



X Series® Advanced- Bedienerhandbuch



Umfasst Real CPR Help® , See-Thru CPR® und Real BVM Help®

Die Drucklegung dieses X Series Advanced-Bedienerhandbuchs (**REF** 9650-005355-08 Rev. E) erfolgte im **Januar 2022**.

Copyright © 2022 ZOLL Medical Corporation. Alle Rechte vorbehalten. AccuVent, AED Pro, AED Plus, AutoPulse, CPR-D-padz, OneStep, Pedi-padz, Perfusion Performance Indicator, RapidShock, Real BVM Help, Real CPR Help, Rectilinear Biphasic, RescueNet, ResQCPR, See-Thru CPR, Statpadz, SurePower, X Series Advanced und ZOLL sind Marken oder eingetragene Marken von ZOLL Medical Corporation in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern. Alle anderen Marken sind Eigentum des jeweiligen Inhabers.

Masimo, Rainbow, SET, SpCO, SpMet, SpHb, SpOC, und PVI sind Marken oder eingetragene Marken von Masimo Corporation in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern.

Propaq ist eine eingetragene Marke von Welch Allyn Inc.

Oridion Microstream FilterLine® und Smart CapnoLine® sind eingetragene Marken von Medtronic plc.

Dieses Produkt und die zugehörigen Komponenten werden nach einem oder mehreren Patenten hergestellt und vertrieben, die unter der folgenden Internetadresse aufgeführt sind:

<http://www.zoll.com/patents>



ZOLL Medical Corporation

269 Mill Road
Chelmsford, MA USA
01824-4105



EC REP

ZOLL International Holding B.V.

Newtonweg 18
6662 PV ELST
The Netherlands



0123

Indikationen zur Verwendung

Defibrillatorfunktion

Das X Series Advanced System ist für den Einsatz zur Defibrillation von Patienten vorgesehen, bei denen ein Herzstillstand mit erkennbarem Fehlen von Lebensfunktionen mit folgenden Symptomen vorliegt:

- Bewusstlosigkeit
- Atemstillstand
- Kein tastbarer Puls

Das X Series Advanced System ist im manuellen Betrieb für die synchronisierte Kardioversion bestimmter atrialer oder ventrikulärer Rhythmusstörungen vorgesehen. Ob eine synchronisierte Kardioversion durchzuführen ist, muss von einem qualifizierten Arzt entschieden werden.

Der halbautomatische und manuelle Betrieb des X Series Advanced Systems ist für den Gebrauch in Frühdefibrillationsprogrammen vorgesehen, bei denen die Abgabe von Defibrillationsschocks im Rahmen der Herzlungenwiederbelebung, der Transport und die klinische Versorgung in ein medizinisch abgesichertes Versorgungskonzept eingebettet sind. Der halbautomatische und manuelle Betrieb des X Series Advanced Systems ist für Erwachsene und Kinder vorgesehen.

EKG-Überwachung (Elektrokardiogramm)

Das X Series Advanced System ist für die Überwachung und/oder Aufzeichnung von 3-, 5- und 12-Kanal-EKGs (Elektrokardiogramm) und der Herzfrequenz vorgesehen, außerdem für die Auslösung von Alarmen, wenn die Herzfrequenz vom Bediener festgelegte Grenzwerte über- oder unterschreitet. EKG-Überwachung ist für neugeborene (Neonaten) bis hin zu erwachsenen Patienten, mit oder ohne kardiale Dysfunktion, vorgesehen.

CPR-Überwachung

Das X Series Advanced System ist dafür vorgesehen, ein audiovisuelles Feedback mittels der Wiederbelebungüberwachungsfunktion zu liefern, das bei der Wiederbelebung den Hilfeleistenden dabei unterstützt, die von der AHA/ERC empfohlene Tiefe und Häufigkeit von 5 cm und 100 Kompressionen pro Minute zu erreichen bzw. zu halten.

Externe transkutane Stimulation

Als Alternative zur endokardialen Stimulation kann das X Series Advanced System für eine temporäre externe Stimulation bei Patienten (bewusstseinsklar oder bewusstlos) eingesetzt werden. Externe Stimulation ist für Kinder und erwachsene Patienten vorgesehen.

Nichtinvasive Blutdruck-Überwachung

Das X Series Advanced System ist für die nichtinvasive Messung des arteriellen Blutdrucks und der Herzfrequenz vorgesehen, außerdem für die Auslösung von Alarmen, wenn einer der Parameter vom Bediener festgelegte Grenzwerte über- oder unterschreitet. Die Funktion zur Überwachung von nichtinvasiver Blutdruckmessung ist für neugeborene (Neonaten) bis hin zu erwachsenen Patienten vorgesehen.

Temperaturüberwachung

Das X Series Advanced System ist für die kontinuierliche Messung der Rektal-, Ösophagus- oder Oberflächentemperatur vorgesehen, außerdem für die Auslösung von Alarmen, wenn die Temperatur vom Bediener festgelegte Grenzwerte über- oder unterschreitet. Die Funktion zur Temperaturüberwachung ist für den Gebrauch bei neugeborenen (Neonaten) bis hin zu erwachsenen Patienten vorgesehen.

SpO2-Überwachung

Das X Series Advanced System ist für die kontinuierliche nichtinvasive Überwachung der funktionellen Sauerstoffsättigung des arteriellen Hämoglobins (SpO₂), der Pulsfrequenz und/oder der Carboxyhämoglobinsättigung (SpCO), der Methämoglobinsättigung (SpMet), des Gesamthämoglobins (SpHb), des Sauerstoffgehalts (SpOC), des Plethvariabilitätsindex (PVI) und des Perfusionsindex (PI) mittels des Puls-CO-Oxymeters und Zubehörs vorgesehen. Das Puls-CO-Oxymeter und die Zubehörteile eignen sich für den Einsatz an Erwachsenen, Kindern und Neugeborenen in Ruhe oder in Bewegung sowie für Patienten mit guter oder schlechter Perfusion in Krankenhäusern, medizinischen Einrichtungen und in mobilen Umgebungen.

Atmungsüberwachung

Das X Series Advanced Gerät ist für die kontinuierliche Überwachung der Atemfrequenz vorgesehen, außerdem für die Auslösung von Alarmen, wenn die Atemfrequenz vom Bediener festgelegte Grenzwerte über- oder unterschreitet. Da mit der Messmethode im Grunde die Atemanstrengung gemessen wird, werden Apnoe-Episoden mit fortgesetzter Atemanstrengung (wie z.B. obstruktive Apnoe) nicht erfasst. Das System ist nicht für die Verwendung als Apnoe-Monitor vorgesehen. Die Funktion zur Atmungsüberwachung ist für den Gebrauch bei neugeborenen (Neonaten) bis hin zu erwachsenen Patienten vorgesehen.

CO₂-Überwachung

Das X Series Advanced System ist für die kontinuierliche nichtinvasive Messung und Überwachung der Kohlendioxid-Konzentration der aus- und eingeatmeten Luft sowie der Atemfrequenz vorgesehen. Die Funktion zur CO₂-Überwachung ist für den Gebrauch bei neugeborenen (Neonaten) bis hin zu erwachsenen Patienten vorgesehen.

Invasive Drucküberwachung

Das X Series Advanced System ist für die Durchführung kontinuierlicher invasiver Druckmessungen über einen kompatiblen Druckwandler und die Anzeige der entsprechenden Messwerte vorgesehen. Die Funktion zur invasiven Drucküberwachung ist für den Gebrauch bei neugeborenen (Neonaten) bis hin zu erwachsenen Patienten vorgesehen.

Beatmungsfeedback

Die Beatmungsfeedback-Funktion ist für die nichtinvasive Messung der Beatmungsfrequenz und des eingeatmeten Volumens bei manuell abgegebenen Atemzügen vorgesehen. Die Beatmungsfeedback-Funktion ist nur für den Einsatz bei Erwachsenen vorgesehen.

Analyse mit 12 Abl.

Das X Series Advanced System ist für Erfassung, Analyse und Berichte physiologischer Daten mittels 12-Kanal-EKG-Analyse sowie Bereitstellung einer Auswertung der Daten zur Begutachtung durch den Anwender vorgesehen. Die 12-Kanal-EKG-Analyse-Funktion ist für die Verwendung bei Erwachsenen (> 18 Jahre) vorgesehen.

TBI-Dashboard

Das X Series Advanced-System soll grafische Trendgraphen für SpO₂, systolischen BD (SBP) und EtCO₂ sowie Beatmungsunterstützung, die für die Betreuung eines Patienten mit TBI relevant sind, bieten.

Web-Konsole

Das X Series Advanced System ist für die Remote-Anzeige von auf verbundenen X Series Advanced Systemen angezeigten physiologischen Daten über die Web-Konsolen-Funktion vorgesehen. Dazu zählen. Das X Series Advanced System ist für die kontinuierliche Überwachung der Atemfrequenz vorgesehen, außerdem für die Auslösung von Alarmen, wenn die Atemfrequenz vom Bediener festgelegte Grenzwerte über- oder Elektrokardiogramm (EKG), nichtinvasive Blutdruckmessung (NIBD), Temperatur und Herzfrequenz.

RescueNet[®] Live

Die X Series Advanced RescueNet[®] Live-Webanwendung ist für die Nutzung durch geschultes medizinisches Fachpersonal vorgesehen, das mit den Grundlagen der Überwachung, der Beurteilung der Vitalfunktionen und der kardiologischen Intensivtherapie vertraut ist; die Anwendung ermöglicht das Einsehen der Patienten- und Gerätedaten von verbundenen X Series Advanced Geräten per Remote-Zugriff fast in Echtzeit. Ein Arzt muss bei Verwendung des X Series Advanced Geräts beim Patienten vor Ort sein. Die an die Webanwendung übertragenen Daten ermöglichen es dem Remote-Arzt (einem Arzt, der sich an einem anderen Standort aufhält), den Arzt vor Ort beim Patienten mit Entscheidungen hinsichtlich der Versorgung des Patienten zu unterstützen.

Vorsicht Der Remote-Arzt darf RescueNet Live nicht als primäres Diagnosegerät verwenden. Stattdessen sollte er die Daten nutzen, um sich mit dem vor Ort beim Patienten befindlichen Arzt zu beraten.

Kontraindikationen

Kontraindikationen für den halbautomatischen Betrieb

Die Rhythmusanalysefunktion kann möglicherweise ein Kammerflimmern nicht zuverlässig erkennen, wenn ein implantierter Schrittmacher vorhanden ist. Bei Patienten mit einem implantierten Schrittmacher sollte eine Prüfung des Elektrokardiogramms und der klinische Nachweis des Herz-Lungen-Stillstands die Basis für jede Behandlung bilden. Verwenden Sie die Rhythmusanalysefunktion nicht, während der Patient auf einer Krankentrage transportiert wird. Der Patient muss während der EKG-Analyse bewegungslos sein. Berühren Sie den Patienten während der Analyse nicht. Unterbinden Sie vor dem Auswerten des EKGs alle Bewegungen durch die Krankentrage.

Kapitel 1 Allgemeine Hinweise

Produktbeschreibung	1-1
Optionale Funktionsmerkmale des X Series Advanced Geräts	1-3
Praktischer Umgang mit diesem Handbuch	1-3
Aktualisierungen des Bedienerhandbuchs	1-3
Auspacken	1-4
Verwendete Symbole	1-4
Typografische Konventionen und Warnhinweise	1-8
Anwendungsgebiete	1-8
Funktionsmerkmale des X Series Advanced Geräts	1-9
Defibrillatorfunktion	1-9
Ausgangsenergie des Defibrillators	1-9
Externer Schrittmacher	1-9
EKG-Überwachung	1-9
Elektroden	1-10
Akkus	1-11
Betriebsbereitschaftsanzeige	1-12
Sicherheitsvorkehrungen	1-13
Warnungen	1-13
Allgemeines	1-13
EKG-Überwachung	1-15
Defibrillation	1-16
Stimulation	1-17
HLW	1-18
Pulsoxymetrie	1-18
Nichtinvasive Blutdruckmessung (NIBD)	1-19
Invasive Blutdruckmessung (IBD)	1-19
AccuVent-Sensor	1-19
TBI-Dashboard	1-20
CO2	1-20
Respiration	1-20
Ferromagnetische Objekte	1-21
Akku	1-21
Bedienersicherheit	1-21
Patientensicherheit	1-22
Vorsichtshinweise	1-24
Neustart des Defibrillators	1-25
Nachverfolgbarkeit des Geräts	1-25
Meldung von Nebenwirkungen	1-26
Software-Lizenzvereinbarung	1-26
Kundendienst	1-27
Die ZOLL Seriennummer	1-28

Kapitel 2 Das Gerät im Überblick

Bedienelemente und Anzeigen des Defibrillators	2-1
Gerätefront	2-2
Display	2-5
Anzeigen für Akkuladestand und externes Netzteil	2-6
Patientenkabel und Anschlüsse	2-7
AutoPulse mit Shock Sync™	2-10
Externe Paddles	2-11
Externes Netzteil	2-14
Externes Gleichstromnetzteil (optional)	2-15
Anschließen des Gleichstromnetzteils an eine geeignete Bordspannungssteckdose	2-15
Anschluss des externen Wechselstrom- oder Gleichstromnetzteils an das X Series Advanced Gerät	2-16
Bildschirmnavigation	2-16
Schnellzugriffstasten	2-16
Navigationstasten	2-21
Displayhelligkeit	2-21
Routineaufgaben	2-21
Einstellen von Datum und Uhrzeit	2-21
Ändern der Displayhelligkeit	2-23
Auswechseln des Akkus im X Series Gerät	2-24
Die Behandlungstasten	2-25

Kapitel 3 Überwachung – Übersicht

Überwachungsfunktionen des X Series Advanced Geräts	3-1
EKG	3-2
Herzfrequenz	3-2
Atemfrequenz	3-2
Temperatur	3-2
Invasiver Blutdruck (IBD)	3-2
Nichtinvasiver Blutdruck (NIBD)	3-2
Kapnografie (CO ₂)	3-3
Pulsoxymetrie (SpO ₂)	3-3
Überwachung – Anzeigeoptionen	3-4
Konfigurieren der Kurvenanzeige	3-6

Kapitel 4 Trends

Anzeigen des Trendstatus-Fensters	4-2
Drucken der Trenddaten	4-3
Drucken einer Trendübersicht aller Trends	4-3
Drucken der 10 letzten Trend-Snapshots	4-3
Drucken eines einzelnen Trend-Snapshots	4-3
Drucken bestimmter	4-3
Ändern der Anzeige des Trendstatus-Fensters	4-4
Kontinuierliche Kurvenaufzeichnung	4-5

Kapitel 5 Alarme

Optische Alarmanzeigen	5-2
Akustische Alarmanzeigen	5-2
Selbsttest der Alarmanzeigen	5-2
Patientenalarm-Anzeige	5-3
Alarme bei lebensbedrohlichen Rhythmen	5-4
Gerätealarm-Anzeige	5-4
Reagieren auf aktive Alarme – Stummschalten des Alarms	5-5
Reaktivieren eines Alarms	5-5
Bleibende Alarme	5-5
Unterbrechen (Unterdrücken) von Alarmen	5-6
Erinnerungsalarme	5-6
Alarmoptionen	5-7
Auswählen der Standardalarmgrenzwerte	5-8
Einstellen der Alarmgrenzwerte relativ zum Patienten – Option „Stat.“ (Schnelleinstellung)	5-8

Kapitel 6 EKG-Überwachung

Einrichten der EKG-Überwachung	6-3
Vorbereiten des Patienten auf das Anlegen der Elektroden	6-3
Anlegen der Elektroden am Patienten	6-4
Anschließen des EKG-Kabels an das X Series Advanced Gerät	6-6
Auswählen der anzuzeigenden EKG-Kurven	6-6
Auswählen der Kurvengröße	6-8
EKG-Überwachung und Schrittmacher	6-9
EKG-Systemmeldungen	6-10
Identifizierung von EKG-Ableitungsfehlern	6-11

Kapitel 7 Überwachung von Atmung (Resp) und Herzfrequenz (HF)

Atemfrequenzanzeige	7-2
Atemfrequenzmessung mittels Impedanzpneumografie	7-2
Konfigurieren der Alarme und Einstellungen für die Atemüberwachung (RR/BR)	7-3
Aktivieren/Deaktivieren des RR/BR-Alarmes und Einstellen der Alarmgrenzwerte	7-3
Verwendung des Parameterbedienfelds „Resp“	7-4
Herzfrequenzanzeige	7-5
Konfigurieren der Alarme der Herzfrequenzanzeige (HF)	7-5
Aktivieren/Deaktivieren von Herzfrequenzalarmen und Einstellen der Alarmgrenzwerte	7-5
Alarme bei lebensbedrohlichen Rhythmen	7-6
Verwendung des Parameterbedienfelds „HF/PF“	7-9
RESP-Systemmeldung	7-9

Kapitel 8 Nichtinvasive Blutdruck-Überwachung (NIBD)

Funktionsweise der NIBD-Option	8-3
Die numerische NIBD-Anzeige	8-4
NIBD – Einrichtung und Verwendung	8-4
Wahl der NIBD-Manschette	8-5
Anschließen der NIBD-Manschette	8-6
Anlegen der Manschette am Patienten.....	8-9
Sicherstellen korrekter Manschettendruckeinstellungen	8-10
Konfigurieren der NIBD-Alarme und -Einstellungen	8-11
Aktivieren/Deaktivieren der NIBD-Alarme und Einstellen der Alarmgrenzwerte	8-11
Verwendung des Parameterbedienfelds „NIBP“	8-14
NIBD-Systemmeldungen	8-16

Kapitel 9 CO₂-Überwachung

Überblick.....	9-1
Einrichtung und Verwendung der CO ₂ -Überwachung.....	9-2
Auswählen der CO ₂ -Messleitung	9-3
Anschließen von CO ₂ -Messleitungen	9-4
Anschließen eines FilterLine-Sets	9-5
Anlegen einer Smart CapnoLine Nasal- oder Nasal-/Oralkanüle	9-6
CO ₂ -Messung.....	9-7
Einstellen der CO ₂ - und Atemfrequenz-Alarme.....	9-8
Aktivieren/Deaktivieren von Alarmen und Einstellen der CO ₂ -Alarmgrenzwerte	9-8
Verwendung des Parameterbedienfelds „CO ₂ “	9-10
Systemmeldungen	9-11

Kapitel 10 Puls-CO-Oxymetrie (SpO₂)

Warnungen – SpO ₂ , Allgemeines	10-3
Vorsichtshinweise	10-5
SpO ₂ -Genauigkeitseinstufung.....	10-7
SpO ₂ – Einrichtung und Verwendung	10-11
Wahl des SpO ₂ -Sensors.....	10-12
Anlegen des SpO ₂ -Sensors.....	10-12
Anlegen eines zweiteiligen Einmalsensors/-kabels	10-13
Anbringen eines zweiteiligen wiederverwendbaren SpO ₂ -Sensors/-Kabels	10-14
Reinigen und Wiederverwenden von Sensoren	10-15
Anschließen des SpO ₂ -Sensors	10-16
Anzeige der Messwerte	10-16
Aktivieren/Deaktivieren der SpO ₂ -Alarme und Einstellen der Alarmgrenzwerte.....	10-17
Einstellen des oberen und des unteren Alarmgrenzwerts für den SpO ₂ -Alarm	10-17
Einstellen des oberen und des unteren SpCO- und SpMet-Alarmgrenzwerts	10-18
Einstellen des oberen und unteren Grenzwerts für den SpHb-Alarm	10-18
Einstellen des oberen und unteren Grenzwerts für den SpOC-Alarm	10-19

Einstellen des oberen und unteren Grenzwerts für den PVI-Alarm	10-19
Einstellen des oberen und unteren Grenzwerts für den PI-Alarm	10-19
Verwendung des Parameterbedienfelds „SpO ₂ “	10-20
SpCO- und SpMet- sowie SpHb-, SpOC- PVI- und PI-Überwachung	10-20
Festlegen der SpO ₂ -Mittelungszeit	10-20
Auswahl der SpO ₂ -Empfindlichkeit	10-20
Aktivieren/Deaktivieren des venösen SpHb-Modus	10-21
Festlegen der SpHb-Durchschnittszeit	10-21
Auswählen des Herzfrequenz-/Pulsfrequenz-(HF/PF)-Tons	10-21
SpO ₂ -Systemmeldungen	10-21
Funktionsprüfgeräte und Patientensimulatoren	10-22

Kapitel 11 Invasive Drucküberwachung (IBD)

Invasive Druckwandler.....	11-1
IBD-Einrichtung.....	11-2
Anschließen des invasiven Druckwandlers	11-3
Nullabgleich des Messwandlers	11-4
Erneutes Nullen eines Wandlers.....	11-5
Anzeigen von IBD-Messwerten	11-5
Bedingungen, die IBD-Messungen beeinträchtigen	11-5
Aktivieren/Deaktivieren von IBD-Alarmen und Einstellen der Alarmgrenzwerte	11-6
Einstellen des oberen und des unteren systolischen (SYS) Alarmgrenzwerts	11-7
Einstellen des oberen und des unteren diastolischen (DIA) Alarmgrenzwerts	11-7
Einstellen des oberen und des unteren Alarmgrenzwerts für den mittleren arteriellen Druck (MITTEL)	11-8
Einstellen der IBD-Quellenbezeichnung	11-8
IBD-Systemmeldungen.....	11-9

Kapitel 12 Temperaturüberwachung

Einrichtung der Temperaturüberwachung	12-1
Auswählen und Anlegen von Temperatursonden.....	12-2
Anschließen der Temperatursonde	12-2
Anzeigen der Temperatur.....	12-2
Aktivieren/Deaktivieren von Temperaturalarmen und Einstellen der Alarmgrenzwerte	12-3
Einstellen des oberen und des unteren Temperatur-Alarmgrenzwerts	12-3
Einstellen des oberen und des unteren Temperatur-Alarmgrenzwerts	12-4
Auswahl der Temperaturbezeichnung.....	12-5
Temperatur-Systemmeldungen.....	12-6

Kapitel 13 Automatische externe Defibrillation (AED)

AED-Betrieb	13-2
Bestimmen des Patientenzustands gemäß den medizinischen Protokollen	13-2
Aufnahme der HLW gemäß den medizinischen Protokollen	13-2
Vorbereitung des Patienten	13-3
1 – Einschalten des Geräts	13-4
2 – Analyse	13-5
3 – Drücken der Taste SCHOCK	13-7
RapidShock	13-8
Kardioversionsschätzung	13-8
Betriebsmeldungen	13-9
Audio- und Textmeldungen	13-9
Wechsel in den manuellen Modus	13-11

Kapitel 14 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse

Eingeben der Patientendaten	14-3
Eingeben des Patientennamens und der Patienten-ID	14-3
Eingeben von Alter und Geschlecht des Patienten	14-4
Einrichten der 12-Kanal-EKG-Überwachung	14-4
Vorbereiten des Patienten auf das Anlegen der Elektroden	14-5
Anlegen der Elektroden am Patienten	14-5
Anschließen des 12-Kanal-EKG-Kabels	14-7
Anzeigen der 12-Kanal-EKG-Kurven	14-7
12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse	14-8
Fehlerzustände mit Auswirkungen auf die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse	14-11
Drucken des 12-Kanal-EKGs	14-12
Druck- und Anzeigeoptionen für 12-Kanal-EKGs	14-13
Aktivieren der Signalerfassung für das 12-Kanal-EKG	14-13
Festlegen der Anzahl der Exemplare des 12-Kanal-EKG-Berichts	14-13
Festlegen des Druckformats für das 12-Kanal-EKG	14-14
Drucken einer 10-sekündigen Kurve	14-16
Festlegen des Frequenzgangs für das 12-Kanal-EKG	14-16
Freischalten der 12-Kanal-EKG-Analyse	14-16
Aktivieren von Interpretationstext	14-16

Kapitel 15 Manuelle Defibrillation

Notfalldefibrillation mit Paddles	15-1
Bestimmen des Patientenzustands gemäß den lokalen medizinischen Protokollen	15-2
Aufnahme der HLW gemäß den medizinischen Protokollen	15-2
Einschalten des Geräts	15-2
1 – Auswählen der Energiestufe	15-3
2 – Laden des Defibrillators	15-5
3 – Abgabe des Schocks	15-7

Notfalldefibrillation mit Freihand-Therapieelektroden	15-8
Bestimmen des Patientenzustands gemäß den lokalen medizinischen Protokollen	15-8
Aufnahme der HLW gemäß den medizinischen Protokollen	15-8
Vorbereitung des Patienten	15-8
Einschalten des Geräts	15-9
1 – Auswählen der Energiestufe	15-9
2 – Laden des Defibrillators	15-10
3 – Abgabe des Schocks	15-11
Interne Paddles.....	15-12
Überprüfung vor der Verwendung	15-12
Synchronisierte Kardioversion	15-13
Verfahrensanleitung für die synchronisierte Kardioversion.....	15-14
Bestimmen des Patientenzustands und Versorgung gemäß den lokalen medizinischen Protokollen	15-14
Vorbereitung des Patienten	15-14
Einschalten des Geräts	15-14
Drücken der Taste „Sync“	15-14
1 – Auswählen der Energiestufe	15-15
2 – Laden des Defibrillators	15-15
3 – Abgabe des Schocks	15-16

Kapitel 16 Defibrillation im beratenden Modus

Defibrillation im beratenden Modus – Vorgehensweise	16-2
Bestimmen des Patientenzustands gemäß den lokalen medizinischen Protokollen	16-2
Aufnahme der HLW gemäß den medizinischen Protokollen	16-2
Vorbereitung des Patienten	16-2
1 – Einschalten des Geräts	16-3
2 – Drücken der Taste ANALYSE	16-4
3 – Drücken der Taste SCHOCK	16-5

Kapitel 17 Analyse-/CPR-Protokoll-Modus

Defibrillation im Analyse-/CPR-Protokoll-Modus – Vorgehensweise	17-2
Bestimmen des Patientenzustands gemäß den lokalen medizinischen Protokollen	17-2
Aufnahme der HLW gemäß den medizinischen Protokollen	17-2
Vorbereitung des Patienten	17-2
1 – Einschalten des Geräts	17-3
2 – Drücken der Taste ANALYSE	17-4
3 – Drücken der Taste SCHOCK	17-5
RapidShock	17-6
Kardioversionsschätzung	17-6

Kapitel 18 Externe Stimulation

Externe Stimulation.....	18-2
Schrittmachermodi	18-2
Stimulation im Bedarfs-Modus	18-2
Bestimmen des Patientenzustands und Versorgung gemäß den lokalen medizinischen Protokollen	18-2
Vorbereitung des Patienten	18-2
1 – Einschalten des Geräts	18-2
2 – Anlegen der EKG-Elektroden/Freihand-Therapieelektroden	18-3
3 – Drücken der Taste „SCHRITTM.“	18-3
4 – Einstellen des Modus	18-4
5 – Einstellen der Stimulationsfrequenz	18-4
6 – Einschalten des Schrittmachers	18-4
7 – Einstellen der Schrittmacher-Stromstärke	18-4
8 – Bestimmen der Erregungsauslösung (Capture)	18-4
9 – Bestimmen der optimalen Reizschwelle	18-5
Stimulation im Festfrequenzmodus	18-6
1 – Einschalten des Geräts	18-6
2 – Anlegen der EKG-Elektroden/Freihand-Therapieelektroden	18-6
3 – Drücken der Taste „SCHRITTM.“	18-7
4 – Einstellen des Modus	18-7
5 – Einstellen der Stimulationsfrequenz	18-7
6 – Einschalten des Schrittmachers	18-7
7 – Einstellen der Schrittmacher-Stromstärke	18-7
8 – Bestimmen der Erregungsauslösung (Capture)	18-8
9 – Bestimmen der optimalen Reizschwelle	18-8
Stimulation bei Kindern	18-9
Schrittmacherstörung	18-9

Kapitel 19 Real CPR Help

CPR-Audio-Aufforderungen (nur für Erwachsene)	19-3
CPR-Taktvorgabe	19-3
„Konstante Taktvorgabe“ aktiviert	19-3
„Konstante Taktvorgabe“ deaktiviert	19-4
Aufforderung GANZ ENTLAST.	19-5
CPR-Dashboard	19-5
CPR-Frequenz- und -Tiefenmesswerte	19-6
CPR-Entlastungsanzeige (nur Erwachsene)	19-7
Thoraxkompressionsanzeige (nur Erwachsene)	19-7
CPR-Countdown-Timer	19-7
CPR-Pausendaueranzeige	19-8
CPR-Kompressionen-Balkendiagramm (nur Erwachsene).....	19-8
Real CPR mit AutoPulse	19-8
Real CPR mit dem ResQCPR™ System.....	19-9

Kapitel 20 See-Thru CPR

Verwendung von See-Thru CPR	20-2
Beispiele	20-3

Kapitel 21 Real BVM Help

Überblick	21-2
Beatmungsfeedback	21-2
Volumen	21-2
Atemfrequenz	21-3
Beatmungsqualität	21-3
Die Real BVM Help-Anzeige	21-3
Verwenden der Real BVM Help	21-5

Kapitel 22 TBI-Dashboard

Überblick	22-2
Parameter-Trenddiagramme	22-3
SBP-Trends	22-4
EtCO ₂ -Trend	22-4
SpO ₂ -Trends	22-4
Beatmungsunterstützung	22-5
Beatmungsunterstützung mit AccuVent-Sensor	22-6
Verwenden des TBI-Dashboards	22-7
Referenzliteratur	22-7

Kapitel 23 Patientendaten

Speichern von Daten	23-2
Protokollkapazität-Indikator	23-2
Erfassen eines Daten-Snapshots	23-2
Überprüfen und Drucken von Snapshots	23-3
Behandlungsübersichtsbericht	23-3
Drucken eines Behandlungsübersichtsberichts	23-3
Übertragen von Daten auf ein USB-Gerät	23-5
Löschen des Protokolls	23-6

Kapitel 24 Kommunikation

Wireless-Verbindungs-Symbol	24-2
Das Menü „Wireless“	24-4
Auswählen eines vorkonfigurierten Zugriffspunktprofils	24-5
Erstellen eines temporären Zugriffspunktprofils	24-6
Koppeln von Bluetooth-Geräten	24-11
Versenden eines 12-Kanal-EKG-Berichts	24-13
Versenden von Betriebsprotokollen	24-14

Automatische Fall-Push-Übertragung	24-15
Herstellen der RescueNet Live-Verbindung	24-16
Bereitschaftstest-Protokolle übertragen	24-17
Meldungen des Kommunikationssystems	24-18
Symbole für den Übertragungsstatus	24-19

Kapitel 25 Drucken

Drucken von Patientendaten	25-1
Druckereinrichtung	25-2
Automatische Ausdrücke	25-2
Drucken von Kurven	25-2
Drucken von Berichten	25-3
Drucken von Trends	25-4
Drucken von Bereitschaftstest-Protokollen	25-5

Kapitel 26 Wartung

Täglich/bei jedem Schichtwechsel durchzuführendes Prüfverfahren	26-2
Inspektion	26-2
Defibrillator-/Schrittmachertest mit Freihand-Therapieelektroden	26-3
Defibrillatortest mit externen Paddles	26-6
Empfohlener präventiver Mindestwartungsplan	26-8
Jährlich	26-8
Richtlinien zur Unterstützung der optimalen Akkuleistung	26-8
Reinigungsanweisungen	26-9
Reinigen des X Series Advanced Geräts	26-9
Reinigen der NIBD-Blutdruckmanschette	26-9
Reinigen der SpO2-Sensoren	26-9
Reinigen von Kabeln und Zubehör	26-9
Einlegen von Druckerpapier	26-10
Reinigen des Druckkopfs	26-11

Anhang A Technische Daten

Defibrillator	A-2
CPR-Überwachung	A-14
Kompressionstiefe	A-14
Kompressionsrate	A-14
Monitor/Display	A-14
Impedanzpneumographie	A-15
Alarmer	A-16
Registrierer	A-17
Akku	A-17
Allgemeines	A-18
Schrittmacher	A-19

CO2	A-19
Pulsoxymetrie	A-20
Nichtinvasive Blutdruckmessung	A-23
Invasive Drücke	A-24
AccuVent-Sensor	A-25
Temperatur.....	A-25
Ergebnisse klinischer Studien zur biphasischen Kurvenform	A-26
Randomisierte multizentrische klinische Studie zur Defibrillation von Kammerflimmern (VF) und ventrikulärer Tachykardie (VT)	A-26
Randomisierte multizentrische klinische Studie zur Kardioversion von Vorhofflimmern (AF)	A-28
Vorklinische Studie	A-29
Veröffentlichte klinische Daten	A-30
Synchronisierte Kardioversion von Vorhofflimmern	A-31
Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Verträglichkeit.....	A-32
Elektromagnetische Störfestigkeit (IEC 60601-1-2)	A-33
Elektromagnetische Störfestigkeit	A-34
Genauigkeit des Algorithmus für die EKG-Analyse	A-38
Klinische Leistungsfähigkeitsergebnisse	A-39
Kardioversionsschätzung	A-42
Informationen und Herstellererklärung zur Wireless-Verbindung	A-44
Ausgestrahlte HF-Emissionen (IEC 60601-1-2)	A-44
FCC-Hinweis	A-44
IC-(Industry Canada)-Hinweise	A-44
 Anhang B Zubehör	 B-1

Kapitel 1

Allgemeine Hinweise

Produktbeschreibung

Das ZOLL® X Series® Advanced Gerät ist ein anwenderfreundlicher, tragbarer Defibrillator, der neben Defibrillation und externer Stimulation die Überwachung der folgenden Parameter ermöglicht:

- EKG
- CO-Oxymetrie
- nicht invasiver Blutdruck (NIBD)
- invasiver Blutdruck (IBD)
- CO₂
- Temperatur
- Atmung.

Das X Series Advanced Gerät ist ein robustes, kompaktes und leichtes Gerät, das für verschiedenste Reanimationsbedingungen entwickelt wurde und ideal für den Transport geeignet ist. Das X Series Advanced Gerät wird mit einem externen Netzteil oder mit einem leicht austauschbaren Akku betrieben, der sich schnell auflädt, wenn das X Series Gerät am Netz angeschlossen ist. Außerdem können Sie eine Zoll *SurePower™ Akkuladestation verwenden*, um den Akku des X Series Advanced zu laden und zu testen.

Hinweis: Das X Series Advanced Gerät verfügt neben Defibrillations- und Stimulationsfunktionen auch über Überwachungsfunktionen, von denen einige optional sind. Eine vollständige Liste der Optionen finden Sie in Abb. 1-1. Dieses Handbuch behandelt sämtliche Funktions- und Leistungsmerkmale, jedoch stehen bei Ihrem Gerät nur die erworbenen Funktions- und Leistungsmerkmale zur Verfügung.

Das Produkt wurde sowohl für den Einsatz im Krankenhaus als auch in der rauen Welt des Rettungsdiensts entwickelt. Bei diesem Gerät handelt es sich um einen flexiblen, automatisierten externen Defibrillator mit manuellen Bedienungsmöglichkeiten; es kann für den Betrieb im manuellen, beratenden oder halbautomatischen Modus konfiguriert werden. Der Start erfolgt wahlweise im halbautomatischen Modus (AED-Modus) oder im manuellen Modus (konfigurierbar).

Im manuellen Modus funktioniert das Gerät als konventioneller Defibrillator, wobei das Laden und Entladen vollständig durch den Bediener kontrolliert wird. Im beratenden und im AED-Modus sind einige Funktionen des Geräts automatisiert und ein aufwändiger Erkennungsalgorithmus wird eingesetzt, um ein Kammerflimmern und die Angemessenheit einer Defibrillator-Schockverabreichung festzustellen. Geräte können für das automatische Laden, Analysieren und Wiederaufladen konfiguriert werden und den Bediener mit der Meldung „SCHOCK DRÜCKEN“ anleiten (abhängig von lokalen Protokollen). Für die erweiterten Maßnahmen der Herzlungenwiederbelebung (Advanced Cardiac Life Support, ACLS) wird das Gerät durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste auf der Vorderseite vom AED-Modus in den manuellen Modus umgeschaltet.

Das X Series Advanced Gerät liefert Hilfeleistenden bei der Herzlungenwiederbelebung (HLW oder CPR, Cardio-Pulmonale Reanimation) mit der Bewertung der Frequenz und Tiefe der Brustkorbkompressionen wertvolle Informationen. Für die Nutzung von Real CPR Help® sind autorisierte ZOLL CPR-Elektroden erforderlich. Bei Verwendung dieser Elektroden können die angezeigten EKG-Kurven durch die Funktion See-Thru CPR® adaptiv gefiltert werden, um die durch die Brustkorbkompressionen hervorgerufenen Artefakte zu reduzieren.

Das X Series Advanced Gerät unterstützt Helfer bei der manuellen Beatmung, indem es Volumen- und Frequenzinformationen zu den abgegebenen Atemzügen bereitstellt. Die Funktion „Real BVM Help“ erfordert den Einsatz von Zoll AccuVent-Sensor und -Kabel.

Das Gerät zeigt die Zahlenwerte und Kurven auf einem farbigen LCD-Display an, das quer durch den Raum und aus unterschiedlichsten Blickwinkeln gut abzulesen ist. EKG-, Plethysmografie- und Atmungskurven können gleichzeitig angezeigt werden, um alle Patientenüberwachungsdaten problemlos auf einen Blick zu erkennen. Der Bildschirm ist konfigurierbar. Sie können ein visuelles Layout wählen, das Ihren Überwachungsanforderungen am besten gerecht wird. Das X Series Advanced Gerät ist mit einem transkutanen Schrittmacher ausgestattet, der aus einem Impulsgenerator und einer Elektronik für die EKG-Messung besteht. Diese Option unterstützt die nichtinvasive Stimulation von Erwachsenen, Jugendlichen, Kindern und Säuglingen im Festfrequenz- wie auch im Bedarfs-Modus.

Das X Series Advanced Gerät verfügt über ein System für die Erfassung und Durchsicht von Patientendaten, mit dem Sie Patientendaten anzeigen, speichern und übertragen können. Über den Drucker und den USB-Anschluss, mit denen das X Series Advanced Gerät ausgestattet ist, können Sie die Daten drucken und auf einen PC übertragen.

Das X Series Advanced Gerät verfügt über ein Modul für die drahtlose Übertragung von Daten. Über einen ZOLL Server kann das X Series Advanced Gerät 12-Kanal-EKG-Snapshotberichte (einschließlich Trenddaten) oder Betriebsprotokolle an einen Empfänger senden. Außerdem können mithilfe von ZOLL RescueNet oder der ePCR Software die ausführlichen Fallinformationen (einschließlich Trenddaten) automatisch vom X Series Advanced Gerät abgerufen werden.

Optionale Funktionsmerkmale des X Series Advanced Geräts

Das X Series Advanced Gerät verfügt über die nachstehend aufgeführten optionalen Funktionsmerkmale.

Hinweis: Dieses Handbuch behandelt sämtliche Funktions- und Leistungsmerkmale, jedoch stehen bei Ihrem Gerät nur die erworbenen Funktions- und Leistungsmerkmale zur Verfügung.

Tabelle 1-1 Optionale Funktionsmerkmale des X Series Advanced Geräts

Optionales Funktionsmerkmal
12-Kanal-EKG mit Interpretation
SpCO [®] und SpMet [®]
SpHb [®] (Masimo [®]) mit SpOC [™] , PVI [®] und PI
NIBD (mit Smartcuf [®] und SureBP [™])
EtCO ₂ (Oridion [®] Microstream [®])
Temperatur (2 Kanäle)
Invasive Drücke (3 Kanäle)
Stimulation
Mikrofon

Praktischer Umgang mit diesem Handbuch

Das X Series Advanced Bedienerhandbuch enthält Informationen für die sichere und effiziente Verwendung und Pflege der X Series Advanced Produkte. Es ist wichtig, dass alle Geräteanwender sämtliche im Handbuch enthaltenen Informationen lesen und verstehen.

Bitte lesen Sie die Abschnitte zu den Sicherheitsvorkehrungen und Warnhinweisen.

Kapitel 26, „Wartung“ enthält die Verfahren für die tägliche Prüfung und die Pflege des Geräts.

Dieses Handbuch wird durch Beilagen ergänzt, in denen die für die X Series Advanced Geräte verfügbaren Optionen beschrieben werden. Diese Beilagen enthalten zusätzliche Warnhinweise, Vorsichtsmaßnahmen und sicherheitsrelevante Informationen.

Aktualisierungen des Bedienerhandbuchs

Das Ausgabe- oder Revisionsdatum für dieses Handbuch ist auf der Vorderseite angegeben. Wenn dieses Datum mehr als drei Jahre zurückliegt, fragen Sie bei ZOLL Medical Corporation an, ob weitere aktualisierte Produktinformationen zur Verfügung stehen.

Alle Anwender müssen jede Aktualisierung sorgfältig durchlesen, um sich hinsichtlich des Umgangs mit dem Gerät und seinem Zubehör auf den jeweils neuesten Stand zu bringen, und die Aktualisierung anschließend in den entsprechenden Abschnitt des Handbuchs einfügen, damit sie später als Referenzmaterial verfügbar ist.

Die Produktdokumentation steht auf der ZOLL Website (www.zoll.com) zur Verfügung. Wählen Sie im Menü „Products“ (Produkte) die Option „Product Manuals“ (Produktthandbücher).

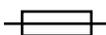
Auspacken

Untersuchen Sie alle Behälter auf Beschädigungen. Bewahren Sie beschädigtes Verpackungs- und Polstermaterial auf, bis die darin transportierten Teile auf Vollständigkeit und das Gerät auf seine mechanische und elektrische Unversehrtheit überprüft wurden. Falls Komponenten fehlen oder beschädigt sind bzw. falls der Defibrillator den elektrischen Selbsttest nicht besteht, wenden sich Kunden in den USA bitte an ZOLL Medical Corporation (1-800-348-9011). Kunden außerhalb der USA sollten sich mit dem nächsten autorisierten Vertreter von ZOLL in Verbindung setzen. Bei beschädigter Transportverpackung ist auch der Frachtführer zu benachrichtigen.

Verwendete Symbole

In diesem Handbuch und auf dem Gerät können die folgenden Symbole erscheinen:

Symbol	Beschreibung
	Gerät der Schutzklasse II.
	Gefährliche Spannung!
	Allgemeine Warnung: Beachten und befolgen Sie alle Warnhinweise.
	Heiße Oberfläche.
	Vorsicht, zerbrechlich!
	Vor Nässe schützen!
	Diese Seite nach oben!
	Temperaturbeschränkungen beachten!
	CE-Kennzeichen – Das Produkt entspricht der Europäischen Medizinprodukterichtlinie 93/42/EWG.
	Patientenanschluss Typ B
	Patientenanschluss Typ BF

Symbol	Beschreibung
	Patientenanschluss Typ CF
	Defibrillatorsicherer Patientenanschluss Typ BF
	Defibrillatorsicherer Patientenanschluss Typ CF
	Schmelzsicherung
	Potenzialausgleich
	Wechselstrom (~)
	Gleichstrom (=)
	Betrieb mit externem Netzteil
	Vorsicht, Hochspannung
	Erdung
	Eingangsklemme (-)
	Eingangsklemme (+)
	Gerät ein/aus
	Schutzerde

Symbol	Beschreibung
	Enthält Lithium. Sachgemäß wiederaufbereiten oder entsorgen.
	Von offenen Flammen und großer Hitze fernhalten.
	Nicht öffnen, zerlegen oder absichtlich beschädigen!
	Nicht zerschlagen.
	Nicht im Hausmüll entsorgen! Sachgemäß wiederaufbereiten oder entsorgen.
	Entsorgung durch Abgabe bei einer Sammelstelle für Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE). Nicht im Hausmüll entsorgen!
	Herstellungsdatum
	Haltbarkeitsdatum
	Latexfrei
	Nicht wiederverwenden!
	Nicht knicken!
	Nicht steril
	Hersteller
	Autorisierter EU-Repräsentant
	Seriennummer

Symbol	Beschreibung
	Katalognummer
	Bedienerhandbuch beachten!
	Siehe Gebrauchsanweisung/Broschüre.
Rx ONLY	Nur auf Verordnung
	Alarmton ist aktuell ausgeschaltet.
	Alarmton ist aktuell unterbrochen.
	Schrittmacheranzeige deaktiviert
	Batterieladestand
	MR-unsicher. Halten Sie Gerät von Geräten zur Magnetresonanz-Bildgebung (MRI) fern.
	Nicht für die Verwendung bei Kindern vorgesehen.
	AccuVent-Anschluss.
	Bezeichnet einen Träger, der eine einmalige Produktkennung enthält.
	Zeigt an, dass es sich um ein Medizinprodukt handelt.
	Bezeichnet die Entität, die das Medizinprodukt in den Bestimmungsort importiert.

Typografische Konventionen und Warnhinweise

In diesem Handbuch finden die folgenden typografischen Konventionen und Arten von Warnhinweisen Verwendung:

Im Text sind die Namen und Beschriftungen von Gerätetasten und Funktionstasten **fett** formatiert (z. B. „Drücken Sie die Taste **Laden** oder drücken Sie die Taste **SCHRITTM.**“).

In diesem Handbuch werden Audio-Aufforderungen und im Display angezeigte Textmeldungen in Großbuchstaben und kursiv formatiert dargestellt (z. B. *LEAD-FEHLER*).

Warnung! **Warnungen (durch „Warnung“ hervorgehoben) weisen Sie auf Situationen oder Handlungen hin, die zu gravierenden Verletzungen bis hin zum Tod führen können.**

Vorsicht Hinweise (durch „Vorsicht“ hervorgehoben) weisen Sie auf Situationen oder Handlungen hin, die zu Schäden am Gerät führen können.

Anwendungsgebiete

Das X Series Advanced Gerät muss durch medizinisches Fachpersonal bedient werden, das mit den Grundlagen der Überwachung, der Beurteilung der Vitalfunktionen, kardiologischer Intensivtherapie und dem Einsatz des X Series Advanced Geräts vertraut ist. Das X Series Advanced Gerät ist zudem für den Einsatz durch Ärzte (oder durch von ihnen beauftragte Dritte) vor Ort bei einem Notfall oder in der Notaufnahme eines Krankenhauses, auf der Intensivstation, kardiologischen Wachstation oder in ähnlichen Bereichen eines Krankenhauses gedacht. Der Einsatzort kann ein Krankenwagen oder der Ort eines Notfalls sein. Das Gerät ist auch zur Verwendung während des Transports von Patienten vorgesehen. Das X Series Advanced Gerät wird hauptsächlich bei Patienten eingesetzt, die Symptome eines Herzstillstands zeigen oder sich in einer posttraumatischen Situation befinden. Es kann zudem auch immer dann eingesetzt werden, wenn eine oder mehrere der (als Option) im Gerät integrierten Funktionen überwacht werden müssen. Das X Series Advanced Gerät kann für pädiatrische (wie in der folgenden Tabelle beschrieben) wie für erwachsene Patienten (21 Jahre und älter) mit und ohne kardiale Dysfunktion verwendet werden.

Pädiatrische Patienten	Altersbereich (ca.)
Neugeborenes (Neonat)	0 bis 1 Monat
Säugling	1 Monat bis 2 Jahre
Kind	2 bis 12 Jahre
Jugendlicher	12 bis 21 Jahre

Bei pädiatrischen Patienten unter 8 Jahren bzw. mit einem Körpergewicht unter 25 kg müssen ZOLL Defibrillationselektroden für Kinder verwendet werden. Die Behandlung darf nicht verzögert werden, um das genaue Alter oder Gewicht des Patienten festzustellen.

Funktionsmerkmale des X Series Advanced Geräts

Defibrillatorfunktion

Das X Series Advanced Gerät enthält einen Gleichstrom-Defibrillator, der bis zu 200 Joule abgeben kann. Er kann im synchronisierten Betrieb verwendet werden, um eine mit der R-Zacke synchronisierte Kardioversion durchzuführen. Die Defibrillation erfolgt mit Hilfe von Paddles oder vorgegelten Einmal-Defibrillationselektroden.

Ausgangsenergie des Defibrillators

Die X Series Advanced Defibrillatoren können eine biphasische Energie von 1 bis 200 Joule abgeben. Die durch die Brustwand abgegebene Energie richtet sich jedoch nach der transthorakalen Impedanz des Patienten. Es muss eine ausreichende Menge Elektrolytgel auf die Paddles gebracht und auf jedes Paddle eine Kraft von 10 bis 12 Kilogramm ausgeübt werden, um diese Impedanz zu minimieren. Bei Verwendung von Freihand-Therapieelektroden müssen diese richtig angebracht werden (siehe Anweisungen auf der Elektrodenverpackung).

Externer Schrittmacher

Die X Series Advanced Defibrillatoren sind mit einem transkutanen Schrittmacher ausgestattet, der aus einem Impulsgenerator und einer Elektronik für die EKG-Messung besteht. Die nichtinvasive transkutane Stimulation (Non-invasive Transcutaneous Pacing, NTP) ist eine etablierte und bewährte Methode. Diese Therapie kann einfach und schnell sowohl in Notfall- wie auch in anderen Situationen angewendet werden, wenn eine temporäre kardiale Stimulation indiziert ist.

Der Ausgangsstrom des Schrittmachers lässt sich kontinuierlich zwischen 10 und 140 mA einstellen (bei unterbrochenem Betrieb beträgt der Ausgangsstrom 0 mA). Die Frequenz lässt sich kontinuierlich zwischen 30 und 180 Impulsen je Minute (ppm) einstellen, die Schrittweite beträgt 5 ppm (bzw. 10 ppm über 100 ppm).

Die Abgabe der Stimulationsimpulse an das Herz erfolgt über ZOLL Freihand-Defibrillations-/Stimulationselektroden, die auf dem Rücken und präkordial auf der Brust des Patienten platziert werden.

Die ordnungsgemäße Bedienung des Geräts und die korrekte Platzierung der Elektroden sind für optimale Ergebnisse entscheidend. Alle Anwender müssen mit diesen Bedienungsanweisungen eingehend vertraut sein.

EKG-Überwachung

Für die Überwachung des Patienten-EKGs wird der Patient über ein 3-, 5- bzw. 12-Kanal-Kabel oder über Freihand-Therapieelektroden mit dem Gerät verbunden. Die EKG-Kurve wird im Display zusammen mit den folgenden Daten angezeigt:

- durchschnittliche Herzfrequenz, ermittelt durch Messung der RR-Intervalle
- Ableitungsauswahl – I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1, V2, V3, V4, V5, V6 (mit EKG-Kabel), PADDLES oder PADS (APLS, wenn mit AutoPulse® Plus verbunden).
- EKG-Verstärkung – 0,125, 0,25, 0,50, 1,0, 2,0, 4,0 cm/mV, AUTO
- Statusmeldungen

Die EKG-Bandbreite ist durch den Anwender wählbar.

Elektroden

Defibrillation, Kardioversion und EKG-Überwachung können bei dem X Series Advanced Gerät mit Freihand-Therapieelektroden erfolgen. Das X Series Advanced Gerät verwendet für die Stimulation Freihand-Therapieelektroden von Zoll, die für diesen Zweck vorgesehen sind.

Die Bedienelemente **ENERGIEWAHL**, **LADEN** und **SCHOCK** befinden sich an den Paddles und an der Vorderseite des Geräts. Bei Verwendung von Freihand-Therapieelektroden müssen Sie die Einstellungen mit den Bedienelementen an der Vorderseite des Geräts vornehmen. Wenn Sie zwischen Paddles und Freihand-Therapieelektroden wechseln möchten, ziehen Sie das Multifunktionskabel (MFC oder OneStep) vom Apex-Paddle ab und verbinden Sie die Freihand-Therapieelektroden mit dem Kabel.

Sie sollten immer das Verfallsdatum auf der Elektrodenpackung überprüfen. Verwenden Sie keine Elektroden, deren Verfallsdatum bereits überschritten ist. Andernfalls könnten sich falsche Patientenimpedanz-Messwerte ergeben, was die abgegebene Energie beeinflussen oder Verbrennungen verursachen kann.



Das Verfallsdatum finden Sie neben diesem Symbol auf der Elektrodenverpackung.

Bei Stat-padz® II-Elektroden wird dieses Symbol nicht verwendet, das Ablaufdatum befindet sich hier unten rechts auf dem Etikett, unterhalb der Chargennummer.

Hinweis: ZOLL Elektroden enthalten keine gefährlichen Materialien und können mit dem normalen Abfall entsorgt werden, sofern sie nicht durch Krankheitserreger verunreinigt sind. Beim Entsorgen verunreinigter Elektroden müssen Sie die üblichen Vorsichtsmaßnahmen berücksichtigen.

Wenn der Patient unter 8 Jahre alt ist bzw. weniger als 25 kg wiegt verwenden Sie ZOLL autorisierte pädiatrische Elektroden. Die Behandlung darf nicht verzögert werden, um das genaue Alter oder Gewicht des Patienten festzustellen.

Akkus

X Series Advanced Gerätemodelle sind mit einem leicht zu wechselnden, wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akku (*SurePower II*) ausgestattet. Ein neuer, vollständig geladener Akku reicht normalerweise für mehr als 6 Stunden EKG-Überwachung. Wenn weitere Funktionen genutzt werden (z. B. Defibrillator, Drucker oder Schrittmacher), verkürzt sich diese Zeit.

Wenn das Symbol *BATTERIE SCHWACH* im Display angezeigt wird und das Gerät zugleich drei Signaltöne ausgibt, müssen Sie den Akku ersetzen und wiederaufladen.

Der Akku kann folgendermaßen geladen werden:

- **Internes Laden** – Schließen Sie das X Series Advanced Gerät an das externe Netzteil an. Der in das Gerät eingesetzte Akku wird automatisch geladen. Die Akkuanzeige an der Vorderseite liefert folgende Informationen:

Status der Akkuanzeige	Bedeutung
Gelbes Dauerleuchten	Akku wird geladen.
Grünes Dauerleuchten	Akku ist geladen.
Abwechselnd Gelb und Grün	Der Ladestand kann nicht bestimmt werden oder beim Laden des Akkus ist eine Störung aufgetreten.
Erlöschen	

Hinweis: Nach dem Einschalten dauert es ungefähr 45 Sekunden, bis die LEDs am Akku die verbleibende Betriebszeit richtig anzeigen.

