oder auf irgendeine Weise während des Gebrauchs, des Aufladens oder der Lagerung abnormal erscheint, sofort entfernen und nicht mehr verwenden. Falls Sie Fragen zum Akku haben, wenden Sie sich an FUJIFILM Sonosite oder Ihren örtlichen Kundendienstvertreter.
- Verwenden Sie nur FUJIFILM Sonosite-Akkus.
- Regelmäßig überprüfen, ob die Batterie vollständig aufgeladen wird. Wenn die Batterie nicht mehr vollständig aufgeladen wird, ersetzen Sie sie.
- Die Verwendung und das Laden des Akkus ist nur mit Geräten gestattet, die von FUJIFILM Sonosite stammen. Laden Sie den Systemakku nur mit dem System.
- Der Akku enthält eine Technologie, die für optimale Leistung ein regelmäßiges Aufladen benötigt. Wird die Batterie über mehrere Monate hinweg nicht aufgeladen, kann die Batterieleistung nachlassen oder die Batterie versagen.
- Um ein schnelles Entladen der Batterie des Stativs zu verhindern, das Gleichstrom-Ausgangskabel der Batterie nicht an ihren eigenen oder einen anderen Gleichstrom-Eingangsanschluss der Batterie des Stativs anschließen.
- Um Schäden am System oder an den Akkus zu vermeiden, dürfen keine Packs mit unterschiedlichen Akkus in das System eingesetzt werden. Prüfen Sie, dass die Artikelnummern der Akkupacks übereinstimmen.



WARNHINWEIS

- Um Verletzungen zu vermeiden, alle Befestigungen und Verbindungen prüfen.
- FUJIFILM Sonosite rät davon ab, hochfrequente elektromedizinische Geräte in der Nähe von FUJIFILM Sonosite-Systemen zu verwenden. FUJIFILM Sonosite-Ausrüstung wurde nicht für die Verwendung zusammen mit hochfrequenten elektrochirurgischen Geräten oder Verfahren geprüft. Der Einsatz von hochfrequenten elektrochirurgischen Geräten in der Nähe der Systeme kann zu ungewolltem Systemverhalten oder dessen Stillstand führen. Um Brandgefahr zu vermeiden, die Schallsonde nicht zusammen mit hochfrequenten Chirurgiegeräten verwenden. Eine solche Gefahr kann im Falle eines Defekts am Anschluss der hochfrequenten chirurgischen Neutralelektrode auftreten.
- Die maximale Temperatur des Abtastkopfs der Schallsonde kann 41 °C übersteigen, liegt aber unterhalb von 43 °C beim Kontakt mit dem Patienten. Bei der Verwendung der Schallsonde bei Kindern oder anderen Patienten, die empfindlich auf höhere Temperaturen reagieren, sollten entsprechende Vorsichtsmaßnahmen in Betracht gezogen werden.
- Das System nicht verwenden, wenn es sprunghaftes oder inkonsistentes Verhalten aufweist. Unregelmäßigkeiten in der Abtastsequenz sind Anzeichen für eine Hardwarestörung, die vor dem Einsatz des Gerätes korrigiert werden muss.



WARNHINWEIS

- Einige Schallsonden-Schutzhüllen enthalten möglicherweise Naturlatex und Talkum, die bei manchen Personen allergische Reaktionen hervorrufen können. FUJIFILM Sonosite empfiehlt, eventuelle Latexallergien der Patienten oder Überempfindlichkeiten gegenüber Talkum im Vorhinein festzustellen und für eine schnelle Behandlung allergischer Reaktionen vorbereitet zu sein.
- Ultraschalluntersuchungen sind mit Bedacht durchzuführen. Das ALARA-Prinzip (Untersuchungen auf ein vernünftiges Maß beschränken) walten lassen und die Informationen zur wohlbedachten Verwendung von MI und TI beachten.
- FUJIFILM Sonosite empfiehlt gegenwärtig keine bestimmte Schallabstandsisolatormarke. Wenn ein Schallabstandsisolator verwendet wird, muss er eine Mindestdämpfung von 0,3 dB/cm/MHz aufweisen.
- Verwenden Sie bei transrektalen, transvaginalen oder Nadelführungsverfahren für den Markt freigegebene sterile Schallsonden-Schutzhüllen und steriles Ultraschallgel. Schallsonden-Schutzhülle und Ultraschallgel erst unmittelbar vor Beginn des Verfahrens anbringen. Entfernen und entsorgen Sie die Einweg-Schutzhülle nach der Verwendung und reinigen Sie die Schallsonde mit einem von FUJIFILM Sonosite empfohlenen Desinfektionsmittel.
- Um den Patienten während des Anschließen eines Geräts an den digitalen Videoausgang nicht zu starken Spannungen auszusetzen, muss ein gleichzeitiges Berühren des Ultraschallsystems und des Patienten vermieden werden. Lassen Sie vor der Verwendung die elektrische Sicherheit Ihres Systems von einem biomedizinisch ausgebildeten Techniker überprüfen.
- Um eine Verletzung des Patienten bzw. Infektionsgefahr für den Patienten zu vermeiden, Folgendes beachten:
 - Beim Einführen und Verweilen einer medizinischen Vorrichtung die universellen Vorsichtsmaßnahmen für interventionelle Verfahren beachten.
 - Voraussetzung ist eine angemessene Ausbildung in interventionellen Verfahren gemäß den aktuellen einschlägigen medizinischen Praktiken sowie in der korrekten Bedienung von Ultraschallsystem und Schallsonde. Beim Gefäßzugang besteht das Risiko ernsthafter Komplikationen, darunter auch: Pneumothorax, Punktion einer Arterie und des Fehlpositionierung des Führungsdrahts.

Gefahrenstoffe



WARNHINWEIS

Produkte und Zubehör können Gefahrenstoffe enthalten. Bei der Entsorgung von Produkten und Zubehör mit Umweltbewusstsein handeln und Bundesverordnungen und lokale Bestimmungen einhalten.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Das Ultraschallsystem wurde getestet, bewertet und verifiziert, um die Grenzwerte für elektromagnetische Verträglichkeit für medizinische Geräte gemäß IEC 60601-1-2:2014 (Ausgabe 4.0), IEC 60601-1-2:2014+A1:2020 (Ausgabe 4.1) und IEC TS 60601-4-2:2024 (Ausgabe 1.0) einzuhalten. Das Ultraschallsystem ist für den Einsatz in professionellen Gesundheitseinrichtungen geeignet, außer in der Nähe von aktivem Hochfrequenz-Chirurgie-Equipment oder in einem HF-geschirmten Raum, in dem Magnetresonanztomographie durchgeführt wird, da beide hohe elektromagnetische Störungen erzeugen können, die zu Leistungsstörungen des Ultraschallsystems führen könnten. Diese Grenzwerte sind so ausgelegt, dass sie einen angemessenen Schutz gegen schädliche Interferenzen in einer typischen medizinischen Installation bieten



WARNHINWEIS

Um das Risiko erhöhter elektromagnetischer Emissionen oder verringerter Störfestigkeit zu vermeiden, verwenden Sie nur von FUJIFILM Sonosite empfohlene Peripheriegeräte. Der Anschluss von Zubehör und Peripheriegeräten, die nicht von FUJIFILM Sonosite empfohlen wurden, kann zu einer Fehlfunktion des Ultraschallsystems oder anderer medizinischer elektrischer Geräte in diesem Bereich führen. Eine Liste der durch FUJIFILM Sonosite vertriebenen oder empfohlenen Peripheriegeräte und Zubehörteile ist bei FUJIFILM Sonosite oder Ihrem örtlichen Kundendienstvertreter erhältlich. Siehe [Kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte \[204\]](#).



VORSICHTSHINWEIS

Die EMV des Ultraschallsystems kann beeinträchtigt sein, wenn das Gerät unter ungünstigen Bedingungen betrieben und über längere Zeit einer hohen Luftfeuchtigkeit, erhöhten Temperaturen, starken Vibrationen oder starken Stößen ausgesetzt wird. Wenn das Gerät Anzeichen einer beeinträchtigten EMV zeigt, beachten Sie die im folgenden Abschnitt angegebenen Vorsichtsmaßnahmen. Wenn die beeinträchtigte EMV nach dem Treffen der oben beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen weiterhin besteht, muss das System möglicherweise repariert werden, um die optimale EMV wiederherzustellen.



VORSICHTSHINWEIS

Medizinische elektrische Geräte erfordern spezielle Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich EMV und müssen entsprechend dieser Richtlinien installiert und betrieben werden. Hohe Pegel hochfrequenter, ausgestrahlter oder geleiteter elektromagnetischer Störemissionen von tragbaren oder mobilen Hochfrequenzgeräten (HF) zur Datenübertragung oder andere starke oder nahe gelegene Hochfrequenzquellen können den Betrieb des Ultraschallsystems stören. Hinweise für Betriebsstörungen sind schlechte oder verzerrte Bilddarstellung, schwankende Werte, Betriebsunterbrechungen oder andere Funktionsstörungen. In diesem Fall ist die Störquelle im Untersuchungsraum ausfindig zu machen und es sind folgende Maßnahmen durchzuführen, um die Störungen zu beheben.

- In der Nähe befindliche Geräte aus- und wieder einschalten, um das störende Gerät zu ermitteln.
- Das störende Gerät an einem anderen Ort aufstellen oder ändern die Ausrichtung ändern.
- Die Distanz zwischen dem störenden Gerät (bzw. dem Gerät, das gestört wird) und dem Ultraschallsystem vergrößern.
- Das Ultraschallgerät und das störende Gerät (bzw. das Gerät, das gestört wird) an verschiedene Stromkreisläufe anschließen.
- Keine Frequenzen, die in einem ähnlichen Frequenzbereich wie die des Ultraschallsystems liegen, verwenden.
- Geräte, die sehr anfällig für elektromagnetische Störungen sind, entfernen.
- Die Leistung interner Quellen innerhalb der Einrichtung (z. B. Pager-Systeme) senken.
- Für elektromagnetische Störungen anfällige Geräte mit Etiketten kennzeichnen.
- Das Klinikpersonal dahingehend schulen, mögliche Probleme zu erkennen, die durch elektromagnetische Störungen verursacht werden.
- Elektromagnetische Störungen durch technische Lösungen (z. B. Abschirmung) verhindern oder beseitigen.
- Die Verwendung von persönlichen Datenübertragungsgeräten (Handys, Computer) in Bereichen einschränken, in denen sich für elektromagnetische Störungen anfällige Geräte befinden.
- Relevante Informationen zu elektromagnetischen Störungen mit anderen austauschen, besonders beim Kauf neuer Geräte, die Störungen verursachen können.
- Medizinische Geräte erwerben, welche die Anforderungen der EMV-Normen IEC 60601-1-2 erfüllen.
- Keine anderen Geräte auf das Ultraschallsystem stapeln bzw. keine anderen Geräte in der Nähe oder neben dem Ultraschallsystem verwenden. Wenn das Stapeln oder die Verwendung anderer Geräte in der Nähe unvermeidlich ist, muss geprüft werden, ob das System normal funktioniert.

Drahtlose Übertragung

Das Ultraschallsystem enthält einen internen IEEE 802.11-Sender, der ISM-Frequenzen (Industrial, Scientific, and Medical) von 2,412 bis 2,484 GHz und/oder von 5,15 bis 5,825 GHz nutzt.

Der Sender unterstützt das 802.11 a/b/g/n/ac-Protokoll für die Drahtloskommunikation (fünf verschiedene Sendemethoden):

- IEEE 802.11a (5,150 bis 5,850 GHz) mit orthogonalem Frequenzmultiplexverfahren (OFDM) bei 12 dBm $\pm$ 2 dBm bei 54 Mbit/s
- IEEE 802.11ac (5,150 bis 5,850 GHz) mit orthogonalem Frequenzmultiplexverfahren (OFDM) bei 17 dBm $\pm$ 2 dBm bei MCS 0
- IEEE 802.11b mit Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) bei 16 dBm $\pm$ 2 dBm bei 11 Mbit/s
- IEEE 802.11g mit orthogonalem Frequenzmultiplexverfahren (OFDM) bei 12 dBm $\pm$ 2 dBm bei 54 Mbit/s
- IEEE 802.11n mit orthogonalem Frequenzmultiplexverfahren (OFDM) bei 12 dBm $\pm$ 2 dBm bei 65 Mbit/s



HINWEIS

Dieses Gerät erfüllt die wesentlichen Anforderungen und sonstigen Bestimmungen der Richtlinie 2014/53/EU, der FCC und von Industry Canada.

Elektrostatische Entladung



WARNHINWEIS

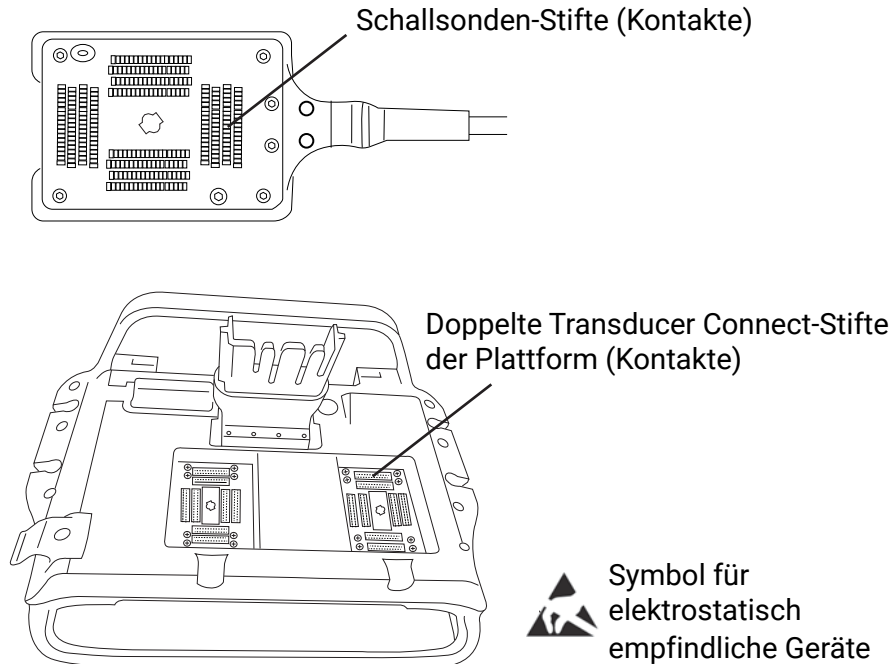
Wenn die Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung nicht eingehalten werden, darf mit den Stiften (Kontakten) von Anschlüssen, die mit dem Symbol für elektrostatisch empfindliche Geräte versehen sind, keine Verbindung hergestellt werden und diese dürfen auch nicht (mit dem Körper oder Handgeräten) berührt werden.



VORSICHTSHINWEIS

Elektrostatische Entladungen oder ein statischer Schlag sind natürlich auftretende Phänomene. Elektrostatische Entladungen treten meist bei niedriger Luftfeuchtigkeit auf, die durch Heizungen oder Klimaanlage verursacht werden kann. Als elektrostatische Entladung wird die Entladung elektrischer Energie auf einen weniger oder nicht geladenen Körper bezeichnet. Der Grad der Entladung kann hoch genug sein, um Schäden an einer Schallsonde oder dem Ultraschallsystem zu verursachen. Mit den folgenden Vorsichtsmaßnahmen lässt sich das Risiko elektrostatischer Entladungen verringern: Antistatik-Spray auf Teppichböden, Antistatik-Spray auf Linoleum und antistatische Matten.

Abbildung 15. Anschlüsse mit Kennzeichnung für Geräte mit elektrostatischer Empfindlichkeit



Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung sind u.a. Folgende:

- Alle beteiligten Mitarbeiter müssen eine Schulung über elektrostatische Entladung absolvieren, die u. a. mindestens Folgendes abdeckt: Erklärung des Warnsymbols für elektrostatische Entladung, Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung, Einführung in die Physik der elektrostatischen Aufladung, die Spannungspegel, die im Normalfall auftreten können, und die Schäden, die an elektronischen Komponenten entstehen können, wenn das Gerät von einer elektrostatisch aufgeladenen Person berührt wird.
- Eine elektrostatische Aufladung vermeiden. Beispielsweise durch Befeuchtung, leitfähige Fußbodenbeläge, nicht synthetische Kleidung, Ionisatoren und Minimierung von Isoliermaterialien.
- Eignen Körper durch Erdung entladen.
- Ein Handgelenkband als Verbindung zum Ultraschallsystem oder zur Erdung tragen.

Abstand

Empfohlene Abstände zwischen tragbaren oder mobilen Hochfrequenzgeräten zur Datenübertragung und dem Sonosite ST-Ultraschallsystem



WARNHINWEIS

Tragbare HF-Kommunikationsgeräte (einschließlich Peripheriegeräten wie Antennenkabeln und externen Antennen) sollten in einem Abstand von mindestens 30 cm zu allen Teilen des Ultraschallsystems (einschließlich der vom Hersteller spezifizierten Kabel) verwendet werden. Andererseits könnte es zu einer Verschlechterung der Leistung dieses Geräts kommen.

Das Sonosite ST-Ultraschallsystem ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, in der Störungen durch hochfrequente Strahlung kontrolliert werden. Der Kunde oder der Benutzer des FUJIFILM Sonosite-Ultraschallsystems kann durch die Einhaltung der nachstehend empfohlenen Mindestabstände zwischen tragbaren oder mobilen Hochfrequenzgeräten zur Datenübertragung (Sender) und dem FUJIFILM Sonosite-Ultraschallsystem gemäß der maximalen Ausgangsleistung der Übertragungsgeräte dazu beitragen, elektromagnetische Störungen zu vermeiden.

Tabelle 46. Abstand gemäß der Frequenz des Senders (m)

Maximale Ausgangsnennleistung des Transmitters (Watt) ^a	150 kHz bis 80 MHz d = $1,2 \sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz d = $1,2 \sqrt{P}$	80 MHz bis 2,7 GHz d = $2,3 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

^aBei Transmittern mit einer maximalen Ausgangsnennleistung, die nicht oben aufgeführt wird, kann die empfohlene Distanz (d) in Metern (m) anhand der Gleichung für die Frequenz des Senders geschätzt werden, wobei P die maximale Ausgangsnennleistung des Senders in Watt (W) gemäß den Angaben des Herstellers ist.

Kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte

FUJIFILM Sonosite hat das Sonosite ST-Ultraschallsystem mit den folgenden Zubehörteilen und Peripheriegeräten getestet und nachgewiesen, dass sie die Anforderungen von IEC 60601-1-2:2014 und IEC 60601-1-2:2014+A1:2020 erfüllen. Diese Zubehörteile von FUJIFILM Sonosite und Peripheriegeräte von Drittanbietern können mit dem Sonosite ST-Ultraschallsystem verwendet werden.



WARNHINWEIS

- Die Verwendung des Zubehörs mit anderen medizinischen Systemen als dem Sonosite ST-Ultraschallsystem kann zu erhöhten Emissionen oder verringerter Störfestigkeit des medizinischen Systems führen.
- Die Verwendung von anderem als dem angegebenen oder von FUJIFILM Sonosite bereitgestelltem Zubehör, Schallsonden und Kabeln kann zu erhöhten Emissionen oder verringerter elektromagnetischer Immunität dieses Gerätes führen und eine unsachgemäße Verwendung zur Folge haben.

Tabelle 47. Kompatibles Zubehör und Peripheriegeräte

Beschreibung	Maximale Kabellänge
C5-1-Schallsonde	1,7 m
C10-3-Schallsonde	1,7 m
IC10-3-Schallsonde	1,7 m
L12-3-Schallsonde	1,7 m
L13-6-Schallsonde	1,7 m
L15-4-Schallsonde	1,7 m

Beschreibung	Maximale Kabellänge
L19-5-Schallsonde	1,7 m
P5-1-Schallsonde	1,7 m
CIVCO Nadelführungs-Starterkit, C5-1, Infiniti Plus	—
CIVCO Nadelführungs-Starterkit mit Halterung, C10-3, Infiniti Plus	—
CIVCO Nadelführungs-Starterkit, IC10-3	—
CIVCO Nadelführungs-Starterkit, L12-3, Infiniti Plus	—
CIVCO Nadelführungs-Starterkit, L15-4, Infiniti Plus	—
CIVCO Nadelführungs-Starterkit, L19-5, Infiniti Plus	—
CIVCO Nadelführungs-Starterkit, L19-5, Accusite	—
Aquasonic-Gel	—
Barcode-Leser	1,5 m
Akkus (2)	—
Stativ-Akku	—
Stativ	—
Stativ-Plattform	—
Stativ-Netzkabel	3,1 m
Halterungen für Gel und Tücher	—
Aufbewahrungsbehälter	—
Ethernetkabel	15 m
USB-Flash-Speicher (64 GB)	—
Schwarz-Weiß-Drucker	—
Netzkabel für Schwarz-Weiß-Drucker	0,45 m
Mikrofon	—
Mikrofonkabel	0,2 m



HINWEIS

Für Schallsonden wird die maximale Kabellänge zwischen den Zugentlastungen gemessen. Die angegebenen Längen enthalten nicht die Kabellängen an den folgenden Stellen: unter den Zugentlastungen, im Schallsondengehäuse und im Schallsondenstecker.

Herstellereklärung

In den Tabellen dieses Abschnitts werden die vorgesehene Einsatzumgebung sowie die erfüllten EMV-Anforderungen des Systems aufgeführt. Für einen optimalen Betrieb ist sicherzustellen, dass das System in Umgebungen verwendet wird, die in diesen Tabellen beschrieben sind.

Das System ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, die den unten aufgeführten Angaben entspricht.

Tabelle 48. Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen gemäß IEC 60601-1-2:2014 und IEC 60601-1-2:2014+A1:2020

Emissionsprüfung	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
HF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Das Sonosite ST-Ultraschallsystem nutzt Hochfrequenzenergie nur für interne Funktionen. Daher sind die HF-Emissionen sehr gering und sollten keine Störungen bei in der Nähe befindlichen elektronischen Geräten verursachen.
HF-Emissionen CISPR 11	Klasse B	Das Sonosite ST-Ultraschallsystem eignet sich für den Einsatz in allen Einrichtungen, einschließlich Privathaushalten und anderen Einrichtungen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsstromnetz angeschlossen sind.
Harmonische Emissionen IEC 61000-3-2	Klasse A	—
Spannungsschwankungen/Flackern IEC 61000-3-3	Erfüllt die Anforderungen	—

Das System ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, die den unten aufgeführten Angaben entspricht.

Tabelle 49. Herstellererklärung - Elektromagnetische Immunität gemäß IEC 60601-1-2:2014, IEC 60601-1-2:2014+A1:2020 und IEC TS 60601-4-2:2024

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601-1-2, IEC TS 60601-4-2 Testebene	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Elektrostatische Entladung IEC 61000-4-2	$\pm 8,0$ kV Kontakt, $\pm 2,0$ kV, $\pm 4,0$ kV, $\pm 8,0$ kV, ± 15 kV Luft	$\pm 8,0$ kV Kontakt, $\pm 2,0$ kV, $\pm 4,0$ kV, $\pm 8,0$ kV, ± 15 kV Luft	Das Fußbodenmaterial sollte aus Holz, Beton oder Keramikfliesen bestehen. Bei einem synthetischen Fußbodenbelag sollte die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst) IEC 61000-4-4	± 2 kV am Netz ± 1 kV auf Signalleitungen	± 2 kV am Netz ± 1 kV auf Signalleitungen	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannung IEC 61000-4-5	± 1 kV Leitung(en) zu Leitung(en) ± 2 kV Leitung(en) zu Erde	± 1 kV Leitung(en) zu Leitung(en) ± 2 kV Leitung(en) zu Erde	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen auf Netzteil-Eingangsleitungen IEC 61000-4-11	0 % U_T für 0,5 Zyklen 0 % U_T für 1 Zyklus 70 % U_T (30 % Abfall in U_T) für 500 ms < 5 % U_T (95 % Abfall in U_T) für 5 s	0 % U_T für 0,5 Zyklen 0 % U_T für 1 Zyklus 70 % U_T (30 % Abfall in U_T) für 500 ms < 5 % U_T (95 % Abfall in U_T) für 5 s	Die Netzspannungsqualität sollte einer typischen Unternehmens- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn die Untersuchung mit dem FUJIFILM Sonosite Ultraschallsystem auch bei Unterbrechung der Netzspannung fortgesetzt werden muss, sollte das FUJIFILM Sonosite Ultraschallsystem über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung oder einen Akku betrieben werden.