- **Externes Laden** – Verwenden Sie zum Laden des Akkus und Prüfen der Akkukapazität das ZOLL SurePower™ Akkuladegerät mit dem X Series Advanced Akku-Adapter. Weitere Einzelheiten finden Sie im *SurePower II Battery Pack Guide (Bedienungsanleitung für den SurePower II Akku)*.

Muss der Akku recalibriert werden, leuchtet die Recalibrierungs-LED (☐?) nach Betätigung der Statusanzeigetaste ca. 10 Sekunden lang auf. Wenn die Recalibrierungs-LED leuchtet, zeigt die Betriebszeitanzeige nicht die tatsächliche Betriebszeit dieses Akkus an. Im Interesse einer optimalen Leistung des Akkus müssen Sie diesen so schnell wie möglich recalibrieren.

Um eine manuelle Recalibrierung des SurePower-Akkus vorzunehmen, können Sie diesen in die SurePower Ladestation einsetzen und einen manuellen Test durchführen (detaillierte Informationen hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung für die *ZOLL SurePower Ladestation*).

Nach erfolgter Recalibrierung leuchtet die Recalibrierungs-LED nach Betätigung der Statusanzeigetaste nur kurz auf.

Betriebsbereitschaftsanzeige

An der Vorderseite des X Series Advanced Geräts befindet sich eine Betriebsbereitschaftsanzeige, die anzeigt, ob das Gerät betriebsbereit ist. Die Betriebsbereitschaftsanzeige kann sich in einem der drei in der folgenden Tabelle beschriebenen Zustände befinden.

Zustand	Beschreibung	Maßnahme
Betriebsbereit 	Das Gerät ist einsatzbereit. Die Parameter der Patientenüberwachung, Defibrillation und Stimulation sind betriebsbereit und der Ladestand des Akkus liegt über dem „Batterie schwach“-Grenzwert. Hinweis: Ist das Gerät an das externe Netzteil angeschlossen, zeigt die Betriebsbereitschaftsanzeige möglicherweise den Zustand „Betriebsbereit“ an, auch wenn der Akku erschöpft ist. Überprüfen Sie den Ladestand des Akkus, bevor Sie das Gerät vom externen Netzteil trennen.	Keine erforderlich.
Blinkend	Einer oder mehrere der folgenden Umstände liegt vor: <ul style="list-style-type: none"> • Der Akku ist nicht richtig eingesetzt. • Der Ladestand des eingesetzten Akkus ist niedrig. • Es ist ein Akkufehler aufgetreten. • Bei Stromversorgung über das externe Netzteil ist kein Akku eingesetzt. • Einer oder mehrere Parameter der Patientenüberwachung (NIBD, SpO₂, CO₂, IBD oder Temp) haben den Selbsttest nicht bestanden. • Fehler beim Selbsttest der Gerätetasten. • Fehler beim Selbsttest der Audio-Aufforderungen-Datenbank. 	Setzen Sie einen vollständig geladenen Akku in das Gerät ein. Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaftsanzeige erneut. Bei weiterhin blinkender Betriebsbereitschaftsanzeige nehmen Sie das Gerät außer Betrieb und wenden Sie sich an das zuständige technische Personal oder an den Technischen Kundendienst von ZOLL.
Nicht verwenden 	Einer oder mehrere der folgenden Umstände liegt vor: <ul style="list-style-type: none"> • Der Akku ist nicht richtig eingesetzt. • Es ist kein Akku eingesetzt und kein externes Netzteil angeschlossen. • Es wurde ein Akku mit sehr geringem Ladestand (unterhalb des Grenzwerts für die softwaregesteuerte Geräteabschaltung) eingesetzt. • Fehler beim EKG-, Defibrillator- oder Schrittmacher-Selbsttest oder anderen kritischen Selbsttests. 	Setzen Sie einen vollständig geladenen Akku in das Gerät ein. Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaftsanzeige erneut. Zeigt die Betriebsbereitschaftsanzeige weiterhin das Symbol „Nicht verwenden“, so nehmen Sie das Gerät außer Betrieb und wenden Sie sich an das zuständige technische Personal oder an den Technischen Kundendienst von ZOLL.

Sicherheitsvorkehrungen



Alle Bediener sollten sich mit diesen Sicherheitsvorkehrungen vertraut machen, bevor sie das X Series Advanced Gerät einsetzen.

X Series Advanced Geräte sind Hochenergie-Defibrillatoren und können eine Energie von 200 Joule abgeben. Zur vollständigen Deaktivierung des Geräts drücken Sie die EIN/AUS-Taste, um das Gerät auszuschalten.

Zum manuellen Entladen eines geladenen (oder ladenden) Defibrillators können Sie eine der folgenden Vorgehensweisen wählen:

- Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Entladen**.
- Ändern Sie die Energieeinstellung.
- Drücken Sie die EIN/AUS-Taste, um das Gerät auszuschalten.

Aus Sicherheitsgründen entlädt sich das X Series Advanced Gerät selbsttätig, wenn in geladenem Zustand nicht innerhalb von 60 Sekunden die **SCHOCK**-Taste (Ⓢ) gedrückt wird.

Warnungen

Allgemeines

- Die Notfalldefibrillation sollte nur durch entsprechend geschultes und qualifiziertes Personal erfolgen, das mit der Bedienung des Geräts vertraut ist. Der verordnende Arzt sollte festlegen, welcher Ausbildungsstand (z. B. Abschluss einer Ausbildung in den Basismaßnahmen (BLS) oder den erweiterten Maßnahmen (ACLS) der Herzlungenwiederbelebung) angemessen ist.
- Eine synchronisierte Kardioversion sollte nur von Personen, die in den erweiterten Maßnahmen (ACLS) der Herzlungenwiederbelebung geschult und mit der Bedienung des Geräts vertraut sind, durchgeführt werden. Vor der Defibrillation muss genau abgeklärt werden, um welche Art von kardialer Arrhythmie es sich handelt.
- Diese Bedienungsanweisungen beschreiben die Funktionen und die korrekte Bedienung der X Series Advanced Produkte. Sie stellen keinen Ersatz für eine formale Ausbildung in der Patientenversorgung dar. Die Bediener sollten sich einer formalen Ausbildung an einer zugelassenen Ausbildungsstätte unterziehen, bevor sie diesen Defibrillator in der Patientenversorgung einsetzen.
- Die ordnungsgemäße Bedienung des Geräts und die korrekte Platzierung der Elektroden sind für optimale Ergebnisse entscheidend. Alle Bediener müssen mit diesen Bedienungsanweisungen eingehend vertraut sein.
- Der Einsatz von externen Stimulations-/Defibrillationselektroden, Zubehörteilen oder Adaptern anderer Hersteller als ZOLL wird nicht empfohlen. ZOLL übernimmt hinsichtlich der Leistungsfähigkeit oder Wirksamkeit seiner Produkte keinerlei Gewährleistung oder Garantie, wenn diese zusammen mit Stimulations-/Defibrillationselektroden oder Adaptern anderer Hersteller verwendet werden. Defibrillatorstörungen, die auf die Verwendung von Stimulations-/Defibrillationselektroden oder Adaptern zurückzuführen sind, die nicht von ZOLL hergestellt wurden, können zum Erlöschen der von ZOLL eingeräumten Garantie führen.
- Überprüfen Sie bei Eingang der Lieferung die Stimulations-/Defibrillationselektroden, um ihre Kompatibilität sicherzustellen.
- Achten Sie auf ausreichend Spiel der Kabel, damit sie nicht an den Elektroden ziehen.
- Öffnen oder zerlegen Sie das Gerät nicht. Es besteht die Gefahr eines Stromschlags. Teilen Sie alle Probleme dem qualifizierten Kundendienstpersonal mit.

- Befolgen Sie alle empfohlenen Wartungsanweisungen. Wenden Sie sich bei Problemen unverzüglich an den Kundendienst. Verwenden Sie den Defibrillator erst, nachdem er durch qualifiziertes Personal überprüft worden ist.
- Das X Series Advanced Gerät arbeitet nicht vorschriftsgemäß, wenn es bei den oberen oder unteren Grenztemperaturen aufbewahrt wird und dann sofort zum Einsatz kommt. Das X Series Advanced Gerät sollte nicht außerhalb der in Anhang A dieses Handbuchs festgelegten Umgebungsbedingungen gelagert oder betrieben werden.
- Stellen Sie das X Series Advanced Gerät nach Möglichkeit nicht unmittelbar neben oder auf anderen Geräten auf. Falls sich dies nicht vermeiden lässt, muss vor dem klinischen Einsatz sichergestellt sein, dass das Gerät in dieser Konfiguration normal arbeitet.
- Das X Series Advanced Gerät sollte entsprechend den in Anhang A dieses Handbuchs enthaltenen Hinweisen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) installiert und in Betrieb genommen werden.
- Verwenden Sie keinesfalls interne Paddles, wenn das externe Netzteil des X Series Advanced Geräts an das 400-Hz-Wechselstromnetz eines Flugzeugs angeschlossen ist.
- Die Verwendung von Zubehör, Wandlern und Kabeln, die nicht in diesem Handbuch und den zugehörigen Handbuchergänzungen zu X Series Advanced Optionen aufgeführt sind, kann zu erhöhten Emissionen oder geringerer elektromagnetischer Störfestigkeit des X Series Advanced Geräts führen.
- Führen Sie vor Verwendung einen Funktionstest der internen Paddles durch.
- Verwenden Sie das Gerät nicht und nehmen Sie es nicht in Betrieb, wenn die Betriebsbereitschaftsanzeige (rechts oben an der Gerätevorderseite) einen durchgestrichenen roten Kreis anzeigt.
- Die Patientenkelble müssen sorgfältig geführt werden, damit niemand darüber stolpert und das Gerät nicht durch versehentlichen Zug an den Kabeln auf den Patienten fällt.
- Ist das Gerät heruntergefallen, muss es sofort auf Schäden überprüft werden.
- Die Supervisor-Menüs sollten nur von qualifiziertem Personal verwendet werden.
- Wenn die Genauigkeit eines Messwerts fraglich ist, prüfen Sie zuerst die Vitalfunktionen des Patienten mit anderen Mitteln. Prüfen Sie dann den Monitor auf einwandfreien Betrieb.
- Um die Verunreinigung oder Infizierung des Personals, der Umwelt oder anderen Geräten zu vermeiden, vor der Entsorgung des Geräts unbedingt den Monitor/Defibrillator und das verwendete Zubehör sachgemäß desinfizieren und dekontaminieren sowie die Batterien herausnehmen. Danach das Gerät und das Zubehör entsprechend den Vorschriften für die Entsorgung von Elektronikgeräten in Ihrem Land entsorgen.
- Das X Series Advanced Gerät ist MR-unsicher. Halten Sie das X Series Advanced Gerät von Geräten zur Magnetresonanz-Bildgebung (MRI) fern.

EKG-Überwachung

- Bei implantierten Herzschrittmachern kann es vorkommen, dass das Gerät bei Herzstillstand oder anderen Arrhythmien die Schrittmacherfrequenz misst. Selbst die spezielle Geräteelektronik zur Erkennung eines Herzschrittmachers erkennt möglicherweise nicht alle Impulse des implantierten Schrittmachers. Prüfen Sie den Puls des Patienten, und verlassen Sie sich nicht ausschließlich auf die Herzfrequenzanzeige. Anamnese und körperliche Untersuchung liefern wichtige Hinweise, ob ein Herzschrittmacher implantiert ist. Schrittmacherpatienten sollten sorgfältig beobachtet werden. Unter „Schrittmacherimpulsunterdrückung:“ auf Seite A-15 dieses Handbuchs finden Sie ausführliche Informationen zur Schrittmacherimpulsunterdrückung dieses Geräts.
- Verwenden Sie nur EKG-Elektroden, die der AAMI-Norm für Elektroden (AAMI EC-12) entsprechen. Bei Verwendung von Elektroden, die dieser AAMI-Norm nicht entsprechen, könnte die Wiederherstellung der EKG-Kurve nach einer Defibrillation deutlich verzögert erfolgen.
- Achten Sie darauf, dass das EKG-Signal eine ausreichende Qualität besitzt und dass über jedem QRS-Komplex Synchronisations-Markierungen angezeigt werden, bevor Sie versuchen, eine synchronisierte Kardioversion durchzuführen.
- Die Elektroden dürfen niemals direkt über einen implantierten Herzschrittmacher appliziert werden.
- Das X Series Advanced Gerät erkennt nur elektrische EKG-Signale. Der Pulsschlag (d. h. die effektive Kreislaufperfusion) wird nicht erkannt. Kontrollieren Sie Pulsschlag und Herzfrequenz stets direkt am Patienten. Verlassen Sie sich niemals darauf, dass eine angezeigte Herzfrequenz größer Null auch tatsächlich bedeutet, dass der Patient einen Pulsschlag hat.
- Eine unzureichende Vorbereitung der Haut an den Elektrodenstellen kann zu übermäßigen Artefakten führen. Befolgen Sie die Anweisungen zur Hautvorbereitung in Kapitel 6, „EKG-Überwachung“.
- Bestimmte Geräte, Verfahren und Einrichtungen (z. B. Elektrokauter, Diathermie, RFID-Lesegeräte, Warensicherungssysteme oder Metalldetektoren), die starke HF-Signale aussenden, können elektrische Interferenzen verursachen und das vom Monitor angezeigte EKG-Signal stören, was eine akkurate Rhythmusanalyse verhindert. Sorgen Sie dafür, dass bei Durchführung einer Rhythmusanalyse ein ausreichender Abstand zwischen derartigen Sendern, dem Gerät und dem Patienten besteht.
- Stromschlaggefahr: Wird anderes als das in diesen Bedienungsanweisungen angegebene Zubehör verwendet, kann sich dies negativ auf Patienten-Leckströme auswirken.
- Bestimmte Isolationsüberwachungsgeräte können die EKG-Anzeige stören und den Herzfrequenz-Alarm unterdrücken.
- EKG-Überwachung über die Paddles kann infolge von Artefakten zu einer ungenauen Herzfrequenzanzeige führen.

Defibrillation

- Das ZOLL X Series Advanced Gerät kann 200 Joule an elektrischer Energie abgeben. Wird diese elektrische Energie nicht wie in diesem Handbuch beschrieben sachgerecht entladen, kann dies beim Bediener oder in der Nähe befindlichen Personen zu Verletzungen bis hin zum Tod führen.
- Schalten Sie die Stimulationsfunktion des X Series Advanced Geräts ab, bevor Sie den Patienten mit einem zweiten Defibrillator behandeln. Andernfalls könnte das X Series Advanced Gerät beschädigt werden.
- Nach einer synchronisierten Kardioversion wird der SYNC-Modus möglicherweise nach jedem Schock oder jeder Entladung deaktiviert. Der Anwender muss möglicherweise nach jedem einem Patienten verabreichten synchronisierten Kardioversionsschock die Taste „Sync“ erneut betätigen. Über die Standardeinstellungen „Defib./Stim.“ im Menü „Einrichten“ – „Supervisor“ kann das X Series Advanced Gerät so konfiguriert werden, dass es nach jeder synchronisierten Kardioversion im SYNC-Modus verbleibt.
- Die synchronisierte Kardioversion kann im Paddle-Überwachungsmodus durchgeführt werden. Durch die sich bewegenden Paddles können jedoch Artefakte entstehen, durch die der Defibrillator ausgelöst werden könnte. Es wird empfohlen, während der synchronisierten Kardioversion die Ableitungen I, II oder III für die Überwachung zu verwenden. Paddle-Überwachung sollte für elektive Kardioversionen nicht verwendet werden.
- Um den Defibrillator oder das Testgerät nicht zu stark zu belasten, sollte der Defibrillator unter keinen Umständen schnell hintereinander wiederholt geladen und entladen werden. Muss wiederholt getestet werden, sollten Sie nach jeder dritten Entladung mindestens zwei Minuten warten.
- Im SYNC-Modus wird der Defibrillator nur dann entladen, wenn er vom EKG-Monitor ein entsprechendes Befehlssignal (R-Zacken-Erkennung) erhält; dieses ist durch die SYNC-Markierung in der Kurve und an der blinkenden SYNC-Anzeige zu erkennen.
- Falls das Elektrodengel eine direkte elektrische Verbindung zwischen den Defibrillator-Elektroden bildet, kann die abgegebene Energie deutlich bis auf Null reduziert werden. Vor einer weiteren Schockabgabe müssen Sie die Elektroden neu positionieren, um so den Kurzschluss zu unterbrechen.
- Eine unsachgemäße Vorgehensweise bei der Defibrillation kann zu Hautverbrennungen führen. Um möglichen Hautverbrennungen entgegenzuwirken, sollten Sie ausschließlich Defibrillatorgel von ZOLL auf den Paddles verwenden; achten Sie auch darauf, dass das Gel die gesamte Paddle-Fläche bedeckt, und drücken Sie die Paddles fest auf den Brustkorb des Patienten.
- Wird nach Drücken der Taste **LADEN** eine neue Energiestufe gewählt, während das Gerät noch lädt oder bereits geladen ist, entlädt sich der Defibrillator zunächst. Die Taste **LADEN** muss erneut gedrückt werden, damit der Defibrillator auf die neue Energiestufe geladen wird.
- Trennen Sie vor der Defibrillation alle elektronischen Geräte vom Körper des Patienten, die nicht speziell gegen Defibrillation geschützt und entsprechend gekennzeichnet sind.
- Kontrollieren Sie vor dem Laden des Defibrillators, dass die im Display ausgewählte Energiestufe der gewünschten Abgabeenergie entspricht.
- Die Defibrillation hat Vorrang vor der externen Stimulation. Sollte der Defibrillator bei laufender externer Stimulation geladen werden, wird der Schrittmacher ausgeschaltet und der Defibrillator auf die ausgewählte Energiestufe geladen.
- Wenn sich das X Series Advanced Gerät in einem schockbereiten Zustand befindet und Sie den Patientenmodus ändern müssen, warten Sie, bis sich das Gerät selbst entlädt. Wenn Sie die Schock-Taste direkt nach dem Ändern des Patientenmodus drücken, ist die Energieabgabe möglicherweise für den neu ausgewählten Patienten nicht richtig.

- Bei der Verwendung von externen oder internen Paddle-Sätzen kann das X Series Advanced Gerät die Meldung *Schock-Taste loslassen* anzeigen, während es geladen wird. Wenn die Meldung *Schock-Taste loslassen* angezeigt wird und Sie gerade die Schock-Tasten an den Paddles drücken, müssen Sie die Schock-Tasten loslassen, damit das Gerät bereit zur Schockabgabe wird. Wenn die Meldung *Schock-Taste loslassen* angezeigt wird und Sie nicht die Schock-Tasten an den Paddles drücken, dann sind die Paddles defekt. Ersetzen Sie umgehend die defekten Paddles durch einen anderen Satz von Paddles oder eine Multifunktionselektrode. Versuchen Sie AUF KEINEN FALL, die Therapie mit den defekten Paddles zu starten, indem Sie vorne am X Series Advanced Gerät die Schock-Taste drücken. Durch das Drücken der Schock-Taste wird KEIN Schock abgegeben, sondern die Meldung *Schock-Taste loslassen* wird ausgeblendet.

Stimulation

- Eine ventrikuläre oder supraventrikuläre Tachykardie kann durch Schrittmacherbehandlung unterbrochen werden, jedoch ist die synchronisierte Kardioversion in einer Notfallsituation oder bei einem Kreislaufkollaps schneller und sicherer.
- Nach längerem Herzstillstand oder bei anderen Erkrankungszuständen mit Myokarddepression kann eine pulslose elektrische Aktivität (PEA) auftreten. Eine Stimulation kann dann EKG-Reaktionen ohne effektive mechanische Kontraktionen hervorrufen, was eine andere wirksame Behandlung erforderlich macht.
- Bei generalisierter Hypoxie, Myokardischämie, Toxizität von Herzmedikamenten, Elektrolytverschiebungen und anderen kardialen Erkrankungen kann die Stimulation unerwünschte Wiederholungsreaktionen, Tachykardie oder Kammerflimmern hervorrufen.
- Stimulation neigt ungeachtet der angewandten Methode dazu, den Herzeigenrhythmus zu inhibieren. Das plötzliche Abbrechen der Stimulation, vor allem bei hohen Frequenzen, kann einen ventrikulären Stillstand verursachen und sollte vermieden werden.
- Die vorübergehende nichtinvasive Stimulation kann Schmerzen unterschiedlicher Intensität hervorrufen, die teilweise so stark sind, dass sich eine längere Stimulation bei bewusstseinsklaren Patienten verbietet.
- In ähnlicher Weise kann die unvermeidliche Kontraktion von Skelettmuskeln bei Schwerkranken Probleme verursachen und dadurch die kontinuierliche Behandlung auf wenige Stunden beschränken. Unter den Freihand-Therapieelektroden kommt es häufig zu Hautrötungen oder Hyperämie. Dieser Effekt tritt in der Regel verstärkt an den Rändern der Elektroden auf. Diese Rötungen sollten innerhalb von 72 Stunden weitgehend abklingen.
- Bei der Stimulation von erwachsenen Patienten mit deutlich eingeschränkter Hautdurchblutung wurden Verbrennungen unter der ventralen Elektrode beschrieben. In diesen Fällen sollte eine längere Stimulation vermieden und die Haut unter den Elektroden regelmäßig kontrolliert werden.
- Bei früheren Gerätemodellen konnte es bei bewusstlosen Patienten zu einer vorübergehenden Hemmung der Spontanatmung kommen, wenn die ventrale Elektrode zu weit kaudal am Abdomen platziert wurde.
- Die Bestimmung der Stimulationsfrequenz kann durch Artefakte beeinträchtigt werden. Weichen die für den Patienten angezeigten Puls- und Herzfrequenzen stark voneinander ab, werden die externen Stimulationsimpulse möglicherweise nicht zum vorgesehenen Zeitpunkt abgegeben.
- Artefakte und EKG-Rauschen können die Zuverlässigkeit der R-Zacken-Erkennung und somit die Herzfrequenzanzeige und die Stimulationsfrequenz im Bedarfs-Modus beeinträchtigen. Der Patient muss während einer Stimulation immer engmaschig überwacht werden. Falls keine zuverlässige EKG-Kurve erzielbar ist, empfiehlt sich die Verwendung des asynchronen Stimulationsmodus.
- Transkutane Stimulation ist nicht zur Behandlung von ventrikulärer Fibrillation (Kammerflimmern) geeignet. Bei Kammerflimmern wird eine sofortige Defibrillation empfohlen.

- Transkutane Stimulation kann je nach Toleranz des Patienten, Muskelkontraktionen und Elektrodenplatzierung leichte bis starke Schmerzen verursachen. In bestimmten Fällen lassen sich die Schmerzen durch eine geringfügige Änderung der Position der Stimulationselektroden verringern.
- Es ist wichtig, den Patienten engmaschig zu überwachen, um sich von der mechanischen und elektrischen Reizantwort (Capture) zu überzeugen. Die elektrische Reizantwort manifestiert sich durch einen starken ektopischen Herzschlag nach Abgabe des Stimulationsimpulses. Größe und Morphologie des Herzschlags hängen vom Patienten ab. In manchen Fällen kann sich der Herzschlag als relativ normal erscheinender QRS-Komplex darstellen. Die mechanische Reizantwort bestätigt sich durch verstärkte Durchblutung, d. h. Rötung der Haut, tastbarer Puls, erhöhter Blutdruck usw. Der Patient muss während der Stimulation ständig überwacht werden, um zu kontrollieren, dass die Reizantwort fortbesteht. Der Patient darf während der Behandlung mit einem externen Schrittmacher nicht unbeaufsichtigt gelassen werden.

Warnung! **Dieses Gerät darf nur für die externe Stimulation bei Patienten verwendet werden. Eine interne Stimulation mit diesem Gerät ist nicht zulässig. Schließen Sie keine internen Stimulationselektroden an den X Series Advanced Defibrillator an.**

HLW

- Platzieren Sie den Patienten vor Aufnahme der Herzlungenwiederbelebung auf eine stabile Unterlage.
- Der Patient muss sich während der Herzlungenwiederbelebung in Ruhe befinden, um exakte CPR-Messungen zu ermöglichen.

Pulsoxymetrie

- Halten Sie die ZOLL Fingersonde sauber und trocken.
- Bestimmte Erkrankungen des Patienten (z. B. schwere Rechtsherzinsuffizienz, Trikuspidalregurgitation oder eingeschränkter venöser Rückstrom) können die Genauigkeit der SpO₂-Messungen beeinträchtigen.
- Die Genauigkeit der SpO₂-Messungen wird möglicherweise durch den Einsatz intravaskulärer Farbstoffe, ausgeprägte Vasokonstriktion oder Hypovolämie sowie durch Bedingungen, bei denen kein pulsierendes arterielles Gefäßbett vorliegt, beeinträchtigt.
- Mit Beeinträchtigungen der SpO₂-Messungen ist auch bei starken EMI-Feldern, elektrochirurgischen Geräten, IR-Lampen, hellen Lichtern, falsch angelegten Sensoren oder Verwendung von Sensoren anderer Hersteller zu rechnen, außerdem bei defekten Sensoren sowie bei Rauchgasinhalation, Kohlenmonoxidvergiftung oder Bewegungen des Patienten.
- Falsche Applikation oder eine übermäßig lange Applikation der Sensoren an derselben Stelle kann zu Gewebeschäden führen. Legen Sie den Sensor alle 4 Stunden an einer anderen Stelle an, um die Gefahr von Gewebeschäden zu reduzieren.
- Verwenden Sie während MRT-Untersuchungen (Magnetresonanztomografie) keine Oxymetriesensoren. MRT-Verfahren können dazu führen, dass Strom in die Sensoren induziert wird, was zu Verbrennungen führen kann.
- Legen Sie den SpO₂-Sensor nicht an einer Extremität an, an der sich eine NIBD-Manschette befindet. Wenn der arterielle Blutstrom bei NIBD-Messungen blockiert wird, wird möglicherweise der SpO₂-Alarm ausgelöst; auch kann die Genauigkeit der SpO₂-Messungen beeinträchtigt werden.
- In manchen Fällen, z. B. bei blockierten Atemwegen, führen die Atemversuche des Patienten möglicherweise nicht zu einem Luftaustausch. Diese Atemversuche können weiterhin zu Brustkorbmodulationen und damit zu Impedanzänderungen führen, die von dem Respirationsdetektor erkannt werden können. Am besten ist es, bei der Überwachung der Atemfrequenz die Pulsoxymetrie einzusetzen, um den Atemzustand akkurat darzustellen.

Nichtinvasive Blutdruckmessung (NIBD)

- Nur ein Arzt kann die Blutdruckmesswerte auswerten.
- Die Lage des Patienten, sein körperlicher Zustand und andere Faktoren können sich auf die Blutdruckmesswerte auswirken.
- Werden statt der von ZOLL gelieferten Komponenten (z. B. Manschette, Schläuche usw.) andere Komponenten verwendet, kann dies zu Messfehlern führen. Verwenden Sie nur von ZOLL freigegebene Manschetten und Schläuche. Um das Risiko eines fälschlichen Anschlusses einer intravenösen Leitung und eines möglichen Lufteintritts in das Blut des Patienten auszuschließen, dürfen das NIBD-System und die Schläuche nicht mit Luerlock-Adaptern abgeändert werden.
- Legen Sie die Blutdruckmanschette nicht an einer Extremität an, die für eine intravenöse Infusion oder die SpO₂-Überwachung verwendet wird.
- Bei Patienten, die unter Arrhythmien, Zittern, Krämpfen oder Krampfanfällen leiden, sind möglicherweise keine genauen Druckmessungen durchführbar. Medikamente können sich ebenfalls auf die Druckmessungen auswirken. Die korrekte Manschettengröße ist für genaue Blutdruckmessungen von entscheidender Bedeutung.
- Blutdruckschläuche dürfen nicht verstopft oder abgeknickt sein.
- Befindet sich die Manschette des Patienten nicht auf Herzhöhe, kann dies zu Messfehlern führen.
- Wird der Blutdruck in kurzen Abständen gemessen, muss die Extremität mit der angelegten Manschette auf Anzeichen einer eingeschränkten Durchblutung kontrolliert werden.
- Niemals gleichzeitig den NIBD eines Patienten und das EKG eines anderen Patienten überwachen.
- Blutdruckmessungen beim Beschleunigen oder Abbremsen in einem fahrenden Fahrzeug können fehlerhaft sein.
- Wenn ein NIBD-Messwert fragwürdig ist oder „Bewegung“ angezeigt wird, wiederholen Sie die Messung. Ist das Ergebnis der Wiederholungsmessung weiterhin fragwürdig, so wenden Sie eine andere Methode für die Bestimmung des Blutdrucks an.
- Bei Patienten mit kardiopulmonalem Bypass darf keine NIBD-Messung durchgeführt werden.

Invasive Blutdruckmessung (IBD)

- Aus Gründen der Kompatibilität und elektrischen Sicherheit sollte das Drucksensorzubehör den Normen ANSI/AAMI BP-22 und IEC 60601-2-34 (invasiver Blutdruck) bzw. der Norm ANSI/AAMI NS28 (Hirndruck) entsprechen.
- Beachten Sie hinsichtlich Kalibrierung und Entlüftung die dem Drucksensorzubehör beiliegenden Anweisungen.
- Während der Messwandler sich in Kontakt mit dem Patienten befindet, darf keines seiner Metallteile berührt werden.
- Als Einmalprodukte gekennzeichnete Komponenten dürfen keinesfalls wiederverwendet werden.
- Messwandler sollten in einem versehentlichen Fall aus einer Höhe von mindestens einem Meter auf eine harte Oberfläche standhalten.
- Messwandler, die in Flüssigkeiten eingetaucht werden, müssen als wasserdicht eingestuft sein.

AccuVent-Sensor

- Der AccuVent-Sensor ist ausschließlich für erwachsene Patienten vorgesehen. Nicht für die Verwendung bei pädiatrischen Patienten vorgesehen.
- Der AccuVent-Durchfluss-Sensor ist nur für den einmaligen Gebrauch vorgesehen.
- Verwenden Sie den Sensor nicht über das Verfallsdatum hinaus, das auf dem Etikett der Verpackung angegeben ist.
- Der AccuVent-Sensor darf nicht mit mechanischen Beatmungsgeräten verwendet werden.

- Um genaue Messwerte zu erzielen, müssen Sie eine dichte Versiegelung zwischen der Maske und dem Patienten sicherstellen, da der AccuVent-Sensor den Luftstrom über den Sensor misst.
- Die Real BVM Help-Technologie wurde nicht nach Flugzeugstandards getestet und ist daher nicht für den Einsatz in Flugzeugen zugelassen.

TBI-Dashboard

- Das TBI-Dashboard ist nicht für Patienten vorgesehen, die Anzeichen einer zerebralen Hernienbildung zeigen.

CO₂

- Während MRT-Untersuchungen (Magnetresonanztomografie) muss der Monitor außerhalb des MRT-Untersuchungsraums platziert werden. Befindet sich der Monitor außerhalb des MRT-Untersuchungsraums, kann mithilfe eines langen FilterLine[®]-Schlauchs eine EtCO₂-Überwachung realisiert werden.
- Falls der Monitor mit Anästhetika, Lachgas oder hohen Sauerstoffkonzentrationen verwendet wird, schließen Sie den Gasausgang an eine Abgasleitung an.
- Verwenden Sie nur Oridion Microstream CO₂-Probenleitungen.
- Microstream CO₂-Probenleitungen sind zur Verwendung bei nur einem Patienten vorgesehen. Probenleitungen dürfen nicht wiederverwendet werden.
- Kommt der CO₂-Monitor längerfristig intensivmedizinisch zum Einsatz, so ersetzen Sie den Atemwegadapter alle 24 Stunden, spätestens aber, wenn er verstopft.
- Eine fehlerhafte Anbringung des Sensors, bestimmte Umgebungsbedingungen und bestimmte körperliche Zustände des Patienten können sich auf die CO₂-Messwerte und die Messung der Atemfrequenz auswirken.

Respiration

- Bei der Impedanzpneumographie darf das X Series Advanced Gerät nicht mit einem anderen Atemmonitor, der ebenfalls Impedanzpneumographie verwendet, am gleichen Patienten verwendet werden. Die Monitorsignale könnten sich gegenseitig stören und die Genauigkeit der Atemfrequenzmessung beeinträchtigen.
- Neben dem X Series Advanced Gerät darf kein weiterer Monitor mit Respirationmessungen am selben Patienten betrieben werden. Die beiden Geräte könnten die Genauigkeit der Atemfrequenzmessung beeinträchtigen.
- Das Gerät sollte nicht als Apnoe-Monitor verwendet werden.
- Verlassen Sie sich nicht ausschließlich auf respiratorische Überwachung, um Atemaussetzer zu erkennen. Folgen Sie Krankenhausrichtlinien und erprobten klinischen Methoden einschließlich der Überwachung zusätzlicher Parameter, die Auskunft über die Sauerstoffsättigung des Patienten geben.
- Der Gebrauch von endexpiratorischer CO₂-Überwachung ist immer empfohlen, wenn respiratorische Überwachung bei Neugeborenen erforderlich ist. Respiratorische Überwachung mittels Impedanzpneumographie wurde in dieser Patientenpopulation nicht klinisch validiert.
- Der Apnoe-Alarm sollte weder genutzt werden, noch sollte man sich auf ihn verlassen, während der Patient unbeaufsichtigt ist.

Ferromagnetische Objekte

Biomedizinische Geräte und Zubehör wie EKG-Elektroden, Kabel und Oxymetersonden enthalten ferromagnetische Werkstoffe. Ferromagnetische Objekte dürfen nicht in der Nähe starker Magnetfelder eingesetzt werden, wie sie beispielsweise durch Magnetresonanztomografen (MRT) erzeugt werden.

Die von einem Magnetresonanztomografen erzeugten starken Magnetfelder können ferromagnetische Objekte mit einer solch extremen Kraft anziehen, dass dies bei Personen, die zwischen den Objekten und dem Magnetresonanztomografen stehen, zu schwerwiegenden Verletzungen bis hin zum Tod führen könnte.

Akku

- Obwohl das Gerät auch nur mit dem externen Netzteil betrieben werden kann, empfiehlt ZOLL ausdrücklich, das Gerät immer mit eingesetztem Akku zu betreiben. Der Betrieb mit eingesetztem Akku bietet Funktionssicherheit bei Stromausfall und führt zu kürzeren Ladezeiten. Im Gerät kann der Akku automatisch geladen werden. Wir empfehlen, stets einen vollständig geladenen Ersatzakku mit dem Defibrillator bereitzuhalten.
- Testen Sie die Akkus regelmäßig. Wird ein Akku verwendet, der die Kapazitätsprüfung des ZOLL Ladegeräts nicht bestanden hat, besteht die Gefahr, dass sich das X Series Advanced Gerät unerwartet ausschaltet.
- Wenn zu einem beliebigen Zeitpunkt während des Betriebs die Batteriestatusanzeige „Batterie schwach“ erscheint, muss der Akku sofort ausgetauscht werden.
- Wenn das Symbol *BATTERIE SCHWACH* erscheint, schließen Sie das X Series Advanced Gerät an das externe Netzteil an oder setzen Sie einen vollständig geladenen Akku ein. Wenn die Aufforderung zum Herunterfahren aufgrund einer schwachen Batterie angezeigt wird, tauschen Sie den Akku sofort gegen einen vollständig geladenen Akku aus oder schließen Sie das X Series Advanced Gerät an das externe Netzteil an, da in dieser Situation das Ausschalten des Geräts kurz bevorsteht.
- Bei unsachgemäßer Handhabung kann es zur Explosion der Akkus kommen. Akkus dürfen keinesfalls zerlegt oder thermisch entsorgt werden.

Bedienersicherheit



- Das X Series Advanced Gerät kann 200 Joule an elektrischer Energie abgeben. Wird diese elektrische Energie nicht wie in diesem Handbuch beschrieben sachgerecht entladen, kann dies beim Bediener oder in der Nähe befindlichen Personen zu Verletzungen bis hin zum Tod führen.
- Betreiben Sie das X Series Advanced Gerät nicht in mit Sauerstoff, leicht entzündlichen Narkosemitteln oder anderen entflammaren Substanzen (z. B. Benzin) angereicherten Atmosphären. Wenn das Gerät in einer solchen Umgebung betrieben wird, besteht Explosionsgefahr.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in oder in der Nähe von stehendem Wasser. Die elektrische Sicherheit ist möglicherweise nicht mehr gegeben, wenn der Defibrillator feucht wird.
- Entladen Sie das Gerät niemals mit kurzgeschlossenen oder freiliegenden Defibrillationselektroden oder Paddles.
- Entladen Sie den Defibrillator ausschließlich entsprechend den Anweisungen. Entladen Sie den Defibrillator nur dann, wenn die Defibrillationselektroden oder Paddles ordnungsgemäß am Patienten angebracht wurden.
- Um das Risiko eines elektrischen Schocks auszuschließen, berühren Sie während der Stimulation oder Defibrillation nicht den mit Gel bedeckten Bereich der Freihand-Therapieelektroden.
- Um das Risiko eines Stromschlags zu vermeiden, darf dieses Gerät nur an eine Netzleitung mit Schutz Erde angeschlossen werden.

- Um das Risiko eines elektrischen Schocks auszuschließen, vermeiden Sie überschüssiges Elektrolytgel an Händen oder Paddle-Griffen.
- Um das Risiko eines elektrischen Schocks auszuschließen, bringen Sie die Patientenanschlüsse nicht in Kontakt mit anderen leitenden Teilen, auch nicht mit dem elektrischem Erdpotenzial.
- Verwenden Sie für Defibrillations-Paddles nur Elektrolytgel mit hoher Leitfähigkeit, das vom Hersteller ausdrücklich für solche Zwecke vorgesehen ist.
- Wenn für die Defibrillation Paddles verwendet werden, betätigen Sie die **SCHOCK**-Tasten mit den Daumen. Auf diese Weise wird eine unbeabsichtigte Schockabgabe an den Bediener vermieden.
- Die Verwendung von Zubehör, das nicht den entsprechenden Sicherheitsanforderungen des X Series Advanced Defibrillators entspricht, kann zu einer eingeschränkten Betriebssicherheit des kombinierten Systems führen. Bei der Auswahl des Zubehörs müssen folgende Gesichtspunkte berücksichtigt werden:
 - Verwendung des Zubehörs in Patientennähe.
 - Der Nachweis, dass die Zertifizierung der Sicherheit des Zubehörs in Übereinstimmung den entsprechenden harmonisierten nationalen Normen IEC (EN) 60601-1 und/oder IEC (EN) 60601-1-1 durchgeführt wurde.
- Überprüfen Sie vor der Verwendung des Geräts stets seine einwandfreie Funktion und seinen einwandfreien Zustand.
- Entfernen Sie vor der Defibrillation alle elektromedizinischen Geräte vom Körper des Patienten, die nicht speziell gegen Defibrillation geschützt sind.
- Fordern Sie vor dem Entladen des Defibrillators alle anwesenden Personen auf, vom Patienten zurückzutreten.
- Berühren Sie während der Defibrillation weder das Bett noch den Patienten noch Geräte, die an den Patienten angeschlossen sind. Es besteht Elektroschockgefahr! Um zu verhindern, dass gefährliche Pfade für den Defibrillationsstrom entstehen, dürfen entblößte Körperteile des Patienten nicht mit Metallteilen (z. B. Bettrahmen) in Berührung stehen.
- Um das Risiko eines elektrischen Schocks auszuschließen, darf der Drucker nicht in Kontakt mit anderen leitenden Teilen (z. B. am USB-Anschluss angeschlossene Geräte) stehen.

Patientensicherheit



- Das AutoPulse Plus ist nur für den Einsatz an Erwachsenen über 18 Jahren vorgesehen.
- Unangebrachte Defibrillation oder Kardioversion von Patienten (z. B. ohne maligne Arrhythmie) kann Kammerflimmern, Asystolie oder andere gefährliche Arrhythmien herbeiführen.
- Defibrillation ohne sachgerecht angebrachte Elektroden oder ordnungsgemäß auf die Paddles aufgetragenes Elektrolytgel kann wirkungslos bleiben und zu Verbrennungen führen, speziell dann, wenn wiederholte Schocks erforderlich sind. Unter den Paddles oder Elektroden kommt es häufig zu Hautrötungen oder Hyperämie. Dieser Effekt tritt in der Regel verstärkt an den Rändern der Paddles oder Elektroden auf. Diese Rötungen sollten innerhalb von 72 Stunden weitgehend abklingen.
- Dieses Gerät darf immer nur an jeweils einen Patienten angeschlossen werden.
- Für die Defibrillation von Patienten unter 8 Jahren dürfen nur autorisierte pädiatrische Elektroden von Zoll erwendet werden. Bei Verwendung von Elektroden für Erwachsene oder von pädiatrischen Elektroden, die nicht vom Typ OneStep Pediatric sind, besteht die Gefahr, dass der Patient eine zu hohe Energiedosis erhält.
- Die Defibrillations-Energiestufen für Neugeborene und Kinder sollten auf den standortspezifischen klinischen Protokollen basieren.
- Um die Sicherheit des Patienten zu gewährleisten, muss der Monitor so aufgestellt werden, dass er nicht auf den Patienten stürzen kann.

-
- Um die Sicherheit der Patienten zu gewährleisten, darf das X Series Advanced Gerät nur mit elektrisch isolierten Geräten verbunden werden.
 - Verwenden Sie ausschließlich qualitativ hochwertige EKG-Elektroden. Die EKG-Elektroden sind nur für die Erfassung des Herzrhythmus vorgesehen und können nicht für eine Defibrillation oder Stimulation verwendet werden.
 - Verwenden Sie keine Therapie- oder EKG-Elektroden, deren Gelschicht ausgetrocknet oder beschädigt ist oder sich von der Folie gelöst hat. Die Verwendung solcher Elektroden kann beim Patienten zu Verbrennungen führen. Schlechte Haftung und/oder Luftpfeifen unter den Therapieelektroden können zu Lichtbogenbildung und Hautverbrennungen führen.
 - Prüfen Sie das Verfallsdatum auf der Elektrodenpackung. Verwenden Sie keine Elektroden mit abgelaufenem Verfallsdatum.
 - Starke Körperbehaarung oder nasse, schwitzende Haut kann das Anhaften der Elektroden an der Haut verhindern. Rasieren und trocknen Sie gegebenenfalls die Hautpartie, an der die Elektrode angebracht werden soll.
 - Bei Dauerstimulation müssen die Therapieelektroden regelmäßig ausgetauscht werden. Beachten Sie diesbezüglich die Gebrauchsanweisung für die Elektroden.
 - Längere Stimulation (über 30 Minuten) kann besonders bei Neugeborenen oder Erwachsenen mit stark eingeschränkter Durchblutung zu Verbrennungen führen. Untersuchen Sie in regelmäßigen Abständen die Haut unter den Elektroden.
 - Führen Sie die Verkabelung so vom Hals des Patienten weg, dass sich der Patient darin weder verfangen noch strangulieren kann.
 - Um zu verhindern, dass Elektrochirurgiegeräte Verbrennungen an den Stellen verursachen, an denen die Elektroden des Monitors angebracht sind oder sich Sonden des Monitors befinden, ist darauf zu achten, dass die indifferente Elektrode des Elektrochirurgiegeräts einwandfrei angebracht und angeschlossen ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass der vom Elektrochirurgiegerät abgegebene Strom durch die Überwachungselektroden oder -sonden zurückfließt.
 - Beachten Sie während der Elektrochirurgie die folgenden Richtlinien, um ESU-Interferenzen (ESU = Electrosurgical Unit, Elektrochirurgiegerät) zu minimieren und ein Maximum an Bediener- und Patientensicherheit zu gewährleisten:
 - Achten Sie darauf, dass Patientenüberwachungskabel keinen Kontakt mit der Erdung, elektrischen Skalpellen und den Rückführleitungen des Elektrochirurgiegeräts haben.
 - Verwenden Sie indifferente Elektroden mit größtmöglicher praktikabler Kontaktfläche.
 - Achten Sie stets darauf, dass die indifferente Elektrode gut am Patienten haftet.
 - Prüfen Sie vor der Verwendung die Leckstrompegel. Wenn mehr als ein Monitor oder ein Gerät mit dem Patienten verbunden ist, kann es zu übermäßigen Leckströmen kommen.

Vorsichtshinweise

- Wenn das Gerät länger als 30 Tage gelagert werden soll, entnehmen Sie den Akku.
- Der Defibrillator selbst darf nicht sterilisiert werden. Sterilisieren Sie Zubehör nur dann, wenn dieses als sterilisierbar gekennzeichnet ist.
- Der Defibrillator darf weder ganz noch teilweise in Wasser getaucht werden.
- Der Defibrillator darf nicht verwendet werden, wenn übermäßige Kondensation am Gerät zu sehen ist. Wischen Sie nur die Außenseite mit einem feuchten Tuch ab.
- Für die Reinigung des Defibrillators dürfen keine Ketone (wie Aceton oder Methylethylketon) verwendet werden.
- Verwenden Sie zum Reinigen des Displayfensters keine Scheuermittel oder rauen Materialien (z. B. Papierhandtücher).
- Um den angegebenen Schutzgrad gegen verschüttete oder verspritzte Flüssigkeiten zu erreichen, trocknen Sie sorgfältig alle freiliegenden Flächen dieses Geräts, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen oder mit dem externen Netzteil betreiben.
- Falls Flüssigkeit in die Geräteanschlüsse gelangt, entfernen Sie die gesamte Flüssigkeit von den Anschlüssen und lassen Sie das Gerät vor der Verwendung gründlich trocknen.
- Der Erdungsschutz ist nur dann gewährleistet, wenn das Gerät an einer geeigneten Steckdose mit der Kennzeichnung „NUR FÜR KRANKENHAUSGEBRAUCH“ oder „HOSPITAL GRADE“ angeschlossen ist. Wenn die Erdung des Netzkabels oder der Netzsteckdose fragwürdig ist, verwenden Sie den Defibrillator nur im Akkubetrieb.
- Schließen Sie das Gerät nicht an eine Steckdose an, die über einen Wandschalter oder Dimmer gesteuert wird.
- Verwenden Sie ausschließlich die von ZOLL angegebenen oder gelieferten EKG-Kabel mit interner Strombegrenzung, um das Gerät vor Beschädigung durch Defibrillation zu schützen, die Genauigkeit der EKG-Signale zu gewährleisten und Rauschsignale und andere Störungen zu unterdrücken.
- Damit die Sicherheit und die elektromagnetische Störfestigkeit gewährleistet sind, verwenden Sie nur das von ZOLL gelieferte Netzkabel.
- Die elektrische Installation des Raums oder des Gebäudes, in dem der Monitor verwendet werden soll, muss den Vorschriften des Landes entsprechen, in dem das Gerät verwendet werden soll.
- Akkus müssen entsprechend den geltenden staatlichen und kommunalen Bestimmungen entsorgt werden. Im Rahmen der nachhaltigen Abfallwirtschaft für Metall- und Kunststoffbestandteile sollten die Akkus in einer Aufbereitungsanlage entsorgt werden.
- Das Gerät darf nicht so aufgestellt werden, dass der Patient die Einstellung der Bedienelemente ändern kann.
- Bei Gebrauch in einem Flugzeug können Störungen mit der IBD-Überwachung entstehen.
- CO₂-Messwerte können durch HF-Sender beeinträchtigt werden. Siehe „Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Verträglichkeit“.

Neustart des Defibrillators

Unter bestimmten Umständen muss das X Series Advanced Gerät nach einer Funktionsstörung oder nach selbstständiger Abschaltung neu gestartet werden. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn der Akku vollständig entladen ist und das Gerät sich abgeschaltet hat.

Versuchen Sie in einem solchen Fall auf die folgende Weise, den Defibrillatorbetrieb wiederherzustellen:

1. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste oben am Gerät, um das Gerät auszuschalten.
2. Falls erforderlich, ersetzen Sie den leeren Akku durch einen vollständig geladenen Akku oder schließen Sie den Defibrillator an das externe Netzteil an.
3. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste oben am Gerät, um das Gerät wieder einzuschalten.

Diese Abfolge ist erforderlich, um den Defibrillator neu zu starten, und kann auch verwendet werden, um bestimmte Fehlermeldungen zu löschen, wenn der sofortige Einsatz des Defibrillators erforderlich ist.

Wird das X Series Advanced Gerät für weniger als zwei Minuten ausgeschaltet, werden alle Einstellungen der Patientenüberwachungsparameter beibehalten. War das Gerät mindestens zwei Minuten lang ausgeschaltet, wird ein neuer Patient angenommen. Alle patientenspezifischen Parameter (Alarmgrenzwerte, Defibrillatorenergie usw.) werden auf die entsprechenden Standardwerte zurückgesetzt.

Nachverfolgbarkeit des Geräts

US-Bundesrecht (Federal Law 21 CFR 821) verlangt die Nachverfolgbarkeit von Defibrillatoren. Nach diesem Gesetz müssen die Eigentümer dieses Defibrillators ZOLL Medical Corporation benachrichtigen, wenn

- sie dieses Gerät erhalten,
- dieses Gerät verloren, gestohlen oder zerstört wurde, oder
- dieses Gerät durch Schenkung, Verkauf oder anderweitige Überlassung an eine andere Einrichtung übertragen wurde.

Tritt eines der oben genannten Ereignisse ein, so teilen Sie ZOLL Medical Corporation schriftlich die folgenden Informationen mit:

1. Herkunft – Bezeichnung und Adresse der Einrichtung, die im Besitz des Geräts ist, Name und Telefonnummer des Ansprechpartners
2. Modellnummer und Seriennummer des Defibrillators
3. Art der Transaktion (z. B.: Defibrillator wurde in Empfang genommen, ging verloren, wurde gestohlen, zerstört, einer anderen Einrichtung überlassen), neuer Standort bzw. Einrichtung (sofern die Angaben von der Herkunftsangabe abweichen) – Bezeichnung der Einrichtung, Adresse, Name und Telefonnummer des Ansprechpartners
4. Datum der Transaktion

Bitte senden Sie diese Informationen an:

ZOLL Medical Corporation
Attn: Tracking Coordinator
269 Mill Road
Chelmsford, MA 01824-4105, USA

Fax: +1 978 421 0025

Telefon: +1 978 421 9655

Meldung von Nebenwirkungen

Als medizinische Einrichtung bzw. als im Gesundheitswesen Tätiger sind Sie gemäß Safe Medical Devices Act (SMDA) möglicherweise verpflichtet, ZOLL Medical Corporation sowie möglicherweise auch die FDA über das Auftreten bestimmter Ereignisse zu unterrichten.

Diese Ereignisse sind im US-Gesetz 21 CFR Part 803 definiert und umfassen u. a. Todesfälle, schwerwiegende Verletzungen oder Erkrankungen, die mit dem Gerät in Verbindung stehen. Tritt ein meldepflichtiges Ereignis ein, müssen Sie – im Rahmen unseres Qualitätssicherungs-programms – ZOLL Medical Corporation über jeglichen Mangel am Gerät, Fehlfunktionen und Defekte unterrichten. Diese Informationen sind erforderlich, damit ZOLL Medical Corporation auch weiterhin Produkte anbieten kann, die den höchsten Qualitätsansprüchen genügen.

Wenn ein schwerwiegender Vorfall in Bezug auf das Produkt aufgetreten ist, sollte der Vorfall dem Hersteller und der zuständigen Behörde des Mitgliedstaats mitgeteilt werden, in dem der Benutzer und/oder Patient ansässig ist.

Software-Lizenzvereinbarung

Hinweis: Lesen Sie das Bedienerhandbuch und die Lizenzvereinbarung für alle X Series Advanced Geräte vor deren Verwendung sorgfältig durch.

Die in das System integrierte Software unterliegt dem Urheberrecht und internationalen Abkommen über Urheberrechte sowie anderen Gesetzen und Abkommen zum Schutz des geistigen Eigentums. Diese Software wird lizenziert, nicht verkauft. Durch Annahme und Verwendung dieses Systems erklärt der Käufer, dass er mit der Vereinbarung und den folgenden Bedingungen einverstanden ist:

1. **Lizenzerteilung:** Als Gegenleistung für die Bezahlung der Lizenzvereinbarungsgebühr, die im Kaufpreis dieses Produkts enthalten ist, gewährt ZOLL Medical Corporation dem Käufer eine nicht exklusive Lizenz, jedoch nicht das Recht der Vergabe einer Unterlizenz, zur Verwendung der Systemsoftware ausschließlich in Objektcodeform.
2. **Eigentümer der Software/Firmware:** Rechtstitel, Eigentumsrechte und alle Rechte und Anteile an der Systemsoftware sowie allen Kopien dieser Software verbleiben beim Hersteller und den Lizenzgebern von ZOLL Medical Corporation und gehen nicht auf den Käufer über.
3. **Übertragung:** Der Käufer erklärt sich damit einverstanden, seine durch die Lizenzvereinbarung auf ihn übertragenen Rechte nicht ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von ZOLL Medical Corporation an Dritte zu übertragen oder abzutreten oder Dritten eine Unterlizenz zu gewähren.
4. **Verwendungsbeschränkungen:** Als Käufer sind Sie berechtigt, dieses Produkt von einem Ort an einen anderen zu transportieren, vorausgesetzt, dass die Software/Firmware nicht kopiert wird. Sie sind nicht berechtigt, Kopien dieser Software/Firmware frei- oder weiterzugeben, zu veröffentlichen, zu übersetzen oder an Dritte zu verteilen. Weiterhin sind Sie nicht berechtigt, diese Software/Firmware zu modifizieren oder anzupassen, Übersetzungen oder Produktfunktionsuntersuchungen, Dekompilierungen, Fremdkompilierungen, Demontagen oder Weiterentwicklungen vorzunehmen.

KEINE STILLSCHWEIGENDE LIZENZGABE

Der Besitz oder Kauf dieses Geräts führt zu keiner ausdrücklichen oder stillschweigenden Lizenz zur Verwendung dieses Geräts mit Ersatzteilen, die, allein oder in Verbindung mit diesem Gerät, in den Geltungsbereich eines oder mehrerer mit diesem Gerät verbundenen Patente fallen.

Kundendienst

Das X Series Advanced Gerät benötigt nur eine Rekalibrierung des CO₂-Moduls. Service ist nach 20.000 Betriebsstunden des CO₂-Moduls erforderlich. Der Defibrillator sollte jedoch regelmäßig durch entsprechend geschultes und qualifiziertes Personal getestet werden, um seine einwandfreie Funktion zu verifizieren.

Wenn bei einem Gerät Wartungsbedarf auftritt, nehmen Sie Kontakt mit dem technischen Kundendienst von ZOLL auf.

Kunden in den USA		Kunden außerhalb der USA
Telefon:	1-800-348-9011 1-978-421-9655	Wenden Sie sich an den nächsten autorisierten Vertreter von ZOLL Medical Corporation.
Fax:	1-978-421-0010	Die Adresse des nächstgelegenen autorisierten Service-Centers erhalten Sie von der internationalen Vertriebsabteilung: ZOLL Medical Corporation 269 Mill Road Chelmsford, MA 01824-4105, USA Telefon: +1 978 421 9655

Halten Sie die folgenden Informationen bereit, wenn Sie den Kundendienst verständigen:

- Seriennummer des Geräts
- Beschreibung des Problems
- Abteilung, in der das Gerät eingesetzt wird, und Name des Ansprechpartners
- Bestellschein zur Nachverfolgung von Leihgeräten
- Bestellschein für Geräte mit abgelaufener Garantie
- Muster eines EKGs oder anderen Streifenausdrucks, an dem das Problem zu erkennen ist (falls verfügbar und relevant). Vertrauliche Patientendaten müssen vorher unkenntlich gemacht werden.

Einschicken eines Geräts zum Kundendienst

Bevor Sie ein Gerät zur Reparatur an den Technischen Kundendienst von ZOLL einschicken, müssen Sie beim Kundendienstvertreter eine Serviceauftragsnummer (SR-Nummer) beantragen.

Entnehmen Sie den Akku aus dem Gerät. Verpacken Sie das Gerät zusammen mit dem Akku und den zugehörigen Kabeln in der Originalverpackung (sofern noch vorhanden) bzw. in einer gleichwertigen Verpackung. Achten Sie darauf, dass die zugewiesene Serviceauftragsnummer (SR-Nummer) auf jedem Paket aufgeführt ist.

Für Kunden	Gerät einsenden an
in den USA	ZOLL Medical Corporation 269 Mill Road Chelmsford, MA 01824-4105, USA Attention: Technical Service Department (<i>Serviceauftragsnummer</i>) Telefon: 1-800-348-9011
in Kanada	ZOLL Medical Canada Inc. 1750 Sismet Road, Unit #1 Mississauga, ON L4W 1R6, Kanada Attention: Technical Service Department (<i>Serviceauftragsnummer</i>) Telefon: 1-866-442-1011
in anderen Ländern	Nächstgelegener autorisierter Repräsentant von ZOLL Medical Corporation Die Adresse des nächstgelegenen autorisierten Service-Centers erhalten Sie von der internationalen Vertriebsabteilung: ZOLL Medical Corporation 269 Mill Road Chelmsford, MA 01824-4105, USA Telefon: +1 978 421 9655

Die ZOLL Seriennummer

Jedes Produkt von ZOLL trägt eine Seriennummer, die Informationen zu dem jeweiligen Produkt enthält. ZOLL Seriennummern sind folgendermaßen aufgebaut (von links beginnend):

- Produkt-Code (zwei Zeichen)
- Herstellungsdatum-Code (drei Zeichen)
- Produkt-Seriennummer (sechs oder mehr alphanumerische Zeichen)

Die ersten beiden Zeichen des Herstellungsdatum-Codes bezeichnen die beiden letzten Ziffern des Produktionsjahrs („06“ beispielsweise kennzeichnet im Jahr 2006 gefertigte Produkte). Das letzte Zeichen des Herstellungsdatum-Codes bezeichnet den Produktionsmonat. Dabei steht der Buchstabe „A“ für den Monat Januar, „B“ für Februar, „C“ für März usw. bis „L“ für Dezember.

Bei der Produkt-Seriennummer handelt es sich um eine eindeutige alphanumerische Zeichenfolge, die ZOLL jedem einzelnen Gerät individuell zuweist.

Kapitel 2

Das Gerät im Überblick

Bedienelemente und Anzeigen des Defibrillators

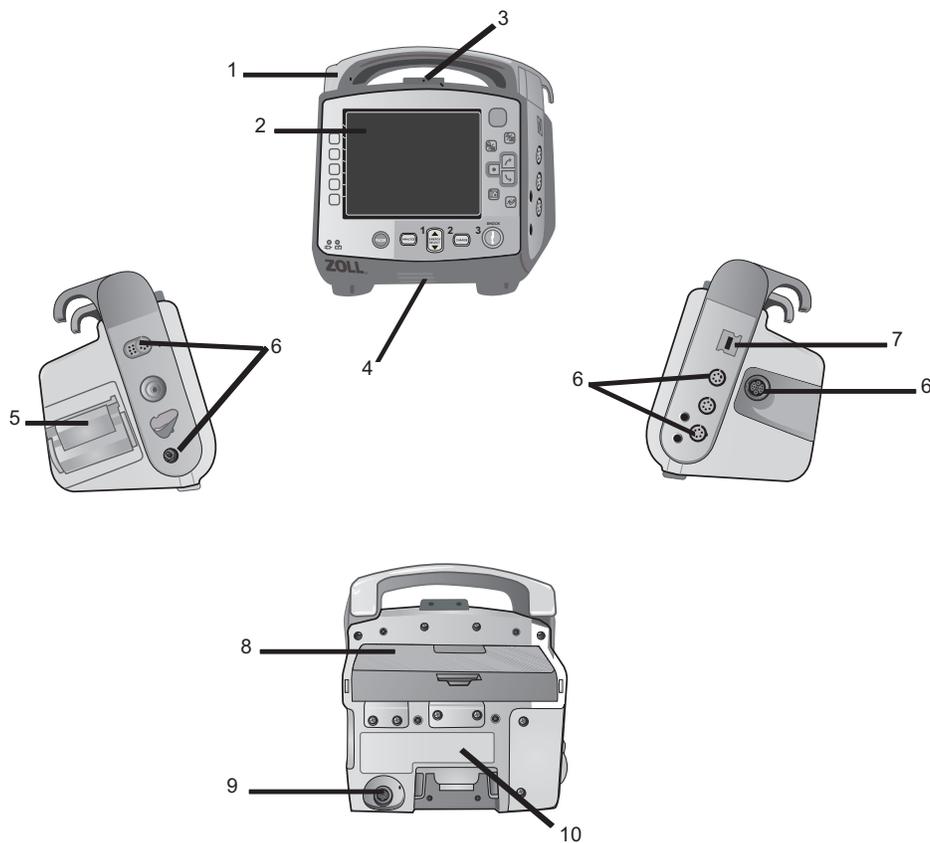


Tabelle 2-1. Komponenten des X Series Geräts

	Komponente	Beschreibung
1	Griff	Integrierter Tragegriff
2	Gerätefront	Umfasst das Display und die wichtigsten Bedienelemente
3	Mikrofon (optional)	Zeichnet Geräusche in der Nähe des X Series Advanced Geräts auf.
4	Lautsprecher	Gibt Signaltöne für die Erkennung von R-Zacken und für Alarme aus
5	Papierfach	Enthält das Papier für den Drucker
6	Patientenanschlüsse	Details hierzu finden Sie im Abschnitt „Patientenkabel und Anschlüsse“ auf Seite 2-7
7	USB-Geräteanschluss	Für den Anschluss von USB-Geräten an den X Series Defibrillator (Details hierzu finden Sie im Abschnitt „Übertragen von Daten auf ein USB-Gerät“ auf Seite 23-5)
8	Akkufach	Nimmt einen wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akku auf
9	Anschluss für externes Netzteil	Für den Anschluss des Geräts an ein externes Netzteil
10	Dock-Anschluss	Für den Anschluss des Geräts an eine Docking-Station

Gerätefront

Die Gerätefront des X Series Geräts enthält das Display, Schnellzugriffstasten, Akku- und Netzteil-Anzeigen, die Betriebsbereitschaftsanzeige und die frontseitigen Defibrillator-Tasten: **SCHRITTM.**, **ANALYSE**, **ENERGIEWAHL**, **LADEN** und **SCHOCK** (⚡) (siehe Abbildung 2-1). Tabelle 2-2 auf Seite 2-3 enthält Informationen zu den Bedienelementen und Anzeigen.

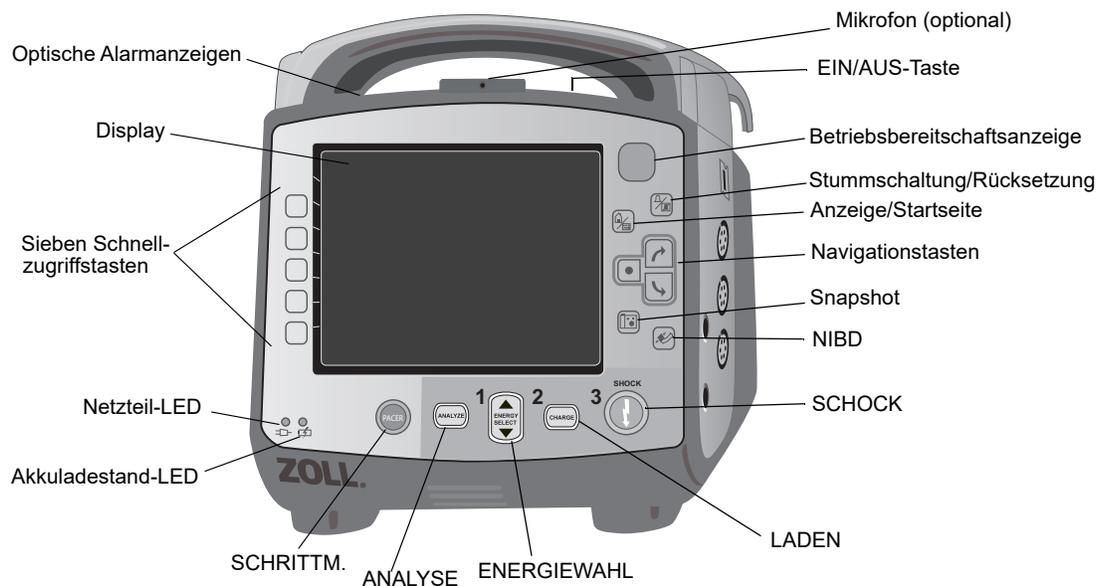


Abbildung 2-1. Front des X Series Geräts

Tabelle 2-2. Bedienelemente und Anzeigen des X Series Geräts

Bedienelement/ Anzeige	Beschreibung
Display	Zeigt Behandlungseinstellungen, physiologische Kurven und weitere Informationen zu den überwachten Parametern an, außerdem Meldungen, die Uhrzeit und die Bezeichnungen der Schnellzugriffstasten.
Schnellzugriffstasten	Sieben Tasten steuern die verschiedenen Funktionen des Geräts. Die Bezeichnungen der Schnellzugriffstasten stehen im Display rechts neben der jeweiligen Taste.
Netzteil-LED	Leuchtet, während das Gerät an ein externes Netzteil angeschlossen ist.
Akkuladestand-LED	Zeigt den Ladestand des Akkus an: Gelbes Dauerleuchten: Akku wird geladen Grünes Dauerleuchten: Akku ist geladen Abwechselnd grünes und gelbes Leuchten: Der Ladestand kann nicht bestimmt werden oder beim Laden des Akkus ist eine Störung aufgetreten Erloschen: Es ist kein Akku in das Gerät eingesetzt
Optische Alarmanzeigen	Rote, gelbe und grüne LEDs an der Geräteoberseite, die blinken, wenn das Gerät eingeschaltet wird, und die auf Patienten- und Gerätealarme sowie auf laufende Datenübertragungen hinweisen.
Taste SCHRITTM. 	Ruft das Fenster „Stim.Einst.“ auf, von dem aus die Stimulation gestartet und gestoppt wird und in dem die Einstellungen „Frequ.“, „Ausgang“ und „Modus“ geändert werden können.
Taste ANALYSE 	Nur im manuellen Modus: Leitet die EKG-Analyse zur Bestimmung, ob ein schockbarer Rhythmus vorliegt oder nicht, ein.
Tasten ENERGIEWAHL 	Zwei Paare von Aufwärts-/Abwärtspfeiltasten dienen zur Einstellung der Defibrillationsenergie: Ein Paar befindet sich an der Gerätefront, das andere am Sternum-Paddle.
Taste LADEN 	Lädt den Defibrillator auf die eingestellte Energiestufe. Neben der Taste LADEN an der Gerätevorderseite findet sich eine weitere solche Taste auch am Griff des APEX-Paddles.
SCHOCK -Taste 	Die Schock-Taste an der Gerätefront ist nur dann aktiviert, wenn Freihand-Therapieelektroden oder interne Defibrillations-Paddles ohne Entladungstaste verwendet werden. Die Schock-Taste leuchtet auf, wenn das Gerät geladen und betriebsbereit ist. Um bei Verwendung von internen oder externen Paddles mit Schock-Tasten einen Schock abzugeben, müssen die SCHOCK -Tasten an den Paddles gedrückt und gedrückt gehalten werden.
NIBD-Taste 	Startet/stoppt eine NIBD-Messung.
Snapshot-Taste 	Zeichnet numerische und Kurvendaten über einen Zeitraum von 24 Sekunden auf.

Tabelle 2-2. Bedienelemente und Anzeigen des X Series Geräts (Fortsetzung)

Bedienelement/ Anzeige	Beschreibung
Navigationstasten 	 Der Auf-Pfeil (im Uhrzeigersinn) bewegt den Cursor nach oben, wenn mit dem Cursor durch eine senkrechte Liste, bzw. im Uhrzeigersinn, wenn mit dem Cursor im ganzen Bildschirm navigiert wird. Dementsprechend bewegt der Ab-Pfeil (entgegen dem Uhrzeigersinn) den Cursor nach unten, wenn mit dem Cursor durch eine senkrechte Liste, bzw. entgegen dem Uhrzeigersinn, wenn mit dem Cursor im ganzen Bildschirm navigiert wird. Mit den Auf- und Ab-Tasten (im bzw. entgegen dem Uhrzeigersinn) lassen sich zudem Parametereinstellungen ändern. <input type="checkbox"/> Die Funktion der Auswahltaste richtet sich nach der jeweils gerade hervorgehobenen Option.
Anzeige/Startseite-Taste 	Wechselt durch die drei verfügbaren Anzeigemodi oder fungiert in einem Menü als Startseite-Taste.
Alarmton unterbrechen (stummschalten)/ zurücksetzen (Taste) 	Bestätigen eines aktuellen Alarms und Unterbrechen (Stummschalten) des Alarmtons für 90 Sekunden. Wenn Sie diese Taste vor Ablauf des Stummschaltungszeitraums drücken, wird der Alarm zurückgesetzt.
Betriebsbereitschafts-anzeige 	Zeigt den Status des Geräts an (basierend auf dem letzten Bereitschaftstest). Ein durchgestrichener roter Kreis zeigt an, dass das Gerät nur eingeschränkt betriebsbereit ist und möglicherweise nicht für therapeutische Maßnahmen eingesetzt werden kann.
EIN/AUS-Taste 	Mit dieser Taste auf der Geräteoberseite wird das Gerät ein- bzw. ausgeschaltet. Hinweis: Am X Series Advanced Gerät kann die Meldung <i>Sensor prüfen</i> oder <i>Suche läuft</i> angezeigt werden, wenn es eingeschaltet wird, aber der SpO2-Sensor noch nicht an den Patienten angeschlossen ist. Wenn die SpO2-Überwachung durchgeführt werden soll, schließen Sie den SpO2-Sensor an den Patienten an. Informationen zur SpO2-Überwachung sind im Kapitel 10 „Puls-CO-Oxymetrie (SpO2)“ zu finden.
Mikrofon (optional)	Zeichnet Geräusche in der Nähe des X Series Advanced Geräts auf.
Ladezustand-LED (nicht abgebildet)	Diese LED am APEX-Paddle leuchtet auf, wenn der Defibrillator geladen und einsatzbereit ist.

Display

An der Gerätefront befindet sich ein Farbdisplay, das die folgenden Informationen anzeigt:

- Datum und Uhrzeit
- Patientenmodus
- Akkuladestand-Anzeige
- Betriebsdauer (nach Einschalten des Geräts)
- Schnellzugriffstasten
- Kurvenquelle
- Farbcodierte Kurven und EKG-Ableitungskennzeichnungen
- Numerische SpO₂-Daten
- Numerische Herzfrequenzdaten
- Numerische Atemfrequenzdaten
- Numerische Temperaturdaten
- Numerische NIBD-Daten
- Numerische EtCO₂-Daten
- Numerische IBD-Daten
- Eingestellte Energie, Ladestatus und abgegebene Energie (Defibrillation und synchronisierte Kardioversion)
- Ausgangsstrom und Stimulationsfrequenz (Schrittmacher)
- Meldungen und Aufforderungen

Abbildung 2-2 zeigt die Anordnung der Parameterwerte, Kurven, Systemdaten und Bezeichnungen der Schnellzugriffstasten.

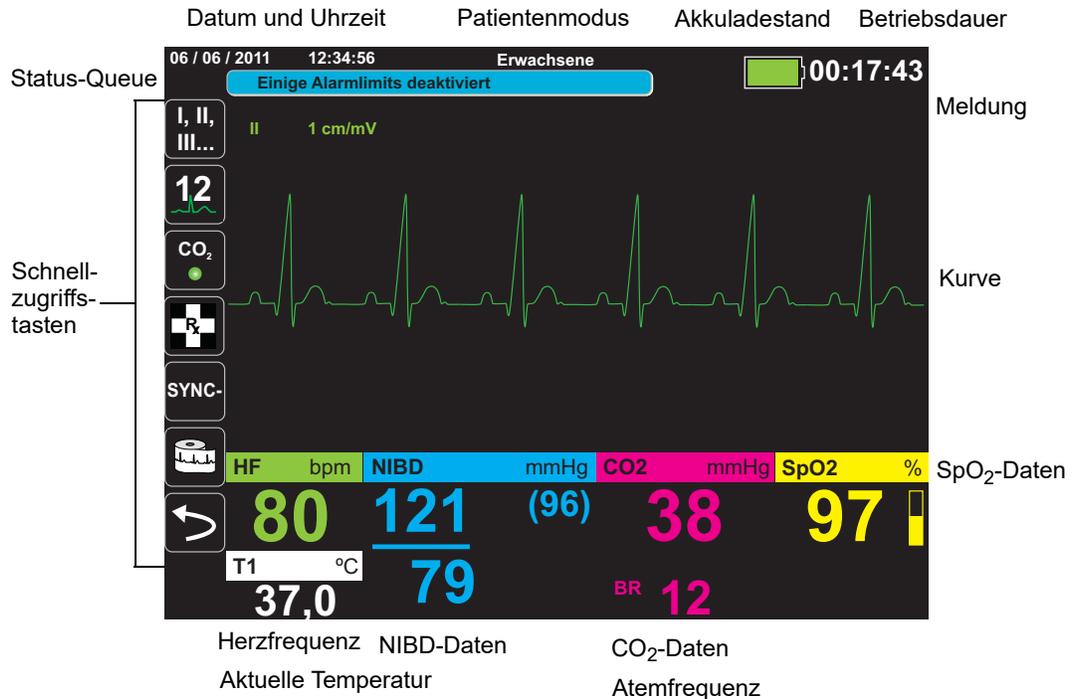


Abbildung 2-2. Display des X Series Geräts

Farbcodierung

Zur Abgrenzung der Informationen der diversen Parameter zeigt das Gerät jede Informationsart in einer vom Anwender konfigurierbaren Farbe an.

Anzeigen für Akkuladestand und externes Netzteil

Die Akkuladestandanzeige gibt mit verschiedenen Batteriesymbolen Auskunft über die beim aktuellen Akkuladestand ungefähr verbleibende Betriebszeit. Außerdem geben diese Symbole Aufschluss über den Status der Akkuverbindung und des Datenaustauschs mit dem Gerät. Die Netzteil-Anzeige zeigt an, dass das Gerät durch das externe Netzteil gespeist wird.

Hinweis: Die Akkukapazität wird normalerweise innerhalb von ca. 15 Sekunden nach Einschalten des X Series Geräts angezeigt. Unter bestimmten Umständen – beispielsweise wenn der Defibrillator sofort nach dem Einschalten des Geräts aktiviert wird – zeigt das Batteriesymbol nach Beenden des Defibrillatormodus möglicherweise bis zu zwei Minuten lang eine Batteriekapazität von weniger als einer Stunde an.

Symbol	Status	Bedeutung/Aktion
	Externes Netzteil angeschlossen	Das Gerät wird durch das externe Netzteil gespeist.
	Kein Akku erkannt	Entweder befindet sich kein Akku im Gerät, während es durch das externe Netzteil gespeist wird, oder das Gerät kann nicht erkennen, dass der Akku eingesetzt ist.
	Niedriger Ladestand	Ersetzen Sie den Akku sobald als möglich.
	Datenübertragungsstörung	Das Gerät kann keinen Datenaustausch mit dem Akku aufbauen und der Ladestand ist daher nicht bekannt. Überprüfen Sie die Kontakte des Akkus.
	Akkufehler	Es wurde ein Akkufehler festgestellt. Ersetzen Sie den Akku.
	Akkuladestand 1	Der Ladestand des Akkus reicht für weniger als eine Stunde aus.
	Akkuladestand 2	Der Ladestand des Akkus reicht für mehr als eine Stunde aus.
	Akkuladestand 3	Der Ladestand des Akkus reicht für mehr als zwei Stunden aus.
	Akkuladestand 4	Der Ladestand des Akkus reicht für mehr als drei Stunden aus.
	Akkuladestand 5	Der Akku ist vollständig aufgeladen.

Patientenkabel und Anschlüsse

An der linken und rechten Seite des Geräts befinden sich verschiedene Anschlüsse für Patientenkabel.

Hinweis: Die Funktionsmerkmale NIBD, CO₂, Temperatur und IBD sind optional. Verfügt Ihr Gerät nicht über diese Optionen, weist es auch nicht die betreffenden Anschlüsse auf.

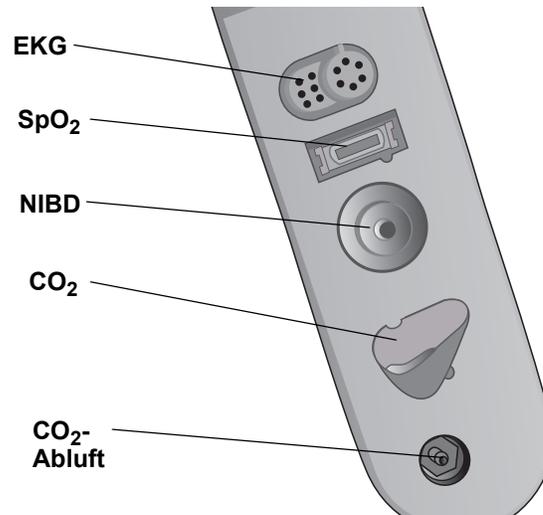


Abbildung 2-3. Patientenkabelanschlüsse an der linken Seite des Geräts

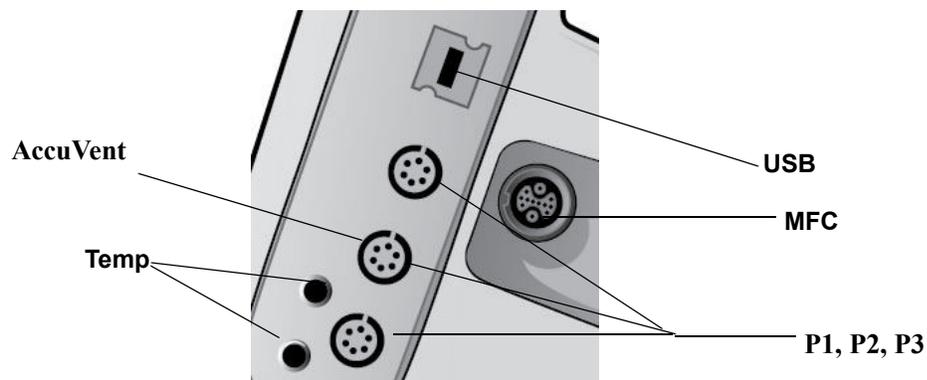


Abbildung 2-4. Patientenkabelanschlüsse an der rechten Seite des Geräts

Anschluss	Beschreibung
EKG	Für den Anschluss eines 3- oder 5-Kanal-EKG-Kabels (12-Kanal-EKG-Kabel optional)
SpO ₂	Für den Anschluss eines Masimo SpO ₂ /CO-Kabels
NIBD	Für den Anschluss eines NIBD-Schlauchs
CO ₂	Für den Anschluss einer CO ₂ -Messleitung
Temp	Für den Anschluss einer oder mehrerer Temperatursonden
Multifunktionskabel (MFC)	Für den Anschluss von Paddles oder von ZOLL Freihand-Therapie- und Stimulationselektroden
USB	Für den Anschluss des X Series Advanced Defibrillators mit einem USB-Gerät.
IBD (P1, P2, P3)	Für den Anschluss eines oder mehrerer IBD-Kabel.
AccuVent	Zum Anschließen des AccuVent-Kabels.

Multifunktionskabel (MFC)

Das Gerät wird mit einem Multifunktionskabel (MFC) geliefert, das für die Defibrillation des Patienten eingesetzt wird. Je nach den von Ihnen erworbenen Optionen liegen dem Gerät weitere Kabel bei.

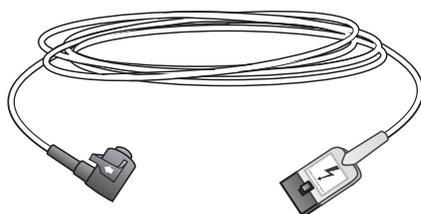


Abbildung 2-5. Multifunktionskabel (MFC)

Anschließen von Kabeln an das Gerät

Stecken Sie den kabelanschluss in den MFC-Anschluss an der rechten Seite des Geräts. Richten Sie dazu die Pfeile aneinander aus, und drücken Sie den Stecker in den Anschluss. Der Stecker rastet hörbar ein.



Entfernen von Kabeln vom Gerät

Drehen Sie den Stecker nach links, um ihn zu entriegeln, und ziehen Sie ihn aus dem Kabelanschluss.



OneStep-Kabel (optional)

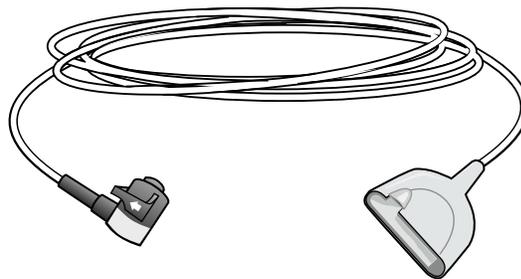
Das OneStep™ Kabel wird zusammen mit OneStep-Elektroden für die EKG-Überwachung und die Verwendung mit Real CPR Help verwendet.



Abbildung 2-6. OneStep-Kabel

Multifunktionskabel mit CPRD-Stecker (optional)

Die X Series Advanced mit Multifunktionskabel mit CPRD-Anschluss wird für die EKG-Überwachung und die Verwendung mit Real CPR Help verwendet.



AutoPulse mit Shock Sync™

Die Kombination aus AutoPulse Option – dem nichtinvasiven System zur Überbrückung der fehlenden Herzfähigkeit von ZOLL – und Gerät ermöglicht eine unterbrechungsfreie und effektive Herzdruckmassage, die mit einer zeitlich gesteuerten Verabreichung von Schocks koordiniert ist. AutoPulse mit Shock Sync Technologie von ZOLL begrenzt Pausen bei der Herzlungenwiederbelebung und findet automatisch den geeigneten Zeitpunkt für den Schock, um die Wahrscheinlichkeit eines erfolgreichen Schocks zu erhöhen. Diese Kombination ermöglicht Ihnen:

- Das EKG zu überwachen.
- Defibrillationsschocks zur optimalen Phase im Kompressionszyklus bei praktisch unterbrechungsfreier, kontinuierlicher Reanimation zu verabreichen.
- Den Schockerfolg bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Kreislaufunterstützung zu verbessern.

Um AutoPulse mit Shock Sync zu verwenden, verbinden Sie vor dem Gebrauch von AutoPulse CPR-Elektroden mit dem Patienten. Wenn AutoPulse dann Herzdruckmassagen ausführt, erkennt das X Series Advanced Gerät die Kompressionen automatisch und zeigt die Meldung AutoPulse gemeinsam mit dem CPR-Countdown-Timer und der CPR-Inaktivzeit im CPR-Dashboard an.

Wichtig: Sie müssen die SCHOCK-Taste gedrückt halten, damit das Gerät die Energie an der optimalen Stelle im Kompressionszyklus bereitstellt.

Informationen zur Verwendung des AutoPulse Geräts finden Sie in der aktuellen Version des Bedienerhandbuchs für das AutoPulse Reanimationssystem Modell 100.

Warnung! AutoPulse ist nur für die Verwendung bei Erwachsenen ab 18 Jahren vorgesehen.

Externe Paddles



Bei den Paddles handelt es sich um defibrillationssichere Medizinprodukte Typ BF.

Die externen Paddles des X Series Geräts werden für die Defibrillation und die synchronisierte Kardioversion eingesetzt.

Vorsicht Die Paddles sind nicht für die externe transkutane Stimulation vorgesehen.

Schließen Sie das vom X Series Gerät kommende Multifunktionskabel an der Basis des APEX-Paddles an.

1. Das MFC wie abgebildet ausrichten.

2. Das MFC am Griff des APEX-Paddles anschließen.

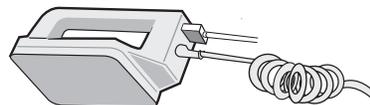
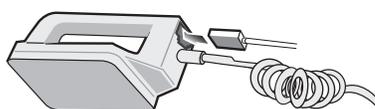


Abbildung 2-7. Anschließen des MFCs am APEX-Paddle

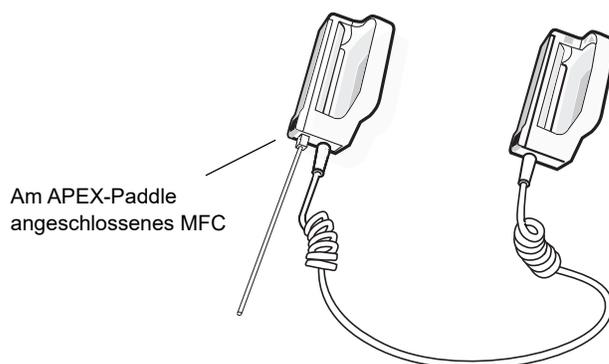
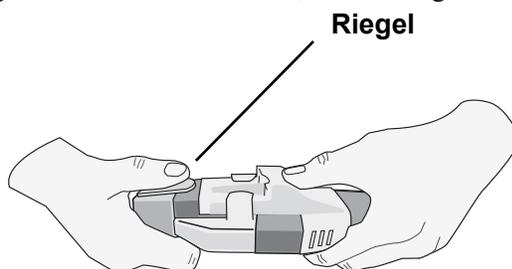


Abbildung 2-8. Am APEX-Paddle angeschlossenes MFC

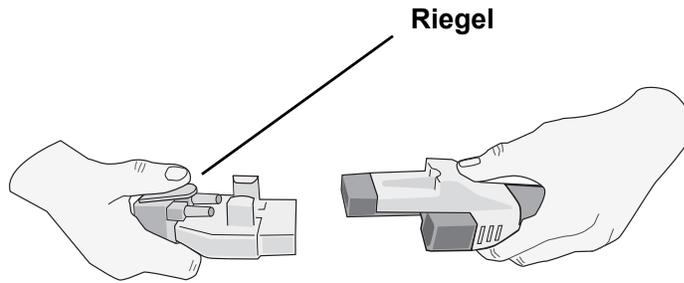
Zum Lösen des Multifunktionskabels von dem APEX-Paddle drücken Sie die Taste **LOSLASSEN** (ENTRIEGELUNG) (siehe Abbildung 2-11) in Pfeilrichtung und ziehen das Multifunktionskabel ab.

Anschließen der OneStep-Kabel

Beim Anschließen einer OneStep-Elektrode an das OneStep-Kabel die beiden Anschlüsse wie abgebildet zusammendrücken, bis der Riegel hörbar einrastet.

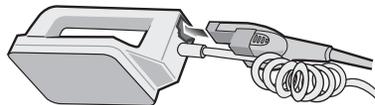


Zum Trennen von OneStep-Elektrode und OneStep-Kabel drücken Sie den Riegel wie abgebildet mit dem Daumen ein.



Schließen Sie beim Verbinden der OneStep-Kabel mit Paddles das vom X Series Advanced Gerät führende OneStep-Kabel an den Anschluss an der Basis des Apex-Paddles an.

1. Richten Sie das OneStep-Kabel wie in der Abbildung aus.



2. Stecken Sie das OneStep-Kable in das APEX-Paddle.

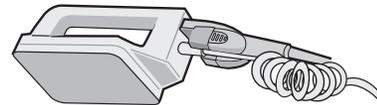


Abbildung 2-9. Anschließen des OneStep-Kabels an das APEX-Paddle

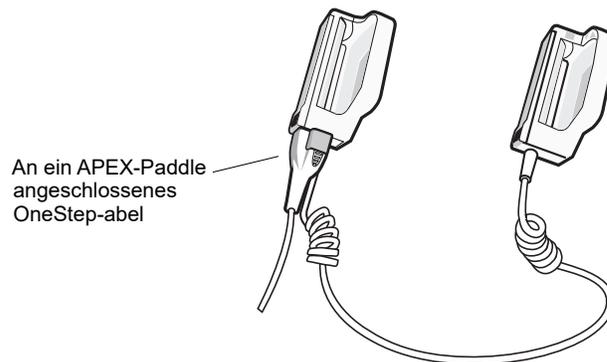


Abbildung 2-10. An ein APEX-Paddle angeschlossenes OneStep-Kabel

Wenn das OneStep-Kabel von den APEX-Paddles gelöst werden muss, drücken Sie die Taste „LOSLASSEN“ (Entriegelung, siehe Abbildung 2-10) in Pfeilrichtung, und ziehen Sie das OneStep-Kabel ab.

Beachten Sie die Hinweise in Kapitel 15, „Manuelle Defibrillation“, bevor Sie Paddles für die Defibrillation einsetzen. An den Paddles befinden sich Bedienelemente für die Einstellung der Defibrillationsenergie, zum Laden und für die Abgabe eines Schocks.

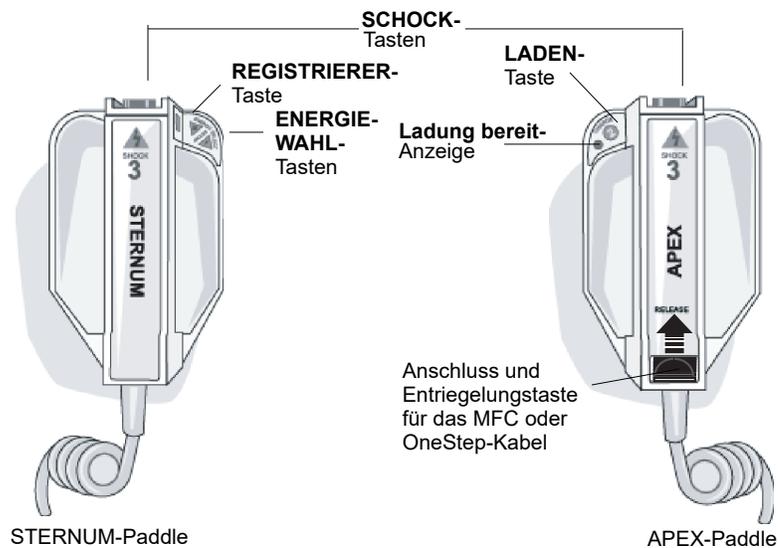


Abbildung 2-11. Externe Paddles

In die Paddles sind Elektroden für Kinder integriert. Diese liegen direkt unter den Standardelektrodenplatten. Der Anwender muss die Energieeinstellungen manuell an die für Kinder geeigneten Pegel (entsprechend den Protokollen der betreffenden Einrichtung) anpassen.

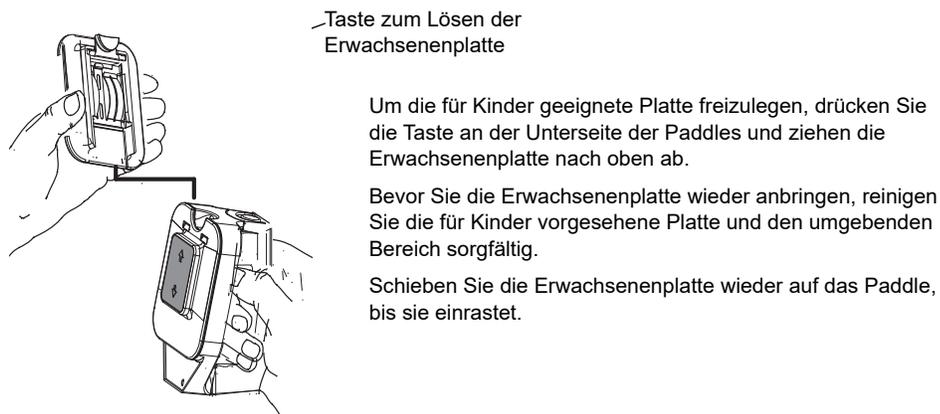


Abbildung 2-12. Platte für Kinder

Hinweis: Der X Series Defibrillator kann auch mit den von ZOLL angebotenen autoklavierbaren internen Griffen für die Defibrillation am offenen Herzen verwendet werden.

Externes Netzteil

Das externe Netzteil ermöglicht den Betrieb des X Series Geräts mit Netzspannung. Ist es an das Gerät angeschlossen, versorgt es das Gerät mit Strom und lädt den in das Gerät eingesetzten Akku auf. Wenn das Netzkabel an der Netzsteckdose und der Stecker des externen Netzteils an der Rückseite des X Series Geräts angeschlossen ist, leuchtet die Netzteil-LED an der Gerätevorderseite und oben im Display erscheint das Netzteil-Symbol. Anweisungen zum Anschließen des Netzteils an das X Series Advanced Gerät finden Sie unter „Anschluss des externen Wechselstrom- oder Gleichstromnetzteils“ auf Seite 2-16.

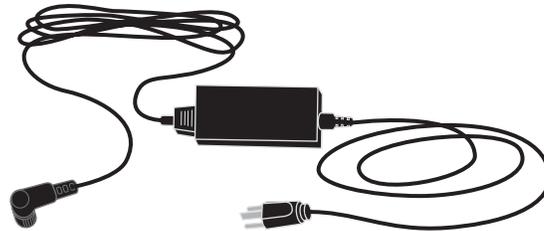


Abbildung 2-13. Externes Netzteil

Vorsicht Zur Sicherstellung des kontinuierlichen Betriebs sollte stets ein Akku in dem durch das externe Wechselstromnetzteil gespeisten Gerät eingesetzt sein.

Vorsicht Auf freien Zugang zum Netzkabel achten, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.

Externes Gleichstromnetzteil (optional)

Das externe Gleichstromnetzteil ermöglicht den Betrieb des X Series Advanced Geräts an einer externen Gleichstromquelle. Ist es an das Gerät angeschlossen, versorgt es das Gerät mit Strom und lädt den in das Gerät eingesetzten Akku auf. Ist der Eingangsstecker des externen Gleichstromnetzteils in die Bordspannungssteckdose des Fahrzeugs eingesteckt und der Ausgangsstecker des externen Gleichstromnetzteils an der entsprechenden Buchse an der Rückseite des X Series Advanced Geräts angeschlossen, leuchtet die Netzteil-LED an der Gerätevorderseite und oben im Display erscheint das Netzteil-Symbol ().

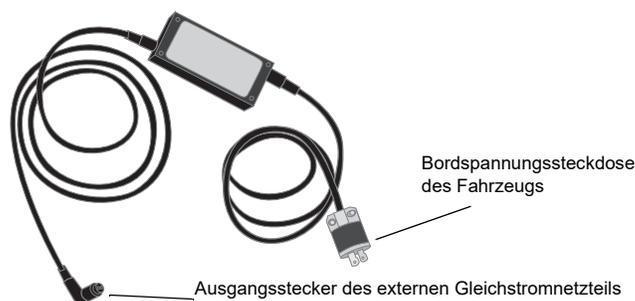


Abbildung 2-14. Externes Gleichstromnetzteil

WARNING! Das externe Gleichstromnetzteil nur an Gleichstromquellen mit einer Spannung von 12 bis 24 V DC anschließen.

Nicht autorisierte Modifikationen des Gleichstromnetzteils sind nicht zulässig.

Vorsicht Um eine Überhitzung während des Betriebs zu vermeiden, ist das Gleichstromnetzteil so zu platzieren, dass die Luftzirkulation nicht beeinträchtigt ist.

Ist das Gleichstromnetzteil im Betrieb, muss auf die elektromagnetische Verträglichkeit mit Geräten in der Nähe geachtet werden.

Zur Sicherstellung des kontinuierlichen Betriebs sollte stets ein Akku in dem durch das Gleichstromnetzteil gespeisten Gerät eingesetzt sein.

Anschließen des Gleichstromnetzteils an eine geeignete Bordspannungssteckdose

Den Eingangsstecker (Hubbell Teilenummer HBL7545C) in die Bordspannungssteckdose einstecken. Ist der Eingangsstecker in die Bordspannungssteckdose eingesteckt, steht der messingfarbene Kontakt (rote Ader) mit dem Pluspol (+, positiv) der Bordspannung und der silberfarbene Kontakt (schwarze Ader) mit dem Minuspol (-, negativ) der Bordspannung in Verbindung.

Anschluss des externen Wechselstrom- oder Gleichstromnetzteils an das X Series Advanced Gerät

Zum Anschließen des externen Wechselstrom- oder Gleichstromnetzteils an das X Series Advanced Gerät richten Sie den weißen Pfeil am Kabel des externen Netzteils an dem weißen Punkt an der Eingangsbuchse an der Geräterückseite aus und stecken den Stecker ein.

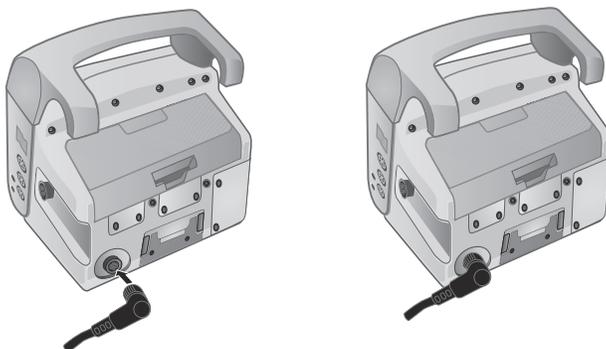


Abbildung 2-15. Anschluss des externen Wechselstrom- oder Gleichstromnetzteils

Bildschirmnavigation

Mit den Schnellzugriffstasten links neben dem Display und den Navigationstasten rechts an der Gerätefront können Sie auf die Funktionen des X Series Geräts zugreifen.

Schnellzugriffstasten

Die sieben Schnellzugriffstasten links auf dem Display ermöglichen den einfachen Zugriff auf die Funktionen des X Series Advanced. Wenn Sie die letzte Taste (Linkspfeil) drücken, wird ein neuer Satz von Schnellzugriffstasten angezeigt.

Tabelle 2-3. Schnellzugriffstasten des X Series Geräts

Schnellzugriffstaste	Beschreibung
Ableitung 	Wählt die EKG-Eingangsquelle für die erste Kurve aus.
12-Kanal 	Zeigt die 12-Kanal-Überwachung an.
CO ₂ 	Schaltet CO ₂ ein und aus.
Behandlung 	Zeigt die aktuellen klinischen Behandlungsoptionen an.
Sync 	Aktiviert den Modus für die synchronisierte Kardioversion. Note: Die synchronisierte Kardioversion ist deaktiviert, wenn das X Series Gerät mit dem AutoPulse Plus verbunden ist und das AutoPulse Plus Kompressionen durchführt.

Tabelle 2-3. Schnellzugriffstasten des X Series Geräts

Schnellzugriffstaste	Beschreibung
Drucken 	Startet oder stoppt den kontinuierlichen Kurvenausdruck.
Weiter/Zurück 	Wechselt zur nächsten bzw. vorherigen Tastenebene.
Helligkeit 	Ändert die Helligkeitseinstellung – durchläuft die kontrastreiche Anzeige (weißer Hintergrund), Farbanzeige (schwarzer Hintergrund) und die für Nachtsichtgeräte (NVG) geeignete Anzeige.
IBD 	Zeigt IBD-Einrichtungstasten und -Nullabgleichstasten an.
Alarmer 	Zeigt die Option „Grenz.“ an, über die der Anwender alle Alarmgrenzwerte für die Parameter und die Alarmunterdrückungstaste anzeigen/einstellen kann.
Prot. 	Öffnet das Protokoll-Bedienfeld.
Einrichten 	Zeigt das Menü „Setup“ (Einrichten) an, mit dem der Anwender die Einstellungen für EKG, Anzeige/Lautstärke, Drucker, Trends, Betriebsfähigkeits-Prüfliste und Supervisor konfigurieren kann.
Behandlungsübersicht 	Zeigt fallweise Behandlungsübersichten an, die ausgedruckt werden können.
Man. Betr. 	Ermöglicht dem Anwender den Wechsel vom AED-Modus in den manuellen Modus.
Pause 	Ermöglicht dem Anwender das Anhalten des Reanimationszyklus.
Trends drucken 	Druckt die im Fenster „Trend-Übersicht“ angezeigten Trends.
Trend-Einstellungen 	Zeigt die Einstellungen für Trend-Anzeigeformat, Intervalltrend und Alarmtrend an.
Betriebsprotokoll übertragen 	Gleichzeitiges Übertragen der Betriebsprotokolle von bis zu 15 Fällen auf einen entfernten Server für den späteren Zugriff.
Betriebsprotokollübertragung 	Gleichzeitiges Übertragen der Betriebsprotokolle von bis zu 15 Fällen auf einen entfernten Server für den späteren Zugriff.
Herstellen der RescuNet Live-Verbindung 	Stellt eine Verbindung mit dem RescuNet Live Server her und ermöglicht die Übertragung von Patientendaten.

Tabelle 2-3. Schnellzugriffstasten des X Series Geräts

Schnellzugriffstaste	Beschreibung
Trennen der RescueNet Live-Verbindung 	Trennt die Verbindung mit dem RescueNet Live Server und beendet die Übertragung von Patientendaten.
Protokoll löschen 	Löscht die aktuellen Daten im Protokoll.
Erfassen 	10 Sekunden Erfassung von 12-Kanal-EKG-Daten zum Ausdrucken oder Übertragen.
Erfassung stoppen 	Stoppt die Erfassung der 12-Kanal-EKG-Daten.
Patientendaten 	Ermöglicht die Eingabe von Zusatzinformationen für die 12-Kanal-EKG-Daten: Patientenname, Alter, Geschlecht und ID.
Zeile nach oben 	Ermöglicht bei der Eingabe von Patientendaten den Wechsel in die vorherige Zeile.
Zeile nach unten 	Ermöglicht bei der Eingabe von Patientendaten den Wechsel in die nächste Zeile.
Überpr. 12 Abl. 	Gibt Ihre gesamten erfassten 12-Kanal-EKG-Daten zu Kontrollzwecken aus.
Überpr. 12 Abl. Nächst. 	Wechselt zur nächsten Seite des gerade angezeigten 12-Kanal-EKG-Snapshots.
Senden 	Sendet 12-Kanal-EKG-Daten.
12-Kanal-EKG beenden 	Beendet Bildschirmanzeige für das 12-Kanal-EKG.
Stat. 	Legt alle Alarmgrenzwerte relativ zu den derzeitigen Vitalfunktionmesswerten des Patienten fest.
Alarmunterdrückung 	Unterbricht (unterdrückt) den Alarmton.
Grenzwerte 	Zeigt die derzeitigen Alarmeinstellungen an.

Tabelle 2-3. Schnellzugriffstasten des X Series Geräts

Schnellzugriffstaste	Beschreibung
Entladen 	Dient zum sicheren internen Entladen des Defibrillators. Es wird keine Energie an den Patienten abgegeben.
IBD-Einrichtung 	Ruft das IBD-Parameterbedienfeld für den jeweiligen Kanal (P1, P2 oder P3) auf.
IBD-Nullabgleich 	Führt bei dem IBD-Messwandler des jeweiligen Kanals (P1, P2 oder P3) einen Nullabgleich durch.
ResQCPR 	Mit dieser Option können Sie vom CPR-Dashboard zum ResQCPR-Dashboard wechseln, wenn das ResQCPR System mit dem X Series Advanced Gerät genutzt wird.
TBI 	Zeigt das TBI-Dashboard an.
Ende 	Zum Stoppen des TBI-Dashboard-Countdown-Timers. Die Bezeichnung der Schnellzugriffstaste wechselt zu „Ausführen“. (⏻) Drücken Sie die (⏻) Schnellzugriffstaste, um den Countdown-Timer zurückzusetzen und neu zu starten.
Auto. Fall-Push-Über. QA 	Leitet die Betriebsprotokollübertragung des aktuellen Falls und der bis zu vier vorherigen nicht gesendeten Fälle ein. Nach Abschluss der Übertragung schaltet sich das Gerät automatisch ab.

Navigationstasten

Mithilfe der Navigationstasten (Pfeil hoch/im Uhrzeigersinn, Pfeil ab/entgegen dem Uhrzeigersinn und Auswahltaste) können Sie durch die Fenster navigieren und Optionen aufrufen.

Pfeil auf/im Uhrzeigersinn und Pfeil ab/entgegen dem Uhrzeigersinn

Die Pfeiltasten (auf/ab bzw. im/entgegen dem Uhrzeigersinn) ermöglichen Folgendes:

- Navigieren im und entgegen dem Uhrzeigersinn durch die Hauptanzeigefenster
- Navigieren innerhalb eines Fensters nach oben oder nach unten
- Ändern von Parametereinstellungen

Die Auswahltaste

Die Auswahltaste ermöglicht Folgendes:

- Anzeigen des Einstellungsfensters, wenn ein Parameter im Hauptfenster ausgewählt ist
- Auswählen der Optionen aus einem Fenster

Displayhelligkeit

Das Display kann in zwei unterschiedlichen Helligkeitsmodi betrieben werden:

- kontrastreich mit weißem Hintergrund (optimale Anzeige bei hellem Sonnenlicht)
- Farbe mit schwarzem Hintergrund (Zahlen und Kurven sind leicht zu erkennen)

Routineaufgaben

Dieser Abschnitt enthält Verfahren für die folgenden Aufgaben:

- „Einstellen von Datum und Uhrzeit“ auf Seite 2-20
- „Auswechseln des Akkus im X Series Gerät“ auf Seite 2-23
- „Die Behandlungstasten“ auf Seite 2-24

Einstellen von Datum und Uhrzeit

Im Bildschirm „Datum/Uhrzeit einst.“ können das Datum und die Uhrzeit der internen Echtzeituhr des X Series Advanced Geräts eingestellt werden.

Hinweis: Wenn das Datum und die Uhrzeit auf dem X Series Advanced manuell eingestellt werden, werden die Änderungen sofort wirksam. Wenn Datum und Uhrzeit so eingestellt sind, dass sie über die Funktion „Auto Sommerzeit“ oder „Uhr synch.“ automatisch aktualisiert werden, nimmt das X Series Advanced Gerät bei Bedarf Anpassungen an seiner Uhrzeit vor, nachdem das Gerät mindestens zwei Minuten lang ausgeschaltet war und bevor ein neuer Fall beginnt, um Änderungen an der Echtzeituhr während der Patientenbehandlung zu vermeiden.

So werden Datum und Uhrzeit eingestellt:

1. Wählen Sie im Display das Feld mit Datum und Uhrzeit aus. Der Bildschirm „Datum/Uhrzeit einst.“ wird angezeigt.

Datum/Uhrzeit einst.

Monat	11
Tag	02
Jahr	2015
Stunde	17
Minute	41
Sekunden	00

Datum/Uhrzeit einst.

←

2. Legen Sie das Datum fest, indem Sie zu den Datumsfeldern („Monat“, „Tag“ und „Jahr“) navigieren und die gewünschten Einstellungen vornehmen.
3. Legen Sie die Uhrzeit fest, indem Sie zu den Zeitfeldern („Stunde“, „Minute“ und „Sekunden“) navigieren und die gewünschten Einstellungen vornehmen. Die im Feld „Stunde“ verfügbaren Auswahlmöglichkeiten richten sich danach, ob das Gerät für das 12-Stunden- oder 24-Stunden-Zeitformat (Standard) konfiguriert ist.

Hinweis: Bei Systemen mit aktivierter Uhrsynchronisierung sollte die Uhrzeit nicht manuell eingestellt werden, außer bei der Erstkonfiguration.

4. Bei Systemen, die so konfiguriert sind, dass eine manuelle Einstellung der Sommerzeit möglich ist, können Sie durch Auswahl des Feldes **Sommerzeit aktivieren/deaktivieren** nach Belieben bestimmen, ob die Sommerzeit aktiviert werden soll. Änderungen der Sommerzeiteinstellung werden sofort wirksam, und die Einstellung muss bei jedem Übergang zwischen Standardzeit und Sommerzeit manuell vorgenommen werden. Wenn die Sommerzeit aktiviert ist, wird die Uhr um 1 Stunde vorgestellt.
5. Wählen Sie nach dem Einstellen von Datum und Uhrzeit das Feld „Datum/Uhrzeit einst.“ aus, um die Änderungen zu übernehmen.

Bildschirm „Datum/Uhrzeit einst.“ mit Uhrsynchronisierung

Wenn die Uhrsynchronisierung aktiviert ist, werden im Bildschirm „Datum/Uhrzeit einst.“ Datum und Uhrzeit der letzten Synchronisierung des X Series Advanced mit einer externen Zeitquelle angezeigt. Informationen zur Funktion der Uhrsynchronisierung finden Sie im *X Series Advanced-Konfigurationshandbuch*.



Ändern der Displayhelligkeit

Nachstehend wird die Auswahl der verschiedenen Helligkeitsoptionen veranschaulicht.

1. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste, um das Gerät einzuschalten.
2. Drücken Sie wiederholt die Schnellzugriffstaste „Helligkeit“ (☞), um die Helligkeitsoptionen zu durchlaufen, bis Sie die gewünschte Option finden.