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601-1-2, IEC TS 60601-4-2 Testebene	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
Magnetfelder mit energietechnischer Frequenz IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m	Bei verzerrter Bilddarstellung ist es möglicherweise erforderlich, den Abstand zwischen dem FUJIFILM Sonosite-Ultraschallsystem und Magnetfeldern mit energietechnischer Frequenz zu vergrößern oder eine Abschirmvorrichtung für Magnetfelder anzubringen. Die Magnetfeldstärke mit energietechnischer Frequenz sollte am vorgesehenen Installationsort gemessen werden, um sicherzustellen, dass die Grenzwerte eingehalten werden.
Magnetische Felder im Nahbereich IEC 61000-4-39 nur anwendbar für IEC 60601-1-2:2014+A1 :2020 (Ausgabe 4.1)	Gemäß 60601-1-2:2014+A1 :2020 Tabelle 11	Gemäß 60601-1-2:2014+A1 :2020 Tabelle 11	Bei verzerrter Bilddarstellung ist es möglicherweise erforderlich, den Abstand zwischen dem FUJIFILM Sonosite-Ultraschallsystem und Magnetfeldern im Nahbereich zu vergrößern oder eine Abschirmvorrichtung für Magnetfelder anzubringen. Die Stärke der Magnetfelder im Nahbereich sollte an der vorgesehenen Installation gemessen werden, um sicherzustellen, dass die Grenzwerte eingehalten werden.
Geleitete Hochfrequenz IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz\ 6 Vrms in ISM- Bändern	3 Vrms 6 Vrms in ISM- Bändern	Beim Einsatz tragbarer oder mobiler Hochfrequenzgeräte zur Datenübertragung sollte der empfohlene Abstand zu allen Teilen des FUJIFILM Sonosite-Ultraschallsystems (einschließlich Kabel) eingehalten werden, der sich aus der Gleichung für die Frequenz des Senders berechnet. Empfohlener Abstand $d = 1,2 \sqrt{P}$
Hochfrequente Strahlung IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz	3 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz	$d = 1,2 \sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 2,3 \sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,7 GHz P ist die maximale Ausgangsnennleistung des Senders in Watt (W) gemäß den Angaben des Herstellers, und d ist die empfohlene Distanz in Metern (m). Feldstärken stationärer Hochfrequenzsender, die bei der elektromagnetischen Untersuchung des Standorts ermittelt wurden ^a sollten für jeden Frequenzbereich unter dem Grenzwert liegen ^b . In der Nähe von Geräten, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, können Störungen auftreten:  (IEC 60417 No. 417-IEC-5140: „Quelle nicht ionisierender Strahlung“)

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601-1-2, IEC TS 60601-4-2 Testebene	Einhaltung	Elektromagnetische Umgebung
In der Nähe von drahtlosen Kommunikationsgeräten IEC 61000-4-3	Gemäß 60601-1-2:2014 und IEC 60601-1-2:2014+A1:2020 Tabelle 9	Gemäß 60601-1-2:2014 und IEC 60601-1-2:2014+A1:2020 Tabelle 9	—

^aDie Feldstärken stationärer Sender wie Basisstationen für Funktelefone (Handys/Schnurlostelefone) sowie von Sendern für Landfunk, Amateurfunk, UKW/MW-Radio- und Fernsehübertragung können theoretisch nicht genau vorhergesagt werden. Um die durch stationäre Hochfrequenzsender bedingte elektromagnetische Umgebung zu beurteilen, sollte eine elektromagnetische Untersuchung des Aufstellungsorts in Betracht gezogen werden. Wenn die gemessene Feldstärke am Einsatzort des FUJIFILM Sonosite-Ultraschallsystems die entsprechenden Grenzwerte für Hochfrequenzstörungen übersteigt, sollte beobachtet werden, ob das FUJIFILM Sonosite-Ultraschallsystem ordnungsgemäß funktioniert. Werden Betriebsstörungen festgestellt, sind weitere Maßnahmen erforderlich. Eventuell muss das FUJIFILM Sonosite-Ultraschallsystem neu ausgerichtet oder an einem anderen Ort aufgestellt werden.

^bIm Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz darf die Feldstärke maximal 3 V/m betragen.

Wesentliche Leistungsanforderungen

Gemäß 60601-2-37 wurden folgende Anforderungen als wesentlich für die Leistung des Sonosite ST Ultraschallsystems definiert. In Zusammenhang mit dem Sonosite ST-Ultraschallsystem darf Folgendes nicht auftreten:

- Rauschen auf Wellenformen, Artefakte oder Verzerrung in Bildern oder Fehler angezeigter numerischer Werte, die nicht auf eine physiologische Wirkung zurückzuführen sind und die Diagnose ändern können
- Anzeige falscher numerischer Werte in Zusammenhang mit der zu erstellenden Diagnose
- Anzeige falscher sicherheitsbezogener Hinweise
- Erzeugung einer unbeabsichtigten oder übermäßigen Ultraschall-Ausgangsleistung
- Erzeugung einer unbeabsichtigten oder übermäßigen Oberflächentemperatur der Schallsonden-Baugruppe
- Erzeugung unbeabsichtigter oder unkontrollierter Bewegungen von Schallsonden-Baugruppen für den intrakorporalen Einsatz

Ergebnisse der EMV-Störfestigkeitsprüfung zeigen, dass das Sonosite ST Ultraschallsystem die wesentlichen Leistungsanforderungen in 60601-2-37. Stellt der Bediener einen inakzeptablen Abfall der Leistung fest, darf das Gerät nicht weiter verwendet werden und es sind die in [Elektromagnetische Verträglichkeit \[200\]](#) aufgeführten geeigneten Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

IEC TR 60601-4-2 Zulässige Leistungsver schlechterung

Leistungsver schlechterung während Störfestigkeitsprüfung: Verschlechterung erlaubt. Die wesentliche Leistung kann beeinträchtigt sein, jedoch in einer Weise, die die Diagnose nicht beeinträchtigt. Die Diagnose kann sich verzögern, wenn die wesentliche Leistung in einer Weise beeinträchtigt ist, die eine sofortige Diagnose verhindert.

Leistungsver schlechterung nach Störfestigkeitsprüfung: Keine Verschlechterung erlaubt. Das Ultraschallsystem und das Zubehör müssen alle Funktions- und Sicherheitsprüfungen erfüllen .

Das Sonosite ST Ultraschallsystem wurde gemäß den Empfehlungen von IEC TR 60601-4-2: TR 60601-4-2: Medical Electrical Equipment - Part 4-2: Guidance and interpretation - Electromagnetic Immunity Performance of Medical Electrical Equipment and Medical Electrical Systems getestet. Die Ergebnisse der Prüfung der EMV-Störfestigkeit haben gezeigt, dass das Sonosite ST Ultraschallsystem die in IEC TR 60601-4-2 dargelegten Leistungsanforderungen erfüllt. Stellt der Bediener einen inakzeptablen Abfall der Leistung fest, darf das Gerät nicht weiter verwendet werden und es sind die in [Elektromagnetische Verträglichkeit \[200\]](#) aufgeführten geeigneten Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

Die maximale Erholungszeit für die meisten transienten Störfestigkeitsprüfungen (schnelle transiente elektrische Störgröße, Stoßspannungen, Spannungseinbrüche (0 %)) beträgt 1 Sekunde oder weniger. Die maximale Erholungszeit für die elektrostatische Entladung beträgt 3 Sekunden oder weniger.

Warnhinweis der FCC: Dieses Gerät wurde getestet und erfüllt die Grenzwerte für Digitalgeräte der Klasse B gemäß Teil 15 der FCC-Richtlinien. Diese Grenzwerte sind so ausgelegt, dass ein ausreichender Schutz vor schädlichen Interferenzen innerhalb von Wohnräumen besteht. Dieses Gerät erzeugt und verwendet störende Funkfrequenzenergie und kann bei unsachgemäßer, nicht der Anleitung des Herstellers entsprechender Installation und Verwendung schädliche Störungen des Funk- und Fernsehempfangs verursachen. Es kann jedoch nicht gewährleistet werden, dass bei bestimmten Installationen keinerlei Störungen auftreten. Falls dieses Gerät schädliche Störungen bei anderen medizinischen oder elektronischen Geräten hervorruft, sind geeignete Vorsichtsmaßnahmen, wie auf [Elektromagnetische Verträglichkeit \[200\]](#) ausführlich beschrieben, zu treffen.



HINWEIS

"Schädliche Störungen" werden in 47 CFR §2.122 von der FCC wie folgt definiert: Störungen, die das Funktionieren eines Funknavigationsdienstes oder anderer Sicherheitsdienste gefährden oder einen Funkkommunikationsdienst, der in Übereinstimmung mit der Vollzugsordnung für den Funkdienst der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) betrieben wird, ernsthaft beeinträchtigen, behindern oder wiederholt unterbrechen.

Kennzeichnungssymbole

Die folgenden Symbole befinden sich auf den Produkten, der Verpackung und den Behältern.

Tabelle 50. Normen und Kennzeichnungssymbole

Symbol	Beschreibung	Normenreferenz
	Hersteller Gibt den Hersteller des Medizinprodukts an	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.1.1
	Herstellungsdatum Zur Angabe des Datums, an dem ein Produkt hergestellt wurde	ISO 7000 – Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten 5.1.3

Symbol	Beschreibung	Normenreferenz
	Seriennummer Angabe der Seriennummer des Herstellers, damit ein spezifisches Medizinprodukt identifiziert werden kann	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.1.7
	Katalognummer Angabe der Katalognummer des Herstellers, damit das Medizinprodukt identifiziert werden kann	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.1.6
	Vorsichtshinweis Hinweis, dass bei der Bedienung des Geräts oder des Steuerelements in der Nähe der Stelle, an der das Symbol platziert wurde, Vorsicht geboten ist	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.4.4
	Vorsicht, zerbrechlich! Angabe, dass ein Medizinprodukt kaputt gehen oder beschädigt werden kann, wenn es nicht mit Vorsicht gehandhabt wird	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.3.1
	Vor Feuchtigkeit schützen Angabe, dass ein Medizinprodukt vor Feuchtigkeit geschützt werden muss	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.3.4
	Temperaturgrenzwert Angabe der sicheren Temperaturgrenzwerte, denen ein Medizinprodukt ausgesetzt werden darf	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.3.7
	Luftdruckgrenzwerte Angabe des sicheren Luftdruckbereichs, dem ein Medizinprodukt ausgesetzt werden darf	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.3.9
	Einschränkung durch Luftfeuchtigkeit Angabe der sicheren Luftfeuchtigkeitswerte, denen ein Medizinprodukt ausgesetzt werden darf	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.3.8

Symbol	Beschreibung	Normenreferenz
	Stapelgrenze nach Anzahl Nicht höher als n stapeln, wobei n für die Zahl auf dem Etikett steht Die Nummer enthält dann nicht das unterste Paket im Stapel.	ISO 7000 – Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten 2403
	Siehe Bedienungsanleitung/Broschüre	IEC 60601-1 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale D.2-10
	Gebrauchsanweisungen beachten Hinweis, dass bei der Bedienung des Geräts oder des Steuerelements in der Nähe der Stelle, an der das Symbol platziert wurde, die Bedienungsanleitung zu beachten ist	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.4.3
	Nicht ionisierende elektromagnetische Strahlung Zur Anzeige von allgemein erhöhten, potenziell gefährlichen Mengen an nicht ionisierender Strahlung oder zur Anzeige von Geräten oder Systemen, d. h. im elektrischen medizinischen Bereich, die HF-Sender umfassen oder die absichtlich elektromagnetische HF-Energie für die Diagnose oder Behandlung verwenden	IEC 60417: grafische Symbole zur Verwendung an Geräten 5140
	Wellpappe dem Recycling zuführen Versandkarton besteht aus Wellpappe und sollte entsprechend recycelt werden	—
	FCC-geprüft nach den Anforderungen der Federal Communications Commission. Gerät entspricht den relevanten Vorschriften für Elektrogeräte der US-amerikanischen Federal Communications Commission (FCC).	Konformitätserklärung der Federal Communications Commission (FCC) 21 Teil 15
	IC-geprüft nach den Anforderungen der Industry Canada. Gerät entspricht den relevanten Vorschriften für Elektrogeräte der Industry Canada (IC).	—
	RESY – Recycling-Symbol Papier dem Recycling zuführen	—
	Recycling: elektronische Geräte Nicht im Hausmüll entsorgen	BSEN50419 Kennzeichnung von elektrischen und elektronischen Geräten gemäß Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) und Richtlinie 2006/66/EG über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altakkumulatoren Anhang IX
	CE-Kennzeichnung Bedeutet europäische technische Konformität	—

Symbol	Beschreibung	Normenreferenz
	Conformité Européenne Referenznummer der benannten Stelle: 2797 Angabe der europäischen technischen Konformität und Kennzeichnung der benannten Stelle, die für die Durchführung der in den Anhängen II, IV, V und VI aufgeführten Verfahren zuständig ist.	—
	Auf Vorschriftskonformität geprüft (Großbritannien) Kennzeichnung für die Einhaltung der anwendbaren Anforderungen für Produkte, die im Vereinigten Königreich verkauft werden	Die Vorschriften für Produktsicherheit und Metrologie (Ergänzung usw.) (EU-Austritt) 2019
	Auf Vorschriftskonformität geprüft (Vereinigtes Königreich) mit Nummer der zugelassenen Stelle Kennzeichnung, einschließlich der Nummer der zugelassenen Stelle, für die Einhaltung der anwendbaren Anforderungen für Produkte, die im Vereinigten Königreich verkauft werden.	Die Vorschriften für Produktsicherheit und Metrologie (Ergänzung usw.) (EU-Austritt) 2019
 	Angabe des bevollmächtigten Vertreters in der Europäischen Gemeinschaft	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen 5.1.2
	Medical Device (Medizinprodukt) Angabe, dass das Gerät, auf das sich die Kennzeichnung bezieht, gemäß Medizinprodukteverordnung, Annex 1, 23.2 q als Medizinprodukt kategorisiert ist	EU MDR Anhang I, 23.2 (q)
	UDI Einmalige Produktkennung (Unique Device Identifier). Dieses Symbol ist optional und wird bei mehreren Datenträgern auf einem Etikett verwendet.	ISO 15223-1:2021 5.7.10
	RCM-Kennzeichnung (Regulatory Compliance Mark, Konformitäts-Prüfzeichen) Gibt C-Tick-Kennzeichnung an – Konformitäts-Prüfzeichen für Australien und Neuseeland. Gerät entspricht den relevanten Vorschriften für Elektrogeräte in Australien und Neuseeland.	AS/NZS3820
	Wechselstrom Angabe auf dem Typenschild, dass das Gerät zur Identifizierung geeigneter Anschlussstellen nur mit Wechselstrom betrieben werden darf	ISO 7000 / IEC 60417, Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten
	Gleichstrom Zur Angabe auf dem Typenschild, dass das Gerät nur für Gleichstrom geeignet ist; Kennzeichnung der entsprechenden Anschlussstellen.	IEC 60601-1
	Art der Kontrollnummer, z. B. Chargen-Nr., Datumscode oder Paket-Nr. Gibt den Chargen-Code des Herstellers an, sodass die Charge oder das Paket identifiziert werden kann	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.1.5
	Biologisches Risiko Warnung vor Biogefährdung	ISO 7010 – Grafische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen W009

Symbol	Beschreibung	Normenreferenz
	CSA (Kanadische Normierungsorganisation)-Zertifizierung CSA-Prüfzeichen, das bedeutet, dass das Produkt die anwendbaren CSA- und ANSI/UL-Anforderungen erfüllt und für den Gebrauch in Kanada und den Vereinigten Staaten zugelassen ist.	—
	Prüfzeichen von ETL (Electronic Testing Laboratories) Nachweis, dass das Produkt die nordamerikanischen Sicherheitsstandards erfüllt	—
	TUV Rheinland of North America. Ein „C“- oder „US“-Hinweis zeigt an, dass das Produkt gemäß den geltenden CSA- und ANSI/UL-Standards für die Verwendung in Kanada bzw. den USA geprüft und zugelassen ist.	—
	UL-Zertifizierung UL-Prüfzeichen für Kanada und die USA	—
	UL-Zertifizierung mit Registrierungsnummer UL-Prüfzeichen für Kanada und die USA mit Registrierungsnummer	—
	Gegen Elektrostatik empfindliche Geräte Angabe, dass in der Verpackung elektrostatisch empfindliche Geräte enthalten sind, oder Angabe, dass ein Gerät oder ein Stecker über keine Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladung verfügt	IEC 60417: grafische Symbole zur Verwendung an Geräten 5134
	MR-unsicher Gibt an, dass das System ein Produkt ist, das nachweislich eine Gefahr in allen MR-Umgebungen darstellt.	ASTM International (American Society for Testing and Materials) ASTM F2503
	Gibt an, dass ein Medizinprodukt strahlungssterilisiert wurde	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.2.4
	Gibt an, dass ein Medizinprodukt mithilfe von Äthylenoxid sterilisiert wurde	ISO 15223-1 Medizinprodukte — bei Aufschriften von Medizinprodukten zu verwendende Symbole, Kennzeichnung und zu liefernde Informationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen 5.2.3
	Vorsicht, heiß! Angabe, dass sich das gekennzeichnete Element erhitzen kann und nur mit besonderer Vorsicht angefasst werden sollte	ISO 7000 / IEC 60417, Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten 5041
	Vorsicht, Gefahr durch statisches Magnetfeld! Kennzeichnung von Bereichen mit potenziell gefährlichen statischen Magnetfeldern und Kräften in einer Anlage	ISO 7000 / IEC 60417, Grafische Symbole zur Verwendung an Geräten 6204
	Schutzgrad des Gehäuses gegen Eindringen von Staub und Feuchtigkeit Das Produkt hat keinen besonderen Schutz vor Wasser.	IEC 60601-1 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale D.3-2

Symbol	Beschreibung	Normenreferenz
	Schutzgrad des Gehäuses gegen Eindringen von Staub und Feuchtigkeit Gegen die Auswirkungen eines vorübergehenden Eintauchens in Wasser geschützt.	IEC 60601-1 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale D.3-2
	Gibt an, dass es vorsichtig behandelt werden muss	—
	Gibt an, dass Herstelleranweisungen zur Desinfektionsdauer befolgt werden müssen	—
	Angabe, wie die Schallsonde desinfiziert werden muss	—
	Nicht schieben Um ein Kippen zu vermeiden, dürfen Sie das System nicht mit dem Griff auf der Vorderseite des Ultraschallsystems bewegen.	—
	Angewandte Teile des Typs BF Angabe eines angewandten Teils vom Typ BF in Übereinstimmung mit IEC 60601-1	IEC 60601-1 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale D.1-20
	China Pollution Control (10) Umweltschutz-Logo. (Gilt für alle Teile/Produkte, die in den von China veröffentlichten RoHS-Vorschriften aufgelistet werden. Wird möglicherweise wegen Platzmangel nicht auf der Oberfläche einiger Teile/Produkte angezeigt.)	Ministerium für Industrie und Informationstechnik
	Hinweis auf ein Spannungsausgleich-Terminal	IEC 60601-1 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale D.1-8
	Zeigt den Ein-/Ausschalter an	IEC 60417: grafische Symbole zur Verwendung an Geräten 5134
	Angaben über Gesamtgewicht des Geräts, einschließlich der sicheren Arbeitslast	IEC 60601-1 Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale 7.2.21

Technische Daten

Informationen zu Zubehörteilen und Peripheriegeräten sind im Abschnitt [Kompatible Zubehörteile und Peripheriegeräte \[204\]](#) zu finden.

Abmessungen

System

- Kapazität Aufbewahrungsbehälter: 5 kg
- Stativhöhe: 64,5 cm
- Stativbreite: 58,4 cm
- Höhenverstellung: max. mit hochgeklapptem Monitor 172,6 cm; min. mit heruntergeklapptem Monitor 136,5 cm
- Gewicht: 68,3 kg mit L15-4-Schallsonde und installiertem Akku

Stativ-Akku

- Länge: 48,26 cm
- Breite: 10,16 cm
- Tiefe: 5,59 cm
- Gewicht: 2,72 kg

Display

- Breite: 32,4 cm
- Höhe: 43,2 cm
- Diagonale: 54,1 cm
- Auflösung: 1600 x 1200 Pixel

Umgebungsbedingungen

Tabelle 51. Grenzwerte für den Betrieb

Grenzwert	System, Akkus, Schallsonden und Stativ
Temperatur	0–40 °C
Luftfeuchtigkeit	15–95 % relative Luftfeuchtigkeit
Luftdruck	700–1060 hPa (0,69–1,05 ATM)

Tabelle 52. Grenzwerte für den Versand

Grenzwert	System, (ohne Batterien), Schallsonden, und Stativkopf/-Plattform	Systembatterien und Stativ mit Stativbatterien
Temperatur	–35–65 °C	–20–60 °C,
Luftfeuchtigkeit	15–95 % relative Luftfeuchtigkeit	15–95 % relative Luftfeuchtigkeit
Luftdruck	500–1060 hPa (0,5–1,05 atm)	500–1060 hPa (0,5–1,05 atm)

Tabelle 53. Grenzwerte für die Lagerung

Grenzwert	System, (ohne Batterien), Schallsonden, und Stativkopf/-Plattform	System und Stativakkus
Temperatur	–35–65 °C	–20–60°C (–4–140°F) für 1 Monat –20–45°C (–4–113°F) für 3 Monate –20–23°C (–4–73°F) für 1 Jahr
Luftfeuchtigkeit	15–95 % relative Luftfeuchtigkeit	15–95 % relative Luftfeuchtigkeit
Luftdruck	500–1060 hPa (0,5–1,05 atm)	500–1060 hPa (0,5–1,05 atm)



HINWEIS

Bitte wenden Sie sich für die Langzeitlagerung von Lithiumbatterien an FUJIFILM Sonosite, um weitere Informationen zu erhalten. Um die Akkus über einen längeren Zeitraum zu lagern, nehmen Sie die Systemakkus aus dem System und entfernen Sie das System vom Stativ. Laden Sie für eine optimale Leistung alle Akkus regelmäßig auf.

Elektrischer Nennwert

Stativ

- Eingang: 100–240 VAC, 50–60 Hz, 6,0–2,5 A
- Ausgang: 100–240 VAC, 50–60 Hz, 2,5–1,0 A



HINWEIS

Schließen Sie nur den Drucker an, der mit dem System mitgeliefert wird.

Stativ-Akku

- 21,6 VDC, 12000 mAh, 259,2 Wh
- Eingang: 26,7 V Gleichstrom, 9,36 A (max. 250 W)
- Eingang: 26,7 V Gleichstrom, 9,36 A (max. 250 W) über Netzteil oder 21,6 V DC, 12000 mAh, 259,2 Wh über Akku



HINWEIS

Die Stativ-Batterie wird über das Wechsel-/Gleichstrom-Netzteil des Systems versorgt.

Batterien

Jedes Batteriepack enthält sechs Lithium-Ionen-Zellen, die in einer 6S x 1P-Konfiguration verbunden sind, eine interne Schutzschaltung, einen Temperatursensor und einen Ausgangsstecker. Jedes Ultraschallsystem enthält zwei Batteriepacks. Die Laufzeit mit beiden Batterien beträgt bis zu einer Stunde, abhängig von den Bildgebungsmodi und der Displayhelligkeit.

Die Stativbatterie enthält vier Batteriepakete desselben Typs. Die Gesamtlaufzeit beträgt bei Verwendung der System- und Stativbatterien bis zu drei Stunden, je nach Bildgebungsmodus und Monitorhelligkeit.

- Batteriespezifikationen: Lithium-Ionen (21,6 VDC, 64,8 Wh pro Stück)
- Ladezeit der Batterie: 2,5 Stunden

- Akkulaufzeit: bis zu 3,0 Stunden
- Lebensdauer der Batterie: 500 Zyklen

Bildgebungsmodi

- 2D (256 Grautöne)
- Farb-Doppler (Color) (256 Farben)
- Farb-/Amplituden-Doppler (CPD) (256 Farben)
- M-Modus
- Gepulster (PW) Doppler
- Kontinuierlicher (CW) Doppler

Außerdem verfügt das System über modernste Bilderfassungstechnologien:

- Tissue Doppler Imaging (TDI)
- Tissue Harmonic Imaging (THI)

Speicherkapazität für Bilder und Videoclips

Wie viele Bilder und Videoclips gespeichert werden können, hängt vom Bildgebungsmodus und Dateiformat ab.