Hinweis: Wird eine größere Helligkeit eingestellt (z. B. 70 %), entlädt sich der Akku schneller als bei einer niedrigeren Helligkeitseinstellung (z. B. 30 %). Zum Auswählen der Helligkeitseinstellung rufen Sie das Menü „Einrichten“ > „Anz./Lautst.“ > „Displayhelligkeit“ auf, um die Helligkeit (in Prozent) anzupassen.

Auswechseln des Akkus im X Series Gerät

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie der Akku im X Series Gerät ausgetauscht wird.

Auswechseln des Akkus im X Series Gerät

Zum Entnehmen des Akkus ziehen Sie die Klinke mit den Fingern nach oben und ziehen den Akku aus dem Fach.

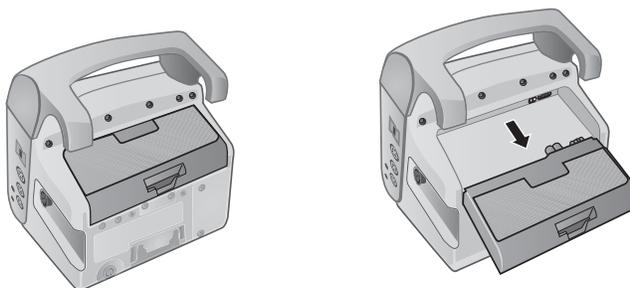


Abbildung 2-16. Entfernen des Akkus

So setzen Sie einen Akku ein:

1. Richten Sie den Akku so aus, dass er sich widerstandslos in das Fach schieben lässt.
2. Schieben Sie den Akku hinein.

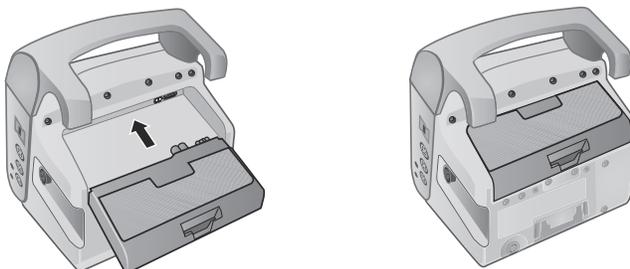


Abbildung 2-17. Einsetzen eines Akkus

Die Behandlungstasten

Bei Betätigung der Schnellzugriffstaste „Behandlung“ () zeigt das Gerät vorkonfigurierte Tasten für klinische Maßnahmen an. Mit diesen Tasten können Sie einen Behandlungs-Snapshot (mit den einem Patienten verabreichten Medikamenten oder Behandlungen) zum Behandlungsübersichtsbericht hinzufügen. Wählen Sie hierfür die Menüoption **Bei Behndl.-Snapshot drucken** aus dem Menü „Einrichten“ > „Supervisor“ > „Drucker“.

Nachstehend werden die vorkonfigurierten Behandlungstasten aufgelistet:

- O₂
- ASA
- Nitro
- Morphin
- IV
- B-Bl.
- Lido
- MgSO₄
- Valium
- Sedierung

Individuelle Anpassung der Behandlungstasten

Es ist auch möglich, bis zu 9 Behandlungstasten anwenderspezifisch anzupassen. Dazu drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Einrichten“ () und wählen „Supervisor“ > „Prot.“ > „Behandlungsoptionen“. Markieren Sie die Option **Indiv. Beschr. defin.**. Sie können nun bis zu 9 Tasten individuell anpassen.

Kapitel 3

Überwachung – Übersicht

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über die Überwachungsfunktionen des X Series Advanced Geräts. Es beschreibt, welche Arten von Vitalfunktionen das X Series Advanced Gerät überwachen kann und welche Flexibilität Ihnen das X Series Advanced Gerät bei der Anzeige der Vitalfunktionen des Patienten bietet.

Überwachungsfunktionen des X Series Advanced Geräts

Das X Series Advanced Gerät bietet eine Reihe von Standard- und optionalen Überwachungsfunktionen und ermöglicht die Anzeige der mit diesen Funktionen gemessenen Vitalfunktionen in einer Vielzahl von Formaten. Das X Series Advanced Gerät ermöglicht Ihnen außerdem, für jede Überwachungsfunktion Alarmgrenzwerte festzulegen. Sollten die gemessenen Vitalfunktionen eines Patienten außerhalb dieser Grenzwerte liegen, alarmiert das X Series Advanced Gerät Sie sowohl akustisch als auch optisch.

Wird das X Series Advanced Gerät für weniger als 2 Minuten ausgeschaltet, werden alle Einstellungen der Patientenüberwachungsparameter beibehalten. War das X Series Advanced Gerät mindestens 2 Minuten lang ausgeschaltet, nimmt das Gerät einen neuen Patienten an. Sämtliche patientenspezifischen Parameter (Alarmgrenzwerte, Defibrillatorenergie usw.) werden auf den jeweiligen Standardwert zurückgesetzt.

Mit dem X Series Advanced Gerät können die folgenden Vitalfunktionen eines Patienten überwacht werden:

- EKG
- Herzfrequenz
- Atemfrequenz
- Temperatur
- Invasiver Blutdruck (IBD)
- Nichtinvasiver Blutdruck (NIBD)
- Kapnografie (CO₂)
- Pulsoxymetrie (SpO₂)

EKG

Oben im Anzeigebereich wird eine EKG-Kurve angezeigt. Sie können festlegen, dass das Gerät in diesem Bereich die EKG-Kurve beliebiger verfügbarer EKG-Quellen anzeigt, beispielsweise **Elektroden**, EKG-Ableitungen **I, II** oder **III** usw. Das X Series Advanced Gerät kann für die Anzeige von bis zu vier EKG-Kurven konfiguriert werden. Sie können nicht nur die Quelle für jede EKG-Kurve festlegen, sondern diese Kurven auch so skalieren, dass sie besser zu erkennen sind.

Herzfrequenz

Die Herzfrequenzanzeige gibt die Herzfrequenz des Patienten in Schlägen pro Minute (**bpm**) an. Das X Series Advanced Gerät leitet die Herzfrequenz standardmäßig vom EKG des Patienten ab, kann jedoch so konfiguriert werden, dass andere Überwachungsfunktionen für die Ableitung der Herzfrequenz herangezogen werden.

Atemfrequenz

Die Atemfrequenzanzeige gibt die Atemfrequenz des Patienten in Atemzügen pro Minute (**br/min**) an. Das X Series Advanced Gerät kann so konfiguriert werden, dass die Atemfrequenz aus dem EKG des Patienten oder der optionalen CO₂-Überwachungsfunktion abgeleitet wird.

Temperatur

Die Temperaturanzeige (**Temp**) kann die Messwerte von bis zu zwei Temperatursonden anzeigen. Das X Series Advanced Gerät verfügt über zwei getrennte Kanäle für die Temperaturüberwachung. Bei Verwendung beider Kanäle werden die überwachten Temperaturen (in °F oder °C) nacheinander angezeigt, gefolgt von der Differenz zwischen diesen beiden Temperaturen.

Invasiver Blutdruck (IBD)

Das X Series Gerät verfügt über drei separate Kanäle für die Überwachung des arteriellen, venösen oder intrakraniellen Drucks mittels interner Sonden. Die Druckmesswerte der einzelnen Druckkanäle erscheinen in einer entsprechend beschrifteten (**P1, P2, P3**) numerischen Anzeige.

Nichtinvasiver Blutdruck (NIBD)

Das X Series Advanced Gerät nutzt für die NIBD-Überwachung die patentierte bewegungstolerante Smartcuf-Technologie. Bei der NIBD-Überwachung werden der systolische, der diastolische und der mittlere Blutdruck mittels einer aufblasbaren Blutdruckmanschette gemessen, die das X Series Advanced Gerät selbstständig aufbläst und entleert. NIBD-Messungen können automatisch oder bei Bedarf durch Drücken der NIBD-Taste (☞) an der Front des X Series Advanced Geräts durchgeführt werden. Die Blutdruckmesswerte erscheinen in einer entsprechend beschrifteten (**NIBD**) numerischen Anzeige. Das X Series Advanced Gerät kann zudem auf die Anzeige nichtinvasiver Druckkurven im Kurvenbereich eingestellt werden.

Kapnografie (CO₂)

Bei der CO₂-Überwachung wird die CO₂-Konzentration in der Ausatemluft des Patienten (endexpiratorische Kohlendioxidfraktion – EtCO₂) gemessen. Die CO₂-Überwachung kann zudem zur Messung der Atemfrequenz eines Patienten und der CO₂-Konzentration der einem intubierten Patienten zugeführten Gase (inspiratorische Kohlendioxidfraktion – FiCO₂) genutzt werden. Da FiCO₂ der Menge des während der Inspiration vorhandenen CO₂ entspricht, kann dieser Wert bei nicht intubierten Patienten als Hinweis auf die Rückatmung dienen. Die CO₂-Überwachung kann bei intubierten und bei nicht intubierten Patienten eingesetzt werden.

Die Messwerte für EtCO₂, Atemfrequenz und FiCO₂ erscheinen in einer entsprechend beschrifteten (**EtCO₂**) numerischen Anzeige. Die EtCO₂- und FiCO₂-Messwerte werden in mmHg (Millimeter Quecksilbersäule) angezeigt. Das X Series Gerät kann zudem für die Anzeige eines CO₂-Kapnogramms im Kurvenanzeigebereich konfiguriert werden.

Pulsoxymetrie (SpO₂)

Bei der Pulsoxymetrie-Überwachung wird die Sauerstoffsättigung (SpO₂) des peripheren arteriellen Bluts (z. B. am Finger oder Zeh) gemessen. Wenn die optionalen Funktionsmerkmale SpCO (Carboxyhämoglobinsättigung) und SpMet (Methämoglobinsättigung) oder SpHb (Gesamthämoglobin), SpOC (Sauerstoffgehalt), PVI (Plethvariabilitätsindex) und PI (Perfusionsindex) installiert sind, überwacht das X Series Advanced Gerät ebenfalls diese Parameter.

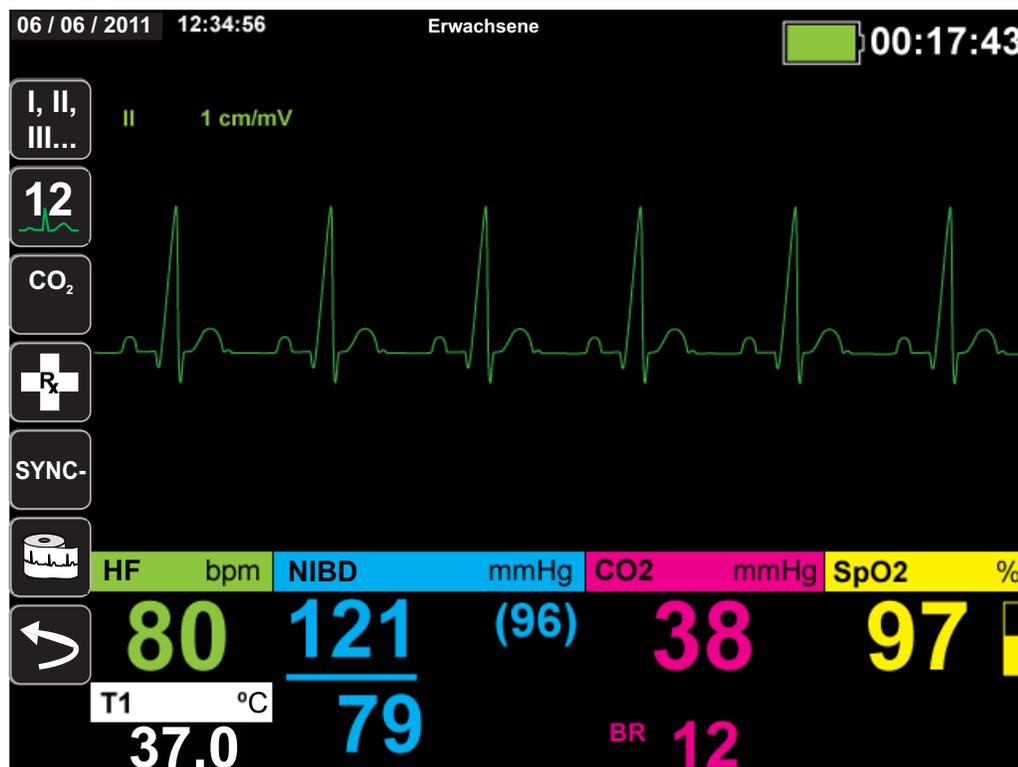
Die SpO₂-Überwachung bestimmt den Quotienten aus oxygeniertem Hämoglobin und Gesamthämoglobin im arteriellen Blut und zeigt diesen als prozentualen SpO₂-Wert in einer entsprechend beschrifteten (**SpO₂**) numerischen Anzeige an. Sind die optionalen Funktionsmerkmale SpCO und SpMet oder SpHB, SpOC, PVI und PI installiert, werden diese Messwerte abwechselnd im SpO₂-Anzeigebereich angezeigt. Das X Series Advanced Gerät kann zudem für die Anzeige eines SpO₂-Plethysmogramms im Kurvenanzeigebereich konfiguriert werden.

Überwachung – Anzeigeoptionen

Das X Series Advanced Gerät kann die Daten der Vitalfunktionen eines Patienten sehr flexibel anzeigen. Durch Drücken der Anzeige/Startseite-Taste (🏠) an der Gerätefront wechseln Sie sukzessive durch die folgenden drei Fenster für die Anzeige der Vitalfunktionen des Patienten:

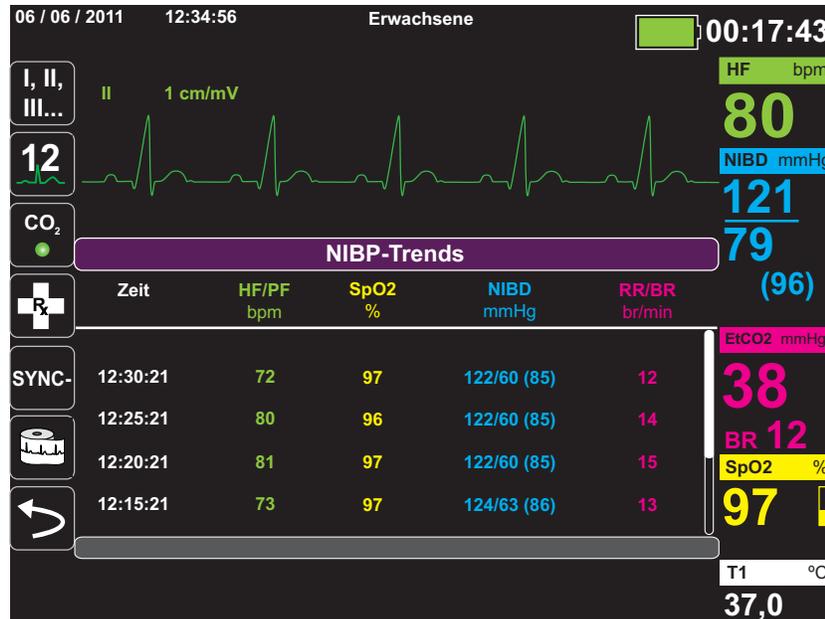
- **Kurvenanzeige-Fenster**, in dem anfänglich eine EKG-Kurve und numerische Anzeigebereiche für jede Überwachungsfunktion angezeigt werden.
- **Trendstatus-Fenster**, in dem ein Bericht mit den Messwerten der Vitalfunktionen, die das X Series Advanced Gerät automatisch protokolliert, und die primäre EKG-Kurve angezeigt werden.
- **Fenster mit großer Ziffernanzeige**, in dem die Messwerte aller gemessenen Vitalfunktionen in großen Ziffern angezeigt werden.

Nach dem Einschalten des X Series Advanced Geräts ist das Kurvenanzeige-Fenster zu sehen. Anfänglich zeigt das Kurvenanzeige-Fenster eine einzelne EKG-Kurve an. Alle anderen überwachten Werte erscheinen in numerischen Anzeigebereichen unten im Display:

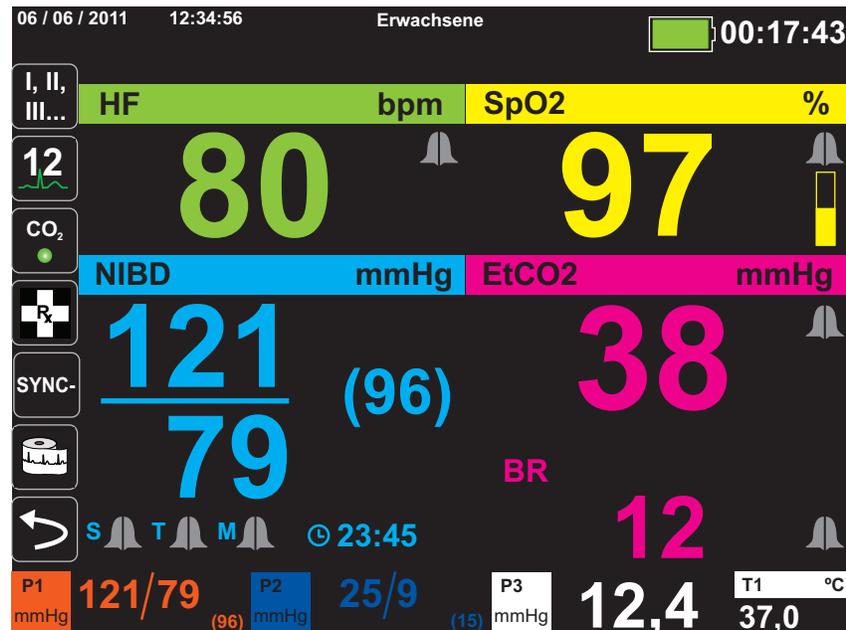


Sie können bis zu vier Kurven anzeigen, die im Kurvenanzeige-Fenster festgelegt werden. Weiter unten in diesem Kapitel wird beschrieben, wie diesem Fenster Kurven hinzugefügt werden.

Durch Drücken der Anzeige/Startseite-Taste bei angezeigtem Kurvenanzeige-Fenster wechselt das Gerät zum Trendstatus-Fenster. Das Trendstatus-Fenster zeigt die Messwerte der gemessenen Vitalfunktionen an, die das X Series Advanced Gerät automatisch über ein konfigurierbares Zeitintervall protokolliert (weitere Informationen zum Trendstatus-Fenster finden Sie im folgenden Kapitel, *Trends*). Oberhalb der Trends wird die primäre EKG-Kurve angezeigt.



Durch Drücken der Anzeige/Startseite-Taste bei angezeigtem Trendstatus-Fenster wechselt das Gerät zum Fenster mit großer Ziffernanzeige. Die Messwerte der gemessenen Vitalfunktionen werden in numerischen Anzeigebereichen in großen Ziffern angezeigt. Dieses Fenster enthält keine Kurve:



Durch Drücken der Anzeige/Startseite-Taste wechselt das Gerät wieder zum Kurvenanzeige-Fenster.

Hinweis: Während das X Series Advanced Gerät das Defibrillations- oder Stimulations-Bedienfeld anzeigt, kann nicht zum Fenster mit großer Ziffernanzeige gewechselt werden.

Konfigurieren der Kurvenanzeige

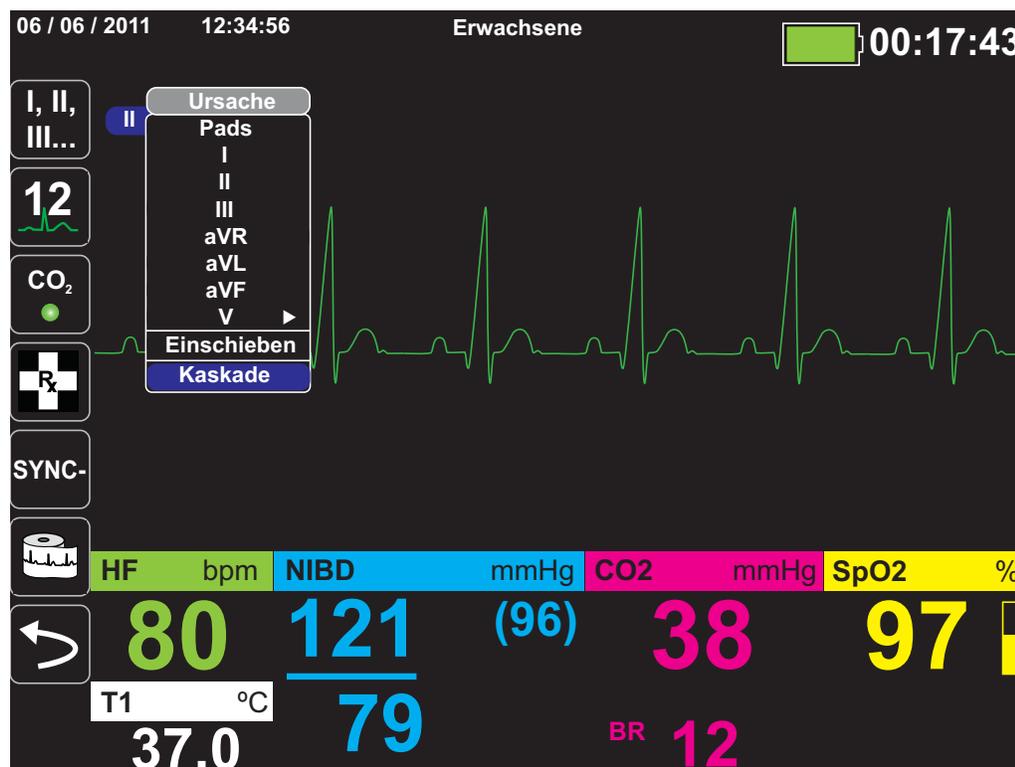
Im Kurvenanzeige-Fenster können bis zu vier Kurven angezeigt werden. Die erste Kurve verwendet als Quelle immer eine EKG-Ableitung (z. B. **Elektroden**, die Ableitungen **I, II** oder **III** usw.). Standardmäßig ist **Pads** eingestellt.). Wenn die **Pads** nicht verbunden sind, kann das Gerät so konfiguriert werden, dass es für die erste Kurve automatisch auf eine andere EKG-Ableitung wechselt. Beim Einfügen der drei restlichen Kurven können Sie festlegen, dass die Kurven eine EKG-Ableitung als Quelle verwenden oder von anderen verfügbaren Überwachungsfunktionen (z. B. **Resp**, **CO₂**, **SpO₂** oder den IBD-Kanälen **P1**, **P2** oder **P3**) abgeleitet werden.

Hinweis: Bei X Series Geräten mit AutoPulse Plus Option ersetzt das APLS-Symbol das Pads-Symbol auf dem Display, wenn das Gerät über das AutoPulse Plus mit Pads verbunden ist.

Sofern das Gerät entsprechend konfiguriert ist und keine anderen Überwachungsgeräte angeschlossen sind, kann das Gerät beim Start vier EKG-Kurven anzeigen.

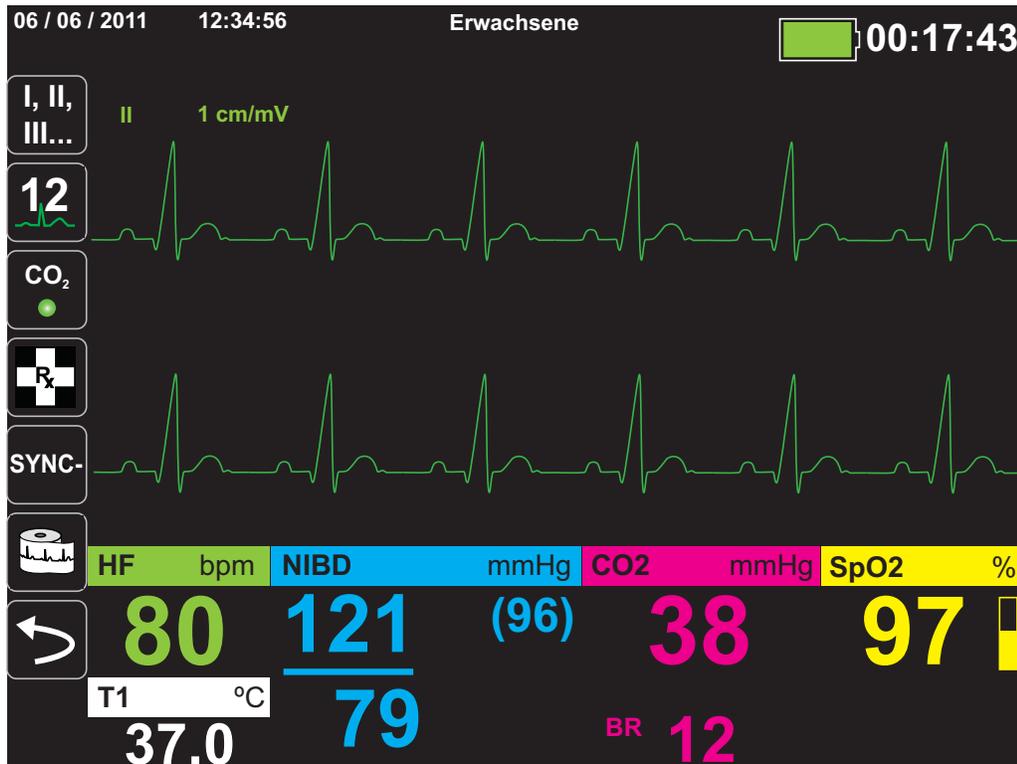
Das X Series Advanced Gerät kann zudem eine Kurve in den angrenzenden Kurvenbereich erweitern und somit die Dauer der Kurvenanzeige verdoppeln.

Um im Kurvenanzeige-Fenster eine neue Kurve einzufügen (**Einschieben**) oder eine angezeigte Kurve zu erweitern (**Kaskade**), markieren Sie die Kurvenbezeichnung über der Kurve und rufen Sie sie auf. Im folgenden Beispiel wird das Gerät so konfiguriert, dass die Kurve von EKG-Ableitung 1 in den nächsten Kurvenbereich erweitert (kaskadiert) wird:



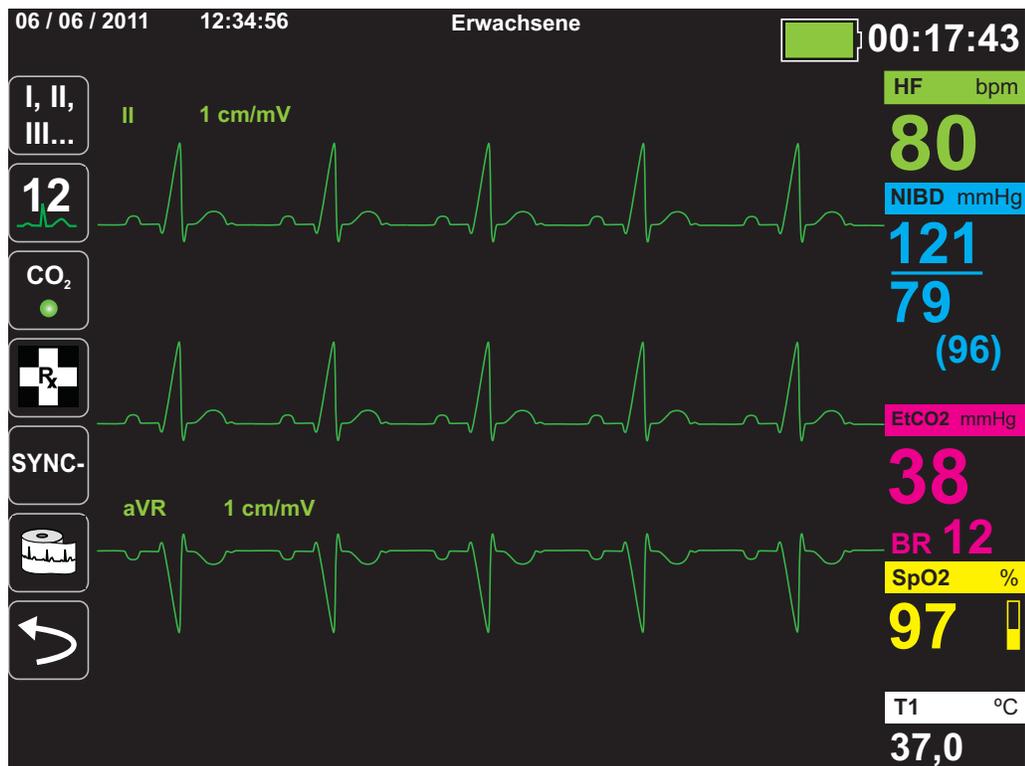
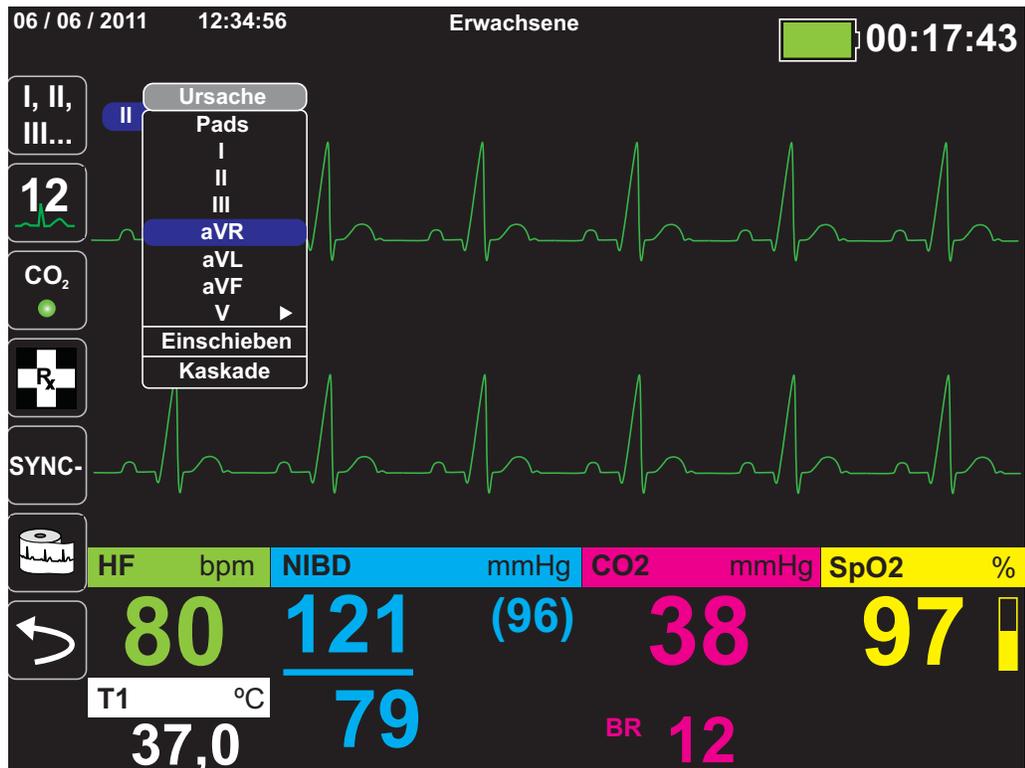
Hinweis: Das X Series Gerät fügt automatisch eine neue Kurve ein, sobald ein Parameter (CO₂) aktiviert wird oder ein neues Sensorsignal (SPO₂, IBD) anliegt. Das X Series Gerät entfernt automatisch eine Kurve, sobald ein Parameter ausgeschaltet oder ein Sensor entfernt wird und das Gerät den daraus resultierenden Gerätealarm anzeigt.

Wird die Kurve der EKG-Ableitung II kaskadiert, sieht das Kurvenanzeige-Fenster folgendermaßen aus:

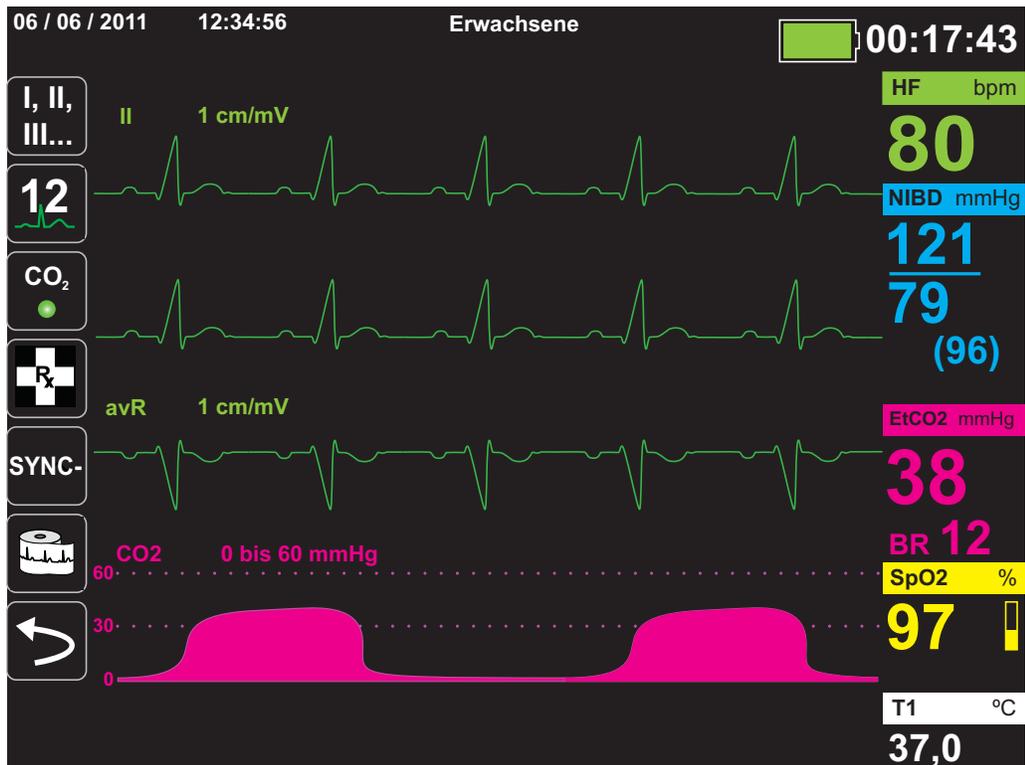
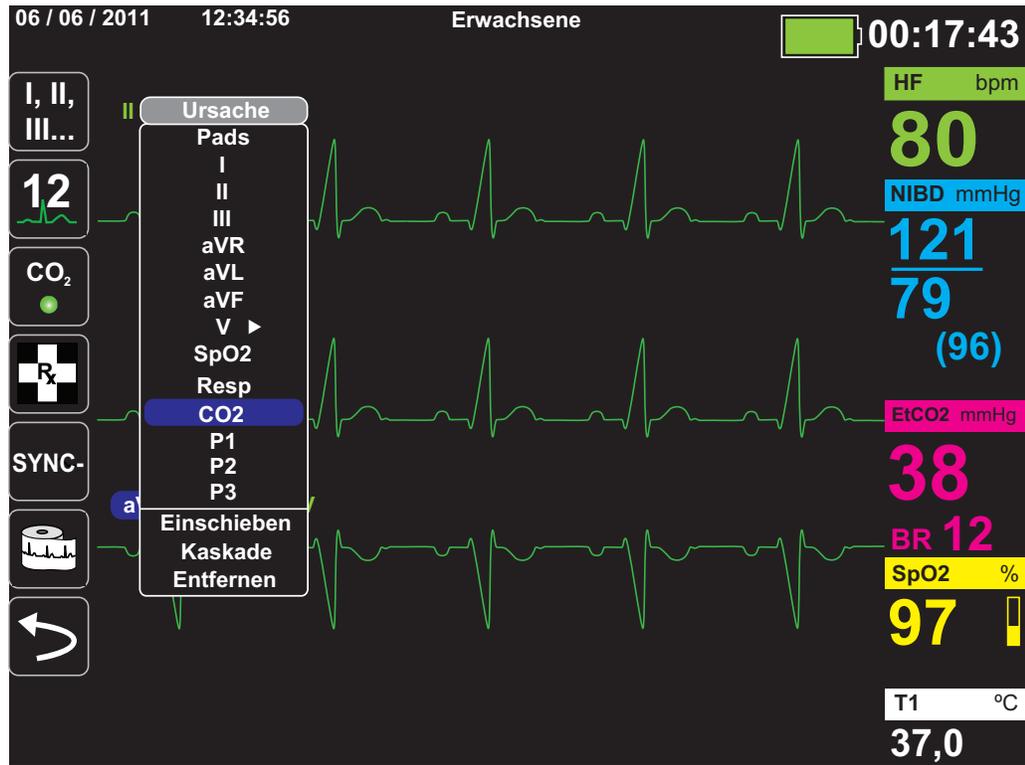


Die folgenden Abbildungen veranschaulichen, wie zwei weitere Kurven in das Fenster eingefügt werden. Als dritte Kurve wird die EKG-Ableitung **aVR** und als vierte Kurve **EtCO₂** (ein Kapnogramm) eingefügt. Beim Einfügen der dritten Kurve ist zu sehen, wie die numerischen Anzeigebereiche zur rechten Fensterseite verschoben werden, um mehr Platz für die Kurven zu schaffen.

Einfügen einer dritten Kurve für die EKG-Ableitung **aVR**:



Einfügen eines Kapnogramms (CO₂) als vierte Kurve:



Kapitel 4

Trends

Das X Series Advanced Gerät kann für einen Patienten Trendinformationen sammeln. Hierzu protokolliert es innerhalb eines vom Anwender konfigurierbaren Intervalls die Messwerte aller überwachten Vitalfunktionen im Speicher. Die Messwerte *aller* überwachten Vitalfunktionen werden zudem in folgenden Situationen protokolliert:

- Beim Durchführen einer NIBD-Messung ist die Option **NIBD-Trend** eingeschaltet.
- Sie betätigen die Snapshot-Taste () auf der Gerätefront.
- Bei Vorliegen eines Patientenalarms ist die Option **Trend bei Alarm** eingeschaltet.

Bei einem Trendintervall von 1 Minute kann das X Series Advanced Gerät die protokollierten Trenddaten für einen Erfassungszeitraum von mindestens 24 Stunden speichern. Alle protokollierten Trenddaten können angezeigt, ausgedruckt oder auf externen Speichermedien archiviert werden.

Anzeigen des Trendstatus-Fensters

Das X Series Advanced Gerät zeigt die protokollierten Trenddaten im Trendstatus-Fenster an. Drücken Sie die Anzeige/Startseite-Taste (), um das Trendstatus-Fenster, die primäre EKG-Kurve und für alle Überwachungsfunktionen die kleinen numerischen Anzeigen anzuzeigen:

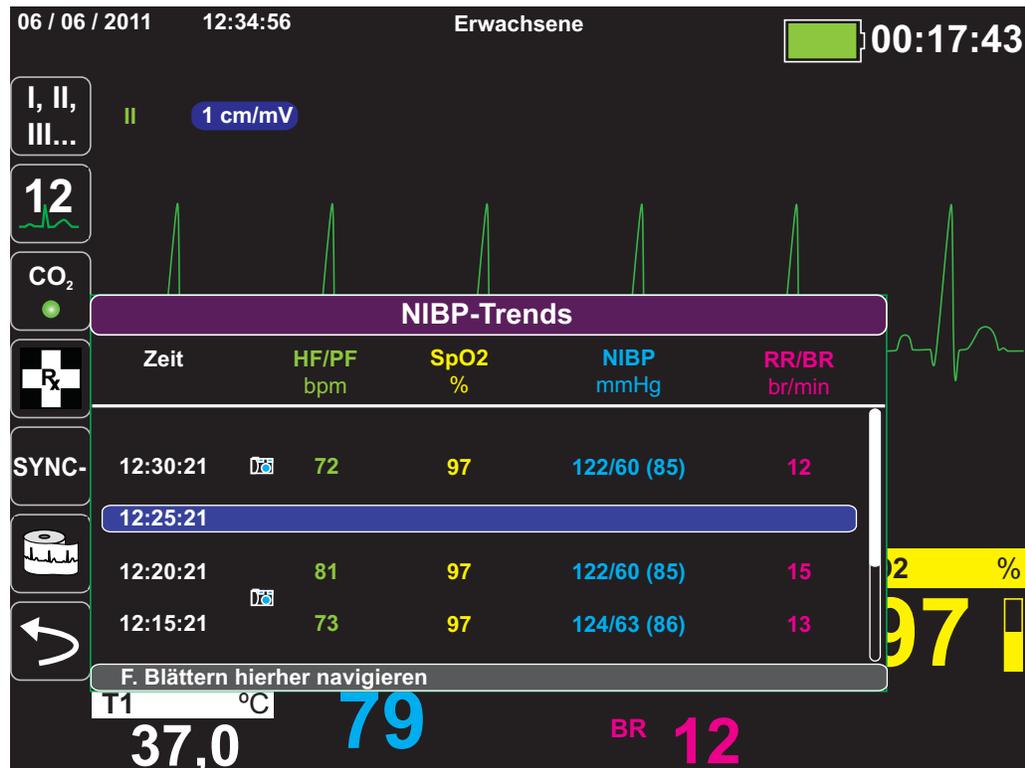


Abbildung 4-1 Trendstatus-Fenster

Das Trendstatus-Fenster zeigt die protokollierten Trenddaten zusammen mit der Uhrzeit an, zu der die Trendmessungen protokolliert wurden. Während die Trendmessungen in einem anwenderkonfigurierbaren Intervall im Speicher protokolliert werden, können die protokollierten Daten auch in einem unabhängig davon festgelegten Intervall im Trendstatus-Fenster angezeigt werden. Dies gilt nicht für die NIBD-Werte, die zum Zeitpunkt ihrer Messung protokolliert und angezeigt werden. Das Trendstatus-Fenster meldet die Trenddaten alle 5 Minuten.

So navigieren Sie im Trendstatus-Fenster:

1. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die Leiste **F. Blättern hierher navigieren** und drücken Sie die **Auswahl**taste.
2. Mit den **Auf/Ab**-Pfeiltasten () blättern Sie durch die Trenddaten.

Drucken der Trenddaten

Der Ausdruck von Trends kann hilfreich sein, um die Vitalfunktionen des Patienten während der letzten Minuten bis hin zu den letzten fünf Stunden zu überprüfen. Sie können die Messwerte der Vitalfunktionen zu einem ausgewählten Zeitpunkt oder eine Trendübersicht der Messwerte der Vitalfunktionen ausdrucken, die während des aktuellen Falls (bis zu den letzten 24 Stunden) erfasst wurden.

Drucken einer Trendübersicht aller Trends

Zum Drucken einer Trendübersicht aller Trends für den derzeitigen Patienten:

1. Markieren Sie mithilfe der Navigationstasten das Feld **NIBP-Trends** und drücken Sie die **Auswahl**taste. Das Menü „Trend-Einstellungen“ wird angezeigt
2. Markieren Sie das Feld **Trendübersicht drucken** und drücken Sie die **Auswahl**taste. Der Trendübersichtsbericht wird ausgedruckt.
3. Um den Bericht abzubrechen, markieren Sie **Bericht abbr.** und drücken Sie die **Auswahl**taste.

Drucken der 10 letzten Trend-Snapshots

Zum Drucken der 10 letzten Trends für den derzeitigen Patienten:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Prot.** () und drücken Sie anschließend die Taste **Trends drucken** (). Das Menü „Trendübersicht“ wird angezeigt
2. Navigieren Sie zur Schaltfläche **10 letzte auswählen**, und klicken Sie darauf.
3. Navigieren Sie zur Schaltfläche **Trendübersicht drucken**, und klicken Sie darauf. Es werden die 10 letzten Trends für den derzeitigen Patienten gedruckt.

Drucken eines einzelnen Trend-Snapshots

Zum Ausdrucken eines einzelnen Trend-Snapshots:

1. Markieren Sie das Feld **F. Blättern hierher navigieren** unten im Fenster „Trends“ und drücken Sie die **Auswahl**taste.
2. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten den Trend-Snapshot, der gedruckt werden soll, und drücken Sie die **Auswahl**taste.
3. Markieren Sie **Diesen Trend drucken** und drücken Sie die **Auswahl**taste. Der Trend-Snapshot wird ausgedruckt.

Drucken bestimmter

So drucken Sie eine Trendübersicht für einen oder mehrere Fälle:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Prot.** () und drücken Sie anschließend **Trends drucken** (). Das Menü „Trendübersicht“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten den bzw. die zu druckenden Fälle aus und drücken Sie die **Auswahl**taste. Neben dem/den ausgewählten Fall/Fällen wird ein Häkchen angezeigt.
3. Markieren Sie das Feld **Trendübersicht drucken** und drücken Sie die **Auswahl**taste. Die Trenddaten aller ausgewählten Fälle werden gedruckt.

Ändern der Anzeige des Trendstatus-Fensters

Standardmäßig werden im Trendstatus-Fenster alle protokollierten Trenddaten angezeigt. Dies gilt für die numerischen Informationen aller Überwachungsfunktionen, die das Gerät in einem anwenderkonfigurierbaren Intervall protokolliert, sowie die NIBD-Werte zum Zeitpunkt ihrer Messung, Patientenalarme zum Zeitpunkt ihres Auftretens und sobald  betätigt wurde.

Wenn Sie die Anzeige des Trendstatus-Fensters konfigurieren möchten, drücken Sie () und dann die Schnellzugriffstaste „Trend-Einstellungen“ () , um das Bedienfeld „Trend-Einstellungen“ aufzurufen. Wählen Sie im Bedienfeld „Trend-Einstellungen“ die Option **Trend-Anzeigeformat**, um die folgenden überwachten Vitalfunktionen festzulegen, die im Trendstatus-Fenster erscheinen sollen:

Trend-Anzeigeformat	Angezeigte Vitalfunktionen
Resp	HF, SpO ₂ , RR, EtCO ₂ , FiCO ₂
SpO2	HR, SpO ₂ , SpCO, SpMet
SpHb	HR, SpO ₂ , SpHb, SpOC, PVI
NIBD	HF, SpO ₂ , NIBD, RR
IBP1	HF, SpO ₂ , IBP1, RR
IBP2	HF, SpO ₂ , IBP2, RR
IBP3	HF, SpO ₂ , IBP3, RR
Temp	HF, SpO ₂ , T1, T2, ΔT

Kontinuierliche Kurvenaufzeichnung

Die kontinuierliche Kurvenaufzeichnung ermöglicht die kontinuierliche Aufzeichnung von Kurven in ein Protokoll mit ausführlichen Fallinformationen zum überwachten Patienten. Dieses Funktionsmerkmal muss durch einen Supervisor freigeschaltet werden. Dazu muss dieser die Schnellzugriffstaste „Einrichten“ () drücken und „Supervisor“ > „Prot.“ > „Kurvenaufzeichnung“ wählen. In diesem Menü können die folgenden Einstellungen angepasst werden:

- **Angezeigte Kurven aufzeichnen** – Aufzeichnung nur der oberen angezeigten Kurve oder aller angezeigten Kurven.
- **Weitere Kurven aufzeichnen** – Immer die CO₂-Kurve aufzeichnen oder immer die IBD-Kurven und die CO₂-Kurve aufzeichnen.

Es gibt eine zusätzliche Kurve, die im Menü „Kurvenaufzeichnung“ aktiviert werden kann. Diese Option (**Pads-Impulse/-Kurve aufzeichnen**) misst die Impedanz des Patienten zwischen den Defibrillationselektroden.

Hinweis: Ist die kontinuierliche Kurvenaufzeichnung deaktiviert, werden – mit Ausnahme von Snapshots – keine Kurven aufgezeichnet.

Der Speicherplatz in diesem Protokoll reicht für die gleichzeitige Speicherung mindestens der folgenden Informationen:

- 32 Monitor-Snapshots
- 500 Nicht-EKG-Ereignisse
- 24 Stunden kontinuierliches EKG (4 Kurven), Kapnografie, IBD (3 Kanäle) und Elektrodenimpedanz

Welche Informationen konkret gespeichert werden, hängt von der Nutzung ab. Die spezifische Kombination gespeicherter kontinuierlich aufgezeichneter Kurvendaten hängt außerdem von der Konfiguration der Kurvenaufzeichnungs-Einstellungen im Supervisor-Menü ab.

Kapitel 5

Alarme

Das X Series Advanced Gerät unterstützt die Erfassung und Meldung von *Patientenalarmen* wie auch von *technischen Alarmen*.

Patientenalarme werden durch überwachte Patientenparameter (z. B. gemessene Vitalfunktionen) ausgelöst, wenn der Messwert die festgelegten Alarmgrenzwerte unter- bzw. überschreitet. *Sie können zu jeder physiologischen Überwachungsfunktion Grenzwerte für den Patientenalarm festlegen.*

Ein technischer Alarm ist ein überwachter Geräteparameter, den das X Series Advanced Gerät ermitteln kann, beispielsweise ein nicht angeschlossener Messfühler, interner Diagnosefehler usw. *Technische Alarme sind immer aktiviert und nicht vom Anwender konfigurierbar.*

Patientenalarme werden immer als Alarme hoher Priorität eingestuft. Dringende technische Alarme werden als Alarme mittlerer Priorität eingestuft. Die anderen Meldungen zum Gerätestatus werden als Informationssignale eingestuft.

Die auslösenden Bedingungen der Patienten- und technischen Alarme werden im Ereignisprotokoll gespeichert, das beim normalen Herunterfahren des Geräts und auch bei Stromausfall erhalten bleibt.

Optische Alarmanzeigen

Zusätzlich zu den angezeigten Statusmeldungen leuchten an der Front des X Series Advanced Geräts auch die rote oder die gelbe LED auf, um die Prioritätsstufe des aktiven Alarms mit der höchsten Priorität zu melden. Die Prioritätsstufe des aktiven Alarms mit der höchsten Priorität wird von den X Series Advanced LEDs entsprechend der folgenden Tabelle angezeigt.

Aktiver Alarm/Alarmpriorität	Optischer Alarm/Alarmanzeige
Hohe Priorität – Patientenalarm	Rot blinkende LED
Mittlere Priorität – Technischer Alarm	Blinkende gelbe LED
Informationssignal – Meldung zum Gerätestatus	Nur Textmeldung. Keine LED-Anzeige.

Akustische Alarmanzeigen

Das X Series Advanced Gerät signalisiert durch seinen Alarmton, welche Prioritätsstufe der aktive Alarm mit der derzeit höchsten Priorität hat. Das X Series Advanced Gerät meldet die Prioritätsstufe des aktiven Alarms mit der derzeit höchsten Priorität laut der folgenden Alarmtontabelle.

Aktiver Alarm/Alarmpriorität	Akustischer Alarm/Alarmanzeige	Alarm/Alarm-Lautstärke (gemäß ISO 3744)
Hohe Priorität – Patientenalarm	Zweimal je fünf kurze Pieptöne, die alle 15 Sekunden wiederholt werden.	Einstellbereich: Max. Lautstärke > 69 dB(A) Min. Lautstärke > 61 dB(A)
Mittlere Priorität – Technischer Alarm	Jeweils drei längere Pieptöne, die alle 30 Sekunden wiederholt werden.	Einstellbereich: Max. Lautstärke > 66 dB(A) Min. Lautstärke > 59 dB(A)
Niedrige Priorität – Technischer Alarm	Ein kurzer einzelner Piepton, der nicht wiederholt wird.	Die Lautstärke ist 3 bis 6 dBA leiser als ein Alarm mittlerer Priorität. Die Lautstärke ist mindestens 6 dBA leiser als ein Alarm mittlerer Priorität. Informationssignal – Meldung zum Gerätestatus

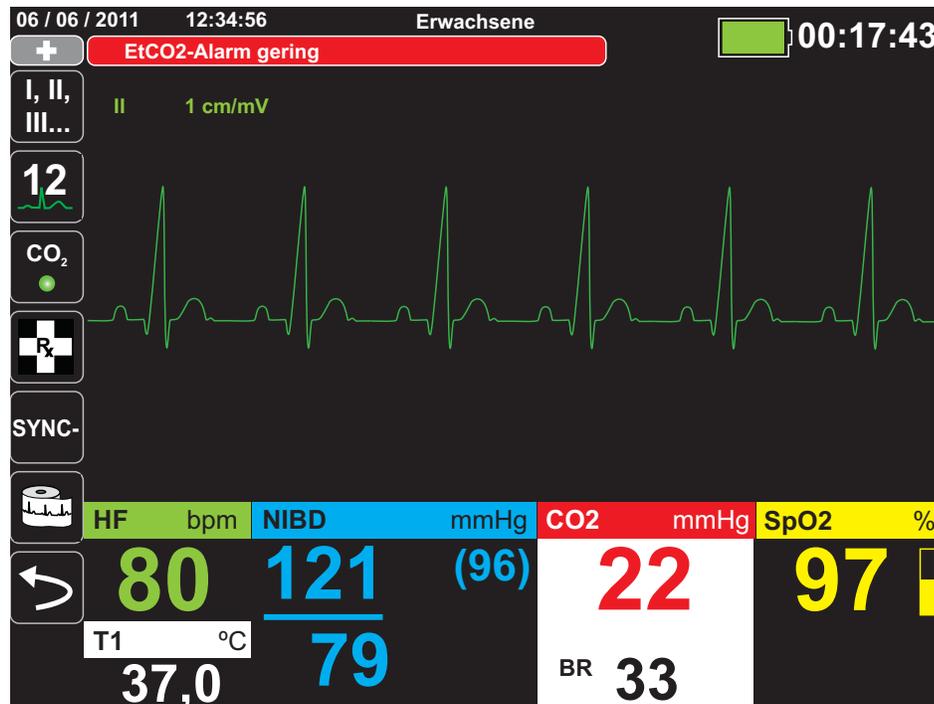
Selbsttest der Alarmanzeigen

Das X Series Gerät führt beim Einschalten einen Selbsttest der akustischen und optischen Alarmanzeigen durch. Zur Kontrolle der ordnungsgemäßen Funktionsfähigkeit der Alarme müssen beim Einschalten des Geräts zwei Alarmtöne zu hören sein und die grüne, die gelbe und die rote LED aufleuchten.

Patientenalarm-Anzeige

Wenn die Messungen der Vitalfunktionen eines Patienten einen Alarm auslösen, ertönt nicht nur der akustische Patientenalarm, sondern am X Series Advanced Gerät erscheint auch eine Alarmmeldung. Außerdem ändern sich die Darstellungseigenschaften der numerischen Anzeige für die Überwachungsfunktionen (der den Alarm auslösende Parameter erscheint rot auf weißem Hintergrund).