Normen

Elektromechanische Sicherheitsnormen

Standard	Beschreibung
ANSI/AAMI ES60601-1:2005 + A1:2012 + A2:2021	Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale (Ausgabe 3.2)
CAN/CSA C22.2 Nr. 60601-1:14 (R2022)	Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale (Ausgabe 3.2)
CSA C22.2 60601-2-37:08 (R2019)	Medizinische elektrische Geräte – Teil 2–37: Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Ultraschallgeräten für die medizinische Diagnose und Überwachung (Anwendung von IEC 60601-2-37+A1:2015)
CSA C22.2 60601-1-6:11 (+A1: 2015 +A2:2021)	Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale – Ergänzungsnorm: Benutzerfreundlichkeit (Anwendung von IEC 60601-1-6:2020, Ausgabe 3.2)
IEC 60601-1:2020	Medizinische elektrische Geräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale (Ausgabe 3.2)
IEC 60601-2-37:2007 + A1:2015	Medizinische elektrische Geräte – Teil 2–37: Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Ultraschallgeräten für die medizinische Diagnose und Überwachung) (Ausgabe 2.1)
IEC 60601-1-6:2020	Medizinische elektrische Geräte – Teil 1–6: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale – Ergänzungsnorm: Benutzerfreundlichkeit (Ausgabe 3.2)

EMV-Normen Klassifizierung

Standard	Beschreibung
IEC 60601-1-2:2014	Medizinische elektrische Geräte Allgemeine Festlegungen für die Basissicherheit und die wesentlichen Leistungsmerkmale – Ergänzungsnorm. Elektromagnetische Kompatibilität. Anforderungen und Tests.
IEC 60601-1-2:2014+A1:2020	Medizinische elektrische Geräte Allgemeine Festlegungen für die Basissicherheit und die wesentlichen Leistungsmerkmale – Ergänzungsnorm. Elektromagnetische Kompatibilität. Anforderungen und Tests.

DICOM-Normen

Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), Version 3 (NEMA).

Das System erfüllt die DICOM-Norm, die in der Sonosite ST DICOM-Konformitätserklärung angegeben ist und unter **www.sonosite.com** aufgerufen werden kann. Diese Erklärung liefert Informationen über den Zweck, die Merkmale, Konfiguration und technische Daten zu den vom System unterstützten Netzwerkverbindungen.

Sicherheits- und Datenschutznormen

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

Standard	Beschreibung
HIPAA:1996	45 CFR, Abschnitte 160 und 164; Unterabschnitte A, C und E, Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA) – Regeln zum Datenschutz und zur Sicherheit
NIST SP 800-53:	Security and Privacy Controls for Federal Information Systems and Organizations

Schallausgangsleistung

Dieser Abschnitt enthält Informationen über das ALARA (engl. „As Low As Reasonably Achievable“)-Prinzip, die Norm für die Ausgangsleistungsanzeige sowie die Schallleistungs- und Schallintensitätstabellen. Auf das Ultraschallsystem sowie Schallsonden, Peripheriegeräte und Zubehör beziehen.

ALARA-Prinzip

ALARA ist das Leitprinzip für diagnostische Ultraschallanwendungen. Qualifizierte Bediener von Ultraschallgeräten mit gutem Beurteilungsvermögen und Einblick reduzieren die Strahlenbelastung auf ein vertretbares Maß. Es gibt keine festen Regeln, welche die richtige Exposition für jede Situation festlegen. Qualifizierte Ultraschalldiagnostiker entscheiden sich für die geeignetste Möglichkeit, die Exposition und Bioeffekte während der Ultraschalluntersuchung so gering wie möglich zu halten.

Hierzu sind eingehende Kenntnisse in Bezug auf Bildgebungsmodi, Schallsondenleistungsfähigkeit, Systemeinstellung und Abtastverfahren erforderlich. Der Bildgebungsmodus bestimmt die Natur des Ultraschallstrahls. Ein stationärer Schallstrahl führt zu einer konzentrierteren Exposition als ein abtastender Schallstrahl, der die Exposition über den Bereich verteilt. Die Schallsondenleistungsfähigkeit hängt von der Frequenz, der Eindringtiefe, der Auflösung und dem Aufnahmefeld ab. Die Standardeinstellungen werden vor der Untersuchung neuer Patienten wiederhergestellt. Die Systemeinstellungen während der Untersuchung werden durch das Abtastverfahren des qualifizierten Ultraschalldiagnostikers und die Patientenvariablen bestimmt.

Zu den Variablen, welche die Anwendung des ALARA-Prinzips durch den qualifizierten Ultraschalldiagnostiker beeinflussen, zählen Körpergröße des Patienten, Knochenlage im Verhältnis zum Fokus, im Körper angetroffene Schwächung und Ultraschall-Expositionsdauer. Die Expositionsdauer ist eine besonders nützliche Variable, da sie durch den Ultraschalldiagnostiker kontrollierbar ist. Die Fähigkeit, die Exposition auf einen Zeitraum einzuschränken, unterstützt das ALARA-Prinzip.

Anwendung des ALARA-Prinzips

Der vom qualifizierten Ultraschalldiagnostiker gewählte Bildgebungsmodus hängt von den jeweils erforderlichen diagnostischen Informationen ab. 2D-Bildgebung liefert anatomische Informationen. Farb-/Amplituden-Doppler (CPD)-Bildgebung liefert Informationen über das Vorhandensein eines nachweisbaren Blutflusses durch Verwendung der Energie- oder Amplitudenstärke des Doppler-Signals an einer bestimmten anatomischen Stelle und über einen bestimmten Zeitraum hinweg. Farb-Doppler- (Color-) Bildgebung liefert Informationen über das Vorhandensein eines nachweisbaren Blutflusses sowie die Blutflussgeschwindigkeit und die Blutflussrichtung durch Verwendung der Energie- oder Amplitudenstärke des Doppler-Signals an einer bestimmten anatomischen Stelle und über einen bestimmten Zeitraum hinweg. Tissue Harmonic Imaging nutzt eine zusätzlich empfangene, höhere Frequenz, um auf diese Weise Störflecken und Artefakte zu vermeiden sowie die Auflösung des 2D-Bildes zu verbessern. Das Verständnis der Beschaffenheit des verwendeten Bildgebungsmodus ermöglicht dem qualifizierten Ultraschalldiagnostiker die Anwendung des ALARA-Prinzips.

Die Verwendung von Ultraschall ist dann wohl bedacht, wenn Ultraschall nur dann eingesetzt wird, wenn sich daraus ein medizinischer Nutzen ergibt, und wenn die Ultraschall-Exposition des Patienten zum Erzielen akzeptabler diagnostischer Ergebnisse auf die geringstmögliche Ultraschall-Ausgangsleistung und auf einen so kurz wie nötigen Zeitraum begrenzt wird. Die Schallausgangsleistung kann vom Benutzer, wie im nächsten Abschnitt beschrieben, direkt kontrolliert werden. Entscheidungen, die eine wohl bedachte Verwendung fördern, basieren auf dem Patiententyp, dem Untersuchungstyp, der Patientenanamnese, der Einfachheit oder Schwierigkeit, mit der diagnostisch nützliche Informationen gewonnen werden, und auf Überlegungen bezüglich einer potenziellen stellenweisen Erwärmung des Patienten aufgrund der Schallsondenoberflächentemperatur. Bei einer Fehlfunktion des Gerätes beschränken redundante Bedienelemente die Schallsondenleistung. Dies wird durch ein elektrisches Design erreicht, das sowohl die Eingangsstromstärke als auch die Eingangsspannung für die Schallsonde begrenzt.

Mit den Bedienelementen des Systems stellt der qualifizierte Ultraschallbediener die Bildqualität ein und begrenzt die Ultraschall-Ausgangsleistung. Die Bedienelemente des Systems sind in drei Kategorien in Bezug auf die Ausgangsleistung unterteilt: Bedienelemente mit direkter Auswirkung auf die Ausgangsleistung, Bedienelemente mit indirekter Auswirkung auf die Ausgangsleistung und Empfänger-Bedienelemente.

Direkte, indirekte und Empfänger-Bedienelemente

Direkte Steuerelemente

Mithilfe des Bedienelements „Leistung“ kann der Benutzer die Schallausgangsleistung direkt steuern. Der Grad der Schallausgangsleistung kann von einem qualifizierten Ultraschallbediener in 10%-Schritten von 100 % bis hinunter zu 10 % angepasst werden. Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Einstellung der Leistung und dem mechanischen Index (MI)- und Ausgangsleistung des thermischen Index (TI); durch Verringerung der Leistung werden auch MI und TI verringert. Jedoch besteht nicht zwingend eine lineare Korrelation zwischen diesen beiden Parametern. Daher liegt es im Ermessen des Ultraschallbedieners, die Leistung entsprechend den Anforderungen einzustellen, um den gewünschten MI bzw. TI für den aktuellen Bildgebungsstatus zu erzielen.

Es ist zu beachten, dass die Einstellung der Leistung bei Änderungen der Bildeinstellungen (z. B. Tiefe, Optimierung und THI) zwar beibehalten wird, MI und TI aber keine festen Werte sind und sich daher höchstwahrscheinlich infolge der geänderten Einstellungen ändern werden (Zu- oder Abnahme). Die Einstellungen der Leistung, die zum Erreichen des Ziel-MI oder -TI benötigt werden, können daher in den unterschiedlichen Bildgebungsstatus abweichen. Das System überschreitet bei keinem der Bildgebungsmodi einen ISPTA-Wert von 720 mW/cm^2 . Bei bestimmten Schallsonden können bei einigen Bildgebungsmodi MI- und TI-Werte über 1,0 auftreten. Bei ophthalmischer oder Orbital-Untersuchung ist die Schallausgangsleistung auf folgende Werte beschränkt: Maximaler ISPTA-Wert 50 mW/cm^2 , maximaler TI-Wert 1,0 und maximaler MI-Wert 0,23. Ultraschalldiagnostiker können die MI- und TI-Werte auf der rechten Bildschirmseite des klinischen Monitors überwachen und das ALARA-Prinzip entsprechend anwenden. Weitere Informationen zu MI und TI finden sich in Medical Ultrasound Safety von AIUM und im Anhang von IEC 60601-2-37, „Guidance on the interpretation of TI and MI to be used to inform the operator“.

Indirekte Bedienelemente

Zu den Bedienelementen, die sich indirekt auf die Ausgangsleistung auswirken, gehören solche, die sich auf Bildgebungsmodus, Fixieren und Tiefe auswirken. Der Bildgebungsmodus bestimmt die Natur des Ultraschallstrahls. Mit „Fixieren“ wird die Ultraschall-Abgabe unterbrochen, die letzte Bildaufnahme wird jedoch auf dem Bildschirm weiterhin angezeigt. Mithilfe von „Fixieren“ kann der Ultraschalldiagnostiker die Expositionszeit begrenzen und dabei ein Bild untersuchen, während die Sondenposition bei einem Scan beibehalten wird. Einige Bedienelemente, z. B. Tiefe, stimmen grob mit der Ausgangsleistung überein.

Receiver-Bedienelemente

Bei den Receiver-Bedienelementen handelt es sich um Verstärkungsregler. Receiver-Bedienelemente wirken sich nicht auf die Ausgangsleistung aus. Wenn möglich, sollten sie zur Verbesserung der Bildqualität verwendet werden, bevor von Bedienelementen mit direkter oder indirekter Auswirkung auf die Ausgangsleistung Gebrauch gemacht wird.

Akustische Artefakte

Bei einem akustischen Artefakt handelt es sich um im Bild vorhandene oder fehlende Informationen, die zu einer inkorrekten Anzeige der darzustellenden Struktur oder Strömung führen. Es gibt hilfreiche Artefakte, die einer Diagnose förderlich sind, sowie Artefakte, die eine korrekte Auslegung der Daten erschweren. Beispiele für Artefakte sind Schatten, Durchschallung, Aliasing, Wiederholungsechos und Kometenschweif. Folgender Literaturverweis enthält weitere Informationen zur Ermittlung und Auslegung akustischer Artefakte:

Kremkau, Frederick W. Diagnostic Ultrasound: Principles and Instruments. 7th ed., W.B. Saunders Company, (Oct. 17, 2005).

Ausgangsleistungsanzeige

Das System erfüllt die Norm für die Ausgangsleistungsanzeige in IEC60601-2-37 für den MI und den TI (siehe [Sachverwandte Leitfäden \[223\]](#)). Die Ausgangsleistungsanzeige des Systems besteht aus zwei Indizes: dem mechanischen und dem thermischen Index. Beide Indizes werden kontinuierlich über den Bereich $< 0,1$ bis zur maximalen Ausgangsleistung in Schritten von $0,1$ angezeigt. Die folgende Tabelle gibt für jede Schallsonde und jeden Betriebsmodus an, ob der TI oder der MI den Wert $1,0$ übersteigt oder erreicht und daher als maximaler Wert der Ausgangsleistung angezeigt werden muss (siehe [Schallausgangsleistungs-Tabellen \[226\]](#)).

Tabelle 54. TI oder MI $\geq 1,0$

Schallsonde	Index ^{a,b,c}	2D, M-Modus	CPD/Farbe	PW-Doppler	2D + PW	2D + PW + Farbe	CW-Doppler
C5-1	MI	Ja	Ja	Ja	—	—	—
	TIC, TIK oder TIW	Ja	Ja	Ja	—	—	—
C10-3	MI	Ja	Ja	Ja	—	—	—
	TIC, TIK oder TIW	Ja	Ja	Ja	—	—	—
IC10-3	MI	Nein	Nein	Nein	—	—	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Nein	—	—	—
L12-3	MI	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	—
L13-6	MI	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	—

Schallsonde	Index ^{a,b,c}	2D, M-Modus	CPD/Farbe	PW-Doppler	2D + PW	2D + PW + Farbe	CW-Doppler
L15-4	MI	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	—
L19-5	MI	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	—
	TIC, TIK oder TIW	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	—
P5-1	MI	Ja	Ja	Ja	—	—	Nein
	TIC, TIK oder TIW	Ja	Ja	Ja	—	—	Ja

^aAuch wenn der MI unter 1,0 liegt, erscheint in allen Bildgebungsmodi eine kontinuierliche Echtzeitanzeige für den MI in Schritten von 0,1.

^bDas System entspricht der Norm für die Ausgangsleistungsanzeige des TI, und es wird in allen Bildgebungsmodi eine kontinuierliche Echtzeitanzeige für den TI in Schritten von 0,1 angezeigt.

^cDer TI besteht aus drei vom Bediener wählbaren Indizes, von denen jeweils nur einer angezeigt werden kann. Für die ordnungsgemäße Anzeige des TI sowie die Einhaltung des ALARA-Prinzips wählt der Bediener auf der Grundlage der durchzuführenden Untersuchung einen geeigneten TI aus. Siehe Beschreibung der Steuerung des thermischen Indexes unter [Bedienelemente für die 2D-Bildgebung \[76\]](#).

Genauigkeit der Ausgangsleistungsanzeige des MI und TI

In der folgenden Tabelle ist für jede Schallsonde die Genauigkeit des angezeigten MI und TI angegeben. Die Genauigkeitswerte werden statistisch als 95%-Toleranzintervallgrenzen angegeben und sind folgendermaßen zu interpretieren: bei einer Konfidenz von 95 % liegen 95 % der gemessenen MI/TI-Werte innerhalb des angegebenen Prozentsatzes des angezeigten Werts oder 0,1 des angezeigten Werts, je nachdem, was größer ist.

Tabelle 55. Genauigkeit der Ausgangsleistungsanzeige des MI und TI

Schallsonde	Genauigkeit der MI-Anzeige	Genauigkeit der TI-Anzeige
C5-1	+19 % bis -17 %	+21 % bis -21 %
C10-3	+19 % bis -19 %	+26 % bis -21 %
IC10-3	+15 % bis -22 %	+19 % bis -37 %
L12-3	+24 % bis -20 %	+33 % bis -28 %
L13-6	+18 % bis -23 %	+21 % bis -33 %
L15-4	+25 % bis -23 %	+37 % bis -29 %
L19-5	+21 % bis -26 %	+38 % bis -47 %
P5-1	+20 % bis -16 %	+21 % bis -22 %

Ein angezeigter MI- oder TI-Wert von 0,0 bedeutet, dass der berechnete Schätzwert für den Index unter 0,05 liegt.

Faktoren, die zu einer Messunsicherheit bei der Anzeige beitragen

Die Nettomessunsicherheit der angezeigten Indizes wird durch die Kombination der quantifizierten Unsicherheit aus drei Quellen abgeleitet: der Messunsicherheit, der System- und Schallsondenvariabilität sowie der technischen Annahmen und Annäherungen bei der Berechnung der Anzeigewerte.

Fehler bei der Messung der Schallparameter bei der Erhebung von Referenzdaten stellen die größte Fehlerquelle dar, die zu Abweichungen der Anzeige beiträgt. Der Messfehler wird unter [Genauigkeit und Messunsicherheit von Schallmessungen \[280\]](#) beschrieben.

Die angezeigten MI- und TI-Werte basieren auf Berechnungen, die einen Satz von Schallausgangsleistungswerten heranziehen, der anhand eines einzigen Referenz-Ultraschallsystems mit einer einzigen Referenz-Schallsonde, die für die Schallsonden dieser Art repräsentativ ist, erhoben wurde. Das Referenzsystem und die Referenzschallsonde werden aus einem Musterbestand von Systemen und Schallsonden aus früherer Produktion ausgewählt. Sie werden nach dem Kriterium ausgewählt, eine Schallausgangsleistung zu besitzen, die repräsentativ für die erwartete nominale Ausgangsleistung aller möglichen Schallsonden-System-Kombinationen ist. Selbstverständlich haben alle Schallsonden-System-Kombinationen ihre eigene charakteristische Schallausgangsleistung, die nicht der nominalen Ausgangsleistung entspricht, auf welcher die geschätzten Anzeigewerte basieren. Diese Variabilität zwischen Systemen und Schallsonden führt zu Fehlern im Anzeigewert. Durch das stichprobenartige Testen der Ausgangsleistung während der Produktion kann der durch die Variabilität entstehende Fehler in Grenzen gehalten werden. Dieses Testen gewährleistet, dass die Schallausgangsleistung der hergestellten Schallsonde und des Systems innerhalb des angegebenen Bereichs der nominalen Schallausgangsleistung bleibt.

Eine weitere Fehlerquelle sind die Annahmen und Annäherungen, die während der Ableitung der Schätzwerte für die Anzeigeindizes herangezogen werden. Die Hauptannahme besteht darin, dass die Schallausgangsleistung und in weiterer Folge der abgeleitete Anzeigeindex linear mit der Übertragungsspannung der Schallsonde korreliert. Diese Annahme ist im Allgemeinen sehr gut, doch sie ist nicht exakt, und folglich können gewisse Fehler in der Anzeige der Annahme einer Spannungslinearität zugeschrieben werden.

Sachverwandte Leitfäden

Marketing Clearance of Diagnostic Ultrasound Systems and Transducers, FDA, 2019.

Medical Ultrasound Safety (Sicherheit bei medizinischen Ultraschallanwendungen), American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM), 2014.

Acoustic Output Measurement Standard for Diagnostic Ultrasound Equipment, NEMA UD2-2004.

IEC 60601-2-37:2015, „Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Ultraschallgeräten für die medizinische Diagnose und Überwachung“.

Anstieg der Schallsondenoberflächentemperatur

Die Tabellen in diesem Abschnitt zeigen den gemessenen Anstieg der Oberflächentemperatur der Umgebungstemperatur der mit dem Ultraschallsystem verwendeten Schallsonden ($23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$). Die Temperaturen wurden gemäß IEC 60601-2-37 gemessen, wobei Bedienelemente und Einstellungen so reguliert wurden, dass maximale Temperaturen erzielt wurden.

Tabelle 56. Maximaler Anstieg der Schallsondenoberflächentemperatur, externe Anwendung (°C)

Test	C5-1	C10-3	L12-3	L13-6	L15-4	L19-5	PS-1
Ruhende Luft	13,8 (≤ 27)	10,6 (≤ 27)	12,3 (≤ 27)	13,0 (≤ 27)	12,0 (≤ 27)	11,4 (≤ 27)	15,2 (≤ 27)
Simulierte Anwendung	9,4 (≤ 10)	8,2 (< 10)	8,5 (≤ 10)	8,6 (≤ 10)	8,6 (≤ 10)	8,2 (≤ 10)	8,6 (≤ 10)

Tabelle 57. Maximaler Anstieg der Schallsondenoberflächentemperatur, nicht externe Anwendung (°C)

Test	IC10-3
Ruhende Luft	8,3 (≤ 27)

Test	IC10-3
Simulierte Anwendung	4,7 (≤ 6)

Messung des akustischen Outputs

Seit der erstmaligen Anwendung der Ultraschalldiagnostik wurden die möglichen humanbiologischen Effekte (Bioeffekte) der Ultraschall-Exposition von verschiedenen wissenschaftlichen und medizinischen Institutionen untersucht. Das AIUM bestätigte im Oktober 1987 einen von seinem Bioeffekte-Komitee herausgegebenen Bericht (Bioeffects Considerations for the Safety of Diagnostic Ultrasound, J Ultrasound Med., Sept. 1988: Vol. 7, No. 9 Supplement). In diesem Bericht, der häufig auch als Stowe-Bericht bezeichnet wird, wird auf die verfügbaren Daten zu den potenziellen Auswirkungen der Ultraschall-Exposition eingegangen. Ein anderer Bericht mit dem Titel „Bioeffects and Safety of Diagnostic Ultrasound“ (Bioeffekte und Sicherheit der Ultraschalldiagnostik) vom 28. Januar 1993 enthält aktuellere Informationen.

Der akustische Output des Ultraschallsystems wurde errechnet in Übereinstimmung mit IEC 60601-2-37: 2015 – Medizinische elektrische Geräte – Teil 2-37: Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Ultraschallgeräten für die Diagnose und Überwachung und 62359: 2017 – Ultraschall – Charakterisierung von Feldern – Prüfverfahren für die Ermittlung des thermischen und des mechanischen Indexes bezogen auf medizinische Ultraschalldiagnostikfelder.

In Situ, herabgesetzte und Wasser-Wertintensitäten

Alle Intensitätsparameter werden in Wasser gemessen. Da Wasser Schallenergie nicht absorbiert, stellen die Messungen im Wasser einen schlechtestmöglichen Wert dar. Biologisches Gewebe absorbiert Schallenergie. Der wahre Intensitätswert an einem beliebigen Punkt hängt von der Menge, Art des Gewebes und der Frequenz ab, mit der sich der Ultraschall durch das Gewebe bewegt. Der Intensitätswert im Gewebe, auch *In Situ* genannt, wurde anhand der folgenden Formel geschätzt:

$I_{\text{In Situ}} = I_{\text{Wasser}} [e^{-(0.23af)}]$ wobei:

wobei:

$I_{\text{In Situ}}$ = *In Situ*-Intensitätswert

I_{Wasser} = Wasser-Intensitätswert

$e = 2,7183$

a = Schwächungsfaktor (dB/cm MHz)

Die Schwächungsfaktoren (a) für verschiedene Gewebearten werden unten aufgeführt:

Hirn = 0,53

Herz = 0,66

Niere = 0,79

Leber = 0,43

Muskel = 0,55

I = Hautoberfläche zur Messungstiefe in cm

f = mittlere Frequenz der Schallsonden-/System-/Moduskombination in MHz

Da der Weg des Ultraschalls während der Untersuchung mit aller Wahrscheinlichkeit verschiedene Gewebelängen und -arten durchquert, erweist sich eine Schätzung der wahren In situ-Intensität als schwierig. Für allgemeine Berichterstellungszwecke wird ein Schwächungsfaktor von 0,3 verwendet. Der üblicherweise berichtete In Situ-Wert verwendet daher die Formel:

In Situ (herabgesetzt) = Wasser $[e^{-(0,069lf)}]$

Da es sich bei diesem Wert nicht um die wahre In Situ-Intensität handelt, wird zu seiner näheren Bezeichnung der Begriff „herabgesetzt“ verwendet.

Der maximal herabgesetzte und der maximale Wasserwert treten nicht immer unter denselben Betriebsbedingungen auf. Der berichtete maximale Wasserwert und der herabgesetzte Wert dürfen aus diesem Grund nicht durch die in-situ-(herabgesetzte) Formel miteinander in Verbindung gebracht werden. Zum Beispiel: eine Schallsonde mit Mehrzonenanordnung, die in ihrer tiefsten Zone maximale Wasserwert-Intensitäten aufweist, jedoch gleichzeitig in dieser Zone den kleinsten Herabsetzungsfaktor hat. Die gleiche Schallsonde kann u. U. ihre größte herabgesetzte Intensität in einer der oberflächennahen Fokuszonen haben.

Gewebemodelle und Geräteuntersuchung

Gewebemodelle sind notwendig, um eine Einschätzung der in-situ-Schwächung und Schallexpositionspegel aufgrund von Messungen der Schall-Ausgangsleistung im Wasser vornehmen zu können. Verfügbare Modelle bieten derzeit u. U. beschränkte Genauigkeit. Dies ist auf den Weg durch variierende Gewebe während der Ultraschalluntersuchungen und auf Ungewissheiten in Bezug auf die Schalleigenschaften von Weichteilen zurückzuführen. Kein einzelnes Gewebemodell reicht dazu aus, die Expositionswerte aller Situationen aufgrund von Messungen im Wasser vorauszusagen. Zur Beurteilung der Exposition bei bestimmten Untersuchungstypen ist daher eine ständige Verbesserung und Verifizierung dieser Modelle erforderlich.

Zur Schätzung von Expositionspegeln wird in der Regel ein homogenes Gewebemodell mit einem Schwächungskoeffizienten von 0,3 dB/cm MHz auf der gesamten Strecke des Ultraschallstrahls verwendet. Das Modell ist insofern konservativ ausgelegt, als es die In Situ-Schallexposition überschätzt, wenn die Strecke zwischen Schallsonde und Bereich von Interesse völlig aus Weichteilen besteht. Wenn die Strecke bedeutende Mengen an Flüssigkeit enthält, wie dies bei vielen transabdominal abgetasteten Schwangerschaften im ersten und zweiten Trimenon der Fall ist, unterschätzt dieses Modell u. U. die In Situ-Schallexposition. Das Ausmaß der Unterschätzung hängt von der jeweiligen Situation ab.

Gewebemodelle mit „festem Pfad“, bei denen die Dicke der Weichteile konstant gehalten wird, dienen manchmal zur Schätzung der In Situ-Schallexpositionen, wenn der Weg des Ultraschallstrahls länger als 3 cm ist und großteils aus Flüssigkeit besteht. Wenn anhand dieses Modells die maximale Exposition des Fötus bei transabdominalen Abtastungen geschätzt wird, wird bei jedem Trimenon ein Wert von 1 dB/cm MHz benutzt.

Bestehende Gewebemodelle, die auf linearer Übertragung basieren, können die Schallexposition u. U. unterschätzen, wenn bei der Ausgangsleistungsmessung eine bedeutende Sättigung aufgrund nicht-linearer Schallstrahlverzerrung im Wasser vorhanden ist.

Die maximalen Schallausgangsleistungspegel von diagnostischen Ultraschallgeräten erstrecken sich über einen breiten Wertebereich:

- Eine Untersuchung von Geräten aus dem Jahr 1990 hat bei Einstellung der höchsten Ausgangsleistung MI-Werte zwischen 0,1 und 1,0 ergeben. Maximale MI-Werte von ungefähr 2,0 können bei modernen Geräten auftreten. Die maximalen MI-Werte für Echtzeit-2D- und -Bewegungsmodus-Bildgebung (M-Modus) sind vergleichbar.
- Im Rahmen einer statistischen Erhebung von gepulsten 1988er und 1990er Doppler-Geräten wurden berechnete Schätzungen der oberen Grenzwerte von Temperaturanstiegen, die während transabdominaler Abtastungen auftreten, ermittelt. Bei der überwiegenden Mehrheit der Modelle ergaben sich für Expositionen von Fetalgewebe des ersten Trimenons und fetalen Knochen des zweiten Trimenons jeweils obere Grenzwerte von weniger als 1 °C und 4 °C. Die größten ermittelten Werte betrugen ca. 1,5 °C bei Fetalgewebe des ersten Trimenons und 7 °C bei fetalen Knochen des zweiten Trimenons. Die hier angegebenen Schätzungen der maximalen Temperaturanstiege beziehen sich auf ein Gewebemodell mit „festem Pfad“ und auf Geräte mit ISPTA-Werten über 500 mW/cm². Die Berechnung der Temperaturanstiege für Fetalknochen und -gewebe erfolgte auf der Basis der Berechnungsverfahren, die in den Abschnitten 4.3.2.1–4.3.2.6 in „Bioeffects and Safety of Diagnostic Ultrasound“ (Bioeffekte und Sicherheit der Ultraschalldiagnostik) (AIUM, 1993) angegeben sind.

Schallausgangsleistungs-Tabellen

Die Tabellen in diesem Abschnitt enthalten die Schallausgangsleistung für die Kombinationen von System und Schallsonde mit einem TI oder MI größer bzw. gleich 1,0 und für alle Untersuchungen vom Typ „Ophthalmisch“ und „Orbital“. Diese Tabellen sind nach Schallsondenmodell und Bildgebungsmodus aufgeteilt. Definitionen der in diesen Tabellen verwendeten Begriffe befinden sich unter [Begriffe in Schallausgangsleistungs-Tabellen \[279\]](#).

Tabelle 58. Akustischer-Output-Tabelle

(a)	Dieser Index ist für diesen Betriebsmodus nicht erforderlich. Der Wert ist < 1.
(b)	Diese Schallsonde ist nicht für den transkraniellen Einsatz und für Schädeluntersuchungen bei Neugeborenen vorgesehen.
#	Für diese Betriebsbedingung liegen keine Daten vor, da aus dem angegebenen Grund kein globaler Maximalindexwert vorliegt. (Siehe Zeile „Globaler maximaler Indexwert“.)
—	Für diese Schallsonde/diesen Modus nicht zutreffend.

- [C5-1 akustischer Output Tabellen \[227\]](#)
- [C10-3 akustischer Output-Tabellen \[231\]](#)
- [IC10-3 akustischer Output-Tabellen \[235\]](#)
- [L12-3 akustischer Output-Tabellen \[239\]](#)
- [L13-6 Schallausgangsleistungstabellen \[249\]](#)
- [L15-4 akustischer Output-Tabellen \[255\]](#)
- [L19-5 akustischer Output-Tabellen \[261\]](#)
- [P5-1 akustischer Output-Tabellen \[271\]](#)

C5-1 akustischer Output Tabellen

Tabelle 59. Schallsondenmodell: C5-1 Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,56	1,25		1,25		(b)
Index-Komponentenwert			1,25	1,25	1,25	1,25	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,34					
	P (mW)		290,3		290,3		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		98,5		98,5		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	3,8					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3,8					
	f_{awf} (MHz)	2,23	2,66		2,66		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	2778					
	srr (Hz)	21,7					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	309,2					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	15,7					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	27,4					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,03					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	MUS	Gyn		Gyn		
	Optimierung	Allg	Tief		Tief		
	Tiefe (cm)	8,7	8,3		8,3		
	MB/THI	Aus/Ein	Aus/Ein		Aus/Ein		
	AQ-Zoom	—	Medium/mittel		Medium/mittel		
	Nadel-Profilerstellung	Aus	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 60. Schallsondenmodell: C5-1 Betriebsmodus: 2D + M-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,56	1,26		1,92		(b)
Index-Komponentenwert			1,20	1,26	1,00	1,92	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,28					
	P (mW)		269,8		166,1		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		95,4		98,8		
	z_s (cm)			3,6			
	z_b (cm)					3,6	
	z_{MI} (cm)	3,2					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3,2					
	f_{awf} (MHz)	2,12	2,65		2,13		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	2369					
	srr (Hz)	15,4					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	258,8					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	14,1					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	23,6					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,70					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Abdomen	Abdomen		GBH		
	Optimierung	Allg	Tief		Allg		
	Tiefe (cm)	7,7	20,7		8,7		
	MB/THI	Aus/Ein	Aus/Ein		Aus/Ein		
	AQ-Zoom	Aus	Medium/mittel		Klein/mittel		
	Nadel-Profilerstellung	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 61. Schallsondenmodell: C5-1 Betriebsmodus: Farbe/CPD-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,55	1,67			1,67	(b)
Index-Komponentenwert			1,67	1,67	1,67	1,67	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,30					
	P (mW)		187,8		187,8		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		125,3		125,3		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	4,6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	4,6					
	f_{awf} (MHz)	2,21	2,75		2,75		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1175					
	srr (Hz)	9,1					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	276,6					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	9,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	16,5					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,09					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	MUS	Gyn		Gyn		
	Modus	Farbe	Farbe		Farbe		
	2D-Optimierung/ Tiefe (cm)	Allg/ 11,2	Tief/8,7		Tief/8,7		
	THI	Ein	Aus		Aus		
	Farboptimierung/ PRF (Hz)	Niedrig/ 219	Niedrig/868		Niedrig/868		
	Position/Größe des Farbbe-reichs	Oben/ standard	Standard/schmal-kurz		Standard/schmal-kurz		
	AQ-Zoom	—	Ein		Ein		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 62. Schallsondenmodell: C5-1 Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,35	2,29		4,52		(b)
Index-Komponentenwert			1,09	2,29	1,09	4,52	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,99					
	P (mW)		375,5		375,5		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		103,1		103,1		
	z_s (cm)			3,6			
	z_b (cm)					3,6	
	z_{MI} (cm)	3,4					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3,4					
	f_{awf} (MHz)	2,19	2,23		2,23		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1008					
	srr (Hz)	—					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	254,3					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	341,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	582,9					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,48					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Abdomen	Abdomen		Abdomen		
	Gate-Größe (mm)	1	4		4		
	Gate-Position (cm)	Zone 3 (3,8)	Zone 9 (14,1)		Zone 9 (14,1)		
	PRF (Hz)	1008	3906		3906		
	TDI	—	—		—		

C10-3 akustischer Output-Tabellen

Tabelle 63. Schallsondenmodell: C10-3 Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,37	1,41		1,41		(b)
Index-Komponentenwert			1,41	1,41	1,41	1,41	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,74					
	P (mW)		87,1		87,1		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		66,6		66,6		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0,5					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,5					
	f_{awf} (MHz)	4,02	4,45		4,45		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	5500					
	srr (Hz)	50,0					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	279,6					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	15,5					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	22,3					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,79					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Abdomen	Abdomen		Abdomen		
	Optimierung	Allg	Aufl		Aufl		
	Tiefe (cm)	3,0	9,5		9,5		
	MB/THI	Aus/Ein	Aus/Ein		Aus/Ein		
	AQ-Zoom	Max./mittel	Klein/mittel		Klein/mittel		
	Nadel-Profilerstellung	Aus	Aus		Aus		

Tabelle 64. Schallsondenmodell: C10-3 Betriebsmodus: 2D + M-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,47	1,16		1,39		(b)
Index-Komponentenwert			1,16	1,10	1,10	1,39	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,94					
	P (mW)		77,8		68,4		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		60,9		61,3		
	z_s (cm)			1,0			
	z_b (cm)					1,1	
	z_{MI} (cm)	0,4					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,4					
	f_{awf} (MHz)	4,02	4,00		3,74		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	2000					
	srr (Hz)	50,0					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	319,5					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	17,4					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	27,0					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,96					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Abdomen	Abdomen		Abdomen		
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		
	Tiefe (cm)	3,0	6,5		5,0		
	MB/THI	Aus/Ein	Aus/Aus		Aus/Aus		
	AQ-Zoom	Klein/oben	Klein/unten		Klein/mittel		
	Nadel-Profilerstellung	—	—		—		

Tabelle 65. Schallsondenmodell: C10-3 Betriebsmodus: Farbe/CPD-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,46	1,48		1,48		(b)
Index-Komponentenwert			1,48	1,48	1,48	1,48	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,93					
	P (mW)		101,7		101,7		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		78,9		78,9		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0,4					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,4					
	f_{awf} (MHz)	4,02	3,83		3,83		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1769					
	srr (Hz)	23,6					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	312,3					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	6,5					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	10,1					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,94					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Abdomen	Abdomen		Abdomen		
	Modus	Farbe	Farbe		Farbe		
	2D-Optimierung/ Tiefe (cm)	Allg/3,0	Auf/9,5		Auf/9,5		
	THI	Ein	Aus		Aus		
	Farboptimierung/ PRF (Hz)	Niedrig/ 753	Medium/1562		Medium/1562		
	Position/Größe des Farbbe-reichs	Oben/ standard	Standard/schmal-kurz		Standard/schmal-kurz		
	AQ-Zoom	Ein	Ein		Ein		

Tabelle 66. Schallsondenmodell: C10-3 Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,01	1,74		3,09		(b)
Index-Komponentenwert			0,92	1,74	1,43	3,09	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,93					
	P (mW)		202,6		129,2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		52,4		81,5		
	z_s (cm)			2,8			
	z_b (cm)					2,9	
	z_{MI} (cm)	1,1					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,1					
	f_{awf} (MHz)	3,66	3,68		3,69		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	185,8					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	372,7					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	615,6					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	1,96					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Abdomen	Abdomen		Abdomen		
	Gate-Größe (mm)	1	3		3		
	Gate-Position (cm)	Zone 2 (1,9)	Zone 11 (14,0)		Zone 6 (6,1)		
	PRF (Hz)	1562	3906		1953		

IC10-3 akustischer Output-Tabellen

Tabelle 67. Schallsondenmodell: IC10-3 Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,73	0,28		0,28		(b)
Index-Komponentenwert			0,28	0,28	0,28	0,28	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,66					
	P (mW)		14,5		14,5		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		11,2		11,2		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	2,2					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	2,2					
	f_{awf} (MHz)	5,14	5,28		5,28		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	2400					
	srr (Hz)	50,0					
	η_{pps}	2					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	134,7					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	8,8					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	16,4					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,40					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	GYN	GYN		GYN		
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		
	Tiefe (cm)	5,2	4,1		4,1		
	MB/THI	Ein/Aus	Ein/Aus		Ein/Aus		
	AQ-Zoom	Klein/mittel	Medium/mittel		Medium/mittel		
	Nadel-Profilerstellung	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 68. Schallsondenmodell: IC10-3 Betriebsmodus: 2D + M-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,73	0,23		0,25		(b)
Index-Komponentenwert			0,23	0,22	0,23	0,25	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,66					
	P (mW)		12,3		12,3		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		9,3		9,3		
	z_s (cm)			1,0			
	z_b (cm)					2,2	
	z_{MI} (cm)	2,2					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	2,2					
	f_{awf} (MHz)	5,14	5,14		5,14		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	6286					
	srr (Hz)	57,1					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	134,7					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	3,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	6,0					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,40					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	GYN	GYN		GYN		
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		
	Tiefe (cm)	5,2	5,2		5,2		
	MB/THI	Aus/Aus	Aus/Aus		Aus/Aus		
	AQ-Zoom	Aus	Medium/mittel		Medium/mittel		
	Nadel-Profilerstellung	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 69. Schallsondenmodell: IC10-3 Betriebsmodus: Farbe/CPD-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,76	0,30		0,30		(b)
Index-Komponentenwert			0,30	0,30	0,30	0,30	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,61					
	P (mW)		20,1		20,1		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		15,3		15,3		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1,7					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,7					
	f_{awf} (MHz)	4,46	4,05		4,05		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1915					
	srr (Hz)	18,4					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	117,3					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	1,3					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	2,2					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,04					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	GBH	GBH		GBH		
	Modus	Farbe	Farbe		Farbe		
	2D-Optimierung/Tiefe (cm)	Gen/4,1	Gen/3,0		Gen/3,0		
	THI	Ein	Aus		Aus		
	Farboptimierung/PRF (Hz)	Niedrig/324	Niedrig/648		Niedrig/648		
	Position/Größe des Farbbe-reichs	Oben/standard	Standard/standard		Standard/standard		
	AQ-Zoom	Aus	Aus		Aus		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 70. Schallsondenmodell: IC10-3 Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,72	0,30		0,93		(b)
Index-Komponentenwert			0,30	0,21	0,25	0,93	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,51					
	P (mW)		14,3		12,1		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		14,3		12,1		
	z_s (cm)			1,1			
	z_b (cm)					1,5	
	z_{MI} (cm)	1,6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,6					
	f_{awf} (MHz)	4,37	4,37		4,37		#
Zusätzliche Informationen	prf (Hz)	1008					
	srr (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	122,1					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	143,7					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	293,3					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	1,82					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	GBH	GBH		GBH		
	Gate-Größe (mm)	1	2		2		
	Gate-Position (cm)	Zone 2 (2,0)	Zone 4 (3,5)		Zone 2 (2,0)		
	PRF (Hz)	1008	3906		6250		
	TDI	—	—		—		

L12-3 akustischer Output-Tabellen

Tabelle 71. Schallsondenmodell: L12-3 Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,59	0,83		0,83		(b)
Index-Komponentenwert			0,83	0,83	0,83	0,83	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,77					
	P (mW)		112,6		112,6		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		31,6		31,6		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1,8					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,8					
	f_{awf} (MHz)	5,66	5,49		5,49		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	7465					
	srr (Hz)	19,4					
	η_{pps}	3					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	516,2					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	47,5					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	77,0					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,31					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Venen		Venen		
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		
	Tiefe (cm)	3,4	7,6		7,6		
	MB/THI	Ein/Aus	Ein/Aus		Ein/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel-Profilerstellung	Aus	Aus		Aus		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 72. Schallsondenmodell: L12-3 Betriebsmodus: 2D + M-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,59	0,87		0,99		(b)
Index-Komponentenwert			0,87	0,83	0,84	0,99	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,77					
	P (mW)		104,5		95,1		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		33,2		31,1		
	z_s (cm)			1,05			
	z_b (cm)					1,2	
	z_{MI} (cm)	1,8					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,8					
	f_{awf} (MHz)	5,66	5,49		5,51		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	10000					
	srr (Hz)	50,0					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	516,2					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	63,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	103,1					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,31					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Venen		Superfiziell		
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		
	Tiefe (cm)	4,7	7,6		5,5		
	MB/THI	Aus/Aus	Aus/Aus		Aus/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel- Profilerstellung	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 73. Schallsondenmodell: L12-3 Betriebsmodus: Farbe/CPD-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,59	1,51		1,51		(b)
Index-Komponentenwert			1,51	1,51	1,51	1,51	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,77					
	P (mW)		92,5		92,5		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		54,3		54,3		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1,8					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,8					
	f_{awf} (MHz)	5,66	5,80		5,80		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	3784					
	srr (Hz)	19,6					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	516,2					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	23,9					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	38,8					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,31					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Arterien	Brust		Brust		
	Modus	Farbe	Farbe		Farbe		
	2D-Optimierung/ Tiefe (cm)	Allg/4,7	Aufl/2,9		Aufl/2,9		
	THI	Aus	Aus		Aus		
	Farboptimierung/ PRF (Hz)	Hoch/ 12.500	Niedrig/1096		Niedrig/1096		
	Position/Größe des Farbbe-reichs	Oben/ standard	Unten/Standard		Unten/Standard		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 74. Schallsondenmodell: L12-3 Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,06	1,40		2,79		(b)
Index-Komponentenwert			1,40	1,24	1,40	2,79	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,33					
	P (mW)		77,8		77,8		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		60,8		60,8		
	z_s (cm)			1,1			
	z_b (cm)					1,35	
	z_{MI} (cm)	1,35					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,35					
	f_{awf} (MHz)	4,82	4,82		4,82		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	201,7					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	391,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	622,0					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,74					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Venen		Venen		
	Gate-Größe (mm)	1	1		1		
	Gate-Position (cm)	Zone 11 (7,0)	Zone 11 (7,0)		Zone 11 (7,0)		
	PRF (Hz)	1562	1562		1562		
	TDI	—	—		—		

Tabelle 75. Schallsondenmodell: L12-3 Betriebsmodus: 2D + PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,66	1,53		2,97		(b)
Index-Komponentenwert			1,53	1,40	1,53	2,97	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	4,07					
	P (mW)		90,0		90,0		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		65,0		65,0		
	z_s (cm)			1,05			
	z_b (cm)					1,05	
	z_{MI} (cm)	1,4					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,4					
	f_{awf} (MHz)	6,05	4,82		4,82		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	7812					
	srr (Hz)	40,7					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	675,4					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	27,8					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	47,5					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,49					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Arterien	Venen		Venen		
	Optimierung/Tiefe (cm)	Allg/3,4	Auf/9,0		Auf/9,0		
	THI	Ein	Ein		Ein		
	Gate-Größe (mm)	1	1		1		
	Gate-Position (cm)	Zone 1 (0,6)	Zone 11 (7,0)		Zone 11 (7,0)		
	PRF (Hz)	2604	3906		3906		

Tabelle 76. Schallsondenmodell: L12-3 Betriebsmodus: 2D + PW-Doppler + Farbe

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,61	1,54		2,75		(b)
Index-Komponentenwert			1,54	1,42	1,54	2,75	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,98					
	P (mW)		108,4		108,4		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		67,0		67,0		
	z_s (cm)			1,05			
	z_b (cm)					1,05	
	z_{MI} (cm)	1,4					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,4					
	f_{awf} (MHz)	6,06	4,80		4,80		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	2116					
	srr (Hz)	16,3					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	652,6					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	7,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	12,4					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,34					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Arterien	Venen		Venen		
	2D-Optimierung/ Tiefe (cm)	Allg/ 4,0	Auf/9,0		Auf/9,0		
	THI	Ein	Ein		Ein		
	Farboptimierung/ PRF (Hz)	5208	2604		2604		
	Gate-Größe (mm)	1	1		1		
	Gate-Position (cm)	Zone 1 (0,6)	Zone 11 (7,0)		Zone 11 (7,0)		

Table 77. Schallsondenmodell: L12-3 „Opthalmisch“ Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,17	0,04		0,04		(b)
Index-Komponentenwert			0,04	0,04	0,04	0,04	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,48					
	P (mW)		3,1		3,1		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		0,9		0,9		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1,7					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,7					
	f_{awf} (MHz)	8,53	8,53		8,53		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	6778					
	srr (Hz)	11,8					
	n_{pps}	3					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	7,9					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	3,0					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	8,3					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	1,28					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Opthalmisch	Opthalmisch		Opthalmisch		
	Optimierung	Aufl	Aufl		Aufl		
	Tiefe (cm)	9,0	9,0		9,0		
	MB/THI	Ein/Aus	Ein/Aus		Ein/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel-Profilerstellung	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Table 78. Schallsondenmodell: L12-3 „Opthalmisch“ Betriebsmodus: 2D + M-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,16	0,03		0,03		(b)
Index-Komponentenwert			0,03	0,02	0,03	0,02	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,49					
	P (mW)		1,90		1,90		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		0,60		0,60		
	z_s (cm)			1,2			
	z_b (cm)					1,45	
	z_{MI} (cm)	3,5					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3,5					
	f_{awf} (MHz)	8,87	8,78		8,78		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	6800					
	srr (Hz)	33,3					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	10,8					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	1,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	4,3					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	1,37					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Opthalmisch	Opthalmisch		Opthalmisch		
	Optimierung	Aufl	Aufl		Aufl		
	Tiefe (cm)	7,6	9,0		9,0		
	MB/THI	Aus/Aus	Aus/Aus		Aus/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel-Profilerstellung	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Table 79. Schallsondenmodell: L12-3 „Opthalmisch“ Betriebsmodus: Farbe/CPD-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,18	0,05		0,05		(b)
Index-Komponentenwert			0,05	0,05	0,05	0,05	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,53					
	P (mW)		4,2		4,2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		2,0		2,0		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0,55					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,55					
	f_{awf} (MHz)	8,63	4,84		4,84		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	3274					
	srr (Hz)	17,0					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	9,5					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	0,1					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	0,4					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	0,60					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Opthalmisch	Opthalmisch		Opthalmisch		
	Modus	Farbe	Farbe		Farbe		
	2D-Optimierung/ Tiefe (cm)	Aufl/1,8	Aufl/9,0		Aufl/9,0		
	THI	Aus	Aus		Aus		
	Farboptimierung/ PRF (Hz)	Niedrig/287	Mittel/2358		Mittel/2358		
	Position/Größe des Farbbe-reichs	Standard/ standard	Unten/Standard		Unten/Standard		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Table 80. Schallsondenmodell: L12-3 „Opthalmisch“ Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,15	0,10		0,21		(b)
Index-Komponentenwert			0,10	0,09	0,10	0,21	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,43					
	P (mW)		5,4		5,4		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		4,2		4,2		
	z_s (cm)			1,05			
	z_b (cm)					1,05	
	z_{MI} (cm)	0,9					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,9					
	f_{awf} (MHz)	4,81	4,80		4,80		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	3,6					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	6,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	9,0					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	0,37					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Opthalmisch	Opthalmisch		Opthalmisch		
	Gate-Größe (mm)	1	3		3		
	Gate-Position (cm)	Zone 3 (1,3)	Zone 11 (7,0)		Zone 11 (7,0)		
	PRF (Hz)	1562	7812		7812		
	TDI	—	—		—		