Im folgenden Beispiel ist der EtCO₂-Messwert (**22 mmHg**) unter den unteren Alarmgrenzwert (**EtCO₂-Alarm gering**) abgefallen:



Alarmer bei lebensbedrohlichen Rhythmen

Wenn die LTA-Überwachung (Life Threatening Rhythm, lebensbedrohlicher Rhythmus) aktiviert ist, überwacht das X Series Gerät das EKG auf die folgenden lebensbedrohlichen Rhythmen: Asystolie, Kammerflimmern (VF), ventrikuläre Tachykardie (VT), extreme Bradykardie und extreme Tachykardie. LTA wird jedoch nicht für den Einsatz in Umgebungen empfohlen, die zu Artefakten in den EKG-Kurven führen.

Je nach Konfiguration gibt das Gerät ggf. optische und akustische Alarmmeldungen aus.

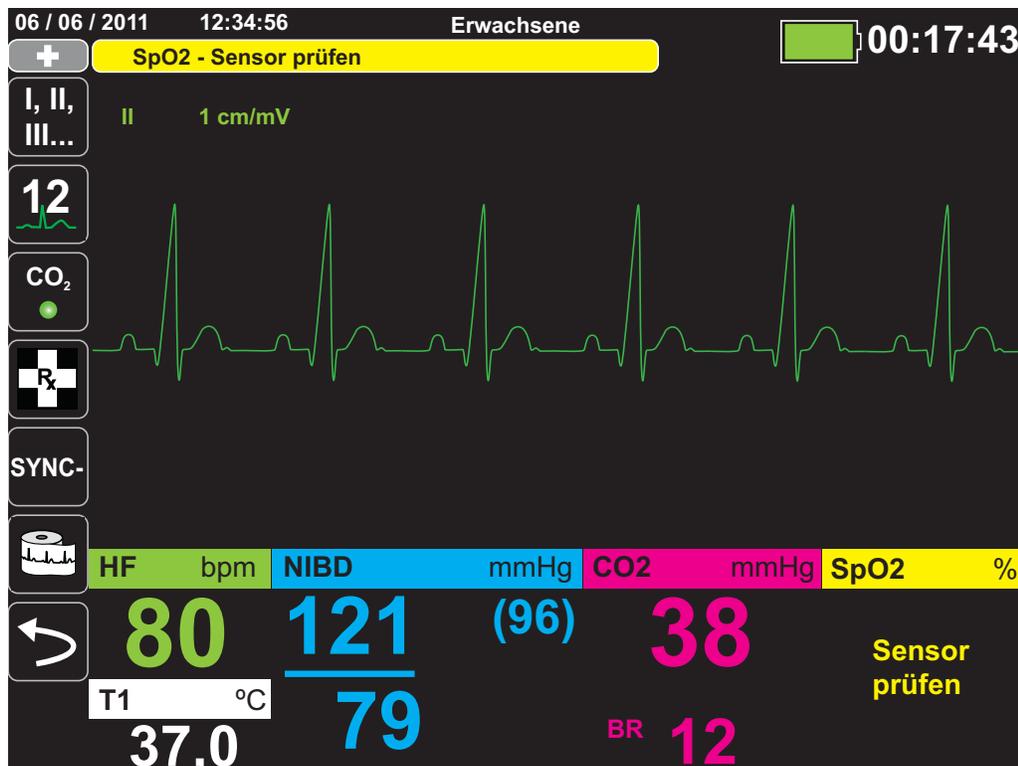
Hinweis: Im AED-Modus steht die LTA-Überwachung nicht zur Verfügung.

Gerätealarm-Anzeige

Wenn durch eine Störung des X Series Advanced Geräts oder eines angeschlossenen Messfühlers ein Alarm ausgelöst wird, ertönt nicht nur ein akustischer Gerätealarm, sondern das X Series Advanced Gerät gibt auch eine Alarmmeldung (schwarzer Text auf gelbem Hintergrund) aus.

Warnung! Reagieren Sie immer sofort auf Systemalarmer, da der Patient während bestimmter Alarmzustände möglicherweise nicht überwacht wird.

Im folgenden Beispiel weist eine Geräte-Alarmmeldung darauf hin, dass der SpO₂-Sensor vom Gerät getrennt wurde (**SpO₂ - Sensor prüfen**):



Reagieren auf aktive Alarmer – Stummschalten des Alarms

Wenn ein Patientenalarm ausgelöst wird und der Alarm ertönt

1. Kontrollieren Sie den Patienten und versorgen Sie ihn entsprechend.
2. Drücken Sie die Taste **Alarm unterbrechen/zurücksetzen** () an der Front des X Series Advanced Geräts, um den Alarm zu bestätigen und kurzzeitig (90 s) zu unterbrechen (stummzuschalten).
3. Nachdem Sie den Patienten versorgt haben, müssen Sie kontrollieren, dass die gewünschten Alarmer eingestellt sind (weitere Hinweise zum Einstellen von Alarmen finden Sie in den betreffenden Überwachungskapiteln weiter hinten in diesem Handbuch).

Hinweis: Durch Drücken der Taste „Alarm unterbrechen/zurücksetzen“ () wird der Alarmton für alle aktiven Alarmer kurzzeitig unterbrochen (stummgeschaltet). Wenn die Messungen der Vitalfunktionen des Patienten einen weiteren, diesmal aber anderen Alarm auslösen, ertönt der Alarm auch dann, wenn der Zeitraum, für den der erste Alarm unterbrochen (stummgeschaltet) wurde, noch nicht abgelaufen ist.

Reaktivieren eines Alarms

Möchten Sie einen Alarm vor Ablauf des Stummschaltungszeitraums wieder aktivieren, drücken Sie die Taste „Alarm unterbrechen/zurücksetzen“.

Warnung! **Der akustische Alarm darf nicht unterbrochen (stummgeschaltet) werden, wenn dadurch die Patientensicherheit gefährdet werden könnte.**

Warnung! **Die Lautstärke des Alarmtons darf nicht leiser als das Umgebungsgeräuschniveau eingestellt werden, wenn dies dazu führen könnte, dass der Bediener die Alarmsignale nicht hört.**

Bleibende Alarmer

Patientenalarmer hoher Priorität können als bleibend oder löschend (Standardeinstellung) konfiguriert werden. Bei einem bleibenden Alarm werden die Alarmanzeigen (Ton, Meldung und Farbe) unabhängig davon ausgegeben, ob die Bedingung noch vorliegt. Alarmer bei lebensbedrohlichen Rhythmen (LTA) sind immer bleibend. Bleibende Alarmer müssen auch dann bestätigt werden, wenn die Bedingung nicht mehr vorliegt. Sie sind in Situationen nützlich, in denen der klinische Bediener nicht ständig beim Patienten anwesend ist, da sie auf Patientenalarmbedingungen aufmerksam machen, und zwar unabhängig davon, ob diese noch vorliegen.

Bei einem löschenden Alarm werden die Alarmanzeigen nicht mehr ausgegeben, wenn die Alarmbedingung nicht mehr vorliegt, und zwar unabhängig davon, ob der Alarm unterbrochen (stummgeschaltet) wurde.

Bleibende Alarmer werden im Menü „Einrichten“ > „Supervisor“ > „Alarmer“ > „Allgemeines“ aktiviert oder deaktiviert (Standardeinstellung).

Unterbrechen (Unterdrücken) von Alarmen

Wenn Sie während der Versorgung eines Patienten vorübergehend die Alarmtöne möglicher oder aktueller technischer und Patientenalarmlänge unterdrücken möchten, können Sie den Alarmton für 2, 4 oder 15 Minuten (je nach Gerätekonfiguration) bzw. unbegrenzt (Ton ausgeschaltet) unterbrechen (unterdrücken). Die Alarme werden nach Ablauf des konfigurierten Unterbrechungszeitraums automatisch fortgesetzt.

So unterbrechen (unterdrücken) Sie Patientenalarmlänge:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Alarme“ (), um auf die zweite Gruppe der Schnellzugriffstasten zuzugreifen.
2. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Alarmunterdrückung“ ().
3. Wenn Sie den Alarmton für den konfigurierten Zeitraum unterbrechen (unterdrücken) möchten, drücken Sie die Schnellzugriffstaste ein Mal. Das Symbol „Alarmton unterbrochen“ () wird dann oben in der Anzeige neben dem Meldungsbereich zusammen mit einem Zeitgeber angezeigt, der die Unterbrechungszeit angibt.
4. Wenn Sie den Alarmton unbegrenzt ausschalten möchten, drücken Sie die Schnellzugriffstaste ein zweites Mal. Das Symbol „Alarmton aus“ () wird dann oben in der Anzeige neben dem Meldungsbereich angezeigt, um darauf hinzuweisen, dass der Alarmton unbegrenzt unterbrochen ist.

Hinweis: Wenn Sie die Anzeige löschen und den Alarmton fortsetzen möchten, drücken Sie die Schnellzugriffstaste ein drittes Mal.

Während der Alarmunterdrückung sind keine Alarmtöne zu hören. Sollten während des Unterdrückungszeitraums jedoch Alarme auftreten, gibt dies das X Series Advanced Gerät im Meldungsbereich optisch an (weißer Text auf rotem Hintergrund und rote Zahlen auf weißem Hintergrund).

Hinweis: Möglicherweise ist Ihr X Series Advanced Gerät so konfiguriert, dass Alarme nicht unterbrochen (unterdrückt) werden können.

Warnung! Bei Deaktivierung der Alarmtöne muss der Patient engmaschig überwacht werden.

Erinnerungsalarmlänge

Das X Series Advanced Gerät kann so konfiguriert sein, dass in bestimmten Abständen ein Erinnerungsalarm ausgegeben wird. Wenn die Option „Erinnerungsalarm“ aktiviert ist, ertönt alle 5 (Standardeinstellung), 10 oder 15 Minuten (je nach Konfiguration) ein Alarm, wenn der Alarmton ausgeschaltet ist. Wenn die Option „Erinnerungsalarm“ deaktiviert ist, ertönen bei ausgeschaltetem Alarmton keine Alarme. Erinnerungsalarmlänge werden im Menü „Einrichten“ > „Supervisor“ > „Alarme“ > „Allgemeines“ aktiviert oder deaktiviert.

Alarmoptionen

Das X Series Advanced Gerät verfügt über Alarmoptionen, die über das Parameterbedienfeld auf Supervisor-Ebene festgelegt werden. (Der Zugriff auf die Supervisor-Ebene ist durch einen Passcode geschützt.)

Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Weiter/Zurück“ (➤), drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Einrichten“ (⚙️) und wählen Sie **Supervisor**. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die vier Ziffern des Supervisor-Passcodes aus. Drücken Sie **SPEICHERN**, sobald Sie die Eingabe abgeschlossen haben. Nach Eingabe Ihres Supervisor-Passcodes haben Sie Zugriff auf die konfigurierbaren Optionen im Supervisor-Menü.

Wählen Sie **Alarmer**, um das Parameterbedienfeld für die Alarmer anzuzeigen:

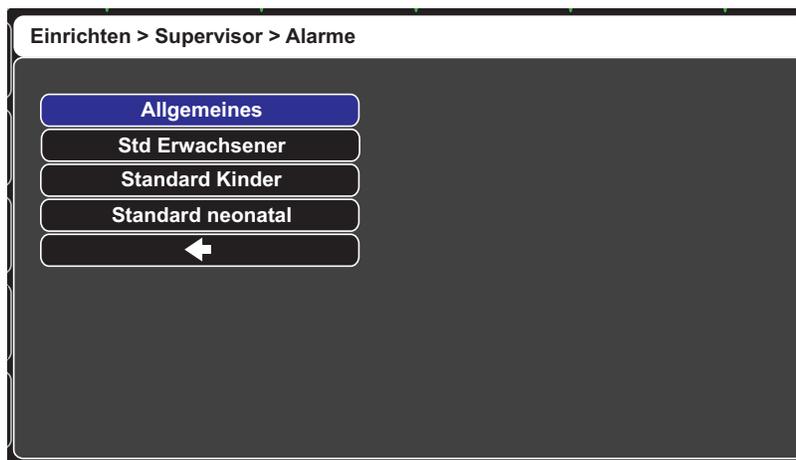


Abbildung 5-1 Parameterbedienfeld für die Alarmer

Auswählen der Standardalarmgrenzwerte

Mit den ersten drei Optionen – **Standard Erw.**, **Standard Kinder**, **Standard Neonatal** – können Sie *alle* Alarmgrenzwerte nach Patiententyp auf die werksseitigen Standardwerte des X Series Advanced Geräts festlegen.

- Warnung!**
- **Es besteht ein mögliches Risiko, falls für das gleiche oder ähnliche Geräte in ein und demselben Behandlungsbereich unterschiedliche Alarmgrenzwerte festgelegt werden.**
 - **Kontrollieren Sie bei jedem neuen Patienten, dass die derzeitigen Alarmgrenzwerte weiterhin angemessen sind.**
 - **Legen Sie als Alarmgrenzwerte keine solchen Extremwerte fest, dass das Alarmsystem überhaupt nicht mehr anspricht.**

Einstellen der Alarmgrenzwerte relativ zum Patienten – Option „Stat.“ (Schnelleinstellung)

Bei dem X Series Advanced Gerät können alle Alarmgrenzwerte relativ zu den derzeitigen Messwerten der Vitalfunktionen des Patienten eingestellt werden. Verfahren Sie dazu wie folgt:

1. Drücken Sie .
2. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Alarm“ ()
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Stat.** () Stat.. Das X Series Advanced Gerät stellt alle Parameter auf Basis der aktuellen Messwerte wie folgt auf einen neuen Wert ein:

Parameter (Einheit)	Bereich	Berechnung des oberen Alarmgrenzwerts	Berechnung des unteren Alarmgrenzwerts
HF/PF (bpm)	Messwert < 26	Grenzwert unverändert	Grenzwert = 25
	$26 \leq \text{Messwert} \leq 99$	Grenzwert = Messwert x 1,2	Grenzwert = Messwert x 0,8
	$100 \leq \text{Messwert} \leq 250$	Grenzwert = Messwert + 20	Grenzwert = Messwert – 20
	Messwert > 250	Grenzwert = 250	Grenzwert unverändert
IBD (mmHg)	Messwert < 26	Grenzwert = Messwert + 5	Grenzwert = Messwert – 5
	$26 \leq \text{Messwert} \leq 99$	Grenzwert = Messwert x 1,2	Grenzwert = Messwert x 0,8
	Messwert > 99	Grenzwert = Messwert + 20	Grenzwert = Messwert – 20
NIBD (mmHg)	Messwert < 26	Grenzwert = Messwert + 5	Grenzwert = Messwert – 5
	$26 \leq \text{Messwert} \leq 99$	Grenzwert = Messwert x 1,2	Grenzwert = Messwert x 0,8
	Messwert > 99	Grenzwert = Messwert + 20	Grenzwert = Messwert – 20
RR/BR (1/min.)	Messwert < 26	Grenzwert = Messwert + 5	Grenzwert = Messwert – 5
	$26 \leq \text{Messwert} \leq 99$	Grenzwert = Messwert x 1,2	Grenzwert = Messwert x 0,8
	Messwert > 99	Grenzwert = Messwert + 20	Grenzwert = Messwert – 20

SpO₂ (%)	Gesamter Bereich	Grenzwert = 100 (Erwachsene und Kinder) Grenzwert = Messwert + 5 (Neugeborene)	Grenzwert = Messwert – 5
SpCO (%)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 2 (Maximum: 40)	Grenzwert = Messwert – 2 (Minimum: 0)
SpMet (%)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 2 (Maximum: 15)	Grenzwert = Messwert – 2 (Minimum: 0)
SpHb (g/dl)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 2	Grenzwert = 0
SpHb (mmo/l)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 1	Grenzwert = 0
SpOC (ml/dl)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 2	Grenzwert = 0
PVI (%)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 5	Grenzwert = Messwert – 5
PI (%)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 2	Grenzwert = 0
EtCO₂ (mmHg)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 10	Grenzwert = Messwert – 5 mmHg <i>es sei denn</i> , der Messwert liegt unterhalb des kleinsten zulässigen unteren Alarmgrenzwerts. In diesem Fall setzt „Stat.“ den unteren Alarmgrenzwert auf 15 mmHg.
FiCO₂ (mmHg)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 5	---
Temp (°C)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 0,5	Grenzwert = Messwert – 0,5
Temp (°F)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 0,9	Grenzwert = Messwert – 0,9

Kapitel 6

EKG-Überwachung

In diesem Kapitel wird die Verwendung des X Series Advanced Geräts zur Überwachung des EKGs beschrieben.

X Series Advanced Geräte können das EKG über 3-, 5- oder 12-Kanal-Kabel, Multifunktions-Pads oder Standard-Defibrillations-Paddles überwachen. Die EKG-Überwachung bei laufender Stimulation erfordert jedoch EKG-Patientenkabel und Elektroden.

Die EKG-Überwachung ist über eine Kabelkonfiguration mit 3, 5 oder 12 Ableitungen möglich. Hinweise zur 12-Kanal-Überwachung finden Sie in Kapitel 13, *12-Kanal-EKG-Überwachung*.

- Warnung!**
- **Übermäßige Körperbehaarung oder nasse, verschwitzte Haut kann die Elektrodenhaftung beeinträchtigen. Rasieren und trocknen Sie gegebenenfalls die Hautpartie, in der die Elektrode angebracht werden soll.**
 - **Verwenden Sie nur Elektroden, deren Mindesthaltbarkeitsdatum noch nicht abgelaufen ist.**
 - **Nehmen Sie die EKG-Elektroden erst unmittelbar vor dem Gebrauch aus der versiegelten Verpackung. Bereits verwendete bzw. abgelaufene Elektroden könnten die Qualität des EKG-Signals beeinträchtigen.**
 - **Überwachungselektroden können bei einer Defibrillatorentladung polarisiert werden, wodurch die EKG-Kurve kurzzeitig vom Bildschirm verschwindet. Um diesen Effekt zu minimieren, empfiehlt ZOLL Medical Corporation die Verwendung hochwertiger Silber/Silberchlorid-(Ag/AgCl)-Elektroden. Die Elektronik des Geräts sorgt dafür, dass die EKG-Kurve innerhalb weniger Sekunden wieder erscheint.**
 - **Setzen Sie ausschließlich von ZOLL zugelassenes Zubehör ein, um die Gefahr eines Stromschlags bei der Defibrillatorentladung zu vermeiden.**
 - **Damit es zu keinem Stromschlag oder Störungen kommt, die von elektrischen Geräten in der näheren Umgebung stammen, müssen die Elektroden und Patientenkel von geerdeten Metallteilen und anderen elektrischen Geräten ferngehalten werden.**
 - **Vermeiden Sie im Rahmen der Elektrochirurgie Verbrennungen an den Überwachungsstellen, indem Sie den ordnungsgemäßen Anschluss der indifferenten Elektrode sicherstellen. Somit kann kein Strom durch die Überwachungselektroden oder Sonden fließen.**
 - **Kontrollieren Sie regelmäßig den Betrieb und die Unversehrtheit des X Series Advanced Geräts sowie des EKG-Kabels, was am besten mit der täglichen Betriebsnachweisprüfung gelingt.**
 - **Herzstillstand und andere Arrhythmien können bei Patienten mit implantiertem Herzschrittmacher dazu führen, dass die Herzfrequenzmessung des Geräts nicht die Eigenfrequenz des Herzens, sondern die Schrittmacherfrequenz misst. Daher müssen Schrittmacherpatienten genauestens beobachtet werden. Prüfen Sie den Puls des Patienten, und verlassen Sie sich nicht ausschließlich auf die Herzfrequenzanzeige. Selbst die spezielle Geräteelektronik zur Erkennung eines Herzschrittmachers erkennt möglicherweise nicht alle Impulse des implantierten Schrittmachers. Anamnese und körperliche Untersuchung liefern wichtige Hinweise, ob ein Herzschrittmacher implantiert ist.**
-

Einrichten der EKG-Überwachung

Die korrekte Anlage und Platzierung der Elektroden ist für eine qualitativ hochwertige EKG-Überwachung von entscheidender Bedeutung. Ein guter Kontakt zwischen Elektrode und Haut minimiert Bewegungsartefakte und Signalinterferenzen.

Das folgende Verfahren beschreibt die Überwachung eines Patienten mittels 3- bzw. 5-Kanal-EKG-Kabel. Weitere Informationen zur Anwendung und Verwendung von Multifunktions-Pads und externen Paddles, mit denen das EKG ebenfalls überwacht werden kann, finden Sie in Kapitel 15, *Manuelle Defibrillation*.

Gehen Sie zur Überwachung eines Patienten mittels 3- oder 5-Kanal-EKG-Kabel wie folgt vor:

1. Bereiten Sie die Haut des Patienten für das Anlegen der Elektroden vor.
2. Legen Sie die Elektroden-Pads am Patienten an.
3. Verbinden Sie jede Ableitung des EKG-Kabels mit der betreffenden Elektrode.
4. Stecken Sie den Stecker des Patientenkabels in den EKG-Eingang des X Series Advanced Geräts.
5. Wählen Sie die EKG-Kurven aus, die in der Kurvenanzeige erscheinen sollen.
6. Beobachten Sie das Elektrokardiogramm des Patienten im Display und ändern Sie ggf. die Größe der EKG-Kurve.

Vorbereiten des Patienten auf das Anlegen der Elektroden

Die korrekte Anlage der Elektroden ist für eine qualitativ hochwertige EKG-Überwachung von entscheidender Bedeutung. Ein guter Kontakt zwischen Elektrode und Haut minimiert Bewegungsartefakte und Signalinterferenzen.

Bereiten Sie vor dem Anlegen der Elektroden bei Bedarf die Haut des Patienten vor:

- Entfernen Sie übermäßige Behaarung an der für das Anlegen der Elektrode vorgesehenen Hautpartie (Rasieren oder Abschneiden).
- Reinigen Sie fettige Haut mit einem Alkoholtupfer.
- Reiben Sie die Haut gut trocken.

Anlegen der Elektroden am Patienten

Die folgenden Abschnitte veranschaulichen, wo die Kabelelektroden zur Überwachung mittels 3- bzw. 5-Kanal EKG-Kabel platziert werden müssen. Platzieren Sie die Elektroden bei einem 3-Kanal-Kabel wie in Abbildung 6-1, *Elektrodenplatzierung bei einer 3-Kanal-Ableitung*, dargestellt. Platzieren Sie die Elektroden bei einem 5-Kanal-Kabel wie in Abbildung 6-2, *Elektrodenplatzierung bei einer 5-Kanal-Ableitung*, dargestellt.

Vermeiden Sie es, die Elektroden über Sehnen oder großen Muskelmassen zu platzieren.

Stellen Sie sicher, dass die EKG-Elektroden so platziert werden, dass erforderlichenfalls eine Defibrillation durchgeführt werden kann.

Elektrodenplatzierung bei einer 3-Kanal-Ableitung

Je nach lokalen Gegebenheiten sind EKG-Ableitungen mit RA, LA und LL oder mit R, L und F gekennzeichnet. Die folgende Tabelle enthält die Kennzeichnungen und Farbcodes für die verschiedenen Kabelsätze.

AHA-Farbcodierung	IEC-Farbcodierung	Platzierung der Elektroden
RA/Weiße Elektrode	R/Rote Elektrode	Platzierung nahe der rechten Medioklavikularlinie unmittelbar unterhalb des Schlüsselbeins
LA/Schwarze Elektrode	L/Gelbe Elektrode	Platzierung nahe der linken Medioklavikularlinie unmittelbar unterhalb des Schlüsselbeins
LL/Rote Elektrode	F/Grüne Elektrode	Platzierung zwischen dem 6. und 7. Interkostalraum auf der linken Medioklavikularlinie

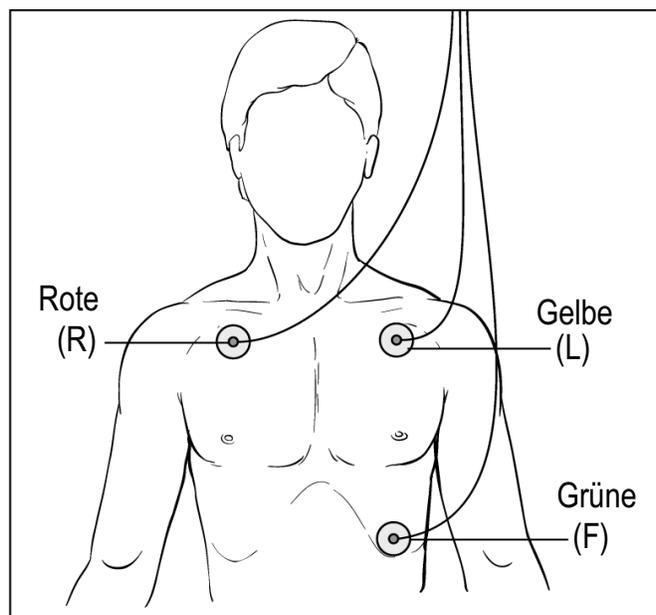


Abbildung 6-1 Elektrodenplatzierung bei einer 3-Kanal-Ableitung

Elektrodenplatzierung bei einer 5-Kanal-Ableitung

Je nach den lokalen Gegebenheiten sind die EKG-Ableitungen entweder mit RA, LA, LL, RL und V oder mit R, L, F, N und C gekennzeichnet. Die folgende Tabelle enthält die Kennzeichnungen und Farbcodes für die verschiedenen Kabelsätze.

AHA-Farbcodierung	IEC-Farbcodierung	Platzierung der Elektroden
RA/Weiße Elektrode	R/Rote Elektrode	Platzierung nahe der rechten Medioklavikularlinie unmittelbar unterhalb des Schlüsselbeins
LA/Schwarze Elektrode	L/Gelbe Elektrode	Platzierung nahe der linken Medioklavikularlinie unmittelbar unterhalb des Schlüsselbeins
LL/Rote Elektrode	F/Grüne Elektrode	Platzierung zwischen dem 6. und 7. Interkostalraum auf der linken Medioklavikularlinie
RL/Grüne* Elektrode	N/Schwarze* Elektrode	Platzierung zwischen dem 6. und 7. Interkostalraum auf der rechten Medioklavikularlinie
V/Braune* Elektrode	C/Weiße* Elektrode	<p>Einzelne bewegliche Brustkorbelektrode. Platzieren Sie diese Elektrode wie in der folgenden Abbildung dargestellt an einer der Positionen V1 bis V6.</p> <p>V1 – 4. Interkostalraum rechts parasternal V2 – 4. Interkostalraum links parasternal V3 – Mittig zwischen V2 und V4 V4 – 5. Interkostalraum in der Medioklavikularlinie V5 – Auf gleicher Höhe wie V4 in der linken ventralen Axillarlinie V6 – Auf gleicher Höhe wie V4 in der mittleren Axillarlinie</p>

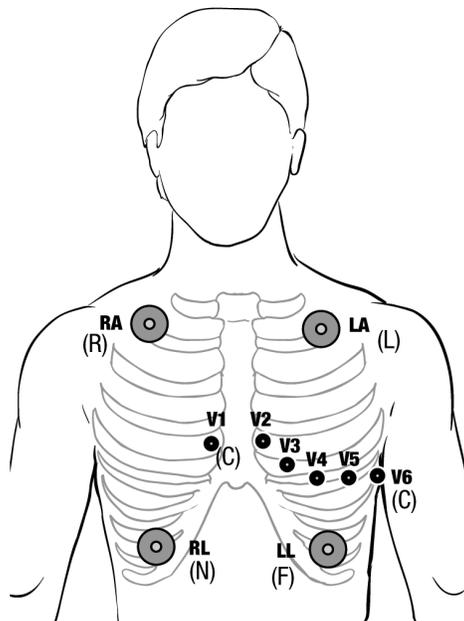


Abbildung 6-2 Elektrodenplatzierung bei einer 5-Kanal-Ableitung

Anschließen des EKG-Kabels an das X Series Advanced Gerät

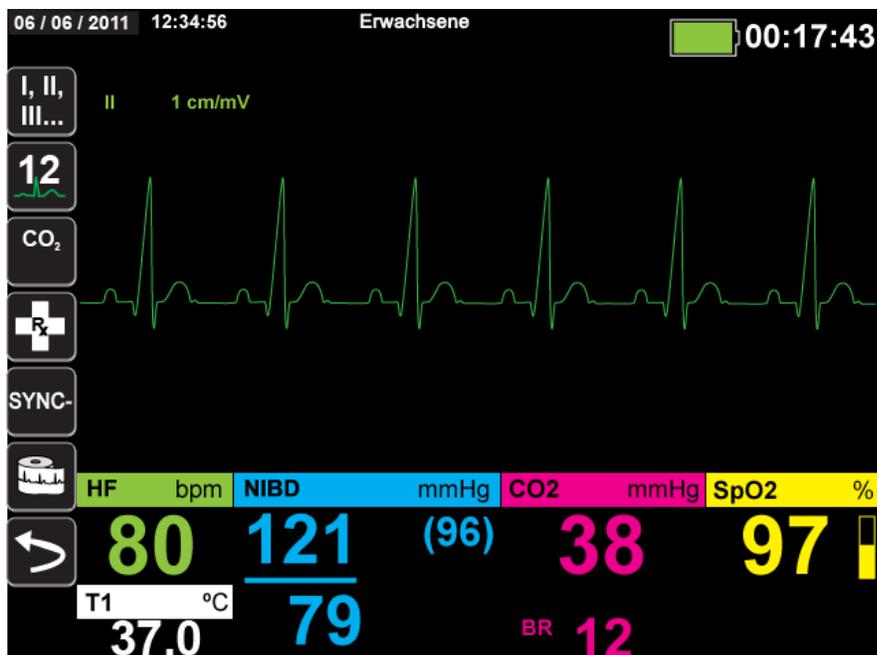
Das X Series Advanced Gerät kann mit Welch Allyn Propaq® EKG-Kabeln sowie mit EKG-Kabeln der ZOLL X Serie eingesetzt werden. Schließen Sie das EKG-Kabel wie folgt an den EKG-Anschluss an der linken Seite des X Series Advanced Geräts an:



Abbildung 6-3 Anschließen des EKG-Kabels an das X Series Gerät

Auswählen der anzuzeigenden EKG-Kurven

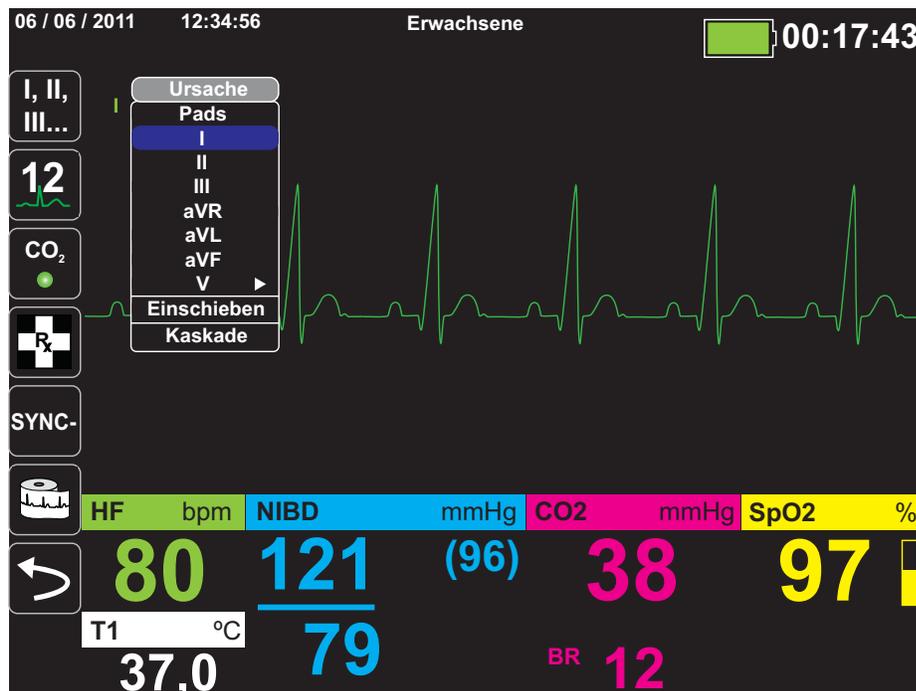
Auf der X Series Advanced Anzeige können bis zu vier Kurven angeordnet werden. Die erste Kurve oben auf der Anzeige ist immer eine EKG-Kurve. (Wenn die **Pads** nicht verbunden sind, kann das Gerät so konfiguriert werden, dass es automatisch auf eine andere EKG-Ableitung wechselt.) Im folgenden Beispiel stammt die EKG-Kurve von Ableitung II (RA-LL):



Das X Series Advanced Gerät ist so konfiguriert, dass es standardmäßig **Pads** für die obere Kurve anzeigt. Sofern das Gerät entsprechend konfiguriert ist und keine anderen Überwachungsgeräte angeschlossen sind, kann das Gerät beim Start vier EKG-Kurven anzeigen.

Die Festlegung, welche Ableitung die Quelle der primären EKG-Kurve ist, kann auf zweierlei Weise erfolgen. Eine Möglichkeit besteht darin, die Schnellzugriffstaste „EKG-Ableitungsauswahl“  zu drücken, um die verfügbaren EKG-Kurvenquellen anzuzeigen. Die verfügbaren Kurvenquellen werden durch den Typ des am Gerät angeschlossenen EKG-Kabels bestimmt.

Bei der anderen Vorgehensweise zum Festlegen der Quelle der primären Kurve wird die Bezeichnung der Quelle der primären EKG-Kurve (im folgenden Bildschirm Ableitung **I**) gewählt. Das X Series Advanced Gerät zeigt dann die verfügbaren EKG-Kurvenquellen an. Das folgende Beispiel veranschaulicht die Liste der Kurvenquellen, die das X Series Advanced Gerät bei angeschlossenem 5-Kanal-EKG-Kabel anzeigt. Die Liste der verfügbaren EKG-Kurvenquellen umfasst die Ableitungen **I, II, III, aVR, aVL, aVF** und **V**. Sie können Ableitung **II** (Standard) auswählen oder mithilfe der Navigationstasten eine andere angezeigte EKG-Elektrode als Quelle für die Kurven markieren und aufrufen.



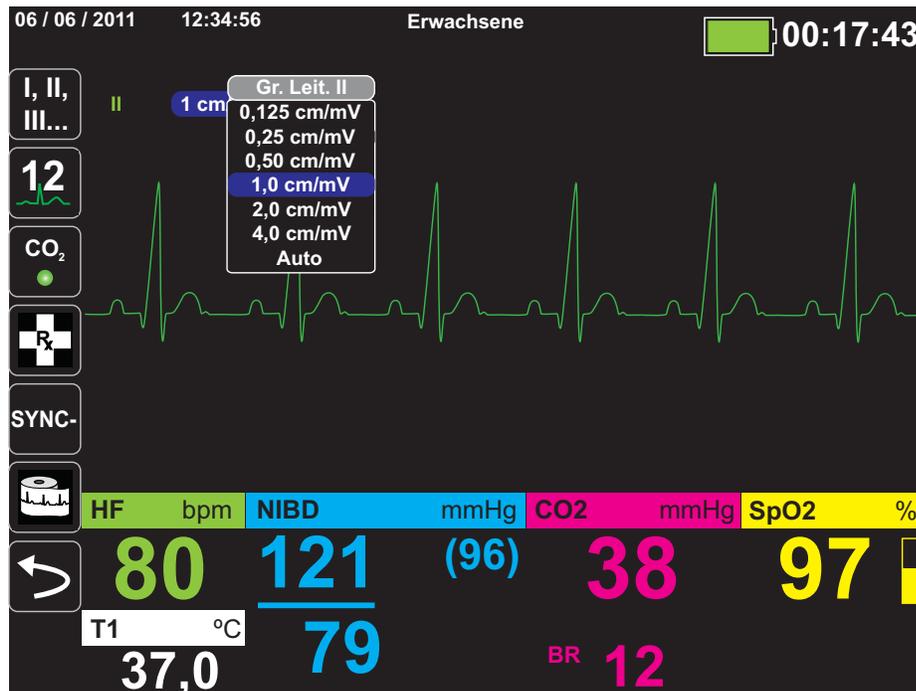
Sobald Sie eine aktuelle Kurvenquelle auswählen, wird die Kurve sofort auf dem Gerät angezeigt. Bei Auswahl einer derzeit nicht verfügbaren Kurvenquelle wird die Meldung **LEAD-FEHLER** angezeigt.

Weitere Informationen zur Konfiguration der Kurvenanzeige auf dem X Series-Gerät finden Sie in Kapitel 3, *Überwachung – Übersicht*.

Auswählen der Kurvengröße

Bei dem X Series Advanced Gerät ist es möglich, durch Auswahl der Kurvengröße die Größe der angezeigten EKG-Kurve anzupassen.

Markieren Sie mithilfe der Navigationstasten die gewünschte Kurvengröße rechts neben dem Ableitungsnamen und rufen Sie sie auf:



Die Standard-Kurvengröße beträgt **1 cm/mV**. Sie können auf Wunsch eine größere (**2,0, 4,0 cm/mV**) oder kleinere (**0,125, 0,25, 0,50 cm/mV**) Kurvengröße wählen. Sie können auch festlegen, dass das X Series Advanced Gerät selbstständig die bestmögliche Kurvengröße auswählt (**AUTO**).

EKG-Überwachung und Schrittmacher

Bei der EKG-Überwachung eines Patienten mit implantiertem Schrittmacher kann die Schrittmacheranzeigefunktion des Geräts auf vorliegende Herzschrittmachersignale hinweisen.

Steht die Einstellung „Schrittmacheranzeige“ auf **EIN**, führt das X Series Advanced Gerät die folgenden Maßnahmen durch:

- Erkennung der Impulse implantierter Schrittmacher
- Ausblenden der störenden Schrittmacherimpulse aus der EKG-Kurve, so dass die QRS-Komplexe präzise erfasst werden
- Markieren erkannter Schrittmachersignale durch vertikale gestrichelte Linien im Display und im Ausdruck

Steht die Einstellung „Schrittmacheranzeige“ auf **AUS**, führt das X Series Gerät die folgenden Maßnahmen nicht durch:

- Erkennung der Impulse implantierter Schrittmacher
- Ausblenden der Schrittmacherimpulse in der Kurve
- Markieren erkannter Schrittmachersignale durch vertikale gestrichelte Linien im Display und im Ausdruck

Sie können die Schrittmacheranzeige im Menü „Einrichten“ > „EKG“ ein- und ausschalten.

So schalten Sie die Schrittmacheranzeige ein oder aus:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Weiter/Zurück** (.
2. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Einrichten** (.
3. Wählen Sie mit den Navigationstasten **EKG** aus und drücken Sie.
4. Wählen Sie mit den Navigationstasten **Patient Schrittmacher** aus und drücken Sie.
5. Wählen Sie mit den Navigationstasten die gewünschte Einstellung **Ein** oder **Aus** aus. Wenn Sie **Aus** auswählen, wird das Symbol „Schrittmacheranzeige aus“ () in der oberen EKG-Kurve angezeigt, um auf die ausgeschaltete Schrittmacheranzeige hinzuweisen. Bei einem Patienten mit Herzschrittmacher sollte die Schrittmacheranzeige auf **Ein** eingestellt werden, um darauf hinzuweisen, dass die Erkennung von Schrittmacherimpulsen eingeschaltet ist.

In bestimmten Situationen könnte es vorkommen, dass EKG-Artefakte fälschlicherweise als Schrittmachersignale erkannt und ausgeblendet werden. Da diese Situationen zu ungenauer QRS-Erkennung führen könnten, ist es möglicherweise ratsam, die Einstellung „Schrittmacheranzeige“ auf **AUS** zu stellen. Umgekehrt kann es auch vorkommen, dass Signale eines implantierten Schrittmachers zu einer ungenauen QRS-Erkennung führen können, wenn die Einstellung „Schrittmacheranzeige“ auf **AUS** eingestellt ist. In diesem Fall ist es ratsam, die Einstellung „Schrittmacheranzeige“ zu aktivieren.

EKG-Systemmeldungen

Während der EKG-Überwachung zeigt das X Series Advanced Gerät möglicherweise die folgenden Meldungen an:

Systemmeldung	Ursache
EKG-ABLEITUNGSFEHLER	<ul style="list-style-type: none"> • Das Kabel der aktuellen EKG-Quelle ist defekt (kontrollieren Sie das Kabel und tauschen Sie es ggf. aus). • Für die Kurvenanzeige wurde eine nicht verfügbare Kurvenquelle festgelegt (überprüfen Sie die angegebene Kurvenquelle und korrigieren Sie sie ggf.). • Eine oder mehrere EKG-Ableitungen sind nicht angeschlossen (prüfen Sie auf nicht angeschlossene Ableitung(en) und schließen Sie sie wieder an). • Wenn eine EKG-Ableitung nicht angeschlossen ist (mit Ausnahme von RL), zeigt das X Series Advanced Gerät die Meldung „EKG-Ableitungsfehler“ an, identifiziert die nicht angeschlossene Ableitung und zeigt alle verfügbaren Kurven basierend auf den aktuell angeschlossenen Elektroden an. Siehe „Identifizierung von EKG-Ableitungsfehlern“ auf Seite 6-11. <p>Hinweis: Das X Series Advanced Gerät zeigt keine verfügbaren Kurven an, wenn eine 3-Kanal-EKG-Ableitung verwendet wird und sich eine Ableitung löst.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn die RL-Elektrode nicht angeschlossen ist oder wenn zwei oder mehr Elektroden getrennt werden, zeigt das X Series Advanced Gerät die Meldung „EKG-Abl.fehler, Elektroden prüfen“ an.
<i>PADDLE-FEHLER</i> oder <i>KABELFEHLER</i>	<p>Überprüfen Sie das Pad, das Paddle oder das Kabel, und ersetzen Sie es bei Bedarf.</p> <p>Ziehen Sie das Multifunktionskabel vom AutoPulse Plus (falls verwendet) ab, und schließen Sie es direkt an die Elektroden an.</p>

Hinweis: Wenn ein EKG-Überwachungskabel absichtlich getrennt wird, können Sie den Alarm „Leitungsfehler“ deaktivieren, indem Sie den Alarmton unterbrechen (unterdrücken). Weitere Informationen finden Sie unter „Unterbrechen (Unterdrücken) von Alarmen“ auf Seite 5-6.

Identifizierung von EKG-Ableitungsfehlern

Aus der folgenden Tabelle gehen die anzeigbaren Ableitungen hervor, wenn eine einzelne identifizierbare Elektrode abgetrennt ist.

Hinweis: Die nachstehende Tabelle gilt für 4-Kanal-, 5-Kanal- und 12-Kanal-Ableitungen. Wenn sich bei einer 3-Kanal-EKG-Ableitung eine Elektrode löst, erfolgt keine Identifizierung der Ableitung.

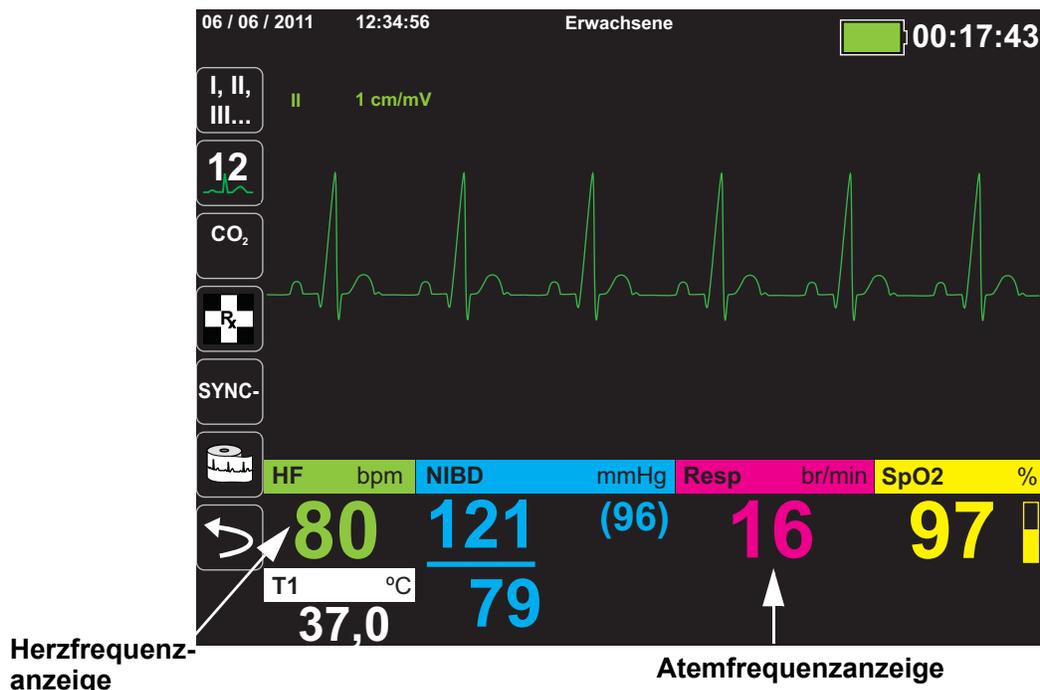
ABGELÖSTE ELEKTRODE	ANZEIGBARE ABLEITUNGEN												
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	I	II	III	aVR	aVL	aVF
	LA								✓				
	LL							✓					
	RA									✓			
	RL												
	V1		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	V2	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	V3	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	V4	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	V5	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	V6	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓

Kapitel 7

Überwachung von Atmung (Resp) und Herzfrequenz (HF)

Dieses Kapitel beschreibt die Verwendung des X Series Advanced Geräts für die Überwachung von Atmung (**Resp**) und Herzfrequenz (**HF**).

Das X Series Advanced Gerät besitzt Anzeigen für Atmung (**Resp**) und Herzfrequenz (**HF**). Die Anzeigen für Atemfrequenz und Herzfrequenz zeigen Werte an, die das X Series Advanced Gerät von den Messwerten anderer X Series Advanced Überwachungsfunktionen ableitet.



Hinweis: Während einer Defibrillation erfolgt keine Bestimmung der Atemfrequenz. Im Snapshot wird die Atemfrequenz während einer Defibrillation als „???“ dargestellt.

Atemfrequenzanzeige

Bei aktivierter Atemfrequenzanzeige zeigt das X Series Advanced Gerät in der Atemfrequenzanzeige die Atmung des Patienten an.



Die Atemfrequenzanzeige zeigt die Atemfrequenz an, die standardmäßig aus der CO₂-Überwachungsfunktion des Geräts abgeleitet wurde. Wenn keine CO₂-Überwachung verfügbar ist, leitet das Gerät die Atemfrequenz mittels einer vorgegebenen EKG-Elektrodenkonfiguration über *Impedanzpneumografie* ab. Bei nicht funktionierender EKG-Überwachung zeigt die **Resp/BR**-Anzeige auch keine Atemfrequenz an.

Atemfrequenzmessung mittels Impedanzpneumografie

Bei der Atemfrequenzmessung mittels Impedanzpneumografie wird ein hochfrequentes Wechselstromsignal geringer Stromstärke an den Patienten angelegt und die Impedanzänderung in EKG-Ableitung I (RA-LA) oder II (RA-LL) gemessen. Beim Einatmen nimmt das Thoraxvolumen des Patienten zu und die Impedanz wird größer, beim Ausatmen nimmt die Impedanz ab.

-
- Warnung!**
- **Die Impedanzpneumografie erkennt die Atembewegung durch die Änderungen im Thoraxvolumen. Episoden ohne Atemzüge werden bei fortgesetzter Atemanstrengung jedoch möglicherweise nicht erkannt. Daher ist es bei der Überwachung der Atemfrequenz mittels Impedanzpneumografie wichtig, immer auch die SpO₂-Überwachung und -Alarmer zu aktivieren.**
 - **Genauso wie bei anderen Monitoren, welche die Atemanstrengung mittels Impedanzpneumografie überwachen, können die durch Patientenbewegung, Beben der Apnoe-Matratze oder elektrochirurgische Anwendungen verursachten Artefakte dazu führen, dass Apnoe-Episoden unbemerkt bleiben. Daher ist es bei der Überwachung der Atemfrequenz mittels Impedanzpneumografie wichtig, immer auch die Überwachung und Alarmer für SpO₂ zu aktivieren.**
 - **Aufgrund von Empfindlichkeit gegenüber Bewegung und Vibration ist die Impedanzpneumografie bei Patienten während eines aktiven Transports nicht zu empfehlen.**
 - **Bei der Impedanzpneumografie darf das X Series Advanced Gerät nicht mit einem anderen Atemmonitor, der ebenfalls Impedanzpneumografie verwendet, am gleichen Patienten verwendet werden. Die Monitorsignale könnten sich gegenseitig stören und die Genauigkeit der Atemfrequenzmessung beeinträchtigen.**
 - **Die Impedanzpneumografie kann bei Patienten mit Schrittmachern *nicht* empfohlen werden, da die Schrittmacherimpulse fälschlicherweise als Atemzüge gezählt werden könnten.**
 - **Es wird nicht empfohlen, die Impedanzpneumografie bei hochfrequenter Beatmung einzusetzen.**

- **Da die Impedanzpneumografie dieselben Elektroden wie der EKG-Kanal verwendet, bestimmt das X Series Advanced Gerät, bei welchen Signalen es sich um kardiovaskuläre Artefakte handelt und welche Signale das Ergebnis der Atemanstrengung sind. Weicht die Atemfrequenz nicht mehr als fünf Prozent von der Herzfrequenz ab, ignoriert der Monitor möglicherweise Atemzüge und löst einen Atemalarm aus.**
-

Konfigurieren der Alarme und Einstellungen für die Atemüberwachung (RR/BR)

Das X Series Advanced Gerät ermöglicht es, den Alarm für die Atemfrequenz (**RR/BR**) zu aktivieren und zu deaktivieren, Alarmgrenzwerte einzustellen und die EKG-Überwachungsquelle für die Atemfrequenz festzulegen.

Aktivieren/Deaktivieren des RR/BR-Alarmes und Einstellen der Alarmgrenzwerte

Sofern aktiviert, gibt das X Series Advanced Gerät immer dann einen akustische Alarm aus, wenn die Atemfrequenz des Patienten die hierfür eingestellten Alarmgrenzwerte über- bzw. unterschreitet.

Über die Schnellzugriffstaste „Alarme“ () oder das Parameterbedienfeld **Resp** können Sie Atemalarme aktivieren (oder deaktivieren) sowie den oberen und den unteren Alarmgrenzwert festlegen.

So konfigurieren Sie **RR/BR**-Alarme über die Schnellzugriffstaste **Alarme**:

1. Drücken Sie .
2. Drücken Sie .
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Grenz.** (). Markieren Sie mithilfe der Navigationstasten die Menüoption **RR/BR-Alarm** und rufen Sie sie auf.
4. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten im Menü der Alarm-Einstellungen für **RR/BR** die Felder aus, die Sie ändern möchten:
 - **Obergrenze aktivieren**
 - **Untergr. aktivieren**
 - **Obergrenze**
 - **Untergrenze**
5. Nach Änderung der Werte im Alarmmenü navigieren Sie zum Zurück-Pfeil, um die Einstellungen zu bestätigen und das Menü zu verlassen. 

Atemfrequenz-Alarmgrenzwerte

Im Menü **Resp-Alarm-Einstellungen** wird initial festgelegt, ob der Atemfrequenz-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist; außerdem werden hier die Standardeinstellungen für den oberen und den unteren Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die Standardgrenzwerte für den Atemfrequenz-Alarm für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den Atemfrequenz-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den Atemfrequenz-Alarm
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 3 AZ/min Oberer Grenzwert: 50 AZ/min	Unterer Grenzwert: 0 bis 145 AZ/min Oberer Grenzwert: 5 bis 150 AZ/min
Kinder	Unterer Grenzwert: 38 AZ/min Oberer Grenzwert: 50 AZ/min	Unterer Grenzwert: 0 bis 145 AZ/min Oberer Grenzwert: 5 bis 150 AZ/min
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 12 AZ/min Oberer Grenzwert: 80 AZ/min	Unterer Grenzwert: 0 bis 145 AZ/min Oberer Grenzwert: 5 bis 150 AZ/min

Verwendung des Parameterbedienfelds „Resp“

Zur Alarmkonfiguration im Parameterbedienfeld **Resp** wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die Atemfrequenzanzeige und rufen so das Parameterbedienfeld **Resp** auf:

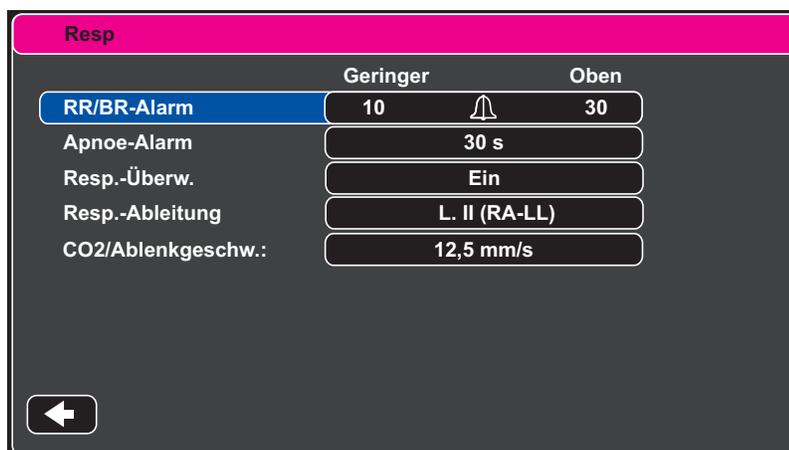


Abbildung 7-1 Parameterbedienfeld „Resp“

Im Parameterbedienfeld **Resp** können die folgenden Parameter festgelegt werden:

- **RR/BR-Alarm** – Aktivieren/Deaktivieren des Atemfrequenzalarms und Einstellen des oberen und des unteren Alarmgrenzwerts.
- **Apnoe-Alarm** – Festlegen der Dauer des Apnoe-Alarms oder Deaktivieren des Alarms (Einstellung „Aus“).
- **Resp.-Überw.** – Aktivieren/Deaktivieren der Atmungsüberwachung.
- **Resp.-Ableitung** – Auswahl der Ableitung (I (RA-LA) oder II (RA-LL)), über die das X Series Gerät die Atemfrequenz berechnet. Die Ableitung für die Atmungsüberwachung kann unabhängig von der EKG-Ableitung festgelegt werden.
- **CO₂/Ablenkgeschw.** – Festlegen der respiratorischen Laufgeschwindigkeit im Display.

Aktivieren/Deaktivieren der Atmungsüberwachung

Zum Aktivieren oder Deaktivieren der Atmungsüberwachung wählen Sie den Parameter **Resp.-Überw.** Wenn „Resp.-Überwachung“ auf „Ein“ (Standardeinstellung) eingestellt ist, zeigt das X Series Advanced Gerät die Atemfrequenz an. Steht die Einstellung auf „Aus“, blendet das X Series Advanced die Atemfrequenzanzeige aus.