L13-6 Schallausgangsleistungstabellen

Tabelle 81. Schallsondenmodell: L13-6 Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,52	0,27		0,27		(b)
Index-Komponentenwert			0,27	0,27	0,27	0,27	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	4,19					
	P (mW)		19,2		19,2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		8,0		8,0		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0,85					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,85					
	f_{awf} (MHz)	7,54	7,54		7,54		#
Zusätzliche Informationen	p_{rr} (Hz)	6400					
	s_{rr} (Hz)	50,0					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	606,7					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	22,3					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	34,9					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,13					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Superfiziell	Venen		Venen		
	Optimierung	Allg	Aufl		Aufl		
	Tiefe (cm)	2,2	6,0		6,0		
	MB/THI	Aus/Aus	Ein/Aus		Ein/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel-Profilerstellung	Aus	Ein		Ein		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 82. Schallsondenmodell: L13-6 Betriebsmodus: 2D + M-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,33	0,26		0,30		(b)
Index-Komponentenwert			0,26	0,24	0,22	0,30	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,70					
	P (mW)		15,0		12,9		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		6,9		5,7		
	z_s (cm)			0,75			
	z_b (cm)					0,85	
	z_{MI} (cm)	0,9					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,9					
	f_{awf} (MHz)	7,71	7,64		7,88		#
Zusätzliche Informationen	prf (Hz)	5520					
	srr (Hz)	40,0					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	524,1					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	16,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	26,0					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	4,72					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Superfiziell		MUS		
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		
	Tiefe (cm)	1,8	4,8		1,4		
	MB/THI	Aus/Aus	Aus/Aus		Aus/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel- Profilerstellung	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 83. Schallsondenmodell: L13-6 Betriebsmodus: 2D + PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,52	0,52		1,09		(b)
Index-Komponentenwert			0,52	0,37	0,40	1,09	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	4,17					
	P (mW)		18,4		14,2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		18,2		13,9		
	z_s (cm)			0,85			
	z_b (cm)					1,55	
	z_{MI} (cm)	0,85					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,85					
	f_{awf} (MHz)	7,53	6,00		6,00		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1953					
	srr (Hz)	23,0					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	586,3					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	6,8					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	10,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,15					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Venen		Venen		
	Optimierung/Tiefe (cm)	Allg/2,5	Aufl/4,8		Aufl/2,9		
	THI	Aus	Aus		Aus		
	Gate-Größe (mm)	1	3		3		
	Gate-Position (cm)	Zone 1 (0,4)	Zone 10 (4,3)		Zone 7 (2,6)		
	PRF (Hz)	1953	3125		7812		

Tabelle 84. Schallsondenmodell: L13-6 Betriebsmodus: Farbe

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,53	0,46		0,46		(b)
Index-Komponentenwert			0,46	0,46	0,46	0,46	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	4,16					
	P (mW)		19,4		19,4		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		15,7		15,7		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1,0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,0					
	f_{awf} (MHz)	7,44	6,10		6,10		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1767					
	srr (Hz)	20,8					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	582,6					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	7,5					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	11,8					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,30					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Superfiziell		Superfiziell		
	Modus	Farbe	Farbe		Farbe		
	2D-Optimierung/Tiefe (cm)	Allg	Aufl		Aufl		
	THI	Aus	Aus		Aus		
	Farboptimierung/PRF (Hz)	Niedrig/305	Hoch/9.615		Hoch/9.615		
	Position/Größe des Farbbe-reichs	Standard/schmal	Unten/Standard		Unten/Standard		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 85. Schallsondenmodell: L13-6 Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,90	0,53		1,11		(a)
Index-Komponentenwert			0,53	0,39	0,41	1,11	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,20					
	P (mW)		18,5		14,3		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		18,5		14,3		
	z_s (cm)			0,75			
	z_b (cm)					1,6	
	z_{MI} (cm)	0,65					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,65					
	f_{awf} (MHz)	6,01	6,00		6,00		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	197,8					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	394,9					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	527,5					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,47					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Venen		Venen		
	Gate-Größe (mm)	1	3		3		
	Gate-Position (cm)	Zone 3 (1,0)	Zone 10 (4,3)		Zone 7 (2,6)		
	PRF (Hz)	1562	3125		3125		
	TDI	—	—		—		

Tabelle 86. Schallsondenmodell: L13-6 Betriebsmodus: 2D + PW-Doppler + Farbe

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,44	0,52		1,08		(b)
Index-Komponentenwert			0,52	0,39	0,40	1,08	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,96					
	P (mW)		19,0		14,2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		18,1		14,0		
	z_s (cm)			0,75			
	z_b (cm)					1,55	
	z_{MI} (cm)	1,0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,0					
	f_{awf} (MHz)	7,52	6,00		6,00		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	855					
	srr (Hz)	9,9					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	536,4					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	3,3					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	5,3					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,08					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Venen		Venen		
	2D-Optimierung/ Tiefe (cm)	Allg/ 2,9	Auf/4,8		Auf/4,8		
	THI	Aus	Aus		Aus		
	Farboptimierung/ PRF (Hz)	—/ 1953	—/1953		—/1953		
	Gate-Größe (mm)	1	3		3		
	Gate-Position (cm)	Zone 1 (0,4)	Zone 10 (4,3)		Zone 7 (2,6)		
	PW PRF (Hz)	3906	6250		10417		

L15-4 akustischer Output-Tabellen

Tabelle 87. Schallsondenmodell: L15-4 Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,44	0,60		0,60		(b)
Index-Komponentenwert			0,60	0,60	0,60	0,60	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,40					
	P (mW)		72,8		72,8		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		15,0		15,0		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1,0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,0					
	f_{awf} (MHz)	5,58	8,60		8,60		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	4611					
	srr (Hz)	10,5					
	η_{pps}	3					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	247,0					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	22,1					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	32,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,90					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Superfiziell		Superfiziell		
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		
	Tiefe (cm)	6,0	6,0		6,0		
	MB/THI	Ein/Ein	Aus/Aus		Aus/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel-Profilerstellung	Aus	Aus		Aus		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 88. Schallsondenmodell: L15-4 Betriebsmodus: 2D + M-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,44	0,70		0,75		(b)
Index-Komponentenwert			0,70	0,64	0,69	0,78	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,40					
	P (mW)		67,5		73,8		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		17,6		19,3		
	z_s (cm)			1,0			
	z_b (cm)					0,95	
	z_{MI} (cm)	1,0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,0					
	f_{awf} (MHz)	5,58	8,59		7,74		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	3931					
	srr (Hz)	13,8					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	247,0					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	18,8					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	27,8					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,90					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	MUS	Superfiziell		MUS		
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		
	Tiefe (cm)	6,0	6,0		6,0		
	MB/THI	Aus/Ein	Aus/Aus		Aus/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel-Profilerstellung	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 89. Schallsondenmodell: L15-4 Betriebsmodus: Farbe/CPD-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,44	1,04		1,04		(b)
Index-Komponentenwert			1,04	1,04	1,04	1,04	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,40					
	P (mW)		55,8		55,8		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		36,4		36,4		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1,0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,0					
	f_{awf} (MHz)	5,58	5,87		5,87		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	2387					
	srr (Hz)	13,9					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	247,0					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	11,3					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	16,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,90					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Brust		Brust		
	Modus	CVD	CVD		CVD		
	2D-Optimierung/ Tiefe (cm)	Allg/6,0	Aufl/6,0		Aufl/6,0		
	THI	Ein	Aus		Aus		
	Farboptimierung/ PRF (Hz)	Hoch/ 4808	Niedrig/1096		Niedrig/1096		
	Position/Größe des Farbbe-reichs	Standard / standard	Standard/schmal-kurz		Standard/schmal-kurz		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 90. Schallsondenmodell: L15-4 Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,86	0,92		2,01		(b)
Index-Komponentenwert			0,92	0,74	0,92	2,01	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	1,98					
	P (mW)		43,7		43,7		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		36,4		36,4		
	z_s (cm)			1,1			
	z_b (cm)					1,15	
	z_{MI} (cm)	0,9					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,9					
	f_{awf} (MHz)	5,33	5,31		5,31		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	181,8					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	342,0					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	468,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,27					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Venen		Venen		
	Gate-Größe (mm)	1	1		1		
	Gate-Position (cm)	Zone 3 (1,1)	Zone 11 (4,7)		Zone 11 (4,7)		
	PRF (Hz)	1562	2604		2604		
	TDI	—	—		—		

Tabelle 91. Schallsondenmodell: L15-4 Betriebsmodus: 2D + PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,44	0,95		1,95		(b)
Index-Komponentenwert			0,95	0,79	0,95	1,95	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	4,20					
	P (mW)		56,2		56,2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		35,7		35,7		
	z_s (cm)			1,1			
	z_b (cm)					1,15	
	z_{MI} (cm)	0,4					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,4					
	f_{awf} (MHz)	8,48	5,31		5,31		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	4688					
	srr (Hz)	21,4					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	640,1					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	5,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	9,9					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	4,75					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Venen		Venen		
	Optimierung/Tiefe (cm)	Aufl/1,7	Allg/6,0		Allg/6,0		
	THI	Ein	Ein		Ein		
	Gate-Größe (mm)	1	1		1		
	Gate-Position (cm)	Zone 0 (0,4)	Zone 11 (4,7)		Zone 11 (4,7)		
	PRF (Hz)	1562	1953		1953		

Tabelle 92. Schallsondenmodell: L15-4 Betriebsmodus: 2D + PW-Doppler + Farbe

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,37	1,05		1,91		(b)
Index-Komponentenwert			1,05	0,91	1,05	1,91	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	4,05					
	P (mW)		65,1		68,2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		41,3		41,2		
	z_s (cm)			1,0			
	z_b (cm)					1,15	
	z_{MI} (cm)	1,2					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,2					
	f_{awf} (MHz)	8,76	5,31		5,30		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1724					
	srr (Hz)	11,7					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	443,2					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	2,0					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	3,6					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,52					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Venen		Venen		
	2D-Optimierung/ Tiefe (cm)	Allg/ 2,5	Auf/5,3		Allg/6,0		
	THI	Ein	Ein		Ein		
	Farboptimierung/ PRF (Hz)	—/ 1953	—/1953		—/1953		
	Gate-Größe (mm)	1	1		1		
	Gate-Position (cm)	Zone 0 (0,4)	Zone 10 (4,3)		Zone 11 (4,7)		

L19-5 akustischer Output-Tabellen

Tabelle 93. Schallsondenmodell: L19-5 Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,52	1,01		1,01		(b)
Index-Komponentenwert			1,01	1,01	1,01	1,01	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	3,87					
	P (mW)		41,3		41,3		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		23,1		23,1		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0,7					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,7					
	f_{awf} (MHz)	6,49	9,20		9,20		#
Zusätzliche Informationen	pr _r (Hz)	2538					
	srr (Hz)	12,8					
	η_{pps}	3					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	411,9					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	47,4					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	63,9					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	4,49					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Superfiziell	MSK		MSK		
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		
	Tiefe (cm)	4,5	5,2		5,2		
	MB/THI	Ein/Ein	Ein/Aus		Ein/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel-Profilerstellung	Ein	Aus		Aus		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 94. Schallsondenmodell: L19-5 Betriebsmodus: 2D + M-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,52	1,01		1,05		(b)
Index-Komponentenwert			1,01	0,95	1,01	1,05	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	4,17					
	P (mW)		38,2		38,2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		22,6		22,6		
	z_s (cm)			0,8			
	z_b (cm)					0,8	
	z_{MI} (cm)	0,8					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,8					
	f_{awf} (MHz)	7,56	9,26		9,26		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	3813					
	srr (Hz)	26,7					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	467,0					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	11,7					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	17,3					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,14					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Superfiziell	MSK		MSK		
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		
	Tiefe (cm)	2,5	4,5		4,5		
	MB/THI	Aus/Ein	Aus/Aus		Aus/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel-Profilerstellung	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 95. Schallsondenmodell: L19-5 Betriebsmodus: Farbe/CPD-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,52	1,46		1,46		(b)
Index-Komponentenwert			1,46	1,46	1,46	1,46	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	4,17					
	P (mW)		52,2		52,2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		43,1		43,1		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0,8					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,8					
	f_{awf} (MHz)	7,56	6,79		6,79		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	3140					
	srr (Hz)	24,3					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	467,0					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	9,5					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	14,1					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	5,14					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Superfiziell		Superfiziell		
	Modus	Farbe	Farbe		Farbe		
	2D-Optimierung/Tiefe (cm)	Aufl/2,9	Allg/4,8		Allg/4,8		
	THI	Ein	Aus		Aus		
	Farboptimierung/PRF (Hz)	Mittel/1866	Niedrig/1667		Niedrig/1667		
	Position/Größe des Farbbe-reichs	Standard/breit	Standard/standard		Standard/standard		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Tabelle 96. Schallsondenmodell: L19-5 Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,00	1,16		2,29		(b)
Index-Komponentenwert			1,16	0,85	1,16	2,29	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,46					
	P (mW)		40,7		40,7		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		40,7		40,7		
	z_s (cm)			0,75			
	z_b (cm)					0,75	
	z_{MI} (cm)	0,5					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,5					
	f_{awf} (MHz)	6,02	6,02		6,02		#
Zusätzliche Informationen	prf (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	236,7					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	467,3					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	576,1					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,73					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Nerven	Nerven		Nerven		
	Gate-Größe (mm)	1	1		1		
	Gate-Position (cm)	Zone 3 (0,9)	Zone 12 (4,4)		Zone 12 (4,4)		
	PRF (Hz)	1562	3906		3906		
	TDI	—	—		—		

Tabelle 97. Schallsondenmodell: L19-5 Betriebsmodus: 2D + PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,52	1,17		2,07		(b)
Index-Komponentenwert			1,17	0,90	1,17	2,07	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	4,73					
	P (mW)		41,2		41,2		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		38,2		38,2		
	z_s (cm)			0,75			
	z_b (cm)					0,75	
	z_{MI} (cm)	0,85					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,85					
	f_{awf} (MHz)	9,76	6,06		6,06		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	4688					
	srr (Hz)	24,4					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	762,3					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	16,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	27,4					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	6,27					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Venen		Venen		
	Optimierung/Tiefe (cm)	Allg/2,2	Allg/5,2		Allg/5,2		
	THI	Ein	Ein		Ein		
	Gate-Größe (mm)	1	1		1		
	Gate-Position (cm)	Zone 1 (0,4)	Zone 12 (4,4)		Zone 12 (4,4)		
	PRF (Hz)	1562	6250		6250		

Tabelle 98. Schallsondenmodell: L19-5 Betriebsmodus: 2D + PW-Doppler + Farbe

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,52	1,18		1,87		(b)
Index-Komponentenwert			1,18	0,99	1,14	1,87	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	4,73					
	P (mW)		46,3		43,4		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		38,5		37,9		
	z_s (cm)			0,75			
	z_b (cm)					0,75	
	z_{MI} (cm)	0,85					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,85					
	f_{awf} (MHz)	9,76	6,06		6,04		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	3210					
	srr (Hz)	24,9					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	762,3					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	11,1					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	18,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	6,27					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Venen	Venen		Venen		
	2D-Optimierung/ Tiefe (cm)	Allg/ 2,2	Auf/5,2		Allg/5,2		
	THI	Ein	Ein		Ein		
	Farboptimierung/ PRF (Hz)	—/ 2604	—/1562		—/2604		
	Gate-Größe (mm)	1	1		1		
	Gate-Position (cm)	Zone 1 (0,4)	Zone 12 (4,4)		Zone 12 (4,4)		

Table 99. Schallsondenmodell: L19-5 „Opthalmisch“ Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,17	0,02		0,02		(b)
Index-Komponentenwert			0,022	0,022	0,022	0,022	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,59					
	P (mW)		0,67		0,67		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		0,37		0,37		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1,45					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,45					
	f_{awf} (MHz)	12,85	12,34		12,34		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	5726					
	srr (Hz)	14,9					
	n_{pps}	3					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	18,0					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	0,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	1,4					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	1,09					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Opthalmisch	Opthalmisch		Opthalmisch		
	Optimierung	Aufl	Aufl		Aufl		
	Tiefe (cm)	4,1	6,0		6,0		
	MB/THI	Ein/ Aus	Ein/Aus		Ein/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel-Profilerstellung	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Table 100. Schallsondenmodell: L19-5 „Opthalmisch“ Betriebsmodus: 2D + M-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,16	0,02		0,02		(b)
Index-Komponentenwert			0,020	0,018	0,020	0,020	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,57					
	P (mW)		0,56		0,56		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		0,33		0,33		
	z_s (cm)			0,75			
	z_b (cm)					0,9	
	z_{MI} (cm)	0,9					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,9					
	f_{awf} (MHz)	12,45	12,41		12,41		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	3813					
	srr (Hz)	26,7					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	15,9					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	0,2					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	0,5					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	0,83					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Opthalmisch	Opthalmisch		Opthalmisch		
	Optimierung	Aufl	Aufl		Aufl		
	Tiefe (cm)	1,4	4,1		4,1		
	MB/THI	Aus/Aus	Aus/Aus		Aus/Aus		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Nadel-Profilerstellung	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Table 101. Schallsondenmodell: L19-5 „Opthalmisch“ Betriebsmodus: Farbe/CPD-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,17	0,04		0,04		(b)
Index-Komponentenwert			0,036	0,036	0,036	0,036	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,42					
	P (mW)		1,47		1,47		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		1,08		1,08		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	0,7					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,7					
	f_{awf} (MHz)	6,13	6,13		6,13		#
Zusätzliche Informationen	prf (Hz)	9063					
	srr (Hz)	24,8					
	n_{pps}	12					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	5,2					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	2,9					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	3,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	0,50					
Steuerelemente Steuer-elemente	Untersuchungstyp	Opthalmisch	Opthalmisch		Opthalmisch		
	Modus	Farbe	Farbe		Farbe		
	2D-Optimierung/Tiefe (cm)	Aufl/2,9	Aufl/4,8		Aufl/4,8		
	THI	Aus	Aus		Aus		
	Farboptimierung/PRF (Hz)	Medium/1645	Medium/2976		Medium/2976		
	Position/Größe des Farb-be-reichs	Standard/standard	Unten/Standard		Unten/Standard		
	AQ-Zoom	—	—		—		
	Variabler Sektor	—	—		—		

Table 102. Schallsondenmodell: L19-5 „Opthalmisch“ Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,15	0,10		0,19		(b)
Index-Komponentenwert			0,100	0,083	0,100	0,190	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,38					
	P (mW)		3,71		3,71		#
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		3,50		3,50		
	z_s (cm)			0,6			
	z_b (cm)					0,6	
	z_{MI} (cm)	0,65					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	0,65					
	f_{awf} (MHz)	6,01	6,01		6,01		#
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1563					
	srr (Hz)	—					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	5,2					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	21,0					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	28,0					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	0,44					
Steuerelemente Steuer-elemente	Untersuchungstyp	Opthalmisch	Opthalmisch		Opthalmisch		
	Gate-Größe (mm)	2	2		2		
	Gate-Position (cm)	Zone 5 (1,4)	Zone 13 (4,7)		Zone 13 (4,7)		
	PRF (Hz)	1562	10417		10417		
	TDI	—	—		—		

P5-1 akustischer Output-Tabellen

Tabelle 103. Schallsondenmodell: P5-1 Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,52	1,55		1,55		3,33
Index-Komponentenwert			1,55	1,55	1,55	1,55	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,18					
	P (mW)		174,3		174,3		147,8
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		157,9		157,9		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1,0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,0					
	f_{awf} (MHz)	2,06	2,06		2,06		2,08
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	3100					
	srr (Hz)	100,0					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	167,3					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	109,1					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	118,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	1,94					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Herz	Herz		Herz		GBH
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		Allg
	Tiefe (cm)	5,0	7,0		7,0		7,0
	MB/THI	Aus/Ein	Aus/Ein		Aus/Ein		Aus/Ein
	AQ-Zoom	Aus	Medium/mittel		Medium/mittel		Klein/mittel
	Nadel-Profilerstellung	—	—		—		—
	Variabler Sektor	Minimum	80 %		80 %		—

Tabelle 104. Schallsondenmodell: P5-1 Betriebsmodus: 2D + M-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,52	1,55		2,20		3,39
Index-Komponentenwert			1,55	1,50	1,44	2,20	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,18					
	P (mW)		171,3		164,4		146,7
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		156,9		142,6		
	z_s (cm)			1,8			
	z_b (cm)					3,8	
	z_{MI} (cm)	1,0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,0					
	f_{awf} (MHz)	2,06	2,07		2,11		2,09
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	3556					
	srr (Hz)	44,4					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	167,3					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	54,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	59,4					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	1,94					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Herz	Herz		Abdomen		Abdomen
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		Allg
	Tiefe (cm)	5,0	7,0		11,0		7,0
	MB/THI	Aus/Ein	Aus/Ein		Aus/Ein		Aus/Ein
	AQ-Zoom	Aus	Medium/mittel		Klein/mittel		Klein/mittel
	Nadel- Profilstellung	—	—		—		—
	Variabler Sektor	80 %	80 %		—		—

Tabelle 105. Schallsondenmodell: P5-1 Betriebsmodus: Farbe/CPD-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,49	1,59		1,59		3,32
Index-Komponentenwert			1,59	1,59	1,59	1,59	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,18					
	P (mW)		182,8		182,8		182,8
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		158,0		158,0		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	3,0					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3,0					
	f_{awf} (MHz)	2,13	2,10		2,10		2,10
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1652					
	srr (Hz)	19,0					
	n_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	168,4					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	10,4					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	12,1					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	2,60					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	GBH	Abdomen		Abdomen		Abdomen
	Modus	Farbe	Farbe		Farbe		Farbe
	2D-Optimierung/ Tiefe (cm)	Tief/5,0	Allg/11,0		Allg/11,0		Gen/11,0
	THI	Aus	Aus		Aus		Aus
	Farboptimierung/ PRF (Hz)	Niedrig/ 273	Hoch/1894		Hoch/1894		Hoch/ 1894
	Position/Größe des Farbbe-reichs	Standard / schmal- kurz	Standard/schmal		Standard/schmal		Standard/ schmal
	AQ-Zoom	Aus	Ein		Ein		Ein
	Variabler Sektor	—	—		—		—

Tabelle 106. Schallsondenmodell: P5-1 Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		1,52	1,54		4,20		3,50
Index-Komponentenwert			1,13	1,54	1,11	4,20	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	2,32					
	P (mW)		218,9		214,5		234,4
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		114,0		117,8		
	z_s (cm)			2,4			
	z_b (cm)					3,4	
	z_{MI} (cm)	3,6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3,6					
	f_{awf} (MHz)	233	2,09		2,09		2,08
Zusätzliche Informationen	prf (Hz)	1008					
	srr (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	285,8					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	379,0					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	689,4					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	3,00					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Herz	Herz		Abdomen		Abdomen
	Gate-Größe (mm)	1	5		5		2
	Gate-Position (mm)	46	220		140		254
	PRF (Hz)	1008	1953		2604		2604
	TDI	Ein	Aus		—		—

Tabelle 107. Schallsondenmodell: P5-1 Betriebsmodus: CW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,09	1,14		3,87		2,62
Index-Komponentenwert			1,14	0,89	1,02	3,87	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,12					
	P (mW)		120,1		106,7		120,1
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		120,1		106,7		
	z_s (cm)			1,8			
	z_b (cm)					2,8	
	z_{MI} (cm)	3,2					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3,2					
	f_{awf} (MHz)	2,00	2,00		2,00		2,00
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	1					
	srr (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	0,5					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	514,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	838,9					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	0,16					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Herz	Herz		Herz		Herz
	Gate-Position (cm)	Zone 4 (6,1)	Zone 12 (25,4)		Zone 4 (6,1)		Zone 12 (25,4)

Tabelle 108. Schallsondenmodell: P5-1 „Orbital“ Betriebsmodus: 2D

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,15	0,02		0,02		0,04
Index-Komponentenwert			0,021	0,021	0,021	0,021	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,26					
	P (mW)		2,69		2,69		2,69
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		1,74		1,74		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	1,6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,6					
	f_{awf} (MHz)	2,92	2,56		2,56		2,56
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	11273					
	srr (Hz)	87,4					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	3,1					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	0,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	0,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	0,30					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Orbita	Orbita		Orbita		Orbita
	Optimierung	Allg	Tief		Tief		Tief
	Tiefe (cm)	5,0	5,0		5,0		5,0
	MB/THI	Aus/Aus	Aus/Aus		Aus/Aus		Aus/Aus
	AQ-Zoom	—	—		—		—
	Nadel- Profilerstellung	—	—		—		—
	Variabler Sektor	—	—		—		—

Tabelle 109. Schallsondenmodell: P5-1 „Orbital“ Betriebsmodus: 2D + M-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,15	0,02		0,02		0,03
Index-Komponentenwert			0,019	0,019	0,019	0,021	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,26					
	P (mW)		2,12		2,12		2,12
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		1,40		1,40		
	z_s (cm)			1,4			
	z_b (cm)					1,4	
	z_{MI} (cm)	1,6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	1,6					
	f_{awf} (MHz)	2,92	2,92		2,92		2,92
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	10720					
	srr (Hz)	80,0					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	3,1					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	0,6					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	0,7					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	0,30					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Orbita	Orbita		Orbita		Orbita
	Optimierung	Allg	Allg		Allg		Allg
	Tiefe (cm)	5,0	5,0		5,0		5,0
	MB/THI	Aus/Aus	Aus/Aus		Aus/Aus		Aus/Aus
	AQ-Zoom	—	—		—		—
	Nadel- Profilerstellung	—	—		—		—
	Variabler Sektor	—	—		—		—

Tabelle 110. Schallsondenmodell: P5-1 „Orbital“ Betriebsmodus: Farbe/CPD-Modus

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,17	0,09		0,09		0,18
Index-Komponentenwert			0,088	0,088	0,088	0,088	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,25					
	P (mW)		9,81		9,81		9,81
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		8,55		8,55		
	z_s (cm)			—			
	z_b (cm)					—	
	z_{MI} (cm)	3,6					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3,6					
	f_{awf} (MHz)	2,11	2,11		2,11		2,11
Zusätzliche Informationen	pr (Hz)	2071					
	srr (Hz)	7,3					
	n_{pps}	14					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	2,0					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	2,8					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	4,2					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	0,37					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Orbita	Orbita		Orbita		Orbita
	Modus	Farbe	Farbe		Farbe		Farbe
	2D-Optimierung/ Tiefe (cm)	Allg/ 31,0	Allg/5,0		Allg/5,0		Allg/ 5,0
	THI	Aus	Aus		Aus		Aus
	Farboptimierung/ PRF (Hz)	Niedrig/ 710	Niedrig/1016		Niedrig/1016		Niedrig/ 1016
	Position/Größe des Farbbe-reichs	Standard / standard	Oben/breit-kurz		Oben/breit-kurz		Oben/ breit-kurz
	AQ-Zoom	—	—		—		—
	Variabler Sektor	—	—		—		—

Tabelle 111. Schallsondenmodell: P5-1 „Orbital“ Betriebsmodus: PW-Doppler

Index-Bezeichnung		MI	TIW		TIK		TIC
			An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche	Unter der Oberfläche	An der Oberfläche
Maximaler Indexwert		0,17	0,16		0,40		0,43
Index-Komponentenwert			0,11	0,16	0,11	0,40	
Schallparameter	$p_{r, \alpha}$ bei z_{MI} (MPa)	0,25					
	P (mW)		21,7		21,7		21,7
	$P_{1 \times 1}$ (mW)		11,3		11,3		
	z_s (cm)			2,2			
	z_b (cm)					3,6	
	z_{MI} (cm)	3,4					
	$z_{pii, \alpha}$ (cm)	3,4					
	f_{awf} (MHz)	2,10	2,09		2,09		2,09
Zusätzliche Informationen	prf (Hz)	3906					
	srr (Hz)	—					
	η_{pps}	1					
	$I_{pa, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ (W/cm ²)	2,0					
	$I_{spta, \alpha}$ bei $z_{pii, \alpha}$ oder $z_{sii, \alpha}$ (mW/cm ²)	29,0					
	I_{spta} bei z_{pii} oder z_{sii} (mW/cm ²)	48,2					
	p_r bei z_{pii} (MPa)	0,31					
Steuerelemente	Untersuchungstyp	Orbita	Orbita		Orbita		Orbita
	Gate-Größe (mm)	3	5		5		5
	Gate-Position (cm)	Zone 3 (4,6)	Zone 10 (18,9)		Zone 10 (18,9)		Zone 10 (18,9)
	PRF (Hz)	3906	3125		3125		3125
	TDI	—	—		—		—

Begriffe in Schallausgangsleistungs-Tabellen

Tabelle 112. Schallausgangsleistung – Terminologie

Begriff	Beschreibung
α	Schwächungskoeffizient, der zur Herabsetzung verwendet wird. Entspricht 0,3 dB/cm/MHz ² .
f_{awf}	Schallbetriebsfrequenz.
$I_{pa, \alpha}$	Abgeschwächte impulsdurchschnittliche Intensität.
I_{spta}	Räumlich maximale, zeitlich gemittelte Intensität.
$I_{spta, \alpha}$	Abgeschwächte räumlich maximale, zeitlich gemittelte Intensität.
MI	Mechanischer Index.
P	Ausgangsleistung.
$P_{1 \times 1}$	Ausgangsleistung pro Quadratzentimeter.
$P_{r, \alpha}$	Abgeschwächter, maximal-verdünnter Schalldruck.
P_r	Maximal-verdünnter Schalldruck.

Begriff	Beschreibung
p_{ii}	Impulsintensitätsintegral.
$p_{ii, \alpha}$	Integral mit abgeschwächter Impulsintensität.
n_{pps}	Anzahl der Impulse pro Ultraschall-Scanlinie
prr	Impulswiederholungsfrequenz.
srr	Scanwiederholungsfrequenz.
TI	Thermischer Index.
TIK	Thermischer Index für Knochen.
TIC	Thermischer Index für Kranialknochen.
TIW	Thermischer Index für Weichteile.
Z_b	Tiefe für TIB.
Z_{MI}	Tiefe für mechanische Indexwerte.
Z_{pii}	Tiefe für Höchstwert-Impulsintensitätsintegral.
$Z_{pii, \alpha}$	Tiefe für Höchstwert-abgeschwächtes Impulsintensitätsintegral.
Z_{sii}	Tiefe für die Höchstwertsumme der Pulsintensitätsintegrale.
$Z_{sii, \alpha}$	Tiefe für die Höchstwertsumme von abgeschwächten Pulsintensitätsintegralen.
Z_s	Tiefe für TIS.

Genauigkeit und Messunsicherheit von Schallmessungen

Alle Tabelleneinträge wurden unter den gleichen Betriebsbedingungen ermittelt, die auch dem maximalen Indexwert in der ersten Tabellenzeile zugrunde liegen. Die Unsicherheit der Messung von Leistung, Druck, Intensität und anderen Größen, die zur Ableitung der Werte in der Schallausgangsleistungstabelle verwendet werden, sind in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Tabelle 113. Messunsicherheit von Schallmessungen

Schallparameter	Unsicherheit (95 % Vertrauensbereich)		
	C5-1, C10-3, IC10-3, P5-1,	L12-3, L13-6, L15-4	L19-5
P_r	+11,2 bis -9,3 %	+12,5 bis -12,3 %	+13,4 bis -13,1 %
$P_{r,3}$	+11,2 bis -9,4 %	+12,5 bis -12,3 %	+13,5 bis -13,2 %
P	$\pm 11,7$ %	$\pm 11,7$ %	$\pm 16,2$ %
f_{awf}	$\pm 1,0$ %	$\pm 1,0$ %	$\pm 1,0$ %
P_{ii}	+19,4 bis -14,1 %	+21,8 bis -21,3 %	+24,1 bis -23,2 %
$P_{ii,3}$	+19,5 bis -14,2 %	+21,9 bis -21,4 %	+24,2 bis -23,3 %

Funktionen

Dieses Gerät kann an ein IT-Netzwerk angeschlossen werden, um die folgenden Funktionen auszuführen.

- Speicherung der mit diesem Gerät erfassten Untersuchungsdaten (Standbilder, Clips) über die DICOM-Kommunikation in PACS (Picture Archiving and Communication System).
- Abfragen und Ausführen von Untersuchungsanordnungen über die DICOM-Kommunikation vom MWL-Server (Modality Worklist Server).
- Einstellen der Uhrzeit dieses Geräts durch Abfrage des Network-Time-Service.
- Kommunizieren des Verfahrensstatus über den Dienst Modality Performed Procedure Step (MPPS).
- Anfrage auf Übertragung der Verantwortlichkeit für Bildrechte auf ein anderes System über den Storage Commitment-Dienst.
- Herunterladen von benutzerdefinierten Arbeitsblattvorlagen von einem Sonosite Synchronicity-Server, um benutzerdefinierten Arbeitsblattvorlagen herunterzuladen und Qview zum Verbinden mit einem Qpath-Server zum Ausfüllen von Remote-Arbeitsblättern zu verwenden.

Datensicherung

- Führen Sie regelmäßige Datensicherungen als Teil des Notfallplans Ihres Unternehmens durch. Auf diese Weise können Sie die ordnungsgemäße Funktion des Systems und die Datenintegrität sicherstellen. FUJIFILM Sonosite empfiehlt, nur den berechtigten Systemadministratoren zur Sicherung von ePHI, Auditprotokollen und konfigurierbaren Systemdaten zu autorisieren.
- Speichern Sie Datensicherungen auf modernen Speichermedien, um sicherzustellen, dass die Daten infolge von technologischem Veralten verlorengehen.

Netzwerkspezifikationen zum Anschluss des Geräts

Um die Sicherheit zu gewährleisten, verwenden Sie ein IT-Netzwerk, das vom äußeren Umfeld durch eine Firewall getrennt ist.

Hardwareanforderungen

- 802.11 a/b/g/n/ac
- Ethernet 10/100/1000 BASE-T mittels RJ45-Port und Patchkabel

Schnittstellen- und Kommunikationsprotokolle

Folgende Schnittstellen- und Kommunikationsprotokolle sind auf dem System verfügbar:

- NTP
- DICOM
- DHCP
- HTTPS
- LDAP/S

NTP

NTP (Network Time Protocol) wird weithin zur Synchronisierung der Uhren von Computern und Netzwerkgeräten über ein Netzwerk verwendet, was für zahlreiche Anwendungen und Dienste wichtig ist.

Version: NTPv4 (ab RFC 5905)

Wichtige Komponenten:

- **Zeitserver:** Zeitserver sind Geräte, die genaue Zeitangaben bereitstellen.
- **Clients:** Geräte im Netzwerk, die ihre Uhren über Zeitserver synchronisieren.
- **Nachrichten:** NTP verwendet zur Synchronisierung der Zeit eine Folge von Nachrichten, die zwischen Clients und Servern ausgetauscht werden.
- **Stratum:** Die Zeitserver werden in verschiedene Strata eingeteilt, wobei ein Stratum-1-Server mit der präzisesten Zeitquelle (z. B. einer Atomuhr) verbunden ist. Stratum-2-Server synchronisieren sich mit Stratum-1-Servern und so weiter.
- **Zeitstempel:** NTP verwendet Zeitstempel zur Angabe der Zeit. Die Zeitstempel verwenden ein 64-Bit-Format, welches sowohl ganze Sekunden als auch Sekundenbruchteile enthält.
- **Schaltsekunden:** NTP berücksichtigt Schaltsekunden und gewährleistet, dass Geräte bei der Einführung oder dem Wegfall von Schaltsekunden ihre Zeit exakt einstellen können.
- **Sicherheitsaspekte:** NTP beinhaltet Sicherheitsfunktionen zum Schutz vor Cyberangriffen, wie z. B. nicht autorisierte Änderungen der Uhrzeit.
- **Referenzuhren:** Einige NTP-Server verwenden Referenzuhren mit extrem genauen Zeitquellen, wie Atomuhren oder GPS-Empfänger.

NTP geht dabei wie folgt vor:

1. Der Client sendet ein Anfragepaket an einen Zeitserver, in dem er die aktuelle Zeit abfragt.
2. Der Server antwortet mit einem Paket, das die ihm selbst mitgeteilte aktuelle Uhrzeit enthält. Dieses Paket enthält auch Informationen zum Stratum des Servers, zur Genauigkeit und zu weiteren Details.
3. Der Client stellt seine Uhr entsprechend den empfangenen Zeitangaben ein.
4. Kontinuierliche Abfragen und regelmäßige Aktualisierungen gewährleisten eine ständige Synchronisierung.

DICOM

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) ist ein Standard für die Kommunikation und Verwaltung von Daten medizinischer Bildgebung und damit verbundener Daten. Weitere Informationen zu DICOM und der DICOM-Konfiguration finden Sie unter [Über DICOM \[47\]](#).

Version: DICOM 3.0

Wichtige Komponenten: Eine ausführliche Beschreibung der DICOM-Komponenten finden Sie in der *DICOM-Konformitätserklärung*, verfügbar unter www.sonosite.com/support/connectivity.

- **Informationsobjekt-Definitionen (IODs):** DICOM definiert verschiedene IODs, die die Struktur und semantischen Eigenschaften von Informationseinheiten, wie Bildern, Patientendaten und Studieninformationen, festlegen.
- **Dienstklassen:** DICOM umfasst verschiedene Dienstklassen, die bestimmte Operationen und Kommunikationsmuster definieren. Beispiele hierfür sind die Storage Service Class für die

Bildspeicherung und die Basic Worklist Management Service Class für den Zugriff auf Arbeitslisten.

- **Datenelemente:** DICOM verwendet eine auf Tags basierende Struktur zur Darstellung von Datenelementen. Jedes Datenelement verfügt über eine eindeutige Kennung, die Informationen wie beispielsweise den Namen des Patienten, das Untersuchungsdatum und Pixeldaten enthält.
- **Transfersyntax:** DICOM unterstützt verschiedene Transfersyntaxen zur Kodierung und Komprimierung von Bild- und Dateninformationen. Hierzu gehören unter anderem JPEG und explizite VR Little-Endian.
- **Netzwerkkommunikation:** DICOM verwendet die DICOM Application Entity (AE) als Netzwerkknoten. Die Kommunikation zwischen DICOM-Knoten beinhaltet die Herstellung von Verbindungen, die Vermittlung von Fähigkeiten und den Austausch von Informationen.
- **DICOM-Dateiformat:** DICOM definiert ein Dateiformat für die Speicherung von medizinischen Bilddaten und den dazugehörigen Informationen. Meist haben die Dateien die Endung „.dcm“.
- **Sicherheit:** DICOM verfügt über Sicherheitsfunktionen zum Schutz der Patientendaten und zur Gewährleistung der Vertraulichkeit und Integrität der medizinischen Daten während der Übertragung und Speicherung.
- **SOP-Klassen:** DICOM definiert Klassen von Service-Objekt-Paaren (SOP), die eine Kombination aus einer IOD und einer Dienstklasse darstellen. SOP-Klassen geben vor, wie mit Instanzen von Informationsobjekten in einem DICOM-Netzwerk umgegangen wird.
- **Modalitätenarbeitsliste:** DICOM unterstützt den Austausch von Arbeitslisten, die Informationen über geplante Verfahren, demografische Daten des Patienten sowie weitere relevante Daten enthalten.

DHCP

Das DHCP-Protokoll (Dynamic Host Configuration Protocol) ist ein Protokoll zur Netzwerkverwaltung, das IP-Adressen, Subnetzmasken, Standard-Gateways, DNS-Server und andere Netzwerkkonfigurationsinformationen dynamisch an Geräte in einem TCP/IP-Netzwerk zuweist und diese verwaltet. DHCP vereinfacht die Netzwerkverwaltung, da es die Zuweisung von IP-Adressen automatisiert, die Gefahr von Konflikten verringert und das Management von Änderungen im Netzwerk erleichtert.

Wichtige Komponenten:

- **DHCP-Server:** Ein Server, der für die dynamische Zuweisung von IP-Adressen und entsprechenden Informationen zur Netzwerkkonfiguration an DHCP-Clients zuständig ist.
- **DHCP-Client:** Ein Gerät (z. B. ein Computer, ein Smartphone oder ein Netzwerkdrucker), das Informationen zur Netzwerkkonfiguration von einem DHCP-Server anfordert.
- **Lease:** DHCP arbeitet auf der Grundlage eines Lease-Systems, bei dem den Clients die IP-Adressen für eine bestimmte Dauer (Lease Time) zugewiesen werden. Die Clients müssen ihren Lease vor dessen Ablauf erneuern, um die Netzwerkverbindung zu erhalten.
- **IP-Adresspool:** Eine Reihe von IP-Adressen, die der DHCP-Server für die Zuweisung an Clients konfiguriert hat. DHCP weist den Clients auf deren Anforderung IP-Adressen aus diesem Pool zu.
- **Bereich:** Ein Bereich definiert die Konfigurationsoptionen und den Bereich der IP-Adressen, die von einem DHCP-Server für ein bestimmtes Subnetz bereitgestellt werden.
- **Offer, Request, Acknowledge (ORA):**
 1. Der DHCP-Server bietet einem Client eine verfügbare IP-Adresse und andere Konfigurationsparameter an.
 2. Der Client fordert die angebotene IP-Adresse formell vom DHCP-Server an.

3. Der DHCP-Server bestätigt die Anfrage des Clients und schließt den Lease ab.
- **Erneuerung:** DHCP-Clients versuchen in regelmäßigen Abständen, ihren Lease vor Ablauf zu erneuern, indem sie beim DHCP-Server eine Verlängerung beantragen.
 - **Freigabe:** Die Clients können die ihnen zugewiesenen IP-Adressen wieder an den DHCP-Server zurückgeben, wenn sie diese nicht mehr benötigen, wodurch Adressen im Pool frei werden.
 - **Broadcast-Kommunikation:** DHCP nutzt zunächst die Broadcast-Kommunikation, um verfügbare DHCP-Server zu finden und die initialen Informationen zur Konfiguration zu erhalten. Eine Unicast-Kommunikation kann später für die Erneuerung des Lease genutzt werden.
 - **Optionen:** DHCP ermöglicht die Einbindung verschiedener Konfigurationsoptionen in die DHCP-Meldungen, wie z. B. DNS-Serveradressen, Standard-Gateway, Subnetzmaske.
 - **Dynamische Konfiguration:** DHCP ermöglicht Änderungen an der Netzwerkkonfiguration ohne ein manuelles Einwirken und erleichtert die dynamische Anpassung an Veränderungen im Netzwerk.

HTTPS

HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) ist eine abgesicherte Version von HTTP, die für die Übertragung von Daten im Internet verwendet wird. HTTPS verschlüsselt die Daten, die zwischen dem Webbrowser eines Benutzers und einer Website ausgetauscht werden. Diese Verschlüsselung erfolgt in der Regel über Transport Layer Security (TLS) oder dessen Vorgänger Secure Sockets Layer (SSL).

Wichtige Komponenten:

- **Verschlüsselung:** HTTPS verwendet Verschlüsselungsprotokolle (hauptsächlich TLS) zur sicheren Kommunikation zwischen dem Webserver und dem Browser des Kunden. Durch diese Verschlüsselung wird sichergestellt, dass die zwischen den beiden Stellen ausgetauschten Daten vertraulich bleiben und nicht ohne weiteres von Dritten abgefangen werden können.
- **URL-Schema:** HTTPS-URLs unterscheiden sich von normalen HTTP-URLs durch das Präfix „https://“. Dies zeigt an, dass die Verbindung zwischen dem Client und dem Server gesichert ist.
- **Secure Socket Layer (SSL)/Transport Layer Security (TLS):** SSL und TLS sind kryptografische Protokolle, die eine sichere Kommunikation in einem Computernetzwerk ermöglichen. Sie schaffen eine sichere Verbindung, indem sie die zwischen dem Client und dem Server ausgetauschten Daten verschlüsseln.
- **Public-Key-Infrastruktur (PKI):** HTTPS nutzt PKI, um den sicheren Austausch von Schlüsseln zwischen dem Server und dem Client zu ermöglichen. Dies geschieht durch die Verwendung von öffentlichen und privaten Schlüsselpaaren.
- **Digitale Zertifikate:** Websites, die HTTPS verwenden, müssen ein digitales Zertifikat besitzen, das von einer vertrauenswürdigen Zertifizierungsstelle (CA) ausgestellt wurde. Das Zertifikat enthält den öffentlichen Schlüssel und Informationen zum Betreiber der Website und wird zur Überprüfung der Authentizität der Website verwendet.
- **Handshake:** Während des TLS/SSL-Handshakes vereinbaren der Client und der Server die Verschlüsselungsalgorithmen und tauschen kryptografische Schlüssel aus, um eine sichere Verbindung herzustellen.
- **Datenintegrität:** Zusätzlich zur Verschlüsselung sichert HTTPS die Datenintegrität durch die Verwendung kryptografischer Hash-Funktionen. Auf diese Weise wird verhindert, dass die Daten während der Übertragung verändert werden.
- **Portnummer:** HTTPS verwendet den Port 443 als Standardport für die sichere Kommunikation (im Gegensatz zum Standardport 80, der vom normalen HTTP verwendet wird).

LDAP/S

LDAP/S (Secure Lightweight Directory Access Protocol) ist eine abgesicherte Variante von LDAP, die für den Zugriff auf und die Verwaltung von Verzeichnisdiensten verwendet wird. Diese Verschlüsselung erfolgt in der Regel über Transport Layer Security (TLS) oder dessen Vorgänger Secure Sockets Layer (SSL).

Wichtige Komponenten:

- **Lightweight Directory Access Protocol (LDAP):** LDAP ist ein Verzeichnisdienstprotokoll, das eine standardisierte Methode für den Zugriff auf und die Verwaltung von Informationen in einem Verzeichnis, d. h. einer hierarchischen Struktur zur Organisation und Speicherung von Daten, darstellt.
- **Sichere Verbindung:** LDAP/S gewährleistet die Sicherheit der Kommunikation zwischen LDAP-Clients und -Servern durch Verschlüsselung der während einer LDAP-Verbindung ausgetauschten Daten.
- **Verschlüsselungsprotokolle:** LDAP/S verwendet Protokolle wie SSL oder TLS zur Verschlüsselung von Daten während der Übertragung.
- **Portnummer:** LDAP/S verwendet den Port 636 als Standardport für die sichere Kommunikation (im Gegensatz zum Standardport 389, der vom normalen LDAP verwendet wird).
- **Zertifikatsbasierte Authentifizierung:** LDAP/S verwendet eine zertifikatsbasierte Authentifizierung, bei der der Server ein digitales Zertifikat vorlegt, um seine Identität gegenüber dem Client zu beweisen.
- **TLS-Handshake:** Während des TLS-Handshakes vereinbaren der Client und der Server die Einstellungen für die Verschlüsselung und tauschen kryptografische Schlüssel aus, um eine sichere Verbindung herzustellen.
- **Verzeichnisdienste:** LDAP/S wird für den Zugriff auf und die Verwaltung von Verzeichnisdiensten verwendet, in denen Informationen wie Benutzerprofile gespeichert und verwaltet werden.
- **Sicherheitsaspekte:** LDAP/S trägt dazu bei, sensible Informationen während der Übertragung über ein Netzwerk gegen Abhören und Manipulationen zu schützen, wodurch die allgemeine Sicherheit der Verzeichnisdienste erhöht wird.
- **Kompatibilität:** LDAP/S ist kompatibel mit den Standard-LDAP-Operationen und -Funktionen, sodass sichere Verbindungen ohne wesentliche Änderungen an LDAP-basierten Anwendungen hergestellt werden können.

Sicherheit und Datenschutz

- Der Port für die DICOM-Kommunikation (in den Systemeinstellungen vom Benutzer festgelegt; normalerweise Port 104, 2762 oder 11112) wird für ausgehende Kommunikation an dem Netzwerk verwendet.
- Eine Antivirus-Software ist auf diesem Gerät nicht installiert.
- Dieses Gerät verfügt über einen einzelnen konfigurierbaren Überwachungsport zum Zwecke des DICOM-Echos und Speicherbestätigung.
- Die sicherheits- und datenschutzbezogenen konfigurierbaren Bedienelemente in Sonosite ST sind:
 - Benutzerrollen und -verantwortlichkeiten
 - Automatische Benutzerabmeldung
 - Benutzerautorisierung und -authentifizierung

- Datensicherung und -wiederherstellung
- Datenverschlüsselung (momentan nicht genutzte Daten und momentan genutzte Daten)
- Systemadministratoren und Abteilungsleiter sollten die unten aufgeführten empfohlenen technischen und physischen Schutzmaßnahmen sowie die ausführlichen HIPAA-Richtlinien zur Sicherstellung der HIPAA-Compliance befolgen:
 - **Zutrittskontrolle zu Räumen:** Es sind lokale Maßnahmen zur Einschränkung des physischen Zugangs zu medizinischen Geräten zu treffen, um einem versehentlichen, beiläufigen oder absichtlichen Kontakt durch Unbefugte vorzubeugen.
 - **Zugangskontrolle zum System:** Auf das System darf nur über unverwechselbare Benutzerkonten zugegriffen werden. Anmeldedaten dürfen nicht weitergegeben werden.
 - **Überprüfung der Auditprotokolle:** Jede Benutzeraktivität in Zusammenhang mit Patientendaten wird mithilfe von ePHI-Auditprotokollen nachverfolgt, auf die der Administrator zugreifen kann und die von diesem regelmäßig überprüft werden sollten. Für die Benutzerkonten von Gästen können keine Audits durchgeführt werden. Sie sollten daher nur bei Bedarf genutzt werden.
 - **Entidentifizierung:** Vor dem Exportieren von Patientendaten auf ein abnehmbares Speichermedium im Rahmen der Fehlerbehebung oder Reparatur des Systems ist eine Entidentifizierung der Daten vorzunehmen.
 - **Umgang mit abnehmbaren Speichermedien:** Abnehmbare Speichermedien, die Bilder oder andere medizinische Daten enthalten, müssen an einem sicheren Ort aufbewahrt werden, zu dem Unbefugte keinen Zugang haben.
 - **Übertragungssicherheit:** Klinische Daten, die über das Netzwerk übertragen werden, sind möglicherweise nicht verschlüsselt. Fügen Sie dem Netzwerk nur vertrauenswürdige Geräte hinzu. (Die Verwendung von verschlüsselter DICOM-Übertragung wird dringend empfohlen. Wenn keine sichere DICOM-Übertragung unterstützt wird, sollten Maßnahmen zur Netzwerksicherheit ergriffen werden, um die Integrität und Vertraulichkeit der Daten zu schützen).
 - **Datenintegrität:** Es sollten stets kryptografische Methoden angewendet werden, um die Integrität von personenbezogenen Daten sicherzustellen. Wenn möglich, sind Integritätsprüfungen durchzuführen, um nicht genehmigte Änderungen an personenbezogenen Daten zu identifizieren. Bei Verdacht auf Änderung oder Löschung von klinischen Daten in missbräuchlicher Weise informieren Sie den Kundendienst von FUJIFILM Sonosite.
 - **Datenverschlüsselung:** Momentan nicht genutzte Daten müssen auf Laufwerksebene sowie auf Datenbankebene mithilfe einer gemäß FIPS 140-2 gültigen Verschlüsselungsmethode verschlüsselt werden. Die Schlüssel sind an einem sicheren Ort aufzubewahren und dürfen nur von Systemadministratoren verwaltet werden.
 - **Systemhärtung:** Der bzw. die Server, auf dem/denen die Anwendung und die Datenbank gehostet wird/werden, müssen gemäß den in NIST 800-123 aufgeführten Maßnahmen zur Kontrolle der Serversicherheit gehärtet werden.
 - **Software-Updates:** Auf das Gerät dürfen nur von FUJIFILM Sonosite genehmigte Updates und/oder Patches aufgespielt werden.