Warnung! Bei Anwendung der Impedanzpneumografie unterdrückt das X Series Advanced Gerät automatisch kardiovaskuläre Artefakte. Diese Funktion setzt die genaue Erkennung der R-Zacken im EKG voraus. Wird die Atmung mittels Impedanzpneumografie überwacht, müssen Sie daher immer die EKG-Ableitung wählen, bei der die QRS-Komplexe am stärksten ausgeprägt sind.

Herzfrequenzanzeige

Die Herzfrequenzanzeige zeigt die Herzfrequenz an, die aus der EKG-Überwachungsfunktion (standardmäßig) oder aus einer von Ihnen festgelegten Überwachungsfunktion abgeleitet wird. Stehen keine EKG-Messwerte bzw. keine Messwerte einer anwenderdefinierten Überwachungsfunktion zur Verfügung, wird die Herzfrequenz aus den nachstehenden Überwachungsfunktionen (in dieser Reihenfolge) abgeleitet: anwenderdefinierte Standardquelle, EKG, IBD-Kanal 1, SpO₂, IBD-Kanal 2, IBD-Kanal 3 und NIBD. Wenn als Quelle das EKG verwendet wird, trägt die Herzfrequenzanzeige die Bezeichnung **HF** (wie nachstehend dargestellt). Wird eine andere Quelle verwendet, trägt sie die Bezeichnung **PF**.

Hinweis: Die Herzfrequenzanzeige zeigt Herzfrequenzen unter 20 als drei Minuszeichen (---) und Herzfrequenzen über 300 als drei Pluszeichen (+++) an.



Konfigurieren der Alarme der Herzfrequenzanzeige (HF)

Das X Series Advanced Gerät ermöglicht es, den Herzfrequenzalarm (HF-Alarm) zu aktivieren und zu deaktivieren, Alarmgrenzwerte einzustellen und einen Herzfrequenzton auszuwählen.

Aktivieren/Deaktivieren von Herzfrequenzalarmen und Einstellen der Alarmgrenzwerte

Sofern aktiviert, gibt das X Series Advanced Gerät immer dann einen akustische Alarm aus, wenn die Herzfrequenz des Patienten die hierfür eingestellten Alarmgrenzwerte über- bzw. unterschreitet. Über die Schnellzugriffstaste „Alarme“ (🔔) oder das **Parameterbedienfeld „HF/PF“** können Sie Herzfrequenzalarme aktivieren (oder deaktivieren) sowie den oberen und den unteren Alarmgrenzwert festlegen.

So konfigurieren Sie HF-Alarme über die Schnellzugriffstaste **Alarme**:

1. Drücken Sie .
2. Drücken Sie .
3. Drücken Sie .
4. Rufen Sie mithilfe der Navigationstasten die Menüoption **HF/PF-Alarm** auf.
5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten im Menü „HF/PF-Alarm-Einstellungen“ die Felder aus, die Sie ändern möchten:
 - **Obergrenze aktivieren**
 - **Untergr. aktivieren**
 - **Obergrenze**
 - **Untergrenze**



Nach Änderung der Werte im Alarmmenü navigieren Sie zum Zurück-Pfeil, um die Einstellungen zu bestätigen und das Menü zu verlassen.

Herzfrequenz-(HF/PF)-Alarmgrenzwerte

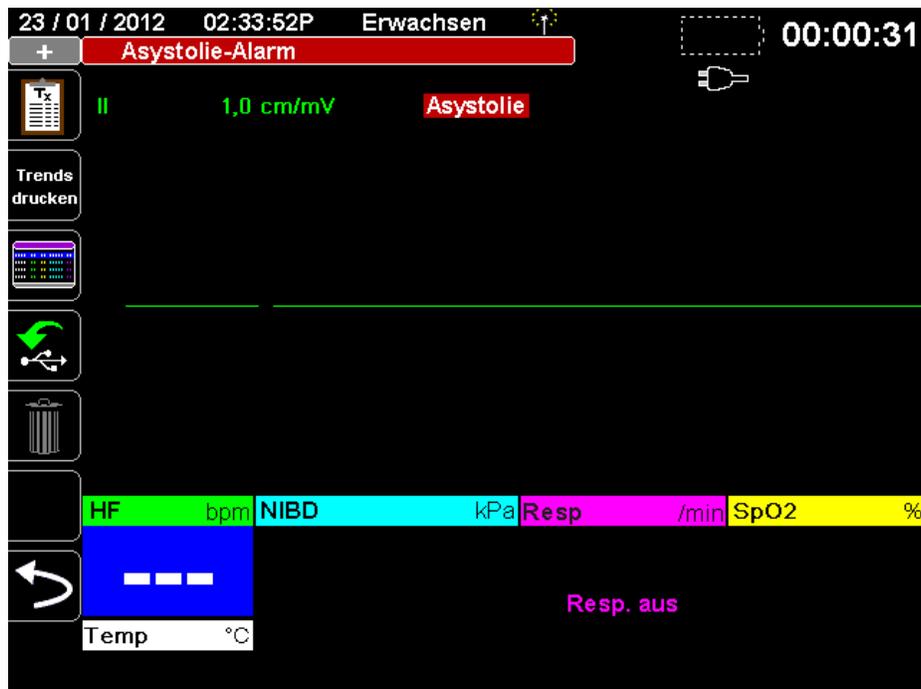
Im Menü „HF/PF-Alarm-Einstellungen“ wird initial festgelegt, ob der HF/PF-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist; außerdem werden hier die Standardeinstellungen für den oberen und den unteren Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die Standardgrenzwerte für den Herzfrequenz-Alarm für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den Herzfrequenz-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den Herzfrequenz-Alarm
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 50 bpm Oberer Grenzwert: 120 bpm	Unterer Grenzwert: 30 bis 298 bpm Oberer Grenzwert: 32 bis 300 bpm
Kinder	Unterer Grenzwert: 50 bpm Oberer Grenzwert: 150 bpm	Unterer Grenzwert: 30 bis 298 bpm Oberer Grenzwert: 32 bis 300 bpm
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 100 bpm Oberer Grenzwert: 200 bpm	Unterer Grenzwert: 30 bis 298 bpm Oberer Grenzwert: 32 bis 300 bpm

Alarme bei lebensbedrohlichen Rhythmen

Wenn die LTA-Überwachung (Life Threatening Rhythm, lebensbedrohlicher Rhythmus) aktiviert ist, überwacht das X Series Advanced Gerät das EKG auf die folgenden lebensbedrohlichen Rhythmen: Asystolie, Kammerflimmern (VF), ventrikuläre Tachykardie (VT), extreme Bradykardie und extreme Tachykardie. Diese Ereignisse werden außerdem in Behandlungsübersichtsberichten, Alarm-Snapshots und Ausdrucken der kontinuierlichen Kurvenaufzeichnung aufgeführt.

Das folgende Beispiel zeigt ein Asystolie-Alarmereignis:



Über die Schnellzugriffstaste „Alarme“ (🔔) oder das **Parameterbedienfeld HF/PF** können Sie LTA-Alarme aktivieren und deaktivieren sowie die Alarmgrenzwerte für die Alarme „Extreme Bradykardie“ und „Extreme Tachykardie“ festlegen.

So konfigurieren Sie LTA-Alarme unter Verwendung der Schnellzugriffstaste „Alarme“:

1. Drücken Sie .
2. Drücken Sie .
3. Drücken Sie . Markieren Sie mithilfe der Navigationstasten die zu ändernden Felder, und rufen Sie sie auf:
 - **LTA-Überwachung**
 - **Extreme Brady./Tachy.-Alarme**

-  Nach Änderung der Werte im Alarmmenü navigieren Sie zum Zurück-Pfeil, um die
-  Einstellungen zu bestätigen und das Menü zu verlassen.

Grenzwerte für die Alarmer „Extreme Bradykardie“ und „Extreme Tachykardie“

Im Menü „Extreme Brady./Tachy.-Alarmerinstellungen“ werden die Differenzwerte festgelegt, die für die Auslösung des LTA-Alarms „Extreme Bradykardie“ bzw. „Extreme Tachykardie“ auf den unteren bzw. oberen HF-Alarm-Grenzwert angewendet werden. Ist beispielsweise der untere HF-Grenzwert auf 50 und der Differenzwert für „Extreme Bradykardie“ auf -10 eingestellt, liegt der Grenzwert für den LTA-Alarm „Extreme Bradykardie“ bei 40 bpm. Ist analog beispielsweise der obere HF-Grenzwert auf 120 und der Differenzwert für „Extreme Tachykardie“ auf +20 eingestellt, liegt der Grenzwert für den LTA-Alarm „Extreme Tachykardie“ bei 140 bpm. Für die Aktivierung der LTA-Alarmer „Extreme Bradykardie“ und „Extreme Tachykardie“ müssen die HF-Alarmer nicht aktiviert zu sein. Die LTA-Alarmer „Extreme Bradykardie“ und „Extreme Tachykardie“ werden erst 20 Sekunden nach Unter- bzw. Überschreiten des Alarmgrenzwerts ausgelöst.

Die folgende Tabelle führt die Standardgrenzwerte für die LTA-Alarmer „Extreme Bradykardie“ und „Extreme Tachykardie“ für Erwachsene, Kinder und Neugeborene auf. Auch wird der Bereich angegeben, innerhalb dessen diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Grenzwerte für den Alarm „Extreme Bradykardie“

Patiententyp	Standard	Differenzwertbereich
Erwachsen	-10	-5 bis -30 in 5er-Schritten
Kinder	-10	-5 bis -30 in 5er-Schritten
Neugeborene	-10	-5 bis -30 in 5er-Schritten

Grenzwerte für den Alarm „Extreme Tachykardie“

Patiententyp	Standard	Differenzwertbereich
Erwachsen	+20	+5 bis +30 in 5er-Schritten
Kinder	+20	+5 bis +30 in 5er-Schritten
Neugeborene	+20	+5 bis +30 in 5er-Schritten

Bestätigen von LTA-Alarmen

LTA-Alarmer sind „rastend“, d. h. die Alarmmeldung bleibt so lange bestehen, bis die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:

1. Der Alarm wurde durch Drücken der Taste „Alarm unterbrechen (stummschalten)/ zurücksetzen“ () an der Front des Geräts bestätigt.
2. Der den Alarm auslösende Zustand liegt nicht mehr vor.

Verwendung des Parameterbedienfelds „HF/PF“

Zur Alarmkonfiguration im Parameterbedienfeld „HF/PF“ wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die Herzfrequenzanzeige und rufen so das Parameterbedienfeld „HF/PF“ auf.

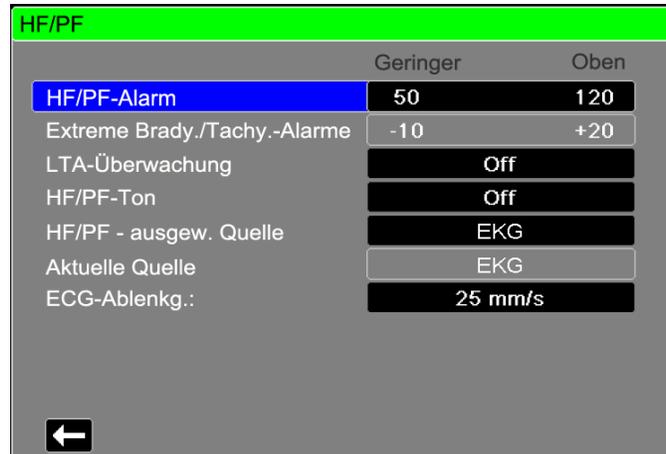


Abbildung 7-2 Parameterbedienfeld „HF/PF“

Nach Aufrufen der Option **HF/PF-Alarm** erscheint das Menü **HF/PF-Alarm-Einstellungen**, wo Sie die Herzfrequenzalarme aktivieren/deaktivieren und die Alarmgrenzwerte festlegen können.

RESP-Systemmeldung

Bei der Überwachung der Atemfrequenz mittels Impedanzpneumografie kann das X Series Advanced Gerät die folgende Meldung anzeigen:

Systemmeldung	Ursache
<i>ATEMFEHLER</i>	Die über die EKG-Elektrode gemessene Impedanz ist zu groß, als dass das Gerät atmungsbedingte Veränderungen registrieren könnte, jedoch nicht groß genug, um die Meldung eines EKG-Elektroden-Fehlers auszulösen (die Impedanz kann zwischen 1800 und 2800 Ohm variieren).

Kapitel 8

Nichtinvasive Blutdruck-Überwachung (NIBD)

Bei dem X Series Advanced NIBD-Eingang handelt es sich um eine defibrillatorsichere Patientenverbindung Typ CF.

In diesem Kapitel wird die Verwendung der NIBD-Option des X Series Advanced Geräts zur Durchführung einer nichtinvasiven Messung des arteriellen Blutdrucks (NIBD) mittels einer aufblasbaren Manschette beschrieben.

Das X Series Advanced Gerät verwendet die erweiterten NIBD-Funktionen sowie die bewegungstolerante SureBP- und die patentierte Smartcuf-Technologie von Welch Allyn.

Zur Anwendung des SmartCuf-Filters muss das X Series Advanced Gerät eine EKG-Überwachung durchführen.

Mit der SureBP-Überwachungssoftware kann das X Series Advanced Gerät NIBD-Messungen durchführen, während die Manschette aufgeblasen wird. Da die Messung nur ca. 15 Sekunden dauert, spart dies Zeit und ist angenehmer für den Patienten.

Durch Synchronisation der NIBD-Messungen mit der R-Zacke des Patienten-EKGs kann das X Series Gerät mit der Smartcuf-Überwachungssoftware auch bei extremen Artefakten, schwachem Puls und bestimmten Dysrhythmien präzise NIBD-Messungen vornehmen.

- Warnung!**
- **Kontrollieren Sie die Extremität des Patienten regelmäßig, ob etwa die Durchblutung über längere Zeiträume hinweg beeinträchtigt ist.**
 - **Die Manschette nicht über einer Wunde anlegen, da dies zu weiteren Verletzungen führen kann.**
 - **Darauf achten, dass die NIBD-Schläuche nicht geknickt oder zusammengedrückt werden. Diese könnte die normale Manschettentleerung verhindern und wegen der längeren Einschränkung des Blutflusses den Patienten verletzen.**
 - **Mit dem X Series Advanced darf keinesfalls ein Patient NIBD-überwacht und gleichzeitig das EKG eines anderen Patienten überwacht werden.**
 - **Wenn bei der NIBD-Überwachung bei einem großen oder älteren Kind eine Bereichsüberschreitung (+++) angezeigt wird, ändern Sie die Patientenmodusauswahl von „Kinder“ in „Erwachsene“.**
 - **Patientenbewegungen, sehr geringes Pulsvolumen oder Schwingungen aufgrund externer Ursachen können die Genauigkeit von Blutdruckmessungen beeinflussen.**
 - **Wenn das Ergebnis einer nichtinvasiven Blutdruckmessung fragwürdig erscheint, wiederholen Sie die Messung. Wenn Sie das Ergebnis nach wiederholter Messung weiterhin nicht überzeugt, sollten Sie auf ein anderes Verfahren umsteigen.**
 - **Verwenden Sie die NIBD-Option nicht ohne entsprechende Schulung.**
 - **Bei Einsatz einer Herzlungenmaschine dürfen keine NIBD-Messungen durchgeführt werden.**
 - **Hinsichtlich des Nutzeffekts dieses Sphygmomanometers bei schwangeren (einschließlich präeklampsischen) Patienten liegen keine Erkenntnisse vor.**
-

Funktionsweise der NIBD-Option

Blutdruckmanschette und -schlauch werden mit dem X Series Advanced Gerät am NIBD-Anschluss an der Seite des Geräts verbunden. Die NIBD-Taste an der Gerätefront startet und beendet Blutdruckmessungen. Die Werte werden im NIBD-Bereich des Monitors angezeigt.

Das NIBD-Modul des X Series Advanced Geräts misst oszillometrisch die Blutdruckimpulse, die über Blutdruckmanschette und -schlauch übertragen werden, und berechnet daraus die Blutdruckmesswerte. Die Druckmessung läuft folgendermaßen ab:

1. Die Manschette wird bis zum konfigurierbaren vorgegebenen Druck (je nach Patiententyp) oberhalb des systolischen Blutdrucks des Patienten gefüllt. Während die Manschette gefüllt wird, misst das X Series Advanced Gerät die oszillometrischen Impulse, die von der Manschette über den Schlauch übertragen werden. Die SureBP-Überwachungssoftware berechnet daraus den entsprechenden systolischen, diastolischen und mittleren Blutdruck des Patienten. Nachdem diese Messungen durchgeführt wurden, wird der Druck in der Manschette abgelassen. Das X Series Advanced Gerät nimmt diese Messungen in ca. 15 Sekunden vor.

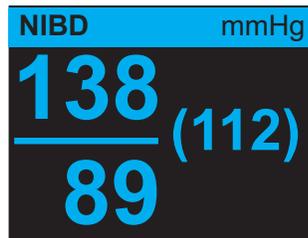
Für die SureBP-Funktion werden eine Manschette und ein Doppellumen-Schlauch benötigt.

2. Falls starke Artefakte eine genaue Messung beim Füllen der Manschette verhindern oder eine Manschette mit einlumigem Schlauch verwendet wird, wird die Manschette bis zu ihrem Zieldruck gefüllt, um den Blutstrom in den Arterien der überwachten Extremität zu blockieren. Der Druck in der Manschette wird schrittweise reduziert, damit das Blut durch die Manschette in die überwachte Extremität strömen kann. Wenn das Blut durch die teilweise gefüllte Manschette strömt, werden Druckschwankungen erzeugt, die über den Schlauch an das X Series Advanced Gerät übertragen werden. Das X Series Advanced Gerät misst die oszillometrischen Impulse und berechnet daraus den entsprechenden systolischen, diastolischen und mittleren Blutdruck. Diese Messung wird in ca. 30 Sekunden durchgeführt.
3. Die NIBD-Option passt die Blutdruckmessung automatisch an bestimmte Fehlerzustände an:

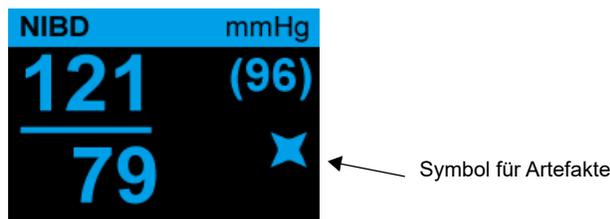
Zustand	Anpassung/Reaktion
Das Gerät kann keinen systolischen Druck feststellen.	Das Gerät erhöht automatisch den Manschettenfülldruck und führt die Blutdruckmessung durch.
Das Gerät kann nach 180 Sekunden keinen systolischen, diastolischen oder mittleren Druck feststellen.	Das Gerät bricht die Blutdruckmessung ab und lässt den Manschettendruck ab.
Das Gerät stellt einen Fehler fest.	Das Gerät zeigt eine entsprechende Fehlermeldung am Monitor an und bricht die Messung ab.

Die numerische NIBD-Anzeige

Nachdem die NIBD-Überwachung eingerichtet wurde und das X Series Advanced Gerät mit dem Durchführen von NIBD-Messungen begonnen hat, erscheinen die systolischen, diastolischen und mittleren Blutdruckmesswerte folgendermaßen in der numerischen NIBD-Anzeige:



Das Symbol für Artefakte (✦) wird auf der numerischen NIBD-Anzeige angezeigt, wenn das X Series Gerät erkennt, dass die NIBP-Messungen (systolisch, diastolisch, Mittelwert) möglicherweise ungenau sind. Das Symbol wird angezeigt, wenn die NIBD-Messungen unter dem angegebenen Messbereich für den ausgewählten Patiententyp liegen oder wenn die Genauigkeit der NIBD-Messungen durch das Vorliegen von Bewegungsartefakten, schwachem Puls, Herzrhythmusstörungen oder anderen Blutdruckartefakten beeinträchtigt werden könnte.



Hinweis: Eine Liste der Systemmeldungen, die während der NIBD-Überwachung auf dem X Series Advanced Gerät angezeigt werden können, finden Sie unter „NIBD-Systemmeldungen“ auf Seite 8-16.

In den folgenden Abschnitten wird die Einrichtung der NIBD-Überwachung beschrieben.

NIBD – Einrichtung und Verwendung

Um mit dem X Series Advanced Gerät sichere und genaue NIBD-Messungen vorzunehmen, müssen Sie die folgenden Schritte durchführen, die jeweils einem Abschnitt in diesem Kapitel entsprechen. Lesen Sie jeden Abschnitt sorgfältig durch, bevor Sie NIBD-Messungen durchführen. Anlegen der Manschette am Patienten

1. Anschließen des Füllschlauchs am X Series Advanced Gerät und an der Manschette
2. Konfiguration der NIBD-Alarme und -Einstellungen (sofern die derzeitigen NIBD-Alarme und -Einstellungen ungeeignet sind)
3. Drücken der NIBD-Taste an der Front des X Series Advanced Geräts zur Durchführung der Blutdruckmessung

Wahl der NIBD-Manschette

Für genaue Messungen müssen Sie die richtige Manschettengröße verwenden: die Blasenlänge sollte mindestens 80 Prozent vom Umfang der Extremität betragen, und die Manschettenbreite sollte 40 Prozent vom Umfang der Extremität betragen.

Vorsicht Verwenden Sie ausschließlich von der ZOLL Medical Corporation freigegebene Schläuche und Manschetten. Eine Liste freigegebener Schläuche und Manschetten finden Sie in Anhang B, *Zubehör*. Halten Sie sich bei der Auswahl der richtigen Schlauch- und Manschettengröße an die folgenden Richtlinien:

	Erwachsenenmodus	Kindermodus	Neugeborenenmodus
Manschetten (typische Klassifizierung)	Erwachsener, Großer Erwachsener, Kleiner Erwachsener, Kind, Oberschenkel	Kind, Kleines Kind, Kleiner Erwachsener, Säugling, Neugeborenes	Neugeborene Nr. 1 bis Nr. 5 – Einmalartikel Neugeborenes (Nr. 6), Säugling (Nr. 7) – wiederverwendbar
Empfohlener Umfang der Extremität	15 cm oder mehr	7,7 bis 25 cm	15 cm oder weniger
Schläuche	Erwachsene	Erwachsene	Neugeborenes/Säugling (nur Einmalmanschette) * Für wiederverwendbare Manschetten für Neugeborene (Nr. 6) und Säuglinge (Nr. 7) wird der Schlauch für Erwachsene verwendet.

Vorsicht Die Auswahl der korrekten Manschette ist für die Genauigkeit von NIBD-Messungen ausschlaggebend. Zu kleine Manschetten liefern Blutdruckwerte, die höher liegen als der tatsächliche Blutdruck des Patienten. Zu große Manschetten liefern Blutdruckwerte, die niedriger liegen als der tatsächliche Blutdruck des Patienten.

Das X Series Gerät verwendet für Neugeborene, Kinder und Erwachsene die Definitionen der Norm AAMI SP10:2002:

Neugeborenes	Säuglinge im Alter von maximal 28 Tagen bei termingerechter Geburt (Gestationsalter mindestens 37 Wochen); ansonsten bis zu einem Gestationsalter von 44 Wochen
Kind aber nicht neugeboren	Personen im Alter zwischen 29 Tagen und 12 Jahren
Erwachsene	Personen älter als 12 Jahre

Anschließen der NIBD-Manschette

Zum Anschließen der NIBD-Manschette muss der Füllschlauch zwischen dem X Series Advanced Gerät und der NIBD-Manschette angeschlossen werden. Für die SureBP-Funktion, mit der das X Series Advanced Gerät den Blutdruck während der Manschettenfüllung messen kann, werden die FlexiPort-Manschette sowie ein Adapter und ein Schlauch mit Doppellumen (zwei Leitungen) benötigt. Das X Series Advanced Gerät arbeitet auch mit einem einlumigen (nur eine Leitung) Schlauch und Adapter. In diesem Fall misst das Gerät den Blutdruck jedoch nur, während der Druck in der Manschette abgelassen wird.

So schließen Sie die NIBD-Manschette an das X Series Advanced Gerät an:

1. Schrauben Sie das Metallgewinde des Füllschlauchs in den NIBD-Anschluss an der Seite des X Series Advanced Geräts. Die Gewindgänge müssen präzise ineinandergreifen, damit sich der Anschluss ohne Widerstand drehen lässt. Ziehen Sie den Anschluss dann im Uhrzeigersinn an. Den Doppellumenschlauch bringen Sie folgendermaßen an:



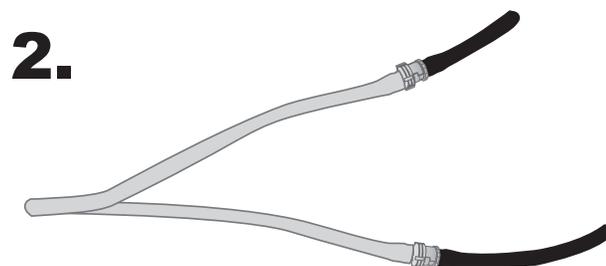
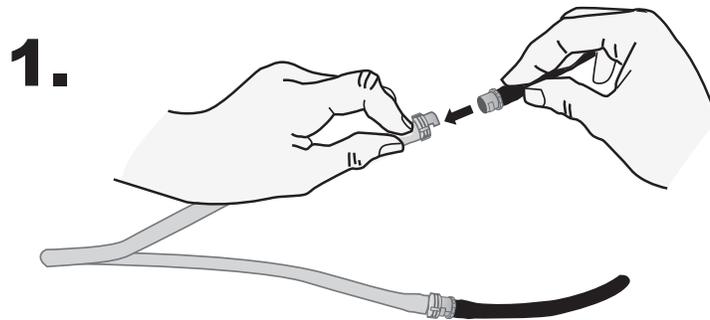
Abbildung 8-1 Anbringen eines Doppellumenschlauchs am X Series Gerät

Einlumige Schläuche bringen Sie wie folgt an:



Abbildung 8-2 Anbringen eines einlumigen Schlauchs am X Series Gerät

2. Stecken Sie die Kunststoffsteckverbinder des NIBD-Schlauchs in den Manschettschlauchanschluss, und drehen Sie die Anschlüsse, bis sie arretieren. Die beiden Kunststoffsteckverbinder des NIBD-Schlauchs sind identisch, Sie können also jeden der beiden Kunststoffsteckverbinder in jeden der beiden Manschettschlauchanschlüsse stecken.



Anlegen der Manschette am Patienten

So legen Sie die Manschette am Patienten an:

1. Achten Sie darauf, dass der Patient liegt oder bequem mit nicht überkreuzten Beinen, beiden Füßen auf dem Boden und abgestütztem Rücken sitzt. Die zur NIBD-Messung verwendete Extremität sollte entspannt und ausgestreckt auf einer weichen Unterlage platziert werden. Die Position des Bedieners ist während der NIBD-Messung nicht eingeschränkt.
2. Drücken Sie so viel Luft wie möglich aus der Manschette, bevor Sie sie am Patienten anlegen.
3. Legen Sie die Manschette 2 bis 5 cm oberhalb des Ellbogengelenks bzw. 5 bis 10 cm oberhalb des Kniegelenks an.

Warnung!

- **Legen Sie die NIBD-Manschette nicht an einem Arm oder Bein mit SpO₂-Sensor an. Das Füllen der Manschette führt zu falschen SpO₂-Messwerten.**
- **Die Manschette nicht über einer Wunde anlegen, da dies zu weiteren Verletzungen führen kann.**

4. Justieren Sie die Manschette so, dass die Arterienmarkierung der Manschette über der Arterie liegt und zur Hand bzw. zum Fuß weist.
5. Prüfen Sie, ob die Manschette zwischen den Bereichslinien auf der Manschette endet.
6. Liegt das Manschettenende außerhalb der Markierung, müssen Sie eine andere Manschettengröße verwenden.
7. Legen Sie die nicht aufgepumpte Manschette fest um die Extremität, ohne den Blutstrom zu behindern.
8. Kontrollieren Sie, dass der Schlauch so liegt, dass er nicht abknicken oder zusammengedrückt werden kann.

Vorsicht

- Zu kleine oder locker angelegte Manschetten liefern Messwerte, die über dem tatsächlichen Blutdruck des Patienten liegen.
- Bei Verwendung einer Manschette, die zu groß ist, werden Druckmesswerte erhalten, die niedriger liegen als der tatsächliche Blutdruck des Patienten.
- Idealerweise sollte sich die Manschette auf Höhe des Herzens befinden. Wenn sich die Manschette ober- oder unterhalb des Herzens des Patienten befindet, werden die Blutdruckmesswerte nach unten bzw. oben verfälscht.

Nachstehend wird eine mögliche Manschettenplatzierung für Erwachsene/Kinder und rechts davon für Neugeborene dargestellt:

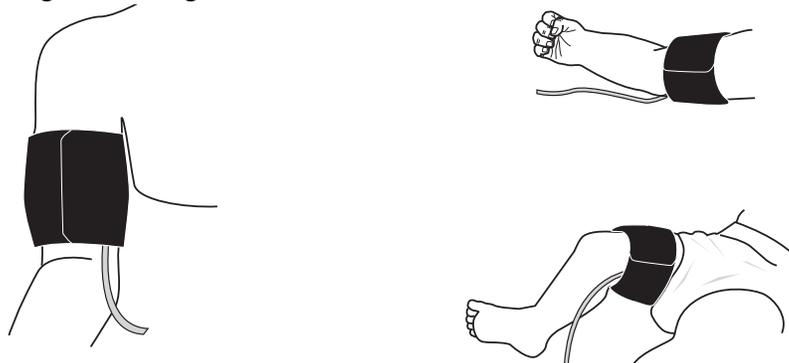


Abbildung 8-3 Anlegen der Manschette am Patienten

Sicherstellen korrekter Manschettendruckeinstellungen

Prüfen Sie vor dem Durchführen einer NIBD-Messung bei einem neuen Patienten, dass die Manschettenfülldruckeinstellungen für den Patienten geeignet sind.

Vergewissern Sie sich, dass der korrekte Patientenmodus ausgewählt ist. Der initiale Sollwert des Manschettenfülldrucks richtet sich nach dem betreffenden Patiententyp und der Sollwert-Voreinstellung. Die folgende Tabelle enthält die standardmäßigen und konfigurierbaren Voreinstellungen für den Fülldruck-Sollwert nach Patiententyp (Standardwerte sind fettgedruckt).

Hinweis: Sie können den Fülldruck-Sollwert für die Manschette über das Menü „Einrichten“ > „NIBD“ konfigurieren.

Erwachsene	Kinder	Neugeborene
120 mmHg	80 mmHg	60 mmHg
140 mmHg	90 mmHg	70 mmHg
160 mmHg	100 mmHg	80 mmHg
180 mmHg	110 mmHg	90 mmHg
200 mmHg	120 mmHg	100 mmHg
220 mmHg	130 mmHg	110 mmHg
240 mmHg	140 mmHg	120 mmHg
260 mmHg	150 mmHg	130 mmHg

Für eine genaue Messung des systolischen Drucks muss der Fülldruck-Sollwert die unterhalb der Manschette liegende Arterie abdrücken können. Bei zu hoch eingestelltem Fülldruck-Sollwert verlängert sich die erforderliche Messdauer und der Patient wird unnötig belastet.

Nach jeder NIBD-Messung korrigiert das X Series Advanced Gerät den Manschettenfülldruck, um die nächste NIBD-Messung zu optimieren.

Hinweis: Der maximale Manschettenfülldruck für Neugeborene beträgt 153 mmHg.

Warnung! **Bevor Sie mit dem X Series Advanced Gerät einen neuen Patienten überwachen, schalten Sie das Gerät für *mindestens 2 Minuten* aus, damit alle Patientenparameter zurückgesetzt und alle für den vorherigen Patienten vorgenommenen Korrekturen eliminiert werden.**

Konfigurieren der NIBD-Alarme und -Einstellungen

Als letzter Vorbereitungsschritt vor den NIBD-Messungen muss sichergestellt werden, dass die erforderlichen Alarme aktiviert (bzw. deaktiviert) sind, dass geeignete Alarmgrenzwerte eingestellt sind und dass die NIBD-Einstellungen stimmen.

Aktivieren/Deaktivieren der NIBD-Alarme und Einstellen der Alarmgrenzwerte

Sofern aktiviert, gibt das X Series Advanced Gerät immer dann akustische Alarme aus, wenn die Messwerte die folgenden Parametergrenzwerte über- bzw. unterschreiten:

- Systolische Ober- und Untergrenze
- Diasystolische Ober- und Untergrenze
- Ober- und Untergrenze des mittleren arteriellen Blutdrucks (MAP)

Über die Schnellzugriffstaste „Alarme“ () oder das Parameterbedienfeld **NIBD** können Sie NIBD-Alarme aktivieren (oder deaktivieren) und die oberen und unteren Alarmgrenzwerte festlegen.

So konfigurieren Sie NIBD-Alarmgrenzwerte über die Schnellzugriffstaste „Alarme“:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Weiter/Zurück“ ()
2. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Alarme“ ()
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Grenz.** ()
4. Rufen Sie mithilfe der Navigationstasten die entsprechende Alarm-Menüoption auf. Für NIBD lauten die Alarm-Menüoptionen **NIBP – Syst. Alarm**, **NIBP – Diastol. Al.** und **NIBP MAP-Alarm**.
5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten in dem ausgewählten Menü der NIBD-Alarmeinstellungen die Felder aus, die Sie ändern möchten. Folgende Felder stehen zur Auswahl:
 - **Obergrenze aktivieren**
 - **Untergrenze aktivieren**
 - **Obergrenze**
 - **Untergrenze**
6. Nach Änderung der Werte im Alarmmenü navigieren Sie zum Zurück-Pfeil, um das Menü zu verlassen.



Einstellen des oberen und des unteren systolischen (SYS) Alarmgrenzwerts

Im Menü **NIBP – Sys.-Alarmeinstellungen** wird initial festgelegt, ob der systolische NIBD-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist; außerdem wird hier die Standardeinstellung für den oberen und den unteren systolischen Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die systolischen Standard-NIBD-Alarmgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Systolische Standard-NIBD-Grenzwerte	Einstellbereich für die systolischen NIBD-Grenzwerte
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 75 mmHg Oberer Grenzwert: 220 mmHg	Unterer Grenzwert: 30 bis 258 mmHg Oberer Grenzwert: 32 bis 260 mmHg
Kinder	Unterer Grenzwert: 75 mmHg Oberer Grenzwert: 145 mmHg	Unterer Grenzwert: 30 bis 158 mmHg Oberer Grenzwert: 32 bis 160 mmHg
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 50 mmHg Oberer Grenzwert: 100 mmHg	Unterer Grenzwert: 20 bis 118 mmHg Oberer Grenzwert: 22 bis 120 mmHg

Einstellen des oberen und des unteren diastolischen (DIA) Alarmgrenzwerts

Im Menü **NIBP – Dia.-Alarmeinstellungen** wird initial festgelegt, ob der diastolische NIBD-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist; außerdem wird hier die Standardeinstellung für den oberen und den unteren systolischen Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die diastolischen Standard-NIBD-Alarmgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Diastolische Standard-NIBD-Grenzwerte	Einstellbereich für die diastolischen NIBD-Grenzwerte
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 35 mmHg Oberer Grenzwert: 110 mmHg	Unterer Grenzwert: 20 bis 218 mmHg Oberer Grenzwert: 22 bis 220 mmHg
Kinder	Unterer Grenzwert: 35 mmHg Oberer Grenzwert: 100 mmHg	Unterer Grenzwert: 20 bis 128 mmHg Oberer Grenzwert: 22 bis 130 mmHg
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 30 mmHg Oberer Grenzwert: 70 mmHg	Unterer Grenzwert: 10 bis 108 mmHg Oberer Grenzwert: 12 bis 110 mmHg

Einstellen des oberen und des unteren Alarmgrenzwerts für den NIBP MAP-Alarm

Im Menü **NIBP MAP-Alarmeinstellungen** wird initial festgelegt, ob der NIBP-MAP-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist; außerdem wird hier die Standardeinstellung für den oberen und den unteren NIBP-MAP-Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die Standard-NIBP-MAP-Alarmgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Standard-NIBP-MAP-Grenzwerte	Einstellbereich für die NIBP-MAP-Grenzwerte
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 50 mmHg Oberer Grenzwert: 120 mmHg	Unterer Grenzwert: 23 bis 228 mmHg Oberer Grenzwert: 25 bis 230 mmHg
Kinder	Unterer Grenzwert: 50 mmHg Oberer Grenzwert: 110 mmHg	Unterer Grenzwert: 23 bis 138 mmHg Oberer Grenzwert: 25 bis 140 mmHg
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 35 mmHg Oberer Grenzwert: 80 mmHg	Unterer Grenzwert: 13 bis 108 mmHg Oberer Grenzwert: 15 bis 110 mmHg

Verwendung des Parameterbedienfelds „NIBP“

Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die numerische NIBD-Anzeige und rufen Sie so das Parameterbedienfeld **NIBD** auf.

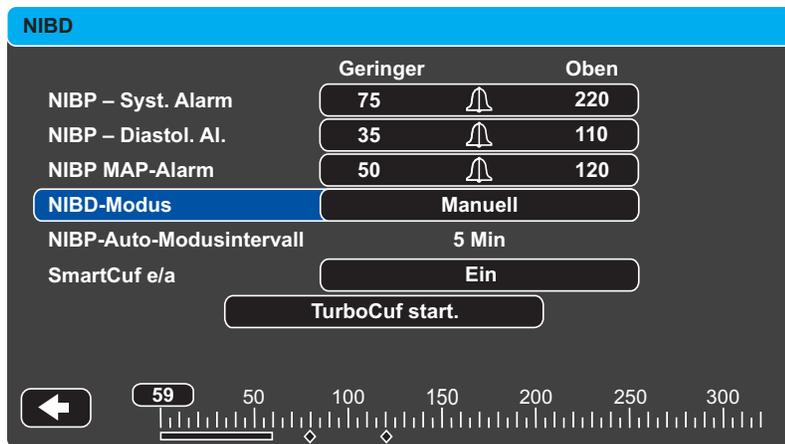


Abbildung 8-4 Parameterbedienfeld „NIBD“

Im Parameter-Bedienfeld „NIBD“ können Sie eine Alarm-Konfigurationsoption (**SYS**, **DIA** oder **MAP**) auswählen, um Alarmer zu aktivieren bzw. zu deaktivieren und – wie zuvor beschrieben – obere und untere Alarmgrenzwerte festzulegen.

Zudem können folgende NIBD-Optionen konfiguriert werden:

- NIBD-Modus (**Modus**)
- Automatisches NIBD-Messintervall (**Auto-Intervall**)
- Aktivieren/Deaktivieren des Smartcuf-Bewegungsartefaktfilters (**Smartcuf**)
- Starten/Stoppen von Turbocuf-Messungen (**TurboCuf**)

Festlegen des NIBD-Modus

Sie können festlegen, in welchem NIBD-Modus sich das X Series Advanced Gerät beim Einschalten befindet: *Manuell* oder *Automatisch*.

Im Modus „Manuell“ führt das X Series Advanced Gerät eine einzelne NIBD-Messung durch, wenn Sie die NIBD-Taste an der Gerätefront (☞) drücken. Um die NIBD-Messung zu wiederholen, muss die NIBD-Taste erneut gedrückt werden (wählen Sie **Manuell**).

Im Modus „Automatisch“ führt das X Series Advanced Gerät die erste einer Reihe von NIBD-Messungen durch, wenn der Timer **Auto-Intervall** abläuft. Die NIBD-Messungen werden dann in diesem festgelegten Intervall wiederholt.

Hinweis: Sie können im Modus „Automatisch“ jederzeit die NIBD-Taste drücken und manuell eine NIBD-Messung starten. Manuell gestartete NIBD-Messungen wirken sich nicht auf die zeitliche Abfolge anschließender NIBD-Messungen im Modus „Automatisch“ aus.

Festlegen des automatischen NIBD-Messintervalls

Im Modus „Automatisch“ kann das Zeitintervall zwischen den NIBD-Messungen festgelegt werden. Das Standardintervall zwischen Messungen beträgt 5 Minuten.

Als Intervalle zwischen den NIBD-Messungen stehen **1, 2, 3, 5, 10, 15, 30** und **60** Minuten zur Auswahl.

Aktivieren/Deaktivieren des Smartcuf-Bewegungsartefaktfilters

Wird der Smartcuf-Bewegungsartefaktfilter aktiviert, erhöht sich die Genauigkeit der NIBD-Messungen bei Bewegungsartefakten und schwachem Puls.

NIBD-Messungen können durch viele Faktoren beeinträchtigt werden, darunter Arrhythmien, Blutdruckschwankungen, Körperbewegungen wie Zittern oder Krämpfe, Anstoßen an die Manschette, Vibration, Fahrzeugbewegung oder schwacher Puls. Der Smartcuf-Filter synchronisiert die NIBD-Messung mit der R-Zacke des Patienten-EKG, um die durch Patientenbewegung oder Vibration verursachten Störsignale zu eliminieren.

Hinweis: Zur Anwendung des SmartCuf-Filters muss das X Series Advanced Gerät eine EKG-Überwachung durchführen.

Bei starken Artefakten erscheint im Display und auf Ausdrucken ein besonderes Symbol:

Abbildung 8-5 Symbol für starke Artefakte



Smartcuf ist standardmäßig **aktiviert**.

In bestimmten Situationen ist es ratsam, Smartcuf zu deaktivieren. Dazu gehören:

- Extreme Bewegungsartefakte
- Bestimmte Arten von Arrhythmien
- Situationen, in denen kein EKG-Signal wahrgenommen wird

NIBD-Messungen können auch bei deaktiviertem Smartcuf-Filter durchgeführt werden.

Starten/Stoppen von Turbocuf-Messungen

Durch Auswahl von **TurboCuf start.** werden kurzfristige automatische NIBD-Messungen (STAT-Messungen) gestartet. Nachdem das X Series Gerät die erste NIBD-Messung durchgeführt hat, versucht es über einen Zeitraum von 5 Minuten, so viele NIBD-Messungen wie möglich durchzuführen.

Wählen Sie **Stop TurboCuf**, um die STAT-Messungen sofort abzubrechen.

WARNUNG! Wiederholte STAT-Messungen über einen kurzen Zeitraum können die Blutdruckmesswerte beeinflussen, die Blutzufuhr zur betroffenen Extremität einschränken und eine Verletzung des Patienten zur Folge haben.

Einstellen des NIBD-Anzeigeformats

Sie können das Format für die numerische NIBD-Anzeige im Display festlegen. Beim Anzeigeformat haben Sie die Wahl, den MAP-Messwert (**M**) gemeinsam mit dem systolischen (**S**) und dem diastolischen (**D**) Messwert in einem der folgenden Formate anzuzeigen oder nicht:

- **S/D**
- **S/D (M)** (Standardformat)
- **(M) S/D**

Hinweis: Ist bei Auswahl des **S/D**-Formats ein MAP-Alarm aktiv, wird das Anzeigeformat **S/D (M)** verwendet, bis der MAP-Alarm gelöscht wurde.

NIBD-Systemmeldungen

Während der NIBD-Überwachung zeigt das X Series Advanced Gerät möglicherweise die folgenden Meldungen an:

Systemmeldung	Ursache
<i>MESSUNG LÄUFT</i>	Das Gerät führt gerade eine NIBD-Messung durch und funktioniert normal.
<i>MESSUNG GESTOPPT</i>	Das Gerät hat eine NIBD-Messung gestoppt, da der Anwender die NIBD-Taste gedrückt und die Messung abgebrochen hat.
<i>MESSUNG FEHLER</i>	Der Puls des Patienten ist für eine NIBD-Messung zu schwach, oder der Manschettensitz muss korrigiert werden.
<i>ARTEFAKTE</i>	Übermäßige Artefakte verhindern die NIBD-Messung. Ist das EKG verfügbar, sollten Sie die Aktivierung des SmartCuf-Filters in Erwägung ziehen.
<i>NEONAT.-AL.</i>	Das Gerät hat im Erwachsenenmodus eine Manschette für Neugeborene ermittelt. Tauschen Sie die Manschette aus bzw. korrigieren Sie den Patientenmodus. Sollte die Manschette irrtümlich falsch erkannt worden sein, so löschen Sie den Alarm, und wiederholen Sie den Versuch der NIBD-Messung.
<i>LUFTLECK</i>	Ein relevantes Luftleck verhindert die Manschettенfüllung. Überprüfen Sie die Schlauch- und Manschettенverbindungen. Tauschen Sie einen defekten Schlauch oder eine defekte Manschette ggf. aus. Wiederholen Sie die NIBD-Messung.
<i>GEKN. SCHLAUCH</i>	Eine Luftblockade verhindert den korrekten Betrieb des Geräts. Überprüfen Sie den Schlauch auf Knickstellen. Vergewissern Sie sich bei Verwendung eines Doppellumenschlauchs vom korrekten Sitz des O-Rings im Schlauchanschluss. Eliminieren Sie die Knicke oder ersetzen Sie ggf. den Schlauch.
<i>NIBP INAKTIV</i>	Es ist ein Systemfehler aufgetreten und das X Series Advanced Gerät sollte gewartet werden.
<i>NIBP-KALIBRIERUNGSPRÜFUNG FÄLLIG</i>	Der jährliche Kalibrierungstest ist fällig. Sie können das Gerät weiterhin verwenden. Es wird jedoch empfohlen, dass Sie sich sobald als möglich mit Ihrem geschulten Experten oder dem technischen Kundendienst von ZOLL oder einem autorisierten Vertreter von ZOLL in Verbindung setzen, um den jährlichen NIBD-Kalibrierungstest durchzuführen.
<i>BITTE WARTEN</i>	Nach Abschluss einer angeforderten NIBD-Messung im automatischen oder im STAT-(TurboCuf)-Modus muss das Gerät bis zu 30 Sekunden warten, bevor die nächste angeforderte NIBD-Messung initiiert werden kann.

Systemmeldung	Ursache
<i>DRUCKGRENZE ÜBERSCHRITTEN</i>	Der Manschettendruck hat den zulässigen Grenzwert überschritten. Beschränken Sie die Bewegungen des Patienten, und untersuchen Sie den Schlauch auf Knicke. Beseitigen Sie Knicke. Ersetzen Sie erforderlichenfalls den Schlauch.
<i>TEMP. NICHT IM BEREICH</i>	Die Temperatur des NIBD-Moduls liegt außerhalb des für den Betrieb zulässigen Bereichs. Bringen Sie das Gerät auf die zulässige Betriebstemperatur, und wiederholen Sie den Versuch der NIBD-Messung.
<i>SCHWACHER PULS</i>	Der Puls des Patienten ist für eine NIBD-Messung zu schwach, oder der Manschettensitz muss korrigiert werden.

Kapitel 9

CO₂-Überwachung

In diesem Kapitel wird die Verwendung des X Series Advanced Geräts für die Überwachung der endexpiratorischen Kohlendioxidfraktion (EtCO₂), der Atemfrequenz und der inspiratorischen Kohlendioxidfraktion (FiCO₂) beschrieben. Diese Optionen verwenden denselben Anschluss am X Series Advanced Gerät; sie können abwechselnd genutzt werden.

Überblick

Das X Series Gerät verwendet für die CO₂-Überwachung die Oridion Microstream FilterLine[®] und Smart CapnoLine[®] Sidestream-(Nebenstrom)-Systeme.

Die FilterLine und Smart CapnoLine Sidestream-Systeme entnehmen über eine Nasal-/Oralkanüle oder einen Atemwegadapter geringvolumige Gasproben aus den Atemwegen des Patienten. Diese Gase strömen durch einen Infrarot-Halbleitersensor (befindet sich nicht in der Nähe der Atemwege des Patienten), der die CO₂-Konzentration misst. Das Microstream-System kann für CO₂-Messungen bei intubierten und nicht intubierten Säuglingen, Kindern und Erwachsenen eingesetzt werden.

Das vom Microstream CO₂-Sensor erzeugte Infrarotlicht durchleuchtet die abgezweigten Atemgase und bestimmt durch Messung der Menge des von den Gasen absorbierten Lichts die CO₂-Konzentration.

Das X Series Advanced Gerät zeigt den EtCO₂-Wert (die am Ende jeder Expiration gemessene Kohlendioxidkonzentration) und den FiCO₂-Wert als numerischen Wert in mmHg an. Außerdem kann das Gerät ein Kapnogramm anzeigen. Das Kapnogramm ist eine wertvolle klinische Hilfe bei der Bestimmung der Integrität der Atemwege und der richtigen Platzierung des Endotrachealtubus (ET). Das Gerät berechnet durch Messung des zeitlichen Abstands zwischen den erfassten Spitzen der CO₂-Kurve die Atemfrequenz. Die Technologie unterscheidet zwischen den durch die Atmung erzeugten Kurven und den von kardiogenen Schwingungen und Artefakten erzeugten Kurven.

Das X Series Gerät zeichnet sich durch automatische Kompensation des Luftdrucks aus.

- Warnung!**
- Bei Einsatz einer Messleitung für intubierte Patienten mit einem geschlossenen Absaugsystem darf der Atemwegadapter nicht zwischen dem Saugkatheter und dem Endotrachealtubus angebracht werden. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Atemwegadapter die Funktionsweise des Absaugkatheters nicht stört.
 - Die Messleitung darf nicht verkürzt werden. Das Verkürzen der Messleitung könnte zu fehlerhaften Messwerten führen.
 - Gelangt zuviel Feuchtigkeit in die Messleitung (d. h. Feuchtigkeit aus der Umgebung oder Einatmen ungewöhnlich feuchter Luft), erscheint im Meldungsbereich die Meldung „FilterLine wird geleert“. Falls die Messleitung nicht geleert werden kann, erscheint im Meldungsbereich die Meldung *FilterLine-Blockade*. Tauschen Sie die Messleitung aus, sobald die Meldung *FilterLine-Blockade* angezeigt wird.
 - Das Microstream Sidestream CO₂-Zubehör darf in Gegenwart leicht entzündlicher Narkosemittel oder anderer leicht entflammbarer Gase NICHT verwendet werden.
 - Lockere oder beschädigte Verbindungen können die Beatmung beeinträchtigen oder zu einer ungenauen Messung der Atemgase führen. Schließen Sie alle Komponenten sicher an und überprüfen Sie die Verbindungen gemäß klinischer Standardverfahren auf Lecks.
 - Sie müssen sich stets vergewissern, dass die Atemkreislaufintegrität nach Setzung des Atemwegadapters aufrechterhalten bleibt. Dazu prüfen Sie den CO₂-Kurvenverlauf (Kapnogramm) im Display auf Richtigkeit.
-

Vorsicht EtCO₂-Messleitungen von Microstream® sind zur Verwendung bei nur einem Patienten vorgesehen und dürfen nicht wiederaufbereitet werden. Versuchen Sie nicht, die Messleitung zu reinigen, zu desinfizieren, zu sterilisieren oder zu spülen, da dies zu einer Beschädigung des Monitors führen könnte.

Entsorgen Sie die Messleitungen gemäß Standardbetriebsverfahren oder lokalen Vorschriften für die Entsorgung von kontaminierten medizinischen Abfallprodukten.

Lesen Sie vor der Verwendung sorgfältig die *Gebrauchsanweisung* für die Microstream EtCO₂-Messleitungen.

Einrichtung und Verwendung der CO₂-Überwachung

Verfahren Sie zum Einrichten der CO₂-Überwachung wie folgt:

1. Wählen Sie die passende CO₂-Messleitung für den Patienten aus.
2. Schließen Sie die Messleitung an den CO₂-Eingang des Geräts an.
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „CO₂“ () , um die CO₂-Überwachung zu starten.
4. Lassen Sie das Gerät die Initialisierung abschließen und legen Sie den Filterline-Atemwegsadapter oder die Smart CapnoLine-Nasen-/Oralkanüle am Patienten an.
5. Überprüfen Sie, dass das X Series Advanced Gerät auf den korrekten Patiententyp eingerichtet ist – Erwachsene, Kinder oder Neugeborene.
6. Konfigurieren Sie die Alarme (sofern die derzeitigen Alarmeinstellungen nicht angemessen sind) sowie die anderen CO₂-Funktionen.

Auswählen der CO₂-Messleitung

Um die passende CO₂-Messleitung auswählen zu können, müssen Sie Folgendes bestimmen:

- Handelt es sich bei dem Patienten um einen Erwachsenen, ein Kind oder ein Neugeborenes?
- Ist der Patient intubiert (beatmet) oder nicht intubiert (nicht beatmet)?

Für die Sidestream-CO₂-Überwachung mit dem X Series Gerät können Sie das folgende Oridion Microstream Zubehör verwenden: Weitere Informationen finden Sie in Anhang B, Zubehör.

Warnung! Zur Gewährleistung des sicheren und zuverlässigen Betriebs (einschließlich Biokompatibilität) ausschließlich Microstream CO₂ Zubehör verwenden.

Anschließen von CO₂-Messleitungen

So schließen Sie die FilterLine oder Smart CapnoLine an:

1. Schieben Sie die Abdeckung über dem CO₂-Eingang des X Series Advanced Geräts zurück.
2. Setzen Sie das Anschlussstück am Ende des Sidestream-Schlauchs auf den Anschluss am CO₂-Eingang auf.
3. Drehen Sie das Anschlussstück im Uhrzeigersinn fest.



Abbildung 9-1 Anschließen des Messleitungsanschlusses am CO₂-Einlass

- WARNUNG!**
- Der Ausgang der Microstream Sidestream CO₂-Einheit ist nur für die vom Patienten ausgeatmeten Gase oder ein angeschlossenes Atemgerät gedacht. Der Ausgang ist ausschließlich für den Anschluss von Gasabsaugsystemen vorgesehen – *andere Geräte sollten nicht an den Ausgang angeschlossen werden.*
 - Beim Anschluss des Microstream Sidestream-CO₂-Zubehörs an Patienten, denen aktuell oder kürzlich Anästhetika verabreicht werden oder wurden, muss der CO₂-Ausgang an ein Gasabsaugsystem, an ein Narkosesystem oder an ein Beatmungsgerät angeschlossen werden, damit das medizinische Personal keinen Narkosemitteln ausgesetzt wird.
 - Heben Sie den Monitor nicht an der FilterLine hoch, da sie sich vom Monitor lösen und der Monitor auf den Patienten fallen könnte.
 - Die FilterLine kann bei hoher O₂-Konzentration in Brand geraten, wenn sie direkt mit Laserstrahlen oder Elektrochirurgie-Geräten in Kontakt kommt. Lassen Sie beim Durchführen dieser Verfahren entsprechende Vorsicht walten.
-

Hinweis: Stellen Sie bei Verwendung eines Gasabsaugsystems sicher, dass es gemäß den Anweisungen des Herstellers installiert wurde. Das Gasabsaugsystem sollte ISO 8835-3:1997 (E) genügen.