Datenfluss

MWL-Server —————> Sonosite ST —————> PACS

Untersuchungsanordnung (DICOM MWL) ————— Untersuchungsdaten
(DICOM-Speicher)

Weitere Informationen finden Sie in der *DICOM-Konformitätserklärung*.



VORSICHTSHINWEIS

1. Der Anschluss von Geräten an ein IT-Netzwerk, in dem sich bereits andere Systeme befinden, könnte bislang unbekannte Risiken für Patienten, Bediener oder Dritte bergen. Bevor Sie ein Gerät an ein unkontrolliertes IT-Netzwerk anschließen, stellen Sie sicher, dass alle potenziellen Risiken, die durch einen derartigen Anschluss entstehen könnten, ermittelt und bewertet sowie angemessene Gegenmaßnahmen ergriffen werden. IEC 80001-1:2010 gibt Anleitung, um diesen Risiken zu begegnen.
2. Wenn eine Einstellung des IT-Netzwerks, an das dieses Gerät angeschlossen ist, geändert wurden, prüfen Sie, ob diese Änderungen sich nicht auf das Gerät auswirken und ergreifen Sie gegebenenfalls entsprechende Maßnahmen. Änderungen am IT-Netzwerk beinhalten Folgende:
 - Änderungen an der Netzwerkkonfiguration (IP-Adresse, Router usw.)
 - Anschluss weiterer Geräte
 - Verbindungstrennung von Geräten
 - Aktualisierung von Geräten
 - Aufrüstung von GerätenJede Änderung am IT-Netzwerk kann neue Risiken bergen, die eine weitere Bewertung (gemäß Punkt 1 oben) erforderlich machen.

Liste zugelassener Anwendungen

Durch die Liste zugelassener Anwendungen wird der unbefugten Verwendung des Ultraschallsystems vorgebeugt.

- Das System erlaubt nur die Ausführung von Software, die in der Liste der zugelassenen Anwendungen konfiguriert ist.
- Das System blockiert jegliche Versuche, die in der Liste der zugelassenen Anwendungen enthaltenen Dateien zu ändern, zu überschreiben oder zu löschen.
- Die Liste der zugelassenen Anwendungen ist nicht durch den Benutzer konfigurierbar. Diese Konfiguration erfolgt während des Installationsvorgangs der FUJIFILM Sonosite-Software.
- Das System lässt nur dann eine Änderung der Liste der zugelassenen Anwendungen zu, wenn die Änderung von einer Software-Komponente mit digitaler Signatur ausgeht, beispielsweise einem FUJIFILM Sonosite-Update.
- Das System protokolliert jegliche Versuche einer Änderung oder Löschung von genehmigten Packungen.
- Das System protokolliert jegliche Versuche einer Änderung der genehmigten Konfiguration von Anwendungen.
- Das System protokolliert jegliche Versuche des Hochladens oder Ausführens von Packungen, die von nicht genehmigter Software stammen.
- Die Systemprotokolle sind regelmäßig vom Administrator zu überprüfen.

Abhilfemaßnahmen bei IT-Netzwerkfehlern

Gelegentlich kann es im IT-Netzwerk zu einer unzuverlässigen Verbindung kommen, was dazu führt, dass die in [Funktionen \[281\]](#) beschriebenen Funktionen nicht mehr ausgeführt werden können. Daraus können sich die folgenden Gefahrensituationen ergeben.

	Auswirkung auf Geräte	Problem	Gegenmaßnahme
IT-Netzwerk wird instabil (z. B. Ausfall der drahtlosen Kommunikation)	Untersuchungsdaten können nicht an PACS übertragen werden	Verzögerte Diagnose	Das Ultraschallsystem verfügt über einen internen Speicher, in dem die Untersuchungsdaten gespeichert werden. Wenn das IT-Netzwerk wieder stabil ist, startet das System den Datentransfer automatisch erneut.
	Verzögerte Übertragung an PACS		
	Übertragung fehlerhafter Daten an PACS	Fehldiagnose	Die Integrität der Daten wird anhand der TCP/IP- und DICOM-Protokolle, die vom System verwendet werden, gewährleistet.
	Anordnungsdaten können nicht von einem MWL-Server abgerufen werden	Verzögerte Untersuchung	Der Benutzer kann auf dem System eine neue Studie starten/erstellen.
	Verzögerter Abruf der Anordnung von einem MWL-Server		
	Fehlerhafte Daten von einem MWL-Server	Fehlerhafte Untersuchung	Das Ultraschallsystem verwendet TCP/IP- und DICOM-Protokolle, um die Datenintegrität zu gewährleisten.
	Die Uhrzeit kann nicht von einem Time-Server abgerufen werden	Fehlerhafte Untersuchungsdaten	Das Ultraschallsystem verfügt über die Möglichkeit, Datum und Uhrzeit manuell einzugeben.
	Fehlerhafte Zeitinformationen		Im Hauptbildschirm des Ultraschallsystems werden stets das Datum und die Uhrzeit angezeigt.
Zusammenbruch der Firewall	Angriff über das Netzwerk	Manipulation von Untersuchungsdaten	Das Ultraschallsystem schließt nicht erforderliche Netzwerkports.
	Infizierung des Netzwerks mit Computervirus	Weitergabe von Untersuchungsdaten	Das Ultraschallsystem verhindert, dass ein Benutzer Software laden und ausführen kann.

Bei einem Ausfall der Netzwerkverbindung aufgrund von Problemen mit der Netzwerkeinrichtung versucht das System eine erneute Übertragung der Untersuchungsdaten an die PACS-Systeme. Nach vier Übertragungsversuchen pausiert das System die Übertragung. Wurde die Übertragung unterbrochen, setzt das System die Übertragung nach einer konfigurierten Zeitspanne automatisch fort (siehe [Felder für die Konfiguration der Gerätestandorte \[50\]](#)). Beim Auftreten eines unerwarteten Fehlers unterbricht das System die Übertragung automatisch. Nach einer solchen Unterbrechung muss die Übertragung vom Benutzer manuell wieder aktiviert werden (siehe [Manuelle Archivierung von Untersuchungen \[142\]](#)). Der Benutzer kann die Übertragung pausierter und unterbrochener Untersuchungen jederzeit wieder aktivieren. Eine Gefährdung der Patientensicherheit, des Anwenders oder Dritter ist ausgeschlossen, ebenso wie ein Datenverlust, da das System alle Daten lokal zwischenspeichert. Das System funktioniert auch ohne Netzwerkverbindung.

Drahtlose Konnektivität

Bei aktiviertem FIPS (Federal Information Processing Standards) ist die Quality of Service (QoS) auf dem Ultraschallsystem ausgeschaltet. Das System besitzt keine Benutzeroberfläche, über die QoS für die Netzwerkeinstellungen geändert werden kann. Die Wireless-Funktionalität des Systems wird durch die Einstellungen auf anderen Netzwerkgeräten und Servern nicht beeinträchtigt.

Für die Verwendung einer Wireless-Verbindung müssen die WLAN-Einstellungen gemäß den Anweisungen im Abschnitt **PC-Anbindung und DICOM-Einstellungen** und den entsprechenden Unterabschnitten konfiguriert werden. Spezielle Felder für Wireless-Verbindungen und -Einstellungen finden Sie unter [Herstellen einer drahtlosen Netzwerkverbindung \[49\]](#), [Felder für die Konfiguration der Gerätestandorte \[50\]](#) und [Felder zur Konfiguration des Wireless-Profiles \[51\]](#). Anhand dieser Anweisungen können mehrere Wireless-Profile konfiguriert werden. Nach der Konfiguration und Aktivierung der Netzwerkverbindung startet das System automatisch neu und verbindet sich mit dem konfigurierten Netzwerk. Wird die Verbindung unterbrochen, wird auf dem System das folgende WLAN-Symbol angezeigt . Für die Wiederherstellung der unterbrochenen Verbindung sind keine Maßnahmen erforderlich. Das System versucht automatisch, die Verbindung zum Netzwerk wiederherzustellen, ohne dass ein Neustart des Systems erforderlich ist, und stellt die Verbindung wieder her, sobald das Signal wieder verfügbar ist. In einem solchen Fall ist kein Datenverlust zu erwarten, da das System alle Daten lokal zwischenspeichert. Die Reaktivierung und Wiederherstellung setzt voraus, dass das Wireless-Profil und die Standorteinstellungen korrekt konfiguriert sind und das Wireless-Netzwerk ordnungsgemäß funktioniert.

Implementierung, Erkennung und Wahrung von Sicherheitsmaßnahmen

Verwenden Sie zur sicheren Nutzung Ihres Systems den **sicheren Modus** (siehe [Erstmaliges Konfigurieren des Systems \[35\]](#)).

Um die Bedrohungen der Cybersicherheit zu begrenzen, verwendet das System branchenübliche Sicherheits- und Datenschutzkontrollen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf eine Stärkung des Systems, eine interne Firewall und eine Liste zugelassener Anwendungen. FUJIFILM Sonosite stellt regelmäßig Software-Updates mit den neuesten Sicherheits-Patches zur Verfügung und fordert Sie auf, ein hohes Sicherheitsniveau aufrechtzuerhalten, indem Sie das System auf dem neuesten Stand der veröffentlichten Software-Versionen halten. Informationen über die neueste Version der Systemsoftware werden den Kunden über den Außendienst und den Kundendienst zur Verfügung gestellt, die die Versionshinweise für jede Version verteilen, wenn das Gerät in der Region zum Verkauf angeboten wird. [Softwarelizenzierung \[173\]](#) enthält weitere Anweisungen für Softwarelizenz-Upgrades.

Koordinierte Offenlegung von Sicherheitslücken

FUJIFILM Sonosite überwacht und testet das System kontinuierlich auf Schwachstellen und Exploits. Wenn eine Schwachstelle oder ein Exploit entdeckt wird, die Ihr Ultraschallsystem beeinträchtigen könnten, führt FUJIFILM Sonosite seinen Plan zur Reaktion auf Vorfälle aus, der die Benachrichtigung des Kunden und die Umsetzung von Plänen für Präventiv- und Korrekturmaßnahmen umfasst. Darüber hinaus werden die Kunden über die Webseite **www.sonosite.com/support/security** über wichtige Sicherheitslücken zu informiert, die die Systeme von FUJIFILM Sonosite betreffen können. Wenn Sie ein Cybersecurity-Ereignis in Ihrem System vermuten oder feststellen, wenden Sie sich bitte an den technischen Support von FUJIFILM Sonosite (siehe [Weiterführende Informationen \[2\]](#)).

Ende der Nutzungsdauer

Nach Ablauf des Supportzeitraums ist das Unternehmen möglicherweise nicht mehr in der Lage, Sicherheits-Patches oder Software-Updates bereitzustellen. Alle Bekanntmachungen über das Ende der Nutzungsdauer sind auf der Website des Unternehmens zu finden: **www.sonosite.com/support/security**. Die Kunden können auch Update-Mitteilungen des Unternehmens über den Status ihres Geräts erhalten. Sie können sich an ihren Vertriebsmitarbeiter oder den technischen Support wenden, um weitere Einzelheiten zu erfahren, wenn der Support für ihr Gerät ausläuft.

Begriffe

Nicht in diesem Glossar enthaltene Ultraschallbegriffe können in dem 2011 vom American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) veröffentlichten Standardwerk *Recommended Ultrasound Terminology, Third Edition* nachgeschlagen werden.

ACEP	American College of Emergency Physicians
As Low As Reasonably Achievable (ALARA, Untersuchungen auf ein vernünftiges Maß beschränken)	Das Leitprinzip der Ultraschallanwendung, das besagt, dass die Ultraschallenergie-Exposition des Patienten auf ein vernünftiges Maß beschränkt werden soll, solange sich dabei diagnostisch aussagekräftige Ergebnisse erzielen lassen.
D-Linie	Bezeichnet die Fokusposition des Ultraschallstrahls während der Doppler-Bildgebung.
Hautoberfläche	Eine Tiefe im Bild, die der Haut-/Schallsonden-Übergangsstelle entspricht.
Impulswiederholungsfrequenz (PRF = pulse repetition frequency)	Gibt die Anzahl von Ultraschallimpulsen, die in einem bestimmten Zeitraum von der Schallsonde ausgehen, an. HPRF steht für hohe Impulswiederholungsfrequenz.
<i>in situ</i>	In der natürlichen oder ursprünglichen Lage.
mechanischer Index MI	Ein Anhaltspunkt für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von mechanischen Bioeffekten: Je höher der MI, desto größer die Wahrscheinlichkeit von mechanischen Bioeffekten.
M-Linie	Bezeichnet die Fokusposition des Ultraschallstrahls während der Bildgebung im M Modus.
Schallsonde	Ein Gerät, das eine Energieform in eine andere umwandelt. Ultraschall-Schallsonden enthalten Piezoelemente, die bei elektrischer Stimulierung Schallenergie emittieren. Wenn die Schallenergie in den Körper übertragen wird, verbreitet sie sich, bis sie auf eine anatomische Grenzfläche oder eine Änderung in den Gewebeeigenschaften trifft. An dieser Grenzfläche bildet sich ein Echo, das zur Schallsonde zurückkehrt. Dort wird die Schallenergie in elektrische Energie umgewandelt, verarbeitet und als anatomische Bildinformation dargestellt.
Schallsonde mit gekrümmter Anordnung	Mit dem Buchstaben C (Abk. für curved = gekrümmt) und einer Zahl bezeichnet. Die Zahl entspricht dem in MHz ausgedrückten Frequenzbereich der Schallsonde. Die Schallsondenelemente sind für die Steuerung der Merkmale und Richtung des Schallstrahls elektrisch konfiguriert. Zum Beispiel: C5-1.

Schallsonde mit linearer Anordnung	Mit dem Buchstaben L (Abk. für linear) und einer Zahl bezeichnet. Die Zahl entspricht dem in MHz ausgedrückten Frequenzbereich der Schallsonde. Die Schallsondenelemente sind für die Steuerung der Merkmale und Richtung des Schallstrahls elektrisch konfiguriert. Zum Beispiel: L12-3.
Schallsonde mit phasengesteuerter Anordnung („phased array“)	Mit dem Buchstaben P (Abk. für phasengesteuert) und einer Zahl bezeichnet. Ein in erster Linie auf kardiologische Abtastverfahren ausgelegter Schallsonde. Durch elektronische Steuerung von Richtung und Fokus des Schallstrahls wird ein Sektorbild aufgebaut. Zum Beispiel: P5-1.
SonoMB-Technologie	Eine Option des 2D-Bildgebungsmodus, bei der das 2D-Bild durch Betrachtung eines Ziels aus mehreren Winkeln und anschließender Verschmelzung und Mittelwertbildung der erfassten Daten verbessert wird, um eine bessere Gesamtbildqualität bei gleichzeitiger Verringerung von Rauschen und Artefakten zu erzielen.
thermischer Index für Knochengewebe (TIB)	Ein thermischer Index für Anwendungen, in denen der Ultraschallstrahl durch Weichteile dringt und eine Kernregion sich in unmittelbarer Nähe von Knochen befindet.
thermischer Index für kraniale Knochen (TIC)	Ein thermischer Index für Anwendungen, in denen der Ultraschallstrahl durch Weichteile dringt und eine Kernregion sich in unmittelbarer Nähe von Knochen befindet.
thermischer Index für Weichteile (TIS)	Ein thermischer Index für Weichteile.
Thermischer Index (TI)	Das Verhältnis einer akustischen Gesamtleistung zu der akustischen Leistung, die erforderlich ist, um die Gewebetemperatur unter festgelegten Bedingungen um 1 °C zu erhöhen.
Tiefeneinstellung	Bezieht sich auf die Tiefe des Displays. Bei der Berechnung der Echoposition im Bild wird von einer konstanten Schallgeschwindigkeit von 1538,5 m/s ausgegangen.
Tissue Doppler Imaging (TDI)	Ein gepulstes Dopplerverfahren, das für die Feststellung der Bewegung des Herzmuskels verwendet wird.
Tissue Harmonic Imaging (THI)	Sendet mit einer Frequenz und empfängt eine höhere harmonische Frequenz, um Rauschen und Störflecke zu reduzieren und die Auflösung zu verbessern.
Varianz	Zeigt eine Variation der Farb-Doppler-Flussbildgebung innerhalb einer vorliegenden Probe an. Varianz wird in grün dargestellt und zum Nachweis von Turbulenz verwendet.

Abkürzungen

Abkürzungen auf der Benutzeroberfläche.

A „A“-Wellen-Spitzengeschwindigkeit

A2Cd	Apikaler 2-Kammerblick, Diastole
A2Cs	Apikaler 2-Kammerblick, Systole
A4Cd	Apikaler 4-Kammerblick, Diastole
A4Cs	Apikaler 4-Kammerblick, Systole
AAA	Bauchaortenaneurysma
Abd	Abdomen
ACA	Vordere Gehirnarterie
ACC	Arteria carotis communis
ACCD	Distale Arteria carotis communis
ACCM	Mittlere Arteria carotis communis
ACC prx	Proximale Arteria carotis communis
ACE	Arteria carotis externa
ACED	Distale Arteria carotis externa
ACEM	Mittlere Arteria carotis externa
ACEP	Proximale Arteria carotis externa
ACI	Arteria carotis interna
ACID	Distale Arteria carotis interna
ACIM	Mittlere Arteria carotis interna
ACIP	Proximale Arteria carotis interna
ACIT	Arteria carotis interna terminalis
ACM	Arteria cerebri media
ACoA oder A Com A	Arteria communicans anterior
ACoP oder A com P	Arteria communis posterior
ADauer	„A“-Wellen-Dauer
AI	Aorteninsuffizienz
AI PHT	Aorteninsuffizienz-Druckhalbwertszeit
Ant F	Anterior fern
Ant N	Anterior nah
Anu. Durchm.	Annulus-Durchmesser

Ao	Aorta
Ao A oder aufst. Ao	Aorta ascendens
AoVS	Aortenklappenscheitelpunkt
A PG	„A“-Wellen-Spitzendruckgradient
Art	Arterie
AS	Aortenstenose
AT	Beschleunigungs-/ (Verzögerungs-) Zeit
ATFL	Ligamentum talofibulare anterius
AU	Abdomenumfang
AV	Aortenklappe
AVA	Aortenklappen-Öffnungsfläche
BA	Arteria basilaris
BD	Blutdruck
Bifur	Bifurkation
BPD	Biparietaler Durchmesser
BPP	Biophysikalisches Profil
Br	Breite
Bru	Brust
CBD	Ductus choledochus
CHD	Ductus hepaticus communis
CI	Kardiologischer Index
CIA	Arteria iliaca communis
Cine	Cine-Puffer oder -Schleife. Im Cine-Puffer wird eine Abfolge von Bildern gespeichert, die über einen bestimmten Zeitraum aufgezeichnet wurden.
CM	Cisterna Magna
CO	Kardiologischer Output
CPD	Farb-/Amplituden-Doppler
CVD	Farb-/Geschwindigkeits-Doppler
CVR	Katheter-Gefäß-Verhältnis

CW	Kontinuierlicher Doppler (Continuous Wave Doppler)
D Ao	Aortendurchmesser
D Apikal	Distanz Apikal
Dist.	Distal
D oder d	Diastolisch
D oder Durchm	Durchmesser
Dottersack	Dottersack
dP/dt	Delta-Druck:Delta-Zeit
D. Sinus-Valsalva	Sinus von Valsalva-Durchmesser
D. STJ	Durchmesser sinutubulärer Übergang
E	„E“-Wellen-Spitzengeschwindigkeit
E:A	E:A-Verhältnis
ECVA	Extrakraniale Arteria vertebralis
EDA	Enddiastolische Fläche
EDD	Voraussichtlicher Entbindungstermin
EDD nach LMP	Geschätzter Entbindungstermin nach letzter Menstruationsperiode Der auf Grund der vom Benutzer eingegebenen LMP berechnete Entbindungstermin.
EDD nach MUA	Geschätzter Entbindungstermin auf Grund des mittleren Ultraschallalters Der geschätzte Entbindungstermin, der aus den Messungen berechnet wird, die während der Untersuchung durchgeführt werden.
EDV	Enddiastolische Geschwindigkeit
E/e'	Geschwindigkeit E = Geschwindigkeit E an der Mitralklappe durch Geschwindigkeit e' am Anulus
EF	Ejektionsfraktion
E GebTer	Errechneter Geburtstermin Ein vom Benutzer eingegebener Geburtstermin, der auf früheren Untersuchungsdaten oder anderen verfügbaren Informationen beruht. Die LMP wird aus dem errechneten Geburtstermin abgeleitet und im Patientenbericht als LMPd aufgeführt.

EIA	Arteria iliaca externa
EKACI	Extrakraniale Arteria carotis interna
Endo	Endokardial
E PG	"E"-Wellen-Spitzendruckgradient
Epi	Epikardial
EPSS	„E“-Punkt Septumseparation
ESA	Endsystolische Fläche
ESI	Epidurale Steroidinjektion
ET	Ejektionszeit
FAC	Fraktionale Flächenänderung
FHF	Fetale Herzfrequenz
FL	Femurlänge
Foll	Follikel
FRO	Okzipitaler Frontdurchmesser
FS	Fractional Shortening
FWI	Fruchtwasserindex
GA	Gestationsalter
GA nach LMP	Gestationsalter nach letzter Menstruationsperiode Das mithilfe des Datums der letzten Menstruationsperiode (LMP) errechnete Fetalalter.
GA nach LMPd	Gestationsalter nach errechneter letzter Menstruationsperiode Das Fetalalter, das mithilfe der letzten Menstruationsperiode (LMPd) berechnet wird, die wiederum aus dem errechneten Geburtstermin (err. GebTer) berechnet wird.
Gate	Doppler-Messtiefe
GB	Gallenblase
Gest	Gestations
GEW	Geschätztes Fetalgewicht Wird aus den während der Untersuchung durchgeführten Messungen berechnet. Die zur Bestimmung des GEW verwendeten Messungen sind durch den aktuell ausgewählten GFG-Berechnungsautor definiert.

GS	Gestationssack
GSV	Vena saphena magna
Gyn	Gynäkologie
H	Höhe
HF	Herzfrequenz
HL	Humeruslänge
IAS	Interatriales Septum
IIA	Arteria iliaca interna
IMT	Intima-Media-Dicke
IOD	Innere okulare Distanz
IRV	Intrarenale Vene
IVCT	Isovolumetrische Kontraktionszeit
IVRT	Isovolumetrische Relaxationszeit
IVS	Interventrikuläres Septum
IVSd	Interventrikuläre Septumdiastole
IVS FD	Verdickungsfraction des intraventrikulären Septums
IVSs	Interventrikuläre Septumsystole
KLT	Kleinteile
Kons./Erguss	Lungenkonsolidierung/Pleuraerguss
Körper O-fl.	Körperoberfläche
Krd	Herz
KU	Kopfumfang
L	Länge
LA	Linkes Atrium
Lat F	Lateral fern
Lat N	Lateral nah
LAT V	Lateraler Ventrikel
LCL	Laterales Kollateralband
LCM	Mediales Kollateralband

Li	Links
LMP	Letzte Menstruationsperiode Der erste Tag der letzten Menstruationsperiode. Wird zur Berechnung von Gestationsalter und EDD benutzt.
LMPd	Errechnete letzte Periode Wird aus dem vom Benutzer eingegebenen errechneten Geburtstermin (Er GebTer) berechnet wird.
LSV	Vena saphena magna
LV	Linksventrikulär
LVd	Linksventrikulär diastolisch
LVD	Linke Ventrikel-Abmessung
LVDd	Linke Ventrikel-Abmessung – Diastole
LVDFS	Verkürzungsfraction des linksventrikulären Durchmessers
LVDs	Linke Ventrikel-Abmessung – Systole
LVEDV	Linksventrikuläres enddiastolisches Volumen
LVESV	Linksventrikuläres endsystolisches Volumen
LVET	Linksventrikuläre Ejektionszeit
LVHW	Linksventrikuläre Hinterwand
LVHWd	Linksventrikuläre Hinterwand-Diastole
LVHWs	Linksventrikuläre Hinterwand-Systole
LVHWVF	Verdickungsfraction der linksventrikulären Hinterwand
LVO	Linksventrikuläre Opazifizierung
LVOT	Linksventrikulärer Ausflusstrakt
LVOT Durchm.	Durchmesser linksventrikulärer Ausflusstrakt
LVS	Linksventrikulär systolisch
MB	SonoMB-Technologie
MDV	Minimale diastolische Geschwindigkeit
MR Vena Con	Mitralklappeninsuffizienz mit Vena Contracta
MS	Mitralstenose
MUA	Mittleres Ultraschallalter. Berechnet durch Mittelwertbildung der individuellen Ultraschallalter für die während der Untersuchung

durchgeführten Messungen der fetalen Biometrie und des mittleren Gestationssacks (MGS). Die zur Bestimmung des MUA verwendeten Werte des Gestationsalters (GA) beruhen auf den ausgewählten GBH-Berechnungsautoren.