Hinweis: Um zu verhindern, dass sich während der Vernebelung oder der Absaugung bei intubierten Patienten Feuchtigkeit ansammelt und die Messleitung blockiert wird, stecken Sie den Luer-Anschlussstecker der Messleitung am Monitor solange aus.

Anschließen eines FilterLine-Sets

Das FilterLine-Set ist für die CO₂-Überwachung bei intubierten Patienten vorgesehen.

Stellen Sie sicher, dass der Atemwegadapter sauber, trocken und unbeschädigt ist, bevor Sie ihn an den Beatmungskreislauf anschließen. Tauschen Sie ihn gegebenenfalls aus.

Vorsicht Das Einmal-FilterLine-Set darf jeweils nur bei einem Patienten verwendet werden. KEIN Bestandteil des FilterLine-Sets darf wiederverwendet oder sterilisiert werden, da der Monitor durch Reinigung oder Wiederverwendung beschädigt werden könnte.

1. Bringen Sie den Atemwegadapter am proximalen Ende des Beatmungskreislaufs zwischen dem L-Stück und dem Y-Stück an. Der Atemwegadapter darf NICHT zwischen dem Endotrachealtubus und dem L-Stück eingesetzt werden, da der Adapter sonst durch Sekretionen des Patienten blockiert werden könnte.
2. Sollten sich Sekretionen ansammeln, kann der Atemwegadapter aus dem Kreislauf entfernt, mit Wasser gespült und wieder in den Kreislauf eingesetzt werden. Damit keine angesammelte Flüssigkeit in die Messleitung läuft, darf sie nur an der Oberseite des Atemwegadapters angeschlossen werden, nicht an der Unterseite oder seitlich.

Anlegen einer Smart CapnoLine Nasal- oder Nasal-/Oralkanüle

Die Nasal- und Nasal-/Oralkanülen sind für die Überwachung der CO₂-Werte bei nicht intubierten Patienten vorgesehen.

Oral-/Nasalkanülen eignen sich insbesondere für Patienten, die zur Mundatmung neigen, da der Hauptanteil (wenn nicht das gesamte) CO₂ über den Mund ausgeatmet wird. Wenn bei solchen Patienten eine Standard-Nasalkanüle für die CO₂-Probenentnahme verwendet wird, liegen die angezeigten EtCO₂-Werte und die Kapnogramm-Kurve weit unter den tatsächlichen CO₂-Konzentrationen in der Ausatemluft des Patienten.

-
- WARNUNG!**
- **Die Smart CapnoLine Nasal- und Nasal-/Oralkanülen-Einmalsets sind für jeweils einen Patienten vorgesehen. KEIN Bestandteil dieses Produkts darf wiederverwendet oder sterilisiert werden, da der Monitor durch die Wiederverwendung der Messleitung beschädigt werden könnte.**
 - **Wird gleichzeitig mit der CO₂-Sidestream-Entnahme Sauerstoff zugeführt, muss eine CO₂-Messleitung mit der Möglichkeit der O₂-Zufuhr verwendet werden. Bei Verwendung anderer Kanülenarten ist keine Sauerstoffzufuhr möglich.**
-

Entnehmen Sie die Kanüle aus der Packung. Vergewissern Sie sich, dass die Kanüle sauber, trocken und unbeschädigt ist. Tauschen Sie sie gegebenenfalls aus.

Anlegen der Kanüle am Patienten

Legen Sie die Oral-/Nasalkanüle folgendermaßen am Patienten an:



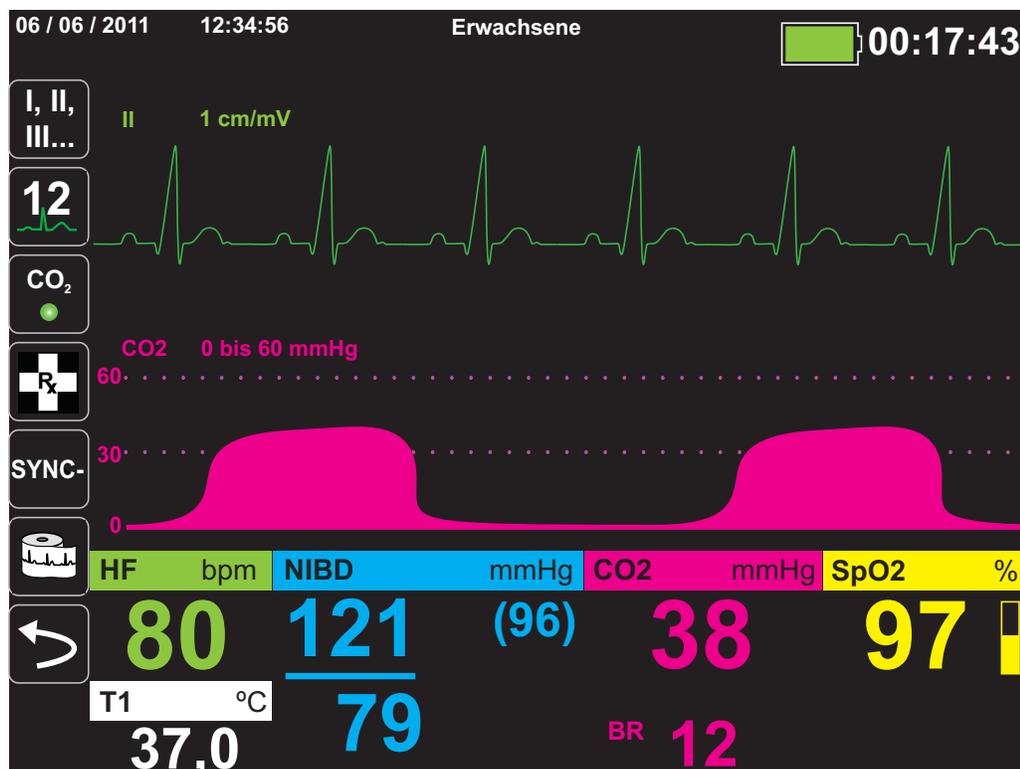
Vorsicht Entsorgen Sie das Microstream EtCO₂-Verbrauchsmaterial gemäß Standardbetriebsverfahren oder lokalen Vorschriften zur Entsorgung von kontaminiertem medizinischen Abfall.

CO₂-Messung

Drücken Sie , um die CO₂-Überwachung zu starten. Die numerische CO₂-Anzeige erscheint im Display und zeigt die Meldung *INITIALISIEREN* an. Die CO₂-Anzeige gibt den aktuellen EtCO₂-Wert und nach einer Verzögerung von ca. 1 Minute die Atemfrequenz des Patienten (in Atemzüge/Minute) aus, die als **BR** ausgewiesen wird:



Den korrekten Anschluss kontrollieren Sie über das angezeigte Kapnogramm (die Kurve wird automatisch im Kurvenanzeigefenster eingefügt).



Einstellen der CO₂- und Atemfrequenz-Alarme

Das X Series Advanced Gerät gibt immer dann akustische Alarme aus, wenn die Messwerte die folgenden Parametergrenzwerte über- bzw. unterschreiten:

- Oberer und unterer EtCO₂-Grenzwert
- Oberer und unterer Atemfrequenz-Grenzwert (in Atemzügen/Minute)
- Oberer FiCO₂-Grenzwert
- Apnoe-Alarm

Hinweis: Im Parameterbedienfeld „Resp“ können Sie die Dauer des Apnoe-Alarms festlegen oder diesen deaktivieren (siehe „Verwendung des Parameterbedienfelds „Resp““ auf Seite 7-4).

Aktivieren/Deaktivieren von Alarmen und Einstellen der CO₂-Alarmgrenzwerte

Über die Schnellzugriffstaste „Alarme“ () oder das Parameterbedienfeld „CO₂“ können Sie CO₂-Alarme aktivieren (oder deaktivieren) sowie den oberen und den unteren Alarmgrenzwert festlegen.

So konfigurieren Sie CO₂-Alarme über die Schnellzugriffstaste „Alarme“:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Weiter/Zurück“ ()
2. Drücken Sie .
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Grenz.** ()
4. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten das betreffende Alarmmenü aus. Für CO₂ sind die folgenden Alarmmenüs verfügbar: „EtCO₂-Alarm“, „FiCO₂.Alarm“ und „RR/BR-Alarm“.
5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten im Menü der Alarmeinstellungen die Felder aus, die Sie ändern möchten. Folgende Felder stehen zur Auswahl:
 - **Obergrenze aktivieren**
 - **Untergr. Aktivieren (nur EtCO₂- und RR/BR-Alarm)**
 - **Obergrenze**
 - **Untergrenze (nur EtCO₂- und RR/BR-Alarm)**
6. Nach Änderung der Werte im Alarmmenü navigieren Sie zum Zurück-Pfeil, um das Menü zu verlassen. ()

Einstellen des oberen und des unteren EtCO₂-Grenzwerts

Im Menü „EtCO₂-Alarm“ wird initial festgelegt, ob der EtCO₂-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist; außerdem werden hier die Standardeinstellungen für den oberen und den unteren EtCO₂-Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die Standardgrenzwerte für den EtCO₂-Alarm für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den EtCO ₂ -Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den EtCO ₂ -Alarm
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 8 mmHg Oberer Grenzwert: 60 mmHg	Unterer Grenzwert: 0 bis 145 mmHg Oberer Grenzwert: 5 bis 150 mmHg
Kinder	Unterer Grenzwert: 8 mmHg Oberer Grenzwert: 60 mmHg	Unterer Grenzwert: 0 bis 145 mmHg Oberer Grenzwert: 5 bis 150 mmHg
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 8 mmHg Oberer Grenzwert: 60 mmHg	Unterer Grenzwert: 0 bis 145 mmHg Oberer Grenzwert: 5 bis 150 mmHg

Vorsicht

Nach dem Daltonschen Gesetz der Partialdrücke können die EtCO₂-Werte in großen Höhenlagen möglicherweise niedriger als die auf Normalnull zu beobachtenden Werte ausfallen. Wird das X Series Gerät in großen Höhenlagen verwendet, ist es daher ratsam, die EtCO₂-Alarmeinstellungen entsprechend anzupassen.

Einstellen des oberen Grenzwerts für den FiCO₂-Alarm

Im Menü „FiCO₂-Alarm“ wird initial festgelegt, ob der FiCO₂-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist; außerdem wird hier die Standardeinstellung für den oberen FiCO₂-Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere Grenzwert kann auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle wird die Standardeinstellung für den oberen FiCO₂-Alarmgrenzwert für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem dieser Grenzwert festgelegt werden kann:

Patiententyp	Oberer FiCO ₂ -Standardgrenzwert	Einstellbereich für den oberen FiCO ₂ -Grenzwert
Erwachsene	8 mmHg	2 bis 98 mmHg
Kinder	8 mmHg	2 bis 98 mmHg
Neugeborene	8 mmHg	2 bis 98 mmHg

Einstellen des oberen und des unteren Atemfrequenz-(RR/BR)-Grenzwerts

Im Menü „RR/BR-Alarm“ wird initial festgelegt, ob der RR/BR-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist; außerdem werden hier die Standardeinstellungen für den oberen und den unteren Atemfrequenz-Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die Standardgrenzwerte (in Atemzügen/Minute) für den Atemfrequenz-Alarm für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den Atemfrequenz-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den Atemfrequenz-Alarm
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 3 AZ/min Oberer Grenzwert: 50 AZ/min	Unterer Grenzwert: 0 bis 145 AZ/min Oberer Grenzwert: 5 bis 150 AZ/min
Kinder	Unterer Grenzwert: 3 AZ/min Oberer Grenzwert: 50 AZ/min	Unterer Grenzwert: 0 bis 145 AZ/min Oberer Grenzwert: 5 bis 150 AZ/min
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 12 AZ/min Oberer Grenzwert: 80 AZ/min	Unterer Grenzwert: 0 bis 145 AZ/min Oberer Grenzwert: 5 bis 150 AZ/min

Verwendung des Parameterbedienfelds „CO₂“

Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die numerische CO₂-Anzeige und rufen Sie so das Parameterbedienfeld „CO₂“ auf.

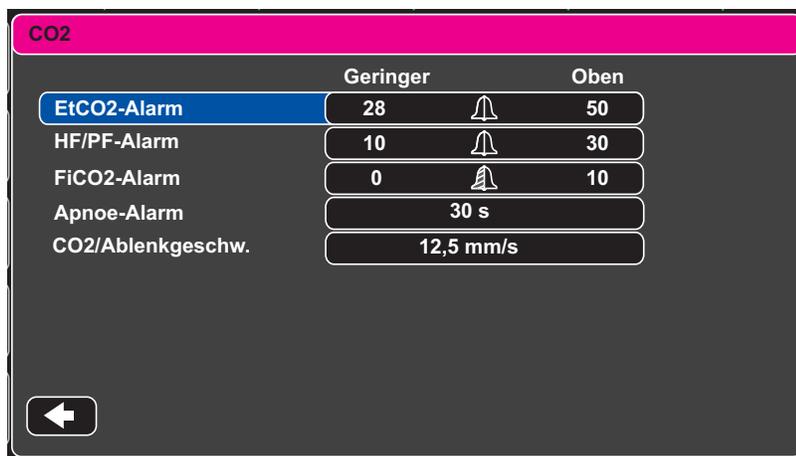


Abbildung 9-2 Parameterbedienfeld „CO₂“

Im Parameterbedienfeld „CO₂“ können Sie einen CO₂-Alarm (EtCO₂, Atemfrequenz oder FiCO₂) auswählen. Im Einstellungs Menü des ausgewählten Alarms können Sie den Alarm aktivieren/deaktivieren und die Alarmgrenzwerte (wie zuvor beschrieben) festlegen. Weiterhin können Sie die CO₂-Laufgeschwindigkeit festlegen.

Einstellen der CO₂-Laufgeschwindigkeit

Die EtCO₂-Laufgeschwindigkeit bestimmt die X-Achsen-Skalierung des Kapnogramms. Bei Patienten mit geringerer Atemfrequenz ist das Kapnogramm bei langsamerer Laufgeschwindigkeit leichter zu lesen. Als Laufgeschwindigkeit stehen 3,13, 6,25 und 12,5 mm/s zur Auswahl. Die Standard-Laufgeschwindigkeit beträgt 6,25 mm/s.

Systemmeldungen

Während der CO₂-Überwachung zeigt das X Series Advanced Gerät möglicherweise die folgenden Meldungen an:

Systemmeldung	Ursache
<i>INITIALISIEREN</i>	Das Gerät initialisiert die CO ₂ -Überwachungsfunktion, funktioniert normal und zeigt nach einer kurzen Verzögerung die CO ₂ -Messwerte an.
<i>PRÜF. FILTERL.</i>	Die Messleitung ist nicht angeschlossen. Überprüfen Sie den Anschluss der Messleitung. Ersetzen Sie Atemwegadapter oder Kanüle, sofern defekt.
<i>FILTERLEITUNG VERSCHLOSSEN</i>	Die Mess- oder Abgasleitung ist blockiert. Überprüfen Sie die Mess- bzw. Abgasleitung. Stellen Sie sicher, dass die Messleitung und die Eingänge zum Beatmungsgerät des Patienten nicht mit dem Abgasanschluss verbunden sind. Wenn die derzeitige FilterLine korrekt angeschlossen ist, ersetzen Sie sie.
<i>AUT. NULL.</i>	Das X Series Advanced Gerät zeigt <i>AUT. NULL</i> an, wenn das CO ₂ -Modul die regelmäßige Eigenwartung durchführt. Während der Eigenwartung führt das CO ₂ -Modul einen oder mehrere der folgenden Tests durch: Umgebungsdruckmessung, automatischer Nullabgleich und eine Durchflussprüfung. Das CO ₂ -Modul benötigt ca. 10 Sekunden für die Durchführung des Eigenwartungstests.
<i>DURCHBLASEN</i>	Wann immer ein Verschluss der Leitung oder des Atemwegadapters erkannt wird, bläst das CO ₂ -Modul die Leitung bzw. den Adapter durch und zeigt <i>DURCHBLASEN</i> an, während es versucht, die Leitung zu räumen. Kann das CO ₂ -Modul den Verschluss nicht innerhalb von 30 Sekunden beheben, gibt das X Series Advanced Gerät einen Gerätealarm aus und zeigt die Meldung <i>FILTERLEITUNG VERSCHLOSSEN</i> an. Wenn die derzeitige FilterLine korrekt angeschlossen ist, ersetzen Sie sie zu diesem Zeitpunkt.
<i>BEREICHSÜBERSCHREITUNG</i>	Der CO ₂ -Wert überschreitet den zulässigen Bereich.
<i>CO2 DEAKTIVIERT</i>	Im CO ₂ -Modul ist ein Fehler aufgetreten, und das X Series Advanced Gerät deaktiviert das Modul so lange, bis das Gerät aus- und wieder eingeschaltet wurde. Wenn das Problem weiterhin besteht, muss das Gerät möglicherweise repariert werden.
<i>CO2-ÜBERWACHUNGSFEHLER</i>	Das X Series Advanced Gerät hat festgestellt, dass das CO ₂ -Modul nicht einwandfrei funktioniert. Wenn das Problem weiterhin besteht, muss das Gerät möglicherweise repariert werden.

Kapitel 10

Puls-CO-Oxymetrie (SpO₂)

Bei dem X Series Advanced SpO₂-Eingang handelt es sich um eine defibrillatorsichere Patientenverbindung Typ CF.

In diesem Kapitel werden die Verwendung des X Series Advanced Geräts zur Überwachung der Puls-CO-Oximetrie (SpO₂) sowie die optionalen Funktionen SpCO und SpMet sowie SpHb, SpOC PVI und PI beschrieben.

Das X Series Advanced Puls-CO-Pulsoximeter misst kontinuierlich und nichtinvasiv die folgenden Werte an einer peripheren Messstelle, beispielsweise an Fuß, Zeh oder Finger:

- Sauerstoffsättigung des arteriellen Hämoglobins (SpO₂)
- Carboxyhämoglobinsättigung (SpCO)
- Methämoglobinsättigung (SpMet)
- Gesamthämoglobin (SpHb)
- Sauerstoffgehalt (SpOC)
- Plethvariabilitätsindex (PVI)
- Perfusionsindex (PI)

Diese Überwachung liefert Informationen zum Herz und zum Atmungssystem sowie Details des Sauerstofftransports im Körper. Sie wird häufig eingesetzt, weil sie nicht invasiv, kontinuierlich, einfach in der Anwendung und schmerzfrei durchzuführen ist.

Die X Series Advanced Puls-CO-Oximetrie-Option ist nur für die Verwendung mit ZOLL/Masimo Rainbow Sensoren vorgesehen. Der CO-Oxymetrie-Sensor enthält Leuchtdioden (LEDs), die sichtbares und Infrarotlicht verschiedener Wellenlängen durch die Körperextremitäten senden. Das gesendete Licht wird dann von einem Fotodetektor empfangen, der es in ein elektronisches Signal umwandelt. Anschließend wird das Signal zur Verarbeitung an das X Series Advanced Gerät übermittelt.

Sauerstoffgesättigtes Blut absorbiert Licht anders als ungesättigtes Blut. Daher kann die Menge von sichtbarem Licht und Infrarotlicht, die vom Blut an einer geeigneten Körperstelle – üblicherweise der Finger bei Erwachsenen und der Fuß bei Neugeborenen – absorbiert wird, genutzt werden, um das Verhältnis von mit Sauerstoff gesättigtem Hämoglobin zum Gesamthämoglobin im arteriellen Blut zu berechnen. Dieses Verhältnis wird in Prozent angezeigt (normale Werte liegen auf Meereshöhe in der Regel im Bereich von 95 bis 100 %) und wechselt mit dem SpCO- und SpMet-Wert sowie mit dem SpHb-, SpOC-, PVI- und PI-Wert, sofern diese auf Ihrem Gerät verfügbar sind.

Hinweis: Die SpCO-Werte werden nicht bei Verwendung eines SpHb-Sensors und die SpHb-Werte nicht bei Verwendung eines SpCO-Sensors angezeigt.

Die Messungen stützen sich auf Multiwellenlängen-Kalibrierungsgleichungen zur Bestimmung der folgenden Schätzwerte:

- Prozentsatz des Carboxyhämoglobins im arteriellen Blut (SpCO)
- Prozentsatz des Methämoglobins im arteriellen Blut (SpMet)
- Gesamthämoglobinkonzentration im Blut (SpHb)
- Gesamtsauerstoffgehalt im Blut (SpOC)
- Periphere atmungsrelevante Perfusionsänderungen (PVI)
- Arterielle Pulsstärke als Prozentsatz des pulsierenden Signals vom nicht pulsierenden Signal (PI)

Die Qualität der Messungen hängt von der richtigen Größe und Applikation des Sensors, vom richtigen Blutfluss an der Sensorstelle und vom Umgebungslicht, dem der Sensor ausgesetzt ist, ab. Hinweise zur richtigen Anbringung und Lage der Sensoren finden Sie in der *Gebrauchsanweisung*, die allen Rainbow-Oxymetrie-Sensorkomplexen beiliegt.

Warnungen – SpO₂, Allgemeines

- Gehen Sie bei der Patientenverkabelung mit der beim Umgang mit medizinischen Geräten üblichen Sorgfalt vor und führen Sie die Kabel so, dass sich der Patient darin weder verfangen noch strangulieren kann.
- Platzieren Sie Puls-CO-Oxymeter und Zubehörteile so, dass sie nicht auf den Patienten fallen können.
- Starten bzw. verwenden Sie das Puls-CO-Oxymeter erst, nachdem Sie sich vergewissert haben, dass es ordnungsgemäß vorbereitet wurde.
- Verwenden Sie das Puls-CO-Oxymeter nicht bei der Magnetresonanz-Bildgebung (MRI) oder in der direkten Umgebung von Magnetresonanztomographen.
- Verwenden Sie das Puls-CO-Oxymeter nicht, wenn es offensichtlich beschädigt ist oder wenn eine Beschädigung vermutet wird.
- Explosionsgefahr: Verwenden Sie das Puls-CO-Oxymeter nicht in Gegenwart leicht entzündlicher Anästhetika oder anderer leicht entzündlicher Stoffe in Verbindung mit Luft, sauerstoffangereicherten Umgebungen oder Distickstoffoxid.
- Stellen Sie aus Sicherheitsgründen nicht mehrere Geräte aufeinander, und legen Sie während des Betriebs keine Gegenstände auf das Gerät.
- Befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen, um Verletzungen zu vermeiden:
 - Stellen Sie das Gerät nicht auf Flächen ab, auf denen sich Flüssigkeitsrückstände befinden.
 - Legen oder tauchen Sie das Gerät nicht in Flüssigkeiten.
 - Versuchen Sie nicht, das Gerät zu sterilisieren.
 - Verwenden Sie Reinigungslösungen nur gemäß den Anweisungen in diesem Bedienerhandbuch.
 - Reinigen Sie das Gerät nicht, während damit ein Patient überwacht wird.
- Nehmen Sie zur Vermeidung von Stromschlägen den Sensor stets ab und trennen Sie den Patienten vollständig vom Puls-CO-Oxymeter, bevor Sie den Patienten baden.
- Wenn die Genauigkeit eines Messwerts fraglich ist, prüfen Sie zuerst die Vitalfunktionen des Patienten mit anderen Mitteln. Prüfen Sie dann das Puls-CO-Oxymeter auf ordnungsgemäße Funktion.
- Ungenaue Messwerte für die Atemfrequenz können durch folgende Faktoren verursacht werden:
 - Falsche Sensoranbringung
 - Geringe arterielle Perfusion
 - Bewegungsartefakte
 - Niedrige arterielle Sauerstoffsättigung
 - Zu starke Umgebungsgeräusche
- Ungenaue SpCO- und SpMet-Messwerte können durch folgende Faktoren verursacht werden:
 - Falsche Sensoranbringung
 - Farbstoffe in Gefäßen wie Indocyanin-Grün oder Methylen-Blau

- Abnormale Hämoglobinwerte
- Geringe arterielle Perfusion
- Niedrige arterielle Sauerstoffsättigungswerte einschließlich einer durch die Höhenlage verursachten Hypoxämie
- Erhöhte Gesamtbilirubinwerte
- Bewegungsartefakte
- Ungenaue SpHb- und SpOC-Messwerte können durch folgende Faktoren verursacht werden:
 - Falsche Sensoranbringung
 - Farbstoffe in Gefäßen wie Indocyanin-Grün oder Methylen-Blau
 - Extern aufgetragene Farbe und Materialien wie Nagellack, Acrylnägel, Glitter usw.
 - Erhöhte PaO₂-Werte
 - Erhöhte Bilirubinwerte
 - Geringe arterielle Perfusion
 - Bewegungsartefakte
 - Niedrige arterielle Sauerstoffsättigung
 - Erhöhte Carboxyhämoglobin-Werte
 - Erhöhte Methämoglobin-Werte
 - Hämoglobinopathien und Hämoglobinsynthesestörungen wie Thalassämien, Hb s, Hb c, Sichelzellen usw.
 - Vasospastische Erkrankungen, z. B. das Raynaud-Syndrom
 - Große Höhe über NN
 - Peripher-vaskuläre Erkrankungen
 - Lebererkrankung
 - Elektromagnetische Störstrahlung (EMI)
- Ungenaue SpO₂-Messwerte können durch folgende Faktoren verursacht werden:
 - Falsche Sensoranbringung
 - Erhöhte COHb- oder MetHb-Werte: Hohe COHb- oder MetHb-Werte können mit scheinbar normalen SpO₂-Werten einhergehen. Wenn erhöhte COHb- oder MetHb-Werte vermutet werden, sollte eine Laboruntersuchung (CO-Oxymetrie) einer Blutprobe stattfinden.
 - Intravaskuläre Farbstoffe wie Indocyanin-Grün oder Methylen-Blau
 - Extern aufgetragene Farbe und Materialien wie Nagellack, Acrylnägel, Glitter usw.
 - Erhöhte Bilirubinwerte
 - Schwere Anämie
 - Geringe arterielle Perfusion
 - Bewegungsartefakte
- Beeinträchtigende Stoffe: Farbstoffe bzw. Substanzen mit Farbstoffen, die die Blutpigmentierung ändern, können zu fehlerhaften Messwerten führen.
- Das Puls-CO-Oxymeter wurde als ergänzendes Gerät für die Patientenbeurteilung konzipiert. Es darf nicht als alleinige Grundlage für eine Diagnose oder für

Therapieentscheidungen verwendet werden. Klinische Anzeichen und Symptome müssen ebenfalls berücksichtigt werden.

- Das Puls-CO-Oxymeter ist kein Apnoe-Monitor.
- Das Puls-CO-Oxymeter kann während einer Defibrillation verwendet werden, es kann aber die Genauigkeit und Verfügbarkeit von Parametern und Messungen beeinflussen.
- Das Puls-CO-Oxymeter kann während einer Elektrokauterisation verwendet werden, es kann aber die Genauigkeit und Verfügbarkeit von Parametern und Messungen beeinflussen.
- Das Puls-CO-Oxymeter darf nicht für die Arrhythmie-Analyse genutzt werden.
- Nehmen Sie zur Vermeidung von Stromschlägen den Sensor stets ab und trennen Sie den Patienten vollständig vom Puls-CO-Oxymeter, bevor Sie den Patienten baden.
- Bei einer niedrigen arteriellen Sauerstoffsättigung oder erhöhten Methämoglobin-Werten liefert das Gerät möglicherweise keine SpCO-Messwerte.
- Hinsichtlich der SpO₂-, SpCO-, SpMet- und SpHb-Werte wurde das Gerät auf der Basis der normalen Werte für Carboxyhämoglobin (COHb) und Methämoglobin (MetHb) von gesunden erwachsenen Freiwilligen empirisch kalibriert.
- Puls-CO-Oxymeter und Zubehör dürfen nicht verstellt, repariert, geöffnet, zerlegt oder modifiziert werden. Dadurch könnten Verletzungen oder Geräteschäden verursacht werden. Lassen Sie das Puls-CO-Oxymeter bei Bedarf vom Kundendienst überprüfen.

Vorsichtshinweise

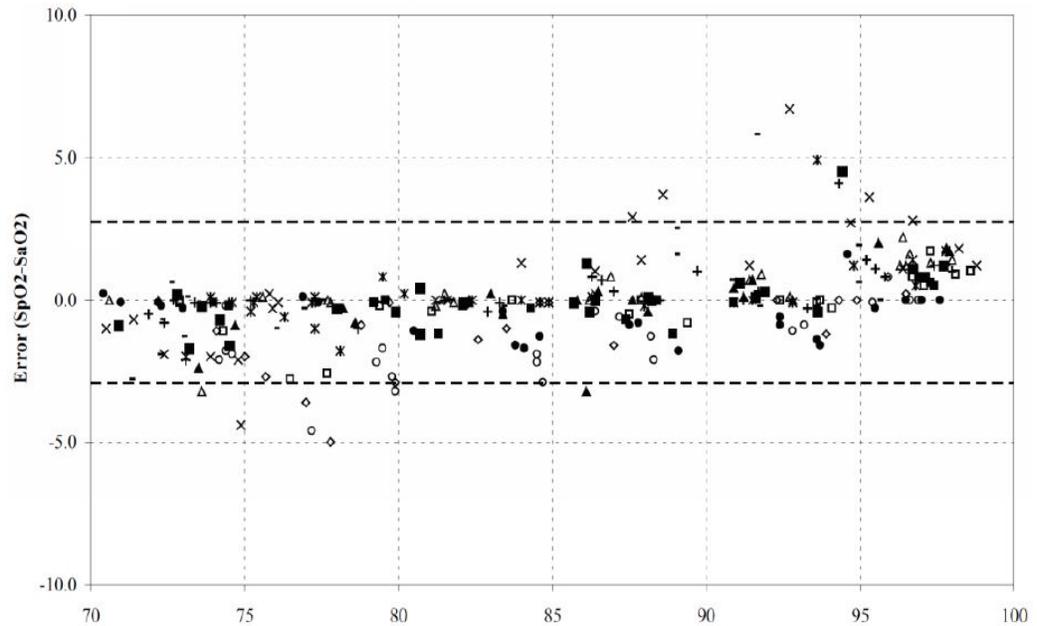
- Das Puls-CO-Oxymeter darf nicht so aufgestellt werden, dass der Patient die Einstellung der Bedienelemente ändern kann.
- Stromschlag- und Entzündungsgefahr: Schalten Sie das Instrument vor der Reinigung stets ab und trennen Sie es von der Stromversorgung.
- Patienten, die sich einer photodynamischen Therapie unterziehen, reagieren möglicherweise empfindlich auf Licht. Die Pulsoxymetrie darf nur unter ärztlicher Aufsicht und über kurze Zeiträume angewendet werden, um eine Beeinträchtigung der photodynamischen Therapie zu vermeiden.
- Platzieren Sie das Puls-CO-Oxymeter nicht auf elektrischen Geräten, die das Instrument beeinträchtigen und seine Funktion stören können.
- Wenn die SpO₂-Werte auf eine Hypoxämie hindeuten, sollte mittels einer Blutprobe der Zustand des Patienten bestimmt werden.
- Wenn sehr oft die Meldung „Geringe Perfusion“ angezeigt wird, sollte eine Überwachungsstelle mit besserer Perfusion gesucht werden. Beurteilen Sie in der Zwischenzeit den Patienten und überprüfen Sie die Sauerstoffsättigung ggf. mit anderen Mitteln.
- Wenn Sie die Pulsoxymetrie während einer Ganzkörperbestrahlung verwenden, muss sich der Sensor außerhalb des Bestrahlungsfelds befinden. Wenn der Sensor der Strahlung ausgesetzt wird, können die Messwerte verfälscht werden oder das Instrument kann während der aktiven Bestrahlung den Wert null anzeigen.
- Das Instrument muss auf die örtliche Netzfrequenz eingestellt werden, damit eine Unterdrückung des von Leuchtstoffröhren oder anderen Quellen verursachten Rauschens möglich ist.

- Um sicherzustellen, dass für den überwachten Patienten geeignete Alarmgrenzen verwendet werden, müssen die Grenzwerte bei jeder Verwendung des Puls-CO-Oxymeters überprüft werden.
- Starke Abweichungen bei den Hämoglobinmesswerten können durch das Testverfahren und durch den körperlichen Zustand des Patienten verursacht werden. Ergebnisse, die im Widerspruch zum klinischen Status des Patienten stehen, müssen durch eine Wiederholung des Tests überprüft und/oder durch zusätzliche Testdaten ergänzt werden. Vor einer klinischen Entscheidungsfindung müssen Blutproben mithilfe von Laborinstrumenten untersucht werden, um den Patientenzustand genau zu diagnostizieren.
- Das Puls-CO-Oxymeter darf nicht in Reinigungsflüssigkeit getaucht oder mittels Autoklav, Bestrahlung, Dampf, Gas, Ethylenoxid oder anderen Verfahren sterilisiert werden. Schwere Schäden am Puls-CO-Oxymeter wären die Folge.
- Stromschlaggefahr: Prüfen Sie Leitungen und Gegenstände, mit denen Patienten in Kontakt kommen, sowie das System regelmäßig auf Leckströme. Diese müssen innerhalb der in den geltenden Sicherheitsnormen definierten Grenzen liegen. Es ist zu überprüfen, inwieweit sich Leckströme aufaddieren. Die in IEC 60601-1 und UL60601-1 diesbezüglich festgelegten Grenzwerte müssen eingehalten werden. Beim Anschluss externer Geräte an das System muss der Leckstrom des Systems ermittelt werden. Nach bestimmten Ereignissen – etwa dem Fall einer Komponente aus einer Höhe von 1 m oder mehr oder der Kontamination mit Blut oder anderen Flüssigkeiten – ist vor der Weiterverwendung ein Test durchzuführen. Andernfalls besteht die Gefahr von Verletzungen.
- Entsorgung – Die Entsorgung des Instruments und/oder des Zubehörs muss gemäß der jeweils gültigen nationalen Gesetzgebung erfolgen.
- Um Funkstörungen zu vermeiden, sollten in der Nähe des Puls-CO-Oxymeters keine anderen elektrischen Geräte betrieben werden, die Hochfrequenzsignale abstrahlen.

SpO₂-Genauigkeitseinstufung

Das Testen der Genauigkeit für SpO₂ wurde an gesunden, erwachsenen Probanden vorgenommen. Die untenstehende Tabelle stellt ARMS-Werte (Accuracy Root Mean Square) zur Verfügung, die mittels der Masimo Rainbow-SET-Technologie gemessen wurden.

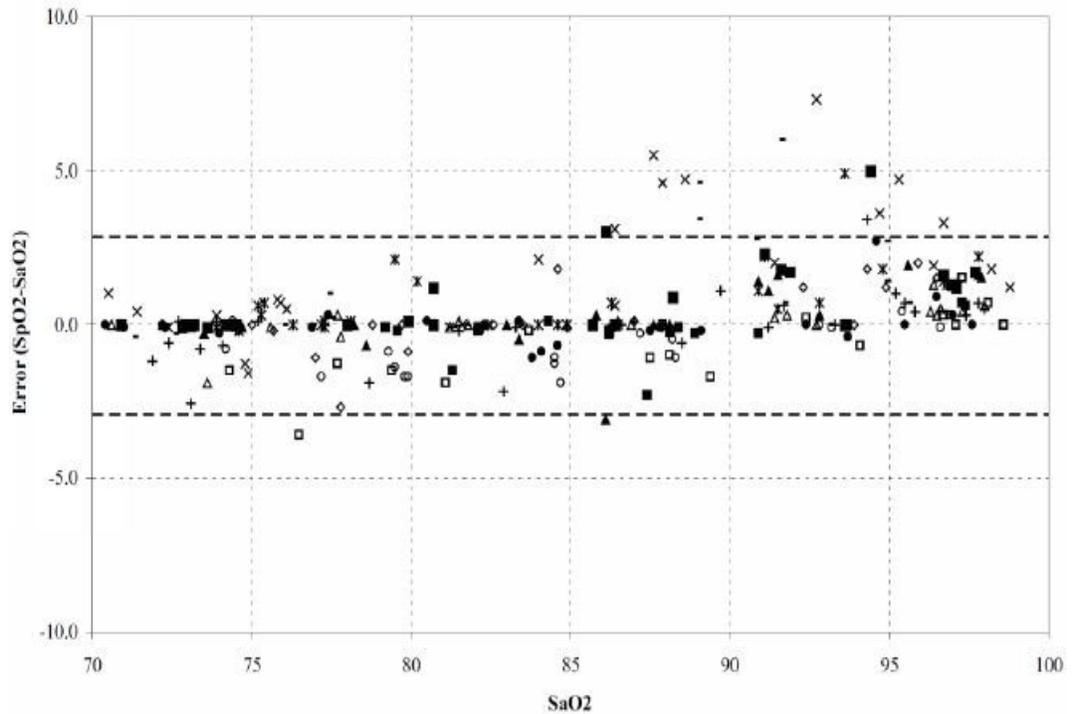
M-LNCS-Sensoren von Masimo, Erwachsene und Kinder



Gemessene ARMS-Werte	
Bereich	A _{RMS}
90-100%	1.64%
80-90%	1.07%
70-80%	1.55%

Genauigkeitsansprüche Gesamtwert	
Bereich	A _{RMS}
70-100%	± 2%

M-LNCS-Sensoren von Masimo, Säuglinge und Neugeborene

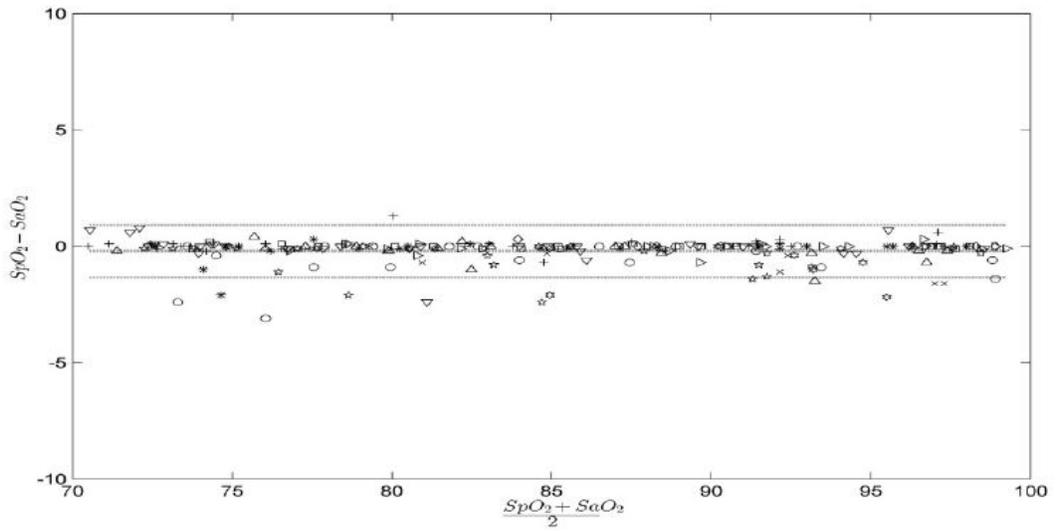


Gemessene ARMS-Werte	
Bereich	A _{RMS}
90-100%	1.85%
80-90%	1.44%
70-80%	0.89%

Genauigkeitsansprüche Gesamtwert			
Bereich	A _{RMS}		
	Inf	Neo*	Neo Pt*
70-100%	± 2%	± 2% Erwachsene ± 3% Neonatal	± 3%

*Die Sättigungsgenauigkeit der Neugeborenen- und Frühgeborenen-Sensoren wurde an erwachsenen Freiwilligen validiert und 1 % wurde hinzuaddiert, um die Effekte des fötalen Hämoglobins zu berücksichtigen.

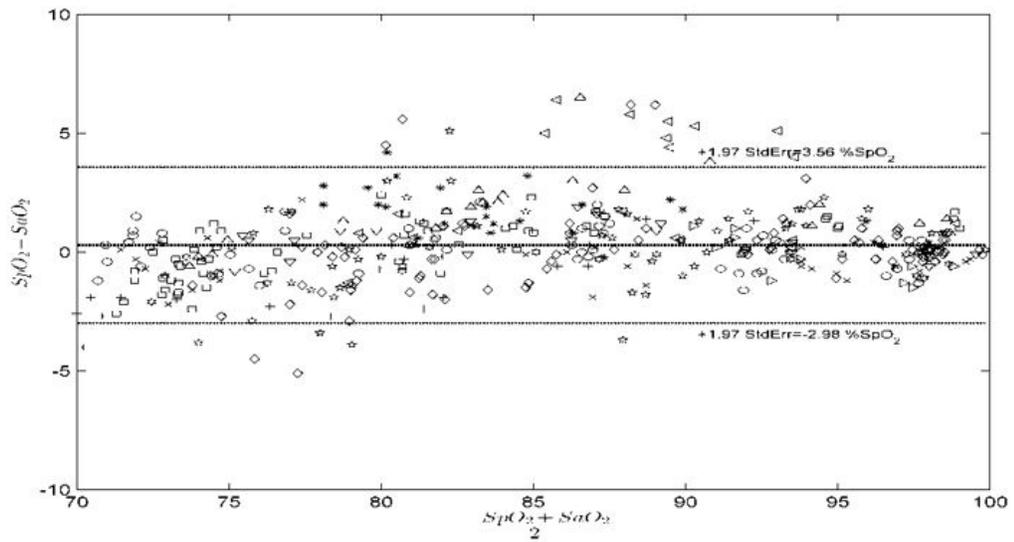
Masimo Rainbow DCI/DCIP-Sensoren



Gemessene ARMS-Werte	
Bereich	A _{RMS}
90-100%	0.60%
80-90%	0.54%
70-80%	0.67%

Genauigkeitsansprüche Gesamtwert	
Bereich	A _{RMS}
70-100%	2%

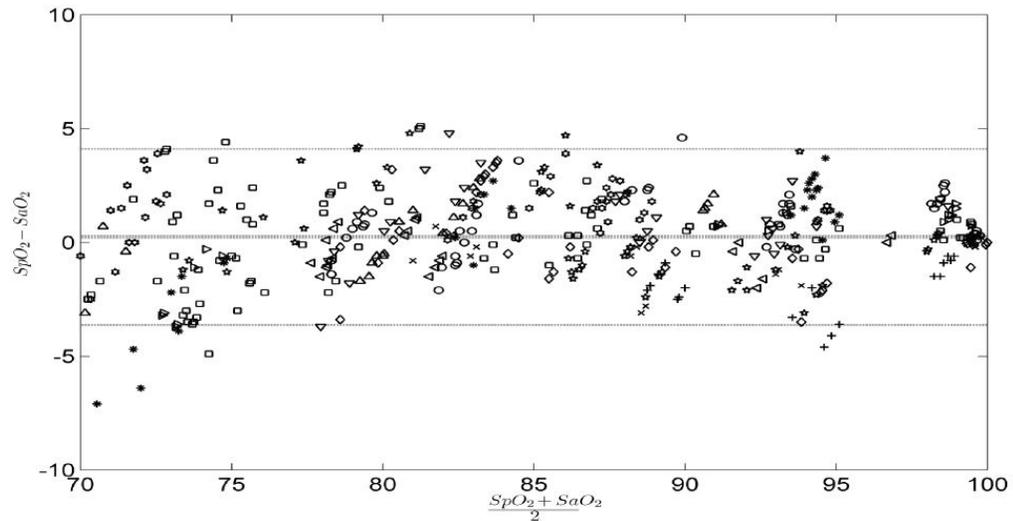
Masimo Red DBI-Sensoren



Gemessene ARMS-Werte	
Bereich	A _{RMS}
90-100%	1.03%
80-90%	2.03%
70-80%	1.03%

Genauigkeitsansprüche Gesamtwert	
Bereich	A _{RMS}
70-100%	2%

Massimo Rainbow R-Series-Sensoren



Gemessene ARMS-Werte	
Bereich	A _{RMS}
90-100%	1.57%
80-90%	1.80%
70-80%	2.47%

Genauigkeitsansprüche Gesamtwert	
Bereich	A _{RMS}
70-100%	± 2%

SpO₂ – Einrichtung und Verwendung

Um mit dem X Series Advanced Gerät sichere und genaue SpO₂-Messungen vorzunehmen, müssen Sie die folgenden Schritte durchführen, die jeweils einem Abschnitt in diesem Kapitel entsprechen.

1. Wahl des passenden SpO₂-Sensors
2. Anlegen des SpO₂-Sensors am Patienten
3. Anschließen des Sensors an das X Series Advanced Gerät
4. Konfigurieren der SpO₂-Alarmer und -Einstellungen (sofern die derzeitigen SpO₂-Alarmer und -Einstellungen nicht geeignet sind)

Die Pulsoximetriemessungen beginnen, sobald der Sensor am Patienten angelegt und am X Series Advanced Gerät angeschlossen ist.

Wahl des SpO₂-Sensors

Berücksichtigen Sie bei der Wahl eines SpO₂-Sensors das Gewicht des Patienten, die ausreichende Durchblutung, die verfügbaren Messstellen und die voraussichtliche Dauer der Überwachung. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Zubehör* in diesem Kapitel, in dem die von ZOLL freigegebenen wiederverwendbaren und Einmal-SpO₂-Sensoren für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgeführt sind. Machen Sie sich vor dem Anlegen des Sensors immer zuerst mit der *Gebrauchsanweisung* vertraut, die der Hersteller dem Sensor beilegt.

Hinweis: Für die Messung der optionalen SpHb- und SpOC-Parameter wird ein SpHb-Sensor benötigt. Die SpCO-Werte werden nicht bei Verwendung eines SpHb-Sensors und die SpHb-Werte nicht bei Verwendung eines SpCO-Sensors angezeigt.

Anlegen des SpO₂-Sensors

Wählen Sie eine gut durchblutete Stelle, an der die Beweglichkeit des Patienten am wenigsten eingeschränkt ist. Bevorzugt ist der Ring- oder Mittelfinger der nicht dominanten Hand zu verwenden.

Alternativ können Sie auch die anderen Finger der nicht dominanten Hand verwenden. Prüfen Sie, ob der Sensordetektor ganz mit Gewebe abgedeckt ist. Sie können bei fixierten Patienten bzw. bei Patienten, deren Hände nicht zur Verfügung stehen, den großen oder den zweiten Zeh (neben dem großen Zeh) verwenden.

Um eine Beeinträchtigung durch Umgebungslicht zu vermeiden, muss der Sensor richtig angebracht und die Sensorstelle ggf. mit lichtundurchlässigem Material abgedeckt werden. Wenn diese Vorsichtsmaßnahme bei starkem Umgebungslicht unterbleibt, können die Messergebnisse verfälscht werden.

Platzieren Sie den SpO₂-Sensor nicht an einem Arm/Bein, an dem bereits eine NIBD-Manschette angelegt ist. Das Aufpumpen der Manschette führt zu fehlerhaften SpO₂-Messwerten.

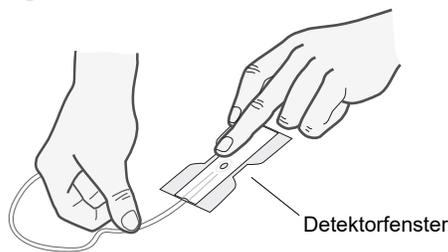
Anlegen eines zweiteiligen Einmalsensors/-kabels

Ziehen Sie beim Anlegen eines SpO₂-Einmalsensors das Klebeband nicht zu stramm an, da dies zu venösen Pulsationen führen und die Sättigungsmessungen verfälschen kann.

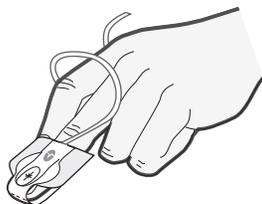
1. Ziehen Sie die Schutzfolie vom Sensor ab und bestimmen Sie die Lage der lichtdurchlässigen Fenster auf der Klebeseite. Die lichtdurchlässigen Fenster decken die optischen Teile ab.

Hinweis: Bei der Wahl einer Sensormessstelle ist eine Extremität ohne arteriellen Katheter, Blutdruckmanschette und Venenverweilkanüle zu bevorzugen.

2. Richten Sie den Sensor so aus, dass die gestrichelte Linie in der Mitte des Sensors auf die Fingerspitze zentriert ist. Wickeln Sie die Klebelaschen am kabellosen Ende um den Finger.



3. Falten Sie das Kabelende so über den Fingerrücken, dass die Fenster einander direkt gegenüberliegen. Wickeln Sie den Klebestreifen fest um die Seiten des Fingers.



Hinweis: Wenn der Sensor den Puls nicht zuverlässig erfasst, ist er möglicherweise falsch positioniert oder die Messstelle ist zu dick, zu dünn, zu stark pigmentiert oder anderweitig zu stark koloriert (z. B. durch extern aufgetragene Farbe wie Nagellack, Farbstoffe oder pigmentierte Creme), um eine ausreichende Lichtübertragung zu ermöglichen. Bringen Sie den Sensor in diesen Fällen an einer anderen Stelle an oder wählen Sie einen alternativen Sensor zur Verwendung an einer anderen Messstelle.

4. Klappen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung an der Buchse des Verlängerungskabels nach oben und schieben Sie den Sensorkabelstecker auf ganzer Länge in die Buchse des Verlängerungskabels:

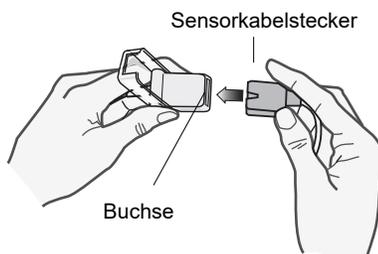


Abbildung 10-1 Einstecken des Sensorkabelsteckers in die Buchse

5. Klappen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung über die Verbindung, um sie zu sichern:

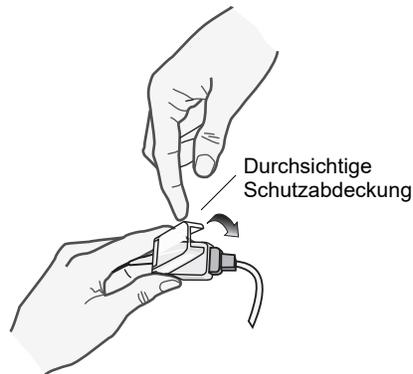


Abbildung 10-2 Herunterklappen der Schutzabdeckung über die Kabelverbindung

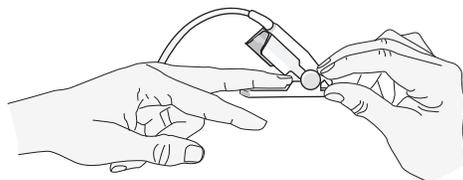
6. Anweisungen zum Anschließen des Kabels an das Gerät siehe „Anschließen des SpO₂-Sensors“ auf Seite 10-16.

Anbringen eines zweiteiligen wiederverwendbaren SpO₂-Sensors/-Kabels

Die folgenden Schritte beschreiben, wie ein wiederverwendbarer Rainbow Sensor angelegt wird. Richten Sie sich hinsichtlich der Anbringung aller anderen wiederverwendbaren Sensoren nach den Anweisungen auf der Verpackung des Sensors und der *Gebrauchsanweisung* des Herstellers.

Bringen Sie den wiederverwendbaren Sensor nach Auswahl der Überwachungsstelle folgendermaßen an:

1. Setzen Sie den gewählten Finger auf das Sensorfenster. Das Sensorkabel muss über dem Handrücken des Patienten verlaufen.
2. Bei Messungen am Finger muss die Fingerspitze den vorspringenden Anschlag im Sensor berühren. Lange Fingernägel können über den Fingeranschlag hinausragen.



3. Prüfen Sie die Sensorposition, um sicherzustellen, dass die obere und untere Hälfte des Sensors parallel verlaufen. Um genaue Daten zu gewährleisten, muss das Detektorfenster vollständig abgedeckt sein.



Hinweis: Zur vollständigen Abdeckung des Detektorfensters bei kleineren Fingern muss der Finger möglicherweise nicht bis zum Anschlag hineingeschoben werden.

4. Je nach Art des verwendeten Patientenkabels gehen Sie nun wie folgt vor:
 - Bei Verwendung eines direkten einteiligen Patientenkabels siehe „Anschließen des SpO₂-Sensors“ auf Seite 10-16.
 - Bei Verwendung des zweiteiligen Patientenkabels klappen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung an der Buchse des Verlängerungskabels nach oben und schieben den Sensorkabelstecker auf ganzer Länge in die Buchse des Verlängerungskabels (siehe Abbildung 10-1).
5. Klappen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung über die Verbindung, um sie zu sichern (siehe Abbildung 10-2).
6. Anweisungen zum Anschließen des Kabels an das Gerät siehe „Anschließen des SpO₂-Sensors“ auf Seite 10-16.

Reinigen und Wiederverwenden von Sensoren

Wiederverwendbare Sensoren können wie folgt gereinigt werden:

Trennen Sie den Sensor ggf. vom Patientenkabel. Wischen Sie den gesamten Sensor mit einem mit 70-prozentigem Isopropylalkohol getränkten Tuch ab. Lassen Sie den Sensor an der Luft trocknen, bevor Sie ihn wieder verwenden.

Anschließen des SpO₂-Sensors

So schließen Sie den SpO₂-Sensor an das X Series Advanced Gerät an:

1. Wenn Sie ein Sensor-Verlängerungskabel verwenden, untersuchen Sie das Kabel vor Verwendung. Ersetzen Sie das Kabel, wenn es Anzeichen von Verschleiß, Bruch oder Abrieb aufweist. Schließen Sie das Sensor-Verlängerungskabel an den SpO₂-Eingang an der Seite des X Series Advanced Geräts an:



Abbildung 10-3 Anschließen des SpO₂-Sensors an das X Series Advanced Gerät

Anzeige der Messwerte

Wenn die Verbindung zwischen dem SpO₂-Sensor und dem Gerät hergestellt wird, erscheint im SpO₂-Anzeigebereich die Meldung *INITIALISIEREN*. Nach einer kurzen Verzögerung zeigt das Gerät die SpO₂-Messwerte an. Wenn die Optionen SpCO und SpMet oder SpHb, SpOC, PVI und PI installiert sind und die Überwachung dieser Parameter aktiviert ist, werden diese Messwerte abwechselnd alle zwei Sekunden unterhalb des SpO₂-Anzeigebereichs angezeigt.