MUS	Muskuloskelettal
MV	Mitralklappe
MVA	Mitralklappen-Bereich
MV ERO	Effektive Regurgitationsöffnung der Mitralklappe
NA oder UmbA	Nabelarterie
n. Entl.	Nach Entleerung
Neo	Neonatal
NRV	Nerven
NST	Ruhe-CTG (Non-Stress-Test)
NT	Nackentransparenz
OA	Arteria ophthalmica
ONSD	Sehnervenscheidendurchmesser
Oph	Ophthalmisch
Orb	Orbita
Orb. Außendurchm.	Äußere okuläre Distanz
Päd	Pädiatrisch
PAL	Phasenweiser Zeilenwechsel
PCA P	Maximum Arteria cerebialis posterior
PF	Pulsatilitätsfraktion
PG	Druckgradient
PHT	Druckhalbwertszeit
PI	Pulsatilitätsindex
PISA	Proximal Isovelocity Surface Area
Plaq	Plaque
Post F	Posterior fern
Post N	Posterior nah

Pro	Prostata
Prox	Proximal
PSIS	Posterior-superiore Spina iliaca
PSV	Maximale systolische Geschwindigkeit
PV	Pfortader
	Pulmonalklappe
P. Vene oder PVn	Pulmonalvene
PVK	Periphervenöser Zugang
PW	Gepulster Doppler (Pulsed Wave Doppler)
Qp/Qs	Pulmonaler Blutfluss durch systemischen Blutfluss
RA	Rechtsatrial
RAP	Rechtsatrialer Druck
RCA	Rechte Koronararterie
Re	Rechts
RFID	Radiofrequente Identifikation
RI	Resistiver Index
RIMP	Rechtsventrikulärer Index der myokardialen Performance
RV	Rechtsventrikulär
RVD	Rechte Ventrikelabmessung
RVDd	Rechte Ventrikelabmessung – Diastole
RVDs	Rechte Ventrikelabmessung – Systole
RVOT D	Durchmesser rechtsventrikulärer Ausflusstrakt
RVSD	Rechtsventrikulärer systolischer Druck
RVW	Rechte Ventrikelfreiwand
RVWd	Rechte Ventrikelfreiwand – Diastole
RVWs	Rechte Ventrikelfreiwand – Systole
S'	Systolische Geschwindigkeit des lateralen Trikuspidalringes (TDI-Messung)
S/D	Verhältnis Systole/Diastole

SI	Schlagindex
Siphon	Siphon (Arteria carotis interna)
S/min	Schläge pro Minute
SR	Strukturierter Bericht
SSL	Scheitel-Steiß-Länge
Sup	Superfiziell
SV	Schlagvolumen
TAM	Zeitmittelwert
TAP	Maximaler Zeitmittel
TAPSE	Auslenkung der Trikuspidalklappe in der Systole (TAPSE): „M-Modus“-Distanzmessung der Auslenkung der Systole des rechten Ventrikels
TAV	Zeitmittel Geschwindigkeit
TCD	Trans-Zerebellum-Durchmesser (GBH-Messung) Transkranieller Doppler (Untersuchungstyp)
THAP	Anteroposteriorer Stammdurchmesser
THF	Fetaler Stammbereich
THQ	Transversaler Stammdurchmesser
Tibia	Tibialänge
TO	Transorbital
Trans.	Transversale
TR Max	Trikuspidalklappen-Regurgitation (Höchstgeschwindigkeit)
TT	Transtemporal
TV	Trikuspidalklappe
TVA	Trikuspidalklappen-Öffnungsfläche
UA	Ultraschallalter Wird aus den mittleren Messungen berechnet, die für eine bestimmte fetale Biometrie durchgeführt wurden.
VA	Arteria vertebralis
Vask	Vaskulär

VCI	Vena cava inferior
VCI Max D	Vena cava inferior Höchstdurchmesser
Ven	Venen
v. Entl.	Vor Entleerung
Verf.	Verfahrenstechnik
Verlangs.	Verzögerungszeit
VF	Volumenfluss
VH	Vena hepatica
VJI	Vena jugularis interna
VMax	Spitzengeschwindigkeit
VMean	Mittlere Geschwindigkeit
Vol	Volume
VTI	Geschwindigkeits-Zeit-Integral
Zervixlänge	Zervixlänge

Index

Symbols

2D

- Bedienelemente, 76
- Bildgebung oder Scannen, 76
- Definition, 75
- Messungen, 111

A

Abdomen

- Berechnungen, 118
- Einstellungen, 57
- umfang (AU), 165
- Untersuchungstyp, 30
- Verfahren, 30
- Verwendungszweck, 9

Abstand

- 2D, 111
- M-Mode, 125

Administrator

- Anmelden und Abmelden, 36
- System konfigurieren, 35, 0

Akku

- Anzeigen, 20
- Einsetzen oder Austauschen, 18

Akustischer-Output

- Messung, 224

ALARA, Prinzip, 219

Anforderungen

- Netzwerk, 281

Anmeldung, 46

Anschlüsse, 14

Aortenklappen-

Öffnungsfläche (AVA), 131, 150

Arbeitsblätter

- Anzeige, 144
- Ausfüllen, 144
- Informationen, 144

Arbeitsliste

- Barcode, 63, 70
- geplante Verfahren, 73
- Konfiguration, 53, 71
- löschen, 72

Patientendaten, 70, 72

Server, 53

Suche, 72

Zugriff, 72

Archiv

- DICOM, 52
- Status, 142

Archivieren

- Bilder und Clips, 106
- DICOM, 141
- manuell, 142
- Untersuchung oder Studie, 141, 142
- Überprüfen, 142

arteriell

- Verwendungszweck, 11

Arteriell

- Untersuchungstyp, 30

Atriumvolumen, 128, 154, 155

Audio, 47

Auswählen

- Schallsonde, 24, 29
- Untersuchungstyp, 24, 29

Auto-Kurve, 116, 117

Auto-Verstärkung, 86

Automatische Löschung, 42

B

Barcode

- Arbeitsliste, 63, 70
- Patient, 70

Batterie

- Einstellungen, 61
- Informationen, 216
- Sicherheit, 196

Bedienelemente

- 2D, 76
- Anpassen, 75
- Bildgebung oder Scannen, 75
- Doppler, 81
- Farbe, 83
- M-Mode, 79
- mehr, 75
- Nadelführung, 94

Schall-Ausgangsleistung, 220

Schallausgangsleistung, 77

Sprache, 27, 88

Verstärkung, 86

Benutzer

- Anmeldung und Abmeldung, 46
- löschen, 38
- Neu hinzufügen, 37
- Passwort ändern, 46
- Passwortanforderungen, 40
- Protokolle, 65

Benutzer-

- Verwaltung, 38

benutzerdefiniert

- Bedienelemente, 75
- Untersuchungstyp, 57, 58

Berechnungen

- Abdomen, 118
- Bewegungsapparat (MUS), 138
- Geburtshilfe, 135
- Geburtshilfe, Einrichtung, 56
- Gynäkologie, 133, 134
- Hüftwinkel, 139
- Informationen, 108
- Karotis, 132
- Löschen aus dem Bericht, 145
- Volumen, 113
- Volumenfluss, 117
- Geburtshilfe, Einrichtung, 57
- ändern, 145

Berichte

- Anzeige, 145, 146
- Berechnungen löschen, 145
- Berechnungen ändern, 145
- geburtshilflich, 145, 146
- Informationen, 144
- Speichern, 145

Beschriftungen

- Anzeige, 102
- Einstellungen, 102

Löschen, 104
 Piktogramme, 103
 Text, 102
 verschieben oder
 bearbeiten, 102
 vordefiniert, 102
 Überprüfung, 147
 Bewegungsapparat (MUS)
 Berechnungen, 138
 Verwendungszweck, 10
 Bilder und Clips
 Anhängen, 141
 Archivieren, 106
 Beschriftung, 102, 147
 Bildergalerie, 107
 Drucken, 104, 105
 Exportieren, 64, 106
 Formate, 64
 Speichern, 101, 102
 Überprüfen, 146
 Biometrie
 Eingabe, 69
 Geburtshilfe, 135
 Messungen, 12
 Biparietaler Durchmesser
 (BPD), 135, 165
 Blasen, 169
 Brust
 Untersuchungstyp, 30
 Verwendungszweck, 11

C

Cephalica
 -Index (CI), 164
 Cine, 87
 Clips
 Abspielen, 146
 Einstellungen, 101
 Speichern, 102

D

D-Linie
 Messvolumen, 80, 82
 Strahlenkung, 80
 Winkel, 80, 81
 Daten
 bearbeiten, 74
 Eingabe, 68, 69, 70, 72, 73
 integrität, 286
 Sicherheit, 141, 143, 175
 Speichern, 73

Überprüfen, 74
 DICOM
 Archiv, 52
 konfigurieren, 48, 49
 MPPS, 54
 Normen, 218
 Protokoll, 65
 Speicherbestätigung, 53
 Distanz
 M-Mode, 113
 Dokument, angewandte
 Konventionen, 1
 Doppler
 Bedienelemente, 81
 Bildgebung oder Scannen,
 80
 Definition, 75
 Kurve, 116
 Laufgeschwindigkeit, 82
 Messungen, 114
 Messvolumen, 80, 82
 Modi, 80
 drahtlos
 Netzwerk, 49
 Verbindung, 49
 Zertifikate, 43
 Übertragung, 202
 Drucken
 Bilder und Clips, 104, 105
 Drucker
 Fehlerbehebung, 172
 Dual-Modus, 84

E

Eierstock, 170
 Einstellung
 Speicherung, 42
 Einstellungen
 Abdomen, 57
 Audio, 47
 Beschriftungen, 102
 Clips, 101
 Datum und Uhrzeit, 60
 Geburtshilfe, 57
 Import und Export, 55, 63
 Strom und Batterie, 61
 Untersuchungstypen, 57,
 58
 USB, 64
 Ejektionsfraktion (EF), 127
 elektrisch, 191, 194

Elektrische Sicherheit, 217
 Elektromagnetische
 Verträglichkeit, 200, 202, 218
 errechneter Geburtstermin
 (EDD), 164
 Ethernet, 48
 Exportieren
 Bilder und Clips, 106
 Deaktivieren oder
 Aktivieren, 41
 Einstellungen, 55, 59, 63,
 64
 Protokolle, 66
 Untersuchung oder Studie,
 143

F

Farbe
 Bedienelemente, 83
 Bildgebung oder Scannen,
 82
 Definition, 75
 Strahlenkung, 83
 Typen, 82
 Fehler
 Algorithmisch, 150
 Aufnahme, 150
 Messung, 149
 Nachricht, 65, 172
 Fehlerbehebung, 171
 Netzwerk, 287
 Fehlersuche, 2
 Fläche
 Ellipse, 111
 Kurve, 112
 Follikel, 133, 134
 Fruchtwasserindex (FWI),
 136, 164

G

Geburtshilfe
 Berechnungen, 135
 Einstellungen, 56, 57
 Messungen, 137, 138
 Referenzmaterial, 164,
 165, 166
 Tabellen, 56
 Untersuchungstyp, 30
 Verwendungszweck, 10, 11
 geburtshilflich
 Bericht, 145, 146

Gebärmutter, 170
 Gel, 31
 Geschwindigkeit
 Maximal (Vmax), 116
 Maximum (VMax), 168
 Messungen, 115
 Zeit-Integral (VTI), 116, 125
 Geschätzter Geburtstermin (ET), 135
 Geschätztes Fetalgewicht (GEW), 56, 135, 165
 Gestation
 Verwendungszweck, 11
 Gestationsmessungen, 135, 137, 138
 Einstellungen, 56, 57
 Referenzmaterial, 164, 165, 166
 Tabellen, 56
 Gewebemodelle, 225
 Grenzwerte, 215
 für den Versand, 215
 Grenzwerte
 für den Betrieb, 215
 Gynäkologie
 Berechnungen, 133, 134
 Untersuchungstyp, 30
 Verwendungszweck, 10, 11

H

Hardware, 14
 Harnblase, 57
 Herz
 Referenzmaterial, 150
 Untersuchungstyp, 30
 Verwendungszweck, 9
 Herzfrequenz
 fetal, 137
 messen, 114, 115
 Referenz, 153
 Herzindex (CI), 126
 Herzzeitvolumen (CO), 126
 HIPAA, 218
 Hüft-
 Referenz, 168
 Hüfte
 Messungen, 138, 139

I

Import

Einstellungen, 55
 Zertifikate, 43
 Importieren
 Einstellungen, 59
 Intensitäten, Schall, 224

K

Kabel, Stromversorgung, 205
 Kardiologische Berechnungen
 Atriumvolumen, 128
 CO und CI, 126
 dP:dT, 131
 Druckhalbwertszeit (PHT), 129
 Ejektionsfraktion (EF), 127
 FAC, 126
 Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI), 125
 LV-Masse, 129
 LV-Volumen, 127
 MAPSE oder TAPSE, 127
 Qp:Qs, 128
 RAP, 130
 SV und SI, 126
 TDI-Kurve, 129
 VCI, 130
 Karotis
 -Referenz, 167
 Berechnungen, 132
 Untersuchungstyp, 30
 Verwendungszweck, 11
 Konfigurationsassistent, 35, 0
 Kurve
 automatisch, 116, 117
 Doppler, 116
 manuell, 116
 Körperoberfläche (Körper O-fl.), 70, 151

L

Lagerung
 Schallsonde, 186, 215
 spezifikationen, 215
 Laufgeschwindigkeit
 Doppler, 82
 M-Modus, 80
 Lautstärke
 Audio, 47
 LDAP/AD, 39
 linksventrikulär (LV)

Ejektionsfraktion (EF), 156
 Volumen, 156, 159
 linksventrikuläre (LV)
 FAC, 157
 Masse, 157
 Opazifizierung (LVO), 76
 linksventrikulärer (LV)
 Ausflusstrakt, 158
 Lizenzschlüssel, 173, 174
 Luftfeuchtigkeitsgrenzwerte, 215
 Lunge
 Untersuchungstyp, 30
 Verwendungszweck, 9

M

M-Linie, 79
 M-Mode
 Bedienelemente, 79
 Bildgebung oder Scannen, 79
 Messungen, 113, 114, 125
 M-Modus
 Definition, 75
 Manuelle Kurve, 116
 Maximaler Zeitmittel (TAP), 116
 Maximaler Zeitmittelwert (TAP), 114
 maximaler Zeitmittelwert (TAP), 169
 Mechanischer Index (MI), 220, 221, 222
 Messungen
 2D- und Farbmodus, 111
 Abstand, 111, 125
 Bearbeiten, 110
 Distanz, 113
 Doppler, 114, 116, 117
 Fläche, 111, 112
 Follikel, 134
 Geburtshilfe, 137, 138
 Genauigkeit, 149
 Geschwindigkeit, 115
 Gynäkologie, 134
 Herz, 125, 129
 Herzfrequenz, 114, 115, 137
 Informationen, 108
 Löschen, 110
 Slope, 115

- Tasterzirkel, 108
- Tiefe, 112
- Umfang, 111, 112
- Zeit, 113, 115
- Messvolumen, 80, 82
- Mittellinie, 90
- Mittleres Alter n. Ultraschall (MUA), 135
- Mittleres Ultraschallalter (MUA), 164
- Modi
 - Bildgebung oder Scannen, 75, 217
 - Daten, 60
 - Doppler, 80
- Monitor
 - Anzeige, 60
 - Touchscreen, 24
- Monitor-
 - Layout, 24
- MPPS
 - Server, 49, 54
 - Abbrechen, 143
- Muskuloskelettal (MUS)
 - Untersuchungstyp, 30

N

- nach Simpson, 127, 155
- Nadel
 - Führung, 94
 - Profilerstellung, 91, 93
 - PVK-Assistent, 95
- Nerv
 - Untersuchungstyp, 30
 - Verwendungszweck, 10
- Netzwerk
 - Anforderungen, 281
 - drahtlos, 49
 - Ethernet, 48
 - Fehlerbehebung, 287
 - Sicherheit, 285
 - Verzeichnissserver, 39
- Normen
 - elektromechanisch, 217
 - EMV-Klassifizierung, 218
 - HIPAA, 218

O

- Oberflächennah
 - Verwendungszweck, 10
- Ophthalmisch

- Untersuchungstyp, 30
- Verwendungszweck, 10
- Orbital
 - Untersuchungstyp, 30
 - Verwendungszweck, 9, 10
- Ovar, 134

P

- Passwort
 - Anforderungen, 40
 - Benutzer, 38
 - Änderung, 46
- Patient
 - Anzeige, 60
 - bearbeiten, 74
 - Eingabe, 24
 - Formular, 68, 69, 73
 - Informationen, 68, 69, 70, 72
 - Liste, 140
 - neu, 68, 73
 - Speichern, 73
- Peripher-Intravenös (PIV)
 - Assistent, 95
- Peripherie-Intravenös (PIV)
 - Assistent, 96
- Peripheriegeräte, 15, 204
- Periphervenöser Zugang (PVK)
 - Untersuchungstyp, 30
- Piktogramme, 103
- Prostata
 - Untersuchungstyp, 30
 - Verwendungszweck, 11
- Protokolle
 - Benutzer, 65
 - DICOM, 65
 - Export, 66
 - Fehler, 65
 - Schallsonde, 66
- Prüfung
 - Untersuchung oder Studie, 141
- pädiatrische
 - Verwendungszweck, 11

R

- Referenzmaterial
 - allgemein, 167
 - Geburtshilfe, 164, 165, 166
 - Herz, 150

- Reinigung und Desinfektion
 - Definitionen, 179
 - Spaulding-Klassifizierungen, 179
 - System, Stativ und Schallsonde, 180, 183
 - Zubehör, 188

S

- Scan
 - nadel, 95
- Scannen
 - PIV, 96
 - 2D, 76
 - Bedienelemente, 75, 76, 81, 83
 - Doppler, 80
 - Dual-Modus, 84
 - Farbe, 82
 - M-Mode, 79
 - Modi, 75, 217
 - Nadel, 91, 93, 94
 - Simultan oder Triplex, 85
 - Verfahrensmodus, 77
- Schallausgangsleistung
 - Begriffe, 279
- Schallsonde
 - auswählen, 24, 29
 - Definition, 290
 - entfernen, 29
 - Fehlerbehebung, 66, 172
 - Lagerung, 186, 215
 - Reinigung und Desinfektion, 180
 - Schutzhüllen, 32
 - Transport, 187
 - typen, 290, 291
 - Versenden, 187
 - versenden, 215
- Scheitel-Steiß-Länge (SSL), 165
- Schädel
 - Verwendungszweck, 9
- Service, 175, 176
- Sicherheit
 - Batterie, 196
 - elektrisch, 191, 194
 - Elektromagnetische Verträglichkeit, 200, 202
 - Ergonomie, 189
 - Gerät, 195

- klinisch, 198
- Normen, 218
- Vorsichtsmaßnahmen, 285
- Simpsonregel, 159
- Simultan oder Triplex, 85
- Slope, 115
- Sonde (Siehe [Schallsonde](#))
- Speicher
 - Bilder und Clips, 217
 - intern, 42, 141, 144
- Speichern
 - Bericht, 145
 - Bilder und Clips, 101, 102
 - Patient, 73
- Speicherung
 - Meldungen, 43
- Sprachsteuerung, 27, 88
- Startbildschirm, 24
- Stativ
 - Reinigung und Desinfektion, 180, 183
 - System entfernen, 16
- Strahlenkung
 - D-Linie, 80
 - Doppler, 82
 - Farbe, 83, 84
- Strom
 - Anzeigen, 20
 - Einstellungen, 61
- Stromversorgung
 - Einstellungen, 61
 - Standby, 61
 - System, 17, 21
 - Trennen von, 194
- Studie (Siehe [Untersuchung](#))
- Suche, 140
- Superfiziell
 - Untersuchungstyp, 30
 - Verwendungszweck, 11
- System
 - Bedienelemente, 75
 - Funktionen, 14
 - Protokolle, 65
 - Reinigung und Desinfektion, 180, 183
 - Transport, 17
- System entfernen, 16

T

- Tastatur, 27
- Tasterzirkel

- Verwendung, 108
- Technische Daten
 - System, 214
 - Umgebung, 215
- technischer Kundendienst, 2
- Temperaturgrenzwerte, 215
- Text
 - manuell, 102
 - verschieben oder bearbeiten, 102
 - vordefiniert, 102
- Thermischer Index (TI), 220, 222
- thermischer Index (TI), 221
- Tiefe
 - Anpassung, 85
- Tissue Harmonic Imaging (THI), 78
- Transkraniall
 - Untersuchungstyp, 30
 - Verwendungszweck, 9
- Transport
 - Schallsonde, 187
 - System, 17
- Triplex, 85

U

- Ultraschallbegriffe, 279, 290
- Umfang
 - Ellipse, 111
 - Kurve, 112
- Untersuchung
 - Anhängen, 141
 - Archivieren, 141
 - auswählen, 24, 29
 - beenden, 68
 - benutzerdefiniert, 57, 58
 - Exportieren, 143
 - Löschen, 141
 - Prüfen, 141
- USB
 - Geräte, 22
 - Einschränken, 41
 - Einstellungen, 64
 - Export, 63, 64
 - Fehlerbehebung, 172
- Uterus, 134
- Überprüfen
 - Beschriftungen, 147
 - Bilder und Clips, 146
 - Patientendaten, 74

- Überprüfung der Auditprotokolle, 286

V

- Vaskulär
 - Messungen, 132
- Vaskulärer Zugang
 - Untersuchungstyp, 31
- Velozität
 - Maximum (VMax), 114
 - Zeit-Integral (VTI), 114, 169
- venös
 - Verwendungszweck, 11
- Venös
 - Untersuchungstyp, 30
- Verfahren
 - Codes ändern, 73
 - Änderung, 73
- Versand
 - Schallsonde, 187
 - spezifikationen, 215
- Verstärkung
 - Anpassen, 86
 - Auto, 86
 - Zurücksetzen, 87
- Verwendungszweck
 - Abdomen, 9
 - Bewegungsapparat (MSK), 10
 - Geburtshilfe, 10, 11
 - Gestation, 11
 - Gynäkologie, 10, 11
 - Herz, 9
 - Kleine Organe, 11
 - Lunge, 9
 - Ophthalmisch, 10
 - Peripheres Gefäß, 11
 - Prostata, 11
 - pädiatrisch, 11
 - Schädel, 9
- Video
 - Clips, 101, 102, 146
 - Hilfe, 2, 24, 32
 - Lehr-, 2
 - Lernen, 24
 - Schulung, 32
- Volumen
 - Referenz, 169
 - Atrium, 128, 154, 155
 - Berechnung, 113

Blase, 169
Fluss, 117
fluss, 170
Harnblase, 57
LV, 127, 156
Ovarien, 134, 170
Schlag- (SV), 126
Uterin, 134
Uterus, 170
Vorsichtshinweis, Definition, 1

W

Warnhinweise, Definition, 1
Wartung, 174, 175, 176
Winkel
 D-Linie, 80, 81

Messung, 113
Wirbelsäule
 Untersuchungstyp, 30
 Verwendungszweck, 10
Wireless-
 Konfiguration, 51

Z

Zeit
 Doppler, 115
 M-Mode, 113
Zeit-
Verstärkungskompensation
(TGC), 86
Zeitmittel (TAM), 114

Zeitmittelwert (TAM), 116,
169
Zoom, 87
Zubehör, 15, 204
 Reinigung und
 Desinfektion, 188
Zurücksetzen auf
Werkseinstellung, 34, 45

Ü

Überprüfen
 Beschriftungen, 147
 Bilder und Clips, 146
 Patientendaten, 74
Überprüfung der
Auditprotokolle, 286

FUJIFILM

SONOSITE

P31246-04