Hinweis: Für SpHb- und SpOC-Messungen wird ein SpHb-Sensor benötigt. Die SpCO-Werte werden nicht bei Verwendung eines SpHb-Sensors und die SpHb-Werte nicht bei Verwendung eines SpCO-Sensors angezeigt.

Wenn die Meldung *S. FEHL.* angezeigt wird, ist der Sensor entweder nicht mit dem X Series Gerät kompatibel oder funktioniert nicht und muss ersetzt werden.

Rechts neben dem numerischen SpO₂-Anzeigefenster erscheint eine Leuchtbalkenleiste. Die Leuchtbalkenleiste zeigt den aus der normalisierten plethysmographischen Kurve abgeleiteten Puls an.

Aktivieren/Deaktivieren der SpO₂-Alarmer und Einstellen der Alarmgrenzwerte

Falls aktiviert, gibt das X Series Advanced Gerät immer dann akustische Alarmer aus, wenn die Messwerte den festgelegten oberen bzw. unteren SpO₂-Grenzwert über- bzw. unterschreiten. Sofern diese Optionen installiert sind und deren Überwachung aktiviert ist, gilt dies auch für die SpCO- und SpMet- sowie die SpHb-, SpOC-, PVI- und PI-Messwerte.

Über die Schnellzugriffstaste „Alarmer“ () oder das Parameterbedienfeld „SpO₂“ können Sie SpO₂-, SpCO- und SpMet-Alarmer aktivieren (oder deaktivieren) sowie die oberen und die unteren Alarmgrenzwerte festlegen.

So konfigurieren Sie SpO₂-, SpCO- und SpMet-Alarmer über die Schnellzugriffstaste „Alarmer“:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Weiter/Zurück** ()
2. Drücken Sie .
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Grzn** ()
4. Rufen Sie mithilfe der Navigationstasten die entsprechende Alarm-Menüoption (SpCO, SpMet, SpHb, SpOC, PVI, PI) auf.
5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten in dem ausgewählten Menü der Alarmerinstellungen die Felder aus, die Sie ändern möchten. Folgende Felder stehen zur Auswahl:
 - **Obergrenze aktivieren**
 - **Untergrenze aktivieren**
 - **Obergrenze**
 - **Untergrenze**
6. Nach Änderung der Werte im Alarmmenü drücken Sie den Zurück-Pfeil, um das Menü zu verlassen.

Hinweis: Wenn Sie den unteren Grenzwert für den SpO₂-Alarm auf einen niedrigeren Wert als den Standardwert (85 %) einstellen, wird ein Gerätealarm ausgegeben.

Einstellen des oberen und des unteren Alarmgrenzwerts für den SpO₂-Alarm

Im Menü „SpO₂-Alarminstellungen“ wird initial festgelegt, ob der SpO₂-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist. Außerdem werden hier die Standardeinstellungen für den oberen und den unteren SpO₂-Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die SpO₂-Standardgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Außerdem wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können.

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den SpO ₂ -Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den SpO ₂ -Alarm
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 85 % Oberer Grenzwert: 100 %	Unterer Grenzwert: 50 – 98 % Oberer Grenzwert: 52 – 100 %
Kinder	Unterer Grenzwert: 85 % Oberer Grenzwert: 100 %	Unterer Grenzwert: 50 – 98 % Oberer Grenzwert: 52 – 100 %
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 85 % Oberer Grenzwert: 95 %	Unterer Grenzwert: 50 – 98 % Oberer Grenzwert: 52 – 100 %

Einstellen des oberen und des unteren SpCO- und SpMet-Alarmgrenzwerts

In der folgenden Tabelle werden die Standardgrenzwerte für den SpCO- und den SpMet-Alarm für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den SpCO-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den SpCO-Alarm	Standardgrenzwerte für den SpMet-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den SpMet-Alarm
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 0 % Oberer Grenzwert: 10 %	Unterer Grenzwert: 0 – 98 % Oberer Grenzwert: 2 – 100 %	Unterer Grenzwert: 0 % Oberer Grenzwert: 3 %	Unterer Grenzwert: 0 – 98 % Oberer Grenzwert: 2 – 100 %
Kinder	Unterer Grenzwert: 0 % Oberer Grenzwert: 10 %	Unterer Grenzwert: 0 – 98 % Oberer Grenzwert: 2 – 100 %	Unterer Grenzwert: 0 % Oberer Grenzwert: 3 %	Unterer Grenzwert: 0 – 98 % Oberer Grenzwert: 2 – 100 %
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 0 % Oberer Grenzwert: 10 %	Unterer Grenzwert: 0 – 98 % Oberer Grenzwert: 2 – 100 %	Unterer Grenzwert: 0 % Oberer Grenzwert: 3 %	Unterer Grenzwert: 0 – 98 % Oberer Grenzwert: 2 – 100 %

Einstellen des oberen und unteren Grenzwerts für den SpHb-Alarm

In der folgenden Tabelle werden die SpHb-Standardgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	SpHb-Standardgrenzwerte	SpHb-Grenzwertbereiche
Erwachsene	Untergrenze: 7,0 g/dL 4,0 mmol/L Obergrenze: 17,0 g/dL 11,0 mmol/L	Untergrenze: 0 - 24,9 g/dL 0 - 15,4 mmol/L Obergrenze: 2 - 25 g/dL 2 - 1,5 mmol/L
Kinder	Untergrenze: 7,0 g/dL 4,0 mmol/L Obergrenze: 17,0 g/dL 11,0 mmol/L	Untergrenze: 0 - 24,9 g/dL 0 - 15,4 mmol/L Obergrenze: 2 - 25 g/dL 2 - 15,5 mmol/L
Neonatal	Untergrenze: 7,0 g/dL 4,0 mmol/L Obergrenze: 17,0 g/dL 11,0 mmol/L	Untergrenze: 0 - 24,9 g/dL 0 - 15,4 mmol/L Obergrenze: 2 - 25 g/dL 2 - 15,5 mmol/L

Einstellen des oberen und unteren Grenzwerts für den SpOC-Alarm

In der folgenden Tabelle werden die Standardgrenzwerte für den SpOC-Alarm für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	SpOC-Standardgrenzwerte	SpOC-Grenzwertbereiche
Erwachsene	Untergrenze: 10 ml/dl Obergrenze: 25 ml/dl	Untergrenze: 0–34,9 ml/dl Obergrenze: 0,1–35 ml/dl
Kinder	Untergrenze: 10 ml/dl Obergrenze: 25 ml/dl	Untergrenze: 0–34,9 ml/dl Obergrenze: 0,1–35 ml/dl
Neonatal	Untergrenze: 10 ml/dl Obergrenze: 25 ml/dl	Untergrenze: 0–34,9 ml/dl Obergrenze: 0,1–35 ml/dl

Einstellen des oberen und unteren Grenzwerts für den PVI-Alarm

In der folgenden Tabelle werden die PVI-Standardgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	PVI-Standardgrenzwerte	PVI-Grenzwertbereiche
Erwachsene	Untergrenze: 5 % Obergrenze: 40 %	Untergrenze: 0–98 % Obergrenze: 2–100 %
Kinder	Untergrenze: 5 % Obergrenze: 40 %	Untergrenze: 0–98 % Obergrenze: 2–100 %
Neonatal	Untergrenze: 5 % Obergrenze: 40 %	Untergrenze: 0–98 % Obergrenze: 2–100 %

Einstellen des oberen und unteren Grenzwerts für den PI-Alarm

In der folgenden Tabelle werden die PI-Standardgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	PVI-Standardgrenzwerte	PVI-Grenzwertbereiche
Erwachsene	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 20 %	Untergrenze: 0–19,8 % Obergrenze: 0,2–20 %
Kinder	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 20 %	Untergrenze: 0–19,8 % Obergrenze: 0,2–20 %
Neonatal	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 20 %	Untergrenze: 0–19,8 % Obergrenze: 0,2–20 %

Verwendung des Parameterbedienfelds „SpO₂“

Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die numerische SpO₂-Anzeige und rufen Sie so das Parameterbedienfeld „SpO₂“ auf. Mit den Optionen dieses Parameterbedienfelds können Sie die Verwendung der SpO₂-Funktion für den jeweiligen Patienten optimieren:

SpO ₂			
	Geringer		Oben
SpO ₂ -Alarm	85		100
SpCO-Alarm	0		10
SpMet-Alarm	0,0		3,0
SpCO-Überwachung	Ein		
SpMet-Überwachung	Ein		
Durchschnittszeit	8 Sekunden		
Sensitivität	Normal		
HF/PF-Ton	Off		

←

SpCO- und SpMet- sowie SpHb-, SpOC- PVI- und PI-Überwachung

Wenn die Optionen SpCO und SpMet oder SpHb, SpOC, PVI und PI installiert sind, können Sie die Überwachung dieser Parameter über das Parameterbedienfeld „SpO₂“ aktivieren und deaktivieren.

Festlegen der SpO₂-Mittelungszeit

Das Masimo SpO₂-Modul des X Series Advanced Geräts bietet für die SpO₂-Mittelwertbildung drei verschiedene Zeiträume zur Auswahl: 4 Sekunden, 8 Sekunden (Standard) und 16 Sekunden. In der Regel gibt es keinen Grund, von der Standardeinstellung (8 Sekunden) abzuweichen. Verwenden Sie für Hochrisikopatienten mit sich schnell ändernden SpO₂-Zuständen die 4-Sekunden-Einstellung. Verwenden Sie die 16-Sekunden-Einstellung nur, wenn die 8-Sekunden-Einstellung (Standard) aufgrund extremer Artefakte inadäquat ist.

Auswahl der SpO₂-Empfindlichkeit

Für die SpO₂-Überwachung stehen die beiden Empfindlichkeitseinstellungen „Normal“ und „Hoch“ zur Auswahl. Die Empfindlichkeitseinstellung „Normal“ ist die für die meisten Patienten zu empfehlende Einstellung. Die Empfindlichkeitseinstellung „Hoch“ ermöglicht eine SpO₂-Überwachung auch bei sehr geringer Perfusion, also beispielsweise bei schwerer Hypotonie oder Schock. Bei der Empfindlichkeitseinstellung „Hoch“ können die SpO₂-Ergebnisse jedoch leicht durch Artefakte verfälscht werden. Um bei Verwendung der Empfindlichkeitseinstellung „Hoch“ genaue SpO₂-Messwerte zu gewährleisten, müssen Sie den Patienten sorgfältig und kontinuierlich überwachen.

Aktivieren/Deaktivieren des venösen SpHb-Modus

Wenn die Option SpHb installiert ist, können Sie am X Series Advanced Gerät festlegen, ob der venöse Modus als Blutprobenquelle verwendet wird (**Ein**) oder nicht (**Aus**). Bei der Einstellung **Aus** (Standard) wird der arterielle Modus als Blutprobenquelle verwendet.

Festlegen der SpHb-Durchschnittszeit

Wenn die Option SpHb installiert ist, können Sie am X Series Advanced Gerät den Zeitraum festlegen, in dem die SpHb-Werte berechnet werden: **Kurz**, **Mittel** oder **Lang** (Standardeinstellung). Die Durchschnittszeit entspricht der ungefähren Dauer der Berechnung der SpHb-Werte. Längere Durchschnittszeiten ermöglichen die Erkennung subtiler Änderungen des SpHb-Werts und erhöhen die Genauigkeit.

Auswählen des Herzfrequenz-/Pulsfrequenz-(HF/PF)-Tons

Das Gerät ermöglicht Ihnen, den Ton zu aktivieren oder zu deaktivieren, über den der Monitor den Puls des Patienten zu erkennen gibt: **Ein** oder **Aus** (keine Tonausgabe). Standardmäßig ist der Ton auf **Aus** konfiguriert.

SpO₂-Systemmeldungen

Während der SpO₂-Überwachung zeigt das X Series Advanced Gerät möglicherweise die folgenden Meldungen an:

Systemmeldung	Ursache
<i>INITIALISIEREN</i>	Das SpO ₂ -Pulsoxymeter wird initialisiert.
<i>KALIBRIERUNG</i>	Wird nach der Initialisierung angezeigt, während das Modul die Lichtempfindlichkeit anpasst.
<i>SUCHE LÄUFT</i>	Das Gerät sucht nach einem Puls.
<i>SENSOR PRÜFEN</i>	Der SpO ₂ -Sensor ist vom Gerät diskonnektiert oder hat sich vom Patienten gelöst. Überprüfen Sie den Sensor und konnectieren Sie ihn wieder mit dem Gerät bzw. legen Sie ihn wieder am Patienten an.
<i>S. FEHL.</i>	Der SpO ₂ -Sensor ist defekt. Tauschen Sie den Sensor aus.
<i>GERINGE PERFUSION</i>	Das Signal ist zu schwach. Verwenden Sie eine Überwachungsstelle mit besserer Perfusion.
<i>KABELFEH</i>	Das SpO ₂ -Kabel ist defekt. Ersetzen Sie das Kabel.

Systemmeldung	Ursache
LÄUFT AB	Hinweis zum Klebestreifen/Sensor/Kabel. Die Haltbarkeit bzw. die Nutzungsdauer des Klebestreifens/Sensors/Kabels ist fast abgelaufen. Ersetzen Sie den Klebestreifen, den Sensor oder das Kabel.
SPO2 INAKTIV	Es ist ein Systemfehler aufgetreten. Das X Series Advanced Gerät kann keine SpO ₂ -Messungen durchführen und sollte gewartet werden.
RESTZEIT: XX:X STD.	Die ungefähre Zeit vor dem Sensorablauf (nur bei Sensoren, die den Ablauf unterstützen).

Funktionsprüfgeräte und Patientensimulatoren

Mit manchen Modellen kommerziell erhältlicher Benchtop-Prüfgeräte und Patientensimulatoren lässt sich die einwandfreie Funktion von Masimo Pulsoxymeter-Sensoren, -Kabeln und -Monitoren überprüfen. Der Bedienungsanleitung des betreffenden Prüfgeräts können Sie die spezifische Vorgehensweise für das verwendete Prüfgerätemodell entnehmen.

Mit diesen Geräten lässt sich zwar die einwandfreie Funktion von Pulsoxymeter-Sensor, -Kabel und -Monitor überprüfen, sie können aber nicht die erforderlichen Daten für eine korrekte Beurteilung der SpO₂-Messgenauigkeit bereitstellen.

Für eine korrekte Beurteilung der SpO₂-Messgenauigkeit muss zumindest den Wellenlängenmerkmalen des Sensors Rechnung getragen und die komplexe optische Wechselwirkung zwischen Sensor und Gewebe des Patienten reproduziert werden. Diese Ansprüche übersteigen den Rahmen bekannter Benchtop-Prüfgeräte, darunter auch bekannte Geräte, welche angeblich die LED-Wellenlänge des Sensors messen.

Die SpO₂-Messgenauigkeit kann nur in vivo durch einen Vergleich der Pulsoxymetriemessungen mit SpO₂-Messwerten, die zeitgleich mit einem Labor-CO-Oxymeter aus arteriellen Blutproben gewonnen wurden, beurteilt werden.

Viele Prüfgeräte und Patientensimulatoren können auf die erwarteten Kalibrierungskurven des Oxymeters zugreifen und eignen sich möglicherweise zum Einsatz bei Masimo Monitoren und/oder Sensoren. Nicht alle dieser Geräte wurden jedoch auf die Verwendung mit dem digitalen Masimo Kalibrierungssystem abgestimmt. Dies wirkt sich zwar nicht auf den Einsatz des Simulators zur Überprüfung der Systemfunktionalität aus, die angezeigten SpO₂-Messwerte können jedoch von der Einstellung des Prüfgeräts abweichen.

Bei einem ordnungsgemäß funktionierenden Monitor ist diese Abweichung im zeitlichen Verlauf und von Monitor zu Monitor innerhalb der Leistungsspezifikationen des Testgeräts reproduzierbar.

Kapitel 11

Invasive Drucküberwachung (IBD)

Bei den X Series Advanced IBD-Eingängen handelt es sich um defibrillatorsichere Patientenverbindungen Typ CF.

In diesem Kapitel wird die Verwendung des X Series Advanced Geräts für die Überwachung invasiver Drücke (IBD) beschrieben.

Das X Series Advanced Gerät verfügt über drei Kanäle für die invasive Druckmessung: P1, P2 und P3. Sie können mit diesen drei Kanälen den arteriellen, den venösen sowie den Hirndruck messen, was mit Hilfe von invasiven Wandlern erfolgt, die eine Empfindlichkeit von $5 \mu\text{V/V/mmHg}$ aufweisen. Jeder Kanal benötigt einen eigenen Anschluss, ein Kabel und einen Druckwandler.

Hinweis: Verwenden Sie zuerst P1 und P3, wenn Sie das Gerät für eine oder zwei IBD-Leitungen konfigurieren. Auf diese Weise kann P2 weiterhin für die Real BVM Help-Funktion verwendet werden. Siehe „*Real BVM Help*“ auf Seite 21-1. Lassen Sie das AccuVent-Kabel nach Möglichkeit in P2.

Invasive Druckwandler

Das X Series Advanced Gerät ist mit vielen Arten von invasiven Druckwandlern kompatibel, darunter wiederverwendbare Wandler, Wandler mit Einmaldom und Einmalwandler. Eine Liste kompatibler Wandler finden Sie in Anhang B, *Zubehör*. Verwenden Sie keine lichtempfindlichen Einmalwandler.

Verwenden Sie invasive Druckwandler gemäß Ihren krankenhausinternen Vorschriften und halten Sie sich an die Empfehlungen des Herstellers. Machen Sie sich vor dem Einsatz eines Wandlers immer zuerst mit der *Gebrauchsanleitung* des Herstellers vertraut.

- Warnung!**
- **Bei Einsatz von elektrochirurgischen Instrumenten dürfen keine Wandler mit leitendem Gehäuse (aus Metall), das mit seinem Schutzleiter verbunden ist, verwendet werden. Bei Einsatz eines Wandlers mit leitendem Gehäuse, das mit seiner Kabelabschirmung verbunden ist, besteht die Gefahr von Hochfrequenz-Verbrennungen an den EKG-Elektroden, falls das Wandlergehäuse geerdet wird.**
 - **Normale Alarmfunktionen können vollständig diskonnektierte invasive Druckwandler erkennen; lockere Verbindungen oder die Verwendung inkompatibler Wandler werden von den Alarmfunktionen jedoch nicht erkannt. Verwenden Sie ausschließlich freigegebene Wandler und stellen Sie sicher, dass die Wandler korrekt angeschlossen sind.**
 - **Das X Series Advanced Gerät sollte vor der Verwendung bei einem neuen Patienten mindestens 2 Minuten lang ausgeschaltet sein. Dies löscht die Trendwerte, die eingestellten Alarmgrenzwerte und den NIBD-Manschettenfülldruck des vorherigen Patienten.**
 - **Verwenden Sie *ausschließlich* von ZOLL freigegebene IBD-Sensoren. Der Einsatz nicht freigegebener Sensoren kann zu IBD-Messfehlern führen.**
-

IBD-Einrichtung

Um mit dem X Series Advanced Gerät sichere und genaue IBD-Messungen vorzunehmen, müssen Sie die folgenden Schritte durchführen, die jeweils einem Abschnitt in diesem Kapitel entsprechen. Lesen Sie jeden Abschnitt sorgfältig durch, bevor Sie die IBD-Messungen durchführen.

1. Anschließen des invasiven Druckwandlers an das X Series Advanced Gerät
2. Nullabgleich des Messwandlers
3. Einstellen der Alarme für die invasive Druckmessung (gemäß den Vorgaben Ihrer Einrichtung)
4. Auswahl einer Bezeichnung für den invasiven Druckkanal

Anschließen des invasiven Druckwandlers

Verfahren Sie beim Anlegen des invasiven Druckwandlers wie folgt:

1. Untersuchen Sie das Wandlerkabel. Ersetzen Sie das Kabel, wenn es Anzeichen von Verschleiß, Bruch oder Abrieb aufweist. Ersetzen Sie bei Bedarf den Dom des Wandlers.
2. Schließen Sie den Wandler gemäß der Vorgehensweise Ihrer Einrichtung an. Machen Sie sich vor dem Einsatz eines Wandlers immer zuerst mit der Gebrauchsanleitung des Herstellers vertraut.
3. Wenn es sich bei dem Wandler um ein Einmalprodukt mit einem separaten Kabel handelt, schließen Sie den Wandler an das Wandlerkabel an.
4. Stecken Sie das Wandlerkabel in einen der drei sechspoligen IBD-Kabelanschlüsse an der Seite des X Series Advanced Geräts ein.

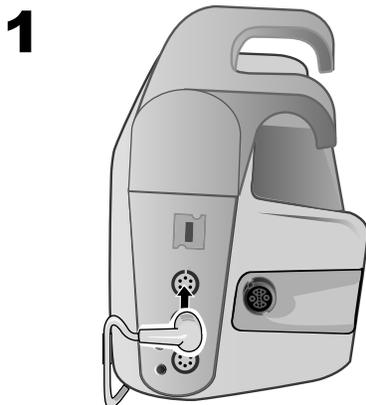


Abbildung 11-1 Anschließen des Messwandlers an das X Series Gerät

Wenn Sie das Wandlerkabel an das Gerät anschließen, erscheint im numerischen Anzeigefenster des betreffenden IBD-Kanals die Meldung *SENSOR NULLEN*.

Nullabgleich des Messwandlers

Um sicherzustellen, dass das X Series Advanced Gerät den Druck genau misst, müssen Sie vor jeder Verwendung einen Nullabgleich des Wandlers durchführen. Wenn Sie einen Wandler austauschen oder entfernen, müssen Sie den neuen Wandler vor der Verwendung nullen. Wenn Sie einen Wandler an einen anderen Monitor anschließen, müssen Sie ihn erneut nullen, auch wenn dies bereits auf einem anderen Gerät geschehen ist. Halten Sie sich neben der folgenden Vorgehensweise auch an die *Gebrauchsanleitung* des Wandlerherstellers sowie das etablierte klinische Protokoll Ihrer Einrichtung.

Führen Sie den Nullabgleich des Wandlers folgendermaßen durch:

1. Platzieren Sie den Wandler auf Höhe des linken Atriums des Patienten.
2. Schließen Sie den Absperrhahn des Wandlers zum Patienten.
3. Öffnen Sie den Entlüftungshahn des Wandlers zur Umgebungsluft.
4. Lassen Sie den Wandler einige Sekunden zur Ruhe kommen.
5. Rufen Sie mithilfe der Navigationstasten den IBD-Kanal des Wandlers auf, um das Parameterbedienfeld des IBD-Kanals anzuzeigen:

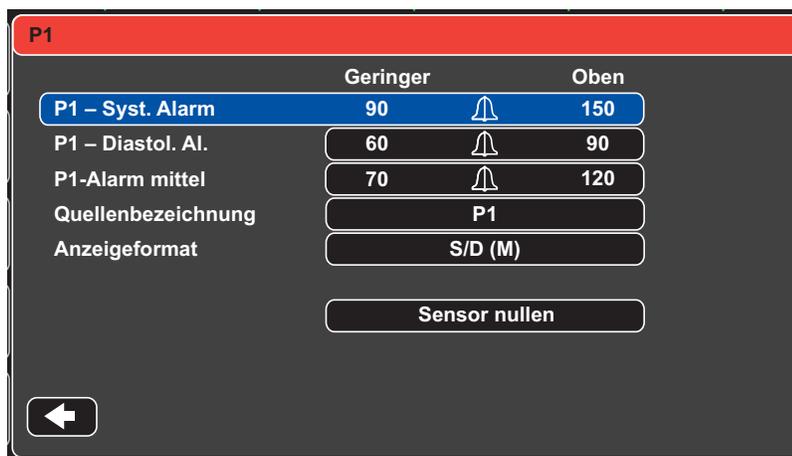


Abbildung 11-2 Parameterbedienfeld des IBD-Kanals

6. Wählen Sie **Sensor nullen**. Das Gerät zeigt in der numerischen Anzeige des betreffenden IBD-Kanals die Meldung *NULLUNG* an.
7. In der numerischen Anzeige des IBD-Kanals erscheint die Meldung *GENULLT*.
8. Schließen Sie den Absperrhahn des Wandlers.
9. Wenn das Gerät den Wandler nicht nullen konnte, wird in der numerischen Anzeige des IBD-Kanals die Meldung *GENULLT ZURÜCK* angezeigt. Das Gerät zeigt erst dann Druckwerte für den IBD-Kanal an, nachdem der Wandler erfolgreich genullt und ein akzeptabler Nullwert ermittelt wurde.

Stellen Sie sicher, dass der Wandler zur Umgebungsluft offen und ordnungsgemäß am Gerät angeschlossen ist. Führen Sie den Nullabgleich des Wandlers dann noch einmal durch. Das X Series Advanced Gerät nullt den Wandler nicht, wenn es Pulsationen im Druckkanal entdeckt, das Signal zu stark verrauscht ist oder der Versatz des Wandlers zu groß ist.

Wenn sich der Wandler in mehreren Anläufen nicht nullen lässt, ersetzen Sie ihn oder das Wandlerkabel.

Erneutes Nullen eines Wandlers

Sie können einen Wandler jederzeit erneut nullen, indem Sie den Entlüftungshahn des Wandlers zur Umgebungsluft öffnen.

Wenn das Gerät den neuen Nullwert akzeptiert, zeigt es Druckwerte an, die auf dem betreffenden Wert basieren, und passt die Kurve an die neue Skala an.

Warnung! Wenn Sie versuchen, einen bereits erfolgreich genullten IBD-Kanal zu nullen, mit dem derzeit eine Druckkurve überwacht wird, zeigt das Gerät im numerischen Fenster des betreffenden IBD-Kanals die Meldung **GENULLT ZURÜCK** an. Diese Meldung blockiert die Anzeige gültiger numerischer invasiver Druckwerte.

Anzeigen von IBD-Messwerten

Nach dem Anschließen und Nullen eines Wandlers zeigt das X Series Advanced Gerät in der numerischen Anzeige des IBD-Kanals den systolischen, den diastolischen und den mittleren Wert des invasiven Drucks und optional (sofern über das Kurvenauswahl-Menü des Geräts aktiviert) die Kurve für den betreffenden IBD-Kanal an:



Das X Series Advanced Gerät bietet Ihnen die Möglichkeit, dem IBD-Messkanal eine Bezeichnung zu geben und ein Anzeigeformat für die numerische Anzeige festzulegen.

Das Gerät zeigt die Kurvenskalen an, nachdem der Wandler genullt wurde. Wenn das Gerät den Nullwert akzeptiert, bestimmt es die Kurvenskalen und zeigt sie an.

Bedingungen, die IBD-Messungen beeinträchtigen

Beim Ablesen der Blutdruckwerte in der numerischen IBD-Anzeige sollten Sie daran denken, dass die folgenden Bedingungen die Genauigkeit der IBD-Messwerte beeinträchtigen können:

- Katheterlage in den Blutgefäßen. Artefakte wie Kathetervibration sollten nach Ihren krankenhausinternen Vorschriften behandelt werden.
- Position des Wandler-Absperrhahns, des Katheters und des Spülanschlusses.
- Leitungsspülung mit Kochsalzlösung, was zur vorübergehenden Unterbrechung der genauen Druckmessung führt.
- Position des Wandlers zur phlebostatischen Achse des Patienten oder zur Katheterspitze.
- Patientenbewegung.
- Katheterverstopfung.
- Luftblasen im Katheter oder im Wandler.
- Elektromagnetische Störung.

Vorsicht Spülen Sie den Katheter regelmäßig während der IBD-Messung. Betrachten Sie immer die IBD-Kurve, um sicherzustellen, dass die Druckmesswerte auf einer physiologischen Kurvenform basieren.

Aktivieren/Deaktivieren von IBD-Alarmen und Einstellen der Alarmgrenzwerte

Sofern aktiviert, gibt das X Series Advanced Gerät immer dann akustische Alarme aus, wenn die IBD-Messwerte die folgenden Parametergrenzwerte über- bzw. unterschreiten:

- Systolische Ober- und Untergrenze
- Diasystolische Ober- und Untergrenze
- Ober- und Untergrenze für den mittleren arteriellen Blutdruck (MITTEL)

Note: Wenn Sie einen der unteren Alarmgrenzwerte für den IBD (systolischer, diastolischer oder mittlerer) aktivieren, wird auch bei einem getrennten Katheter ein Alarm ausgegeben.

Zur Aktivierung (oder Deaktivierung) der IBD-Alarme, Festlegung der oberen und unteren Alarmgrenzwerte und des IBD-Kanals können Sie entweder mithilfe der Navigationstasten die IBD-Kanalanzeige aufrufen oder wie folgt vorgehen:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Weiter/Zurück“ ()
2. Drücken Sie .
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Grenz.** ()
4. Rufen Sie mithilfe der Navigationstasten die entsprechende Alarm-Menüoption auf. Für jeden IBD-Kanal sind Alarmmenüs mit Alarmeinstellungen für den systolischen („Systol. Alarm“), den diastolischen („Diast. Alarm“) und den mittleren arteriellen Druck („Alarm mittel“) vorhanden. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten in dem ausgewählten Menü der Alarmeinstellungen die Felder aus, die Sie ändern möchten. Folgende Felder stehen zur Auswahl:
 - **Obergrenze aktivieren**
 - **Unterggr. aktivieren**
 - **Obergrenze**
 - **Untergrenze**
5. Nach Änderung der Werte im Alarmmenü navigieren Sie zum Zurück-Pfeil, um das Menü zu verlassen. 

Einstellen des oberen und des unteren systolischen (SYS) Alarmgrenzwerts

Im Menü „IBP – Sys.-Alarmeinstellungen“ wird initial festgelegt, ob der systolische IBD-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist; außerdem wird hier die Standardeinstellung für den oberen und den unteren systolischen Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die systolischen Standard-IBD-Alarmgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Systolische Standard-IBD-Grenzwerte	Einstellbereich für die systolischen IBD-Grenzwerte
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 75 mmHg Oberer Grenzwert: 220 mmHg	Unterer Grenzwert: –30 bis 298 mmHg Oberer Grenzwert: –28 bis 300 mmHg
Kinder	Unterer Grenzwert: 75 mmHg Oberer Grenzwert: 145 mmHg	Unterer Grenzwert: –30 bis 298 mmHg Oberer Grenzwert: –28 bis 300 mmHg
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 50 mmHg Oberer Grenzwert: 100 mmHg	Unterer Grenzwert: –30 bis 298 mmHg Oberer Grenzwert: –28 bis 300 mmHg

Einstellen des oberen und des unteren diastolischen (DIA) Alarmgrenzwerts

Im Menü „IBP – Dia.-Alarmeinstellungen“ wird initial festgelegt, ob der diastolische IBD-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist; außerdem wird hier die Standardeinstellung für den oberen und den unteren diastolischen Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die diastolischen Standard-IBD-Alarmgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Diastolische Standard-IBD-Grenzwerte	Einstellbereich für die diastolischen IBD-Grenzwerte
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 35 mmHg Oberer Grenzwert: 110 mmHg	Unterer Grenzwert: –30 bis 298 mmHg Oberer Grenzwert: –28 bis 300 mmHg
Kinder	Unterer Grenzwert: 35 mmHg Oberer Grenzwert: 100 mmHg	Unterer Grenzwert: –30 bis 298 mmHg Oberer Grenzwert: –28 bis 300 mmHg
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 30 mmHg Oberer Grenzwert: 70 mmHg	Unterer Grenzwert: –30 bis 298 mmHg Oberer Grenzwert: –28 bis 300 mmHg

Einstellen des oberen und des unteren Alarmgrenzwerts für den mittleren arteriellen Druck (MITTEL)

Im Menü „IBP – Alarmeinstell. mittel“ wird initial festgelegt, ob der IBD-Mittelwert-Alarm aktiviert (**EIN**) oder deaktiviert (**AUS**) ist; außerdem wird hier die Standardeinstellung für den oberen und den unteren Mittelwert-Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die Standard-Mittelwert-Alarmgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Standard-IBD-Grenzwerte für den mittleren Druck	Einstellbereich für die IBD-Grenzwerte für den mittleren Druck
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 50 mmHg Oberer Grenzwert: 120 mmHg	Unterer Grenzwert: –30 bis 298 mmHg Oberer Grenzwert: –28 bis 300 mmHg
Kinder	Unterer Grenzwert: 50 mmHg Oberer Grenzwert: 110 mmHg	Unterer Grenzwert: –30 bis 298 mmHg Oberer Grenzwert: –28 bis 300 mmHg
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 35 mmHg Oberer Grenzwert: 80 mmHg	Unterer Grenzwert: –30 bis 298 mmHg Oberer Grenzwert: –28 bis 300 mmHg

Einstellen der IBD-Quellenbezeichnung

Im IBD-Kanal-Menü können Sie eine Bezeichnung auswählen, mit der die Quelle des IBD-Messkanals ausgewiesen wird. Die Kanäle sind standardmäßig mit P1, P2 und P3 bezeichnet.

Über die Eingabeaufforderung „Quellenbez.“ können Sie festlegen, dass das Gerät zur Identifizierung des IBD-Kanals eine der folgenden Bezeichnungen anzeigt:

Quellenbezeichnung	Beschreibung	Quellenbezeichnung	Beschreibung
ABP	Arterieller Blutdruck	AO	Aortendruck
ART	Arterieller Druck	BAP	Brachialisdruck
CVP	Zentraler Venendruck	FAP	Femoralisdruck
ICP	Intrakranieller Druck	LAP	Linksatrialer Druck
PAP	Pulmonalisdruck	RAP	Rechtsatrialer Druck
UAP	Umbilikalisdruk	UVP	Nabelvenendruck

In dem folgenden Beispiel sind für alle drei IBD-Kanäle Quellenbezeichnungen angegeben:



IBD-Systemmeldungen

Während der IBD-Überwachung zeigt das X Series Advanced Gerät möglicherweise die folgenden Meldungen an:

Systemmeldung	Ursache
<i>WANDLERFEHLER</i>	Der IBD-Sensor ist beschädigt und muss ersetzt werden.
<i>INKOMPATIBLER WANDLER</i>	Der IBD-Sensor ist nicht kompatibel. Eine Liste der von ZOLL freigegebenen IBD-Sensoren finden Sie in Anhang B, <i>Zubehör</i> .
<i>SONDE PRÜFEN</i>	Der IBD-Sensor hat sich gelöst.
<i>SENSOR NULLEN</i>	Der IBD-Sensor ist angeschlossen und muss genullt werden.
<i>NULLUNG</i>	Der IBD-Sensor wird genullt.
<i>IBD DEAKTIVIERT</i>	Es ist ein Systemfehler aufgetreten und das X Series Gerät sollte gewartet werden.
<i>GENULLT ZURÜCK</i>	Der IBD-Sensor wurde aufgrund eines pulsierenden Drucksignals, übermäßiger IBD-Artefakte oder eines übermäßigen Wandlerversatzes nicht entfernt.

Kapitel 12

Temperaturüberwachung

Bei den X Series Temperatureingängen handelt es sich um defibrillatorsichere Patientenverbindungen Typ CF.

In diesem Kapitel wird die Verwendung des X Series Advanced Geräts zur Überwachung der Temperatur beschrieben.

Das X Series Gerät verfügt über zwei Temperaturkanäle. Wenn beide Kanäle verwendet werden, zeigt das Gerät abwechselnd die beiden Temperaturwerte und die mit ΔT gekennzeichnete Differenz der beiden Temperaturwerte an.

Einrichtung der Temperaturüberwachung

Verfahren Sie zur Temperaturüberwachung mit dem X Series Advanced Gerät wie folgt:

1. Wählen Sie die Temperatursonde aus und legen Sie diese an den Patienten an.
2. Schließen Sie die Temperatursonde an das X Series Advanced Gerät an.
3. Konfigurieren Sie die Temperaturalarmlinstellungen (sofern die derzeitigen Temperaturalarmlinstellungen nicht geeignet sind).

Auswählen und Anlegen von Temperatursonden

Sie sollten nur Temperatursonden verwenden, die für die Verwendung mit dem X Series Advanced Gerät freigegeben sind. Eine Liste der von ZOLL freigegebenen Temperatursonden finden Sie in Anhang B, *Zubehör*. Die Verwendung anderer Sonden, die nicht den Leistungsspezifikationen der von ZOLL freigegebenen Sonden entsprechen, kann zu fehlerhaften Temperaturmessungen führen.

Beachten Sie beim Anlegen der Sonde am Patienten Ihre krankenhausinternen Vorschriften. Machen Sie sich vor dem Einsatz einer Sonde immer zuerst mit der Gebrauchsanweisung des Herstellers vertraut.

-
- Warnung!**
- **Das Anlegen und die Verwendung von Temperatursonden mit Metallhülsen, die während elektrochirurgischer Maßnahmen mit leitenden Gegenständen oder klinischem Personal in Kontakt kommen, kann zu Verbrennungen an der Kontaktstelle der Temperatursonde mit dem Patienten führen.**
 - **Zur Gewährleistung des sicheren und zuverlässigen Betriebs (einschließlich Biokompatibilität) ausschließlich von ZOLL freigegebene Temperatursonden verwenden.**
-

Anschließen der Temperatursonde

Zum Anschließen der Temperatursonde stecken Sie den Klinkenstecker der Sonde in eine der beiden Anschlussbuchsen an der Seite des X Series Advanced Geräts.



Abbildung 12-1 Anschließen der Temperatursonde an das X Series Gerät

Anzeigen der Temperatur

Wenn Sie die Sonde anschließen, zeigt das Gerät nach einer kurzen Pause die Temperatur an. Das X Series Advanced Gerät zeigt die Temperatur als numerischen Wert im Fenster „Temperatur“ an. Sie können bestimmen, ob das Gerät die Temperatur in °C oder in °F anzeigt.

Aktivieren/Deaktivieren von Temperaturalarmen und Einstellen der Alarmgrenzwerte

Sofern aktiviert, gibt das X Series Advanced Gerät immer dann akustische Alarme aus, wenn der Temperaturwert die eingestellten Alarmgrenzwerte über- bzw. unterschreitet.

Über die Schnellzugriffstaste „Alarme“ oder das Parameterbedienfeld „Temp“ können Sie Temperaturalarme aktivieren (oder deaktivieren) sowie den oberen und den unteren Alarmgrenzwert festlegen.

So konfigurieren Sie Temperaturalarme über die Schnellzugriffstaste **Alarme**:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Weiter/Zurück“ ()
2. Drücken Sie .
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Grenz.** ()
4. Markieren Sie mithilfe der Navigationstasten eine der Menüoptionen **T1-Alarm**, **T2-Alarm** oder **Δ T-Alarm** und rufen Sie sie auf. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten im Menü der Alarmeinstellungen die Felder aus, die Sie ändern möchten. Folgende Felder stehen zur Auswahl:
 - **Obergrenze aktivieren**
 - **Untergr. aktivieren**
 - **Obergrenze**
 - **Untergrenze**
5. Nach Änderung der Werte im Alarmmenü navigieren Sie zum Zurück-Pfeil, um das Menü zu verlassen.

Einstellen des oberen und des unteren Temperatur-Alarmgrenzwerts

Im Menü „Temperatur-Alarmeinstellungen“ wird initial festgelegt, ob der Temperaturalarm aktiviert oder deaktiviert ist; außerdem wird hier die Standardeinstellung für den oberen und den unteren Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die Temperatur-Standardgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Standard-Temperaturgrenzwerte	Einstellbereich für die Temperaturgrenzwerte
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 35 °C Oberer Grenzwert: 37,8 °C	Unterer Grenzwert: 0,0 bis 48,0 °C Oberer Grenzwert: 2,0 bis 50,0 °C
Kinder	Unterer Grenzwert: 35 °C Oberer Grenzwert: 37,8 °C	Unterer Grenzwert: 0,0 bis 48,0 °C Oberer Grenzwert: 2,0 bis 50,0 °C
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 35 °C Oberer Grenzwert: 37,8 °C	Unterer Grenzwert: 0,0 bis 48,0 °C Oberer Grenzwert: 2,0 bis 50,0 °C

Einstellen des oberen und des unteren Δ Temperatur-Alarmgrenzwerts

Im Menü „ Δ Temperatur-Alarmeinstellungen“ wird initial festgelegt, dass der

Δ Temperaturalarm aktiviert (**EIN**) ist; außerdem wird hier die Standardeinstellung für den oberen und den unteren Alarmgrenzwert angezeigt. Der obere und der untere Grenzwert können auf **EIN** oder auf **AUS** eingestellt werden (die Standardeinstellung ist **AUS**). In der folgenden Tabelle werden die Δ Temperatur-Standardgrenzwerte für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgelistet. Auch wird der Bereich angegeben, in dem diese Grenzwerte festgelegt werden können:

Patiententyp	Standard- Δ Temperaturgrenzwerte	Einstellbereich für die Δ Temperaturgrenzwerte
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 0,0 °C Oberer Grenzwert: -15 °C	Unterer Grenzwert: 0,0 bis 32,1 °C Oberer Grenzwert: -17,2 bis 32,2 °C
Kinder	Unterer Grenzwert: 0,0 °C Oberer Grenzwert: -15 °C	Unterer Grenzwert: 0,0 bis 32,1 °C Oberer Grenzwert: -17,2 bis 32,2 °C
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 0,0 °C Oberer Grenzwert: -15 °C	Unterer Grenzwert: 0,0 bis 32,1 °C Oberer Grenzwert: -17,2 bis 32,2 °C

Auswahl der Temperaturbezeichnung

Über das Parameterbedienfeld „Temp“ können Sie (wie zuvor beschrieben) Alarmer konfigurieren und beschreibende Temperatur-Kanalbezeichnungen festlegen, die in der numerischen Anzeige und im Trendbericht erscheinen:

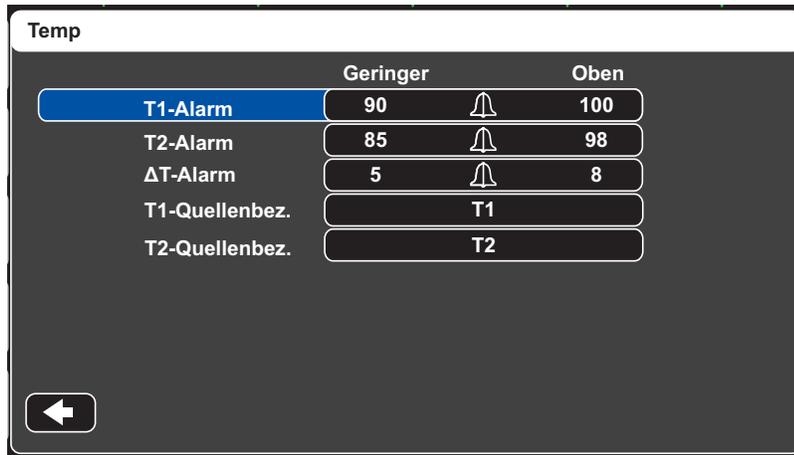


Abbildung 12-2 Parameterbedienfeld „Temp“

Für jeden Temperaturkanal kann eine der folgenden Bezeichnungen ausgewählt werden:

Quellenbezeichnung	Beschreibung
ART	Arterielle Temperatursonde
CORE (KERN)	Sonde für Temperatur im Körperkern oder am Trommelfell
ESOPH	Ösophagustemperatursonde
REKT	Rektumtemperatursonde
HAUT	Hauttemperatursonde (Oberflächentemperatur)
VEN	Atemwegtemperatursonde für Beatmungsgeräte
NASO	Nasopharyngeale oder nasale/orale Temperatursonde

Wird keine Bezeichnung gewählt, werden die Temperaturkanäle mit den Standardbezeichnungen T1 und T2 angezeigt.

Temperatur-Systemmeldungen

Während der Temperaturüberwachung zeigt das X Series Advanced Gerät möglicherweise die folgenden Meldungen an:

Hinweis: Die Temperaturfunktion führt beim erstmaligen Einschalten einen Selbsttest durch. Solange diese Funktion aktiv ist, werden zudem automatisch alle 10 Sekunden Systemtests durchgeführt.

Systemmeldung	Ursache
<i>SONDE PRÜFEN</i>	Die Temperatursonde ist diskonnektiert. Kontrollieren Sie die Sonde und konnektieren Sie diese wieder.
<i>SONDENFEHLER</i>	Die Temperatursonde ist defekt. Ersetzen Sie die Temperatursonde.
<i>TEMP. INAKTIV</i>	Es ist ein Systemfehler aufgetreten. Das X Series Gerät kann keine Temperaturmessungen durchführen und sollte gewartet werden.

Kapitel 13

Automatische externe Defibrillation (AED)



Bei ZOLL Freihand-Therapieelektroden handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ BF.

WARNUNG! Für die Defibrillation von Patienten unter 8 Jahren dürfen im AED-Modus nur pädiatrische Elektroden verwendet werden. Achten Sie zudem darauf, dass der Patientenmodus auf „Kind“ eingestellt ist. Bei Verwendung von Elektroden für Erwachsene oder Verwendung des Patientenmodus „Erwachsen“ besteht die Gefahr, dass der Patient eine zu hohe Energiedosis erhält.

Das AutoPulse Plus ist nur für den Einsatz an Erwachsenen über 18 Jahren vorgesehen.

In diesem Kapitel wird die empfohlene Vorgehensweise für den Betrieb des Geräts im AED-Modus beschrieben. Das X Series Gerät ist für den Betrieb gemäß der „American Heart Association and European Resuscitation Council Guidelines for Adult Basic Life Support and Use of Automated External Defibrillators“ (AHA- und ERC-Richtlinien für die Basismaßnahmen der HLW und der Verwendung automatischer externer Defibrillatoren) konfiguriert.^{1,2,3,4} Wenn Ihr lokales Protokoll eine andere Vorgehensweise vorsieht, dann richten Sie sich nach diesem Protokoll.

-
1. *Circulation*, 2005; 112; IU-19–IU-34
 2. *Resuscitation*, 2005; 671S, S7–S23
 3. *Circulation*, 2010; 122; S640–S656
 4. *Resuscitation*, 2010; 1219–76

Der AED-Modus kann durch den Supervisor konfiguriert werden. Ist das Gerät so konfiguriert, dass es im AED-Modus startet, wechselt es nach dem Einschalten in den Analyse-/CPR-Protokoll-Modus und leitet Sie durch die einzelnen Schritte der Behandlung des kardialen Notfalls: Durchführung der EKG-Analyse, Vorbereitung des Geräts für einen Schock (sofern erforderlich) und Ausgabe von Anweisungen während des CPR-Intervalls.

Dieses Kapitel beschreibt auch das Umschalten des Geräts aus dem AED-Modus in den manuellen Modus (siehe „Wechsel in den manuellen Modus“ auf Seite 13-11).

Der X Series Defibrillator kann den EKG-Rhythmus eines Patienten auf zweierlei Art analysieren. Bei der ersten handelt es sich um eine automatisch durchgeführte Analyse, bei der zweiten um eine durch den Bediener durch Drücken der Taste **ANALYSE** angeforderte Analyse.

Die automatische und die vom Bediener angeforderte Analyse des Patienten-EKGs können nur durchgeführt werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Freihand-Therapieelektroden sind angeschlossen und haben guten Kontakt mit dem Patienten.
- Der Defibrillator ist eingeschaltet.

Die Analysen bestimmen, ob ein schockbarer Rhythmus vorliegt. Wenn ein schockbarer Rhythmus vorliegt, wird der Bediener aufgefordert, dem Patienten einen Schock mit der vorkonfigurierten Energiestufe zu verabreichen. Wenn die Analysen keinen schockbaren Rhythmus feststellen, gibt das Gerät die Warnung aus, dass kein Schock verabreicht werden sollte.

Wird die **SCHOCK**-Taste gedrückt und erfolgt daraufhin die erfolgreiche Abgabe eines Schocks, wird der Schockzähler um 1 erhöht und im Display angezeigt.

AED-Betrieb

Bestimmen des Patientenzustands gemäß den medizinischen Protokollen

Überprüfen Sie, ob folgende Symptome vorliegen:

- Bewusstlosigkeit
- Atemstillstand
- Kein tastbarer Puls

Aufnahme der HLW gemäß den medizinischen Protokollen

Fordern Sie zusätzliche Unterstützung an.

Vorbereitung des Patienten

Entfernen Sie die Kleidung im Brustbereich des Patienten. Trocknen Sie den Brustbereich erforderlichenfalls ab. Wenn die Brust des Patienten übermäßig behaart ist, kürzen oder entfernen Sie die Behaarung, damit die Elektroden richtig anliegen.

Legen Sie die Freihand-Therapieelektroden wie auf der Verpackung der Elektroden beschrieben an.

Vergewissern Sie sich, dass die Elektroden richtig an der Haut des Patienten anliegen und keine Teile der EKG-Elektroden verdecken.

Schließen Sie die Freihand-Therapieelektroden an das Multifunktionskabel (MFC oder OneStep) an (sofern nicht bereits geschehen).

Wenn die Therapieelektroden keinen guten Kontakt zur Haut des Patienten haben, gibt das Gerät die Meldung *PADS AUFKFL.* oder *PADS PRÜFEN* aus. Eine Energieabgabe ist in diesem Fall nicht möglich. Wenn ein Kurzschluss zwischen den Therapieelektroden vorliegt, wird die Meldung *PAD-KURZSCHLUSS ERMITTELT* angezeigt.

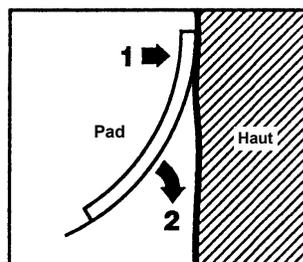
Hinweis: Da die Analyse nur unter Verwendung der von den Pads abgeleiteten Signale erfolgt – selbst wenn ein EKG-Kabel angeschlossen und Ableitung II verfügbar ist –, zeigt das Gerät weiterhin die Meldung *PADS PRÜFEN* an.

Wenn das X Series Gerät mit dem AutoPulse Plus verbunden ist, wird im Display des X Series Geräts anstelle des Pads-Symbols das APLS-Symbol angezeigt. Wenn das APLS-Symbol nicht im Display des X Series Geräts erscheint, überprüfen Sie, ob X Series Gerät und AutoPulse Plus ordnungsgemäß miteinander verbunden sind. Wenn das APLS-Symbol weiterhin nicht erscheint oder ein PADDLE-FEHLER angezeigt wird, entladen Sie die Energie intern, indem Sie die Energieauswahl ändern, trennen Sie die Verbindung von Multifunktionskabel und Elektroden zum AutoPulse Plus und verbinden Sie das Multifunktionskabel direkt mit den Elektroden.

Anlegen der Therapieelektroden

WARNUNG! Schlechte Haftung und/oder Luft unter den Therapieelektroden kann zu Lichtbogenbildung und Hautverbrennungen führen.

1. Legen Sie eine Kante der Elektrode fest am Patienten an.
2. Rollen Sie die Elektrode ausgehend von dieser Kante in einer durchgehenden Bewegung auf die Haut. Achten Sie darauf, dass sich zwischen dem Gel und der Haut keine Lufteinschlüsse bilden.



Hinweis: Wenn die mit „BACK“ bezeichnete Elektrode nicht am Rücken des Patienten angelegt werden kann, sind die Elektroden in der Standard-Apex-Sternum-Konfiguration anzulegen. Diese ermöglicht eine wirksame Defibrillation, eine Stimulation zeigt jedoch üblicherweise weniger Wirkung.

1 – Einschalten des Geräts

Drücken Sie die grüne EIN/AUS-Taste oben am Gerät. Die grünen, gelben und roten LEDs an der Geräteoberseite blinken, anschließend meldet das Gerät *SELBSTTEST BESTANDEN*.

Wenn keine Freihand-Therapieelektroden am Patienten angelegt und an das X Series Gerät angeschlossen sind, wird die Text- und Audio-Aufforderung *PADS AUFKL.* ausgegeben.



Energiewahl

Für erwachsene Patienten gelten die folgenden Standard-Energieeinstellungen:

Schock 1: 120 Joule

Schock 2: 150 Joule

Schock 3: 200 Joule

Für pädiatrische Patienten gelten die folgenden Standard-Energieeinstellungen:

Schock 1: 50 Joule

Schock 2: 70 Joule

Schock 3: 85 Joule

Hinweis: Die Defibrillator-Energiestufen für Kinder sollten gemäß den lokal geltenden Protokollen festgelegt werden.

Hinweis: Ist das X Series Gerät so konfiguriert, dass es beim Einschalten mit einer Herzlungenwiederbelebung beginnt, beginnt es automatisch mit dem CPR-Intervall.

2 – Analyse

WARNUNG! Führen Sie keine Analyse des Patienten-EKGs durch, während sich der Patient in Bewegung befindet. Der Patient muss während der EKG-Analyse bewegungslos sein. Berühren Sie den Patienten während der Analyse nicht. Unterbinden Sie vor der EKG-Analyse alle Bewegungen durch die Krankentrage oder das Krankenfahrzeug.

Wenn Sie das AutoPulse Plus verwenden, beenden Sie die Kompressionen, bevor Sie eine EKG-Analyse durchführen. Kompressionen können nach der Analyse fortgesetzt werden.

Das X Series Gerät beginnt automatisch damit, den EKG-Rhythmus des Patienten zu analysieren, zeigt für 5 Sekunden die Meldung EKG-ANALYSE LÄUFT an und gibt dann eine Text- und Audio-Aufforderung *HÄNDE WEG* aus. Wenn die Therapieelektroden nicht richtig am Patienten angebracht sind, wird die Meldung *PADS AUFKFL.* oder *PADS PRÜFEN* ausgegeben und die Analyse unterbunden.

Hinweis: Sie können durch Drücken der Taste **Pause** vorübergehend den Reanimationszyklus anhalten. Während der Reanimationszyklus angehalten ist, läuft die EKG-Analyse im Hintergrund weiter. Der Zugriff auf die Trends, das Protokoll, die Alarmüberwachung und die 12-Kanal-Funktionsmerkmale ist nur bei angehaltenem Reanimationszyklus möglich. Um den Analyseprozess wieder aufzunehmen, drücken Sie die Taste **ANALYSE**.

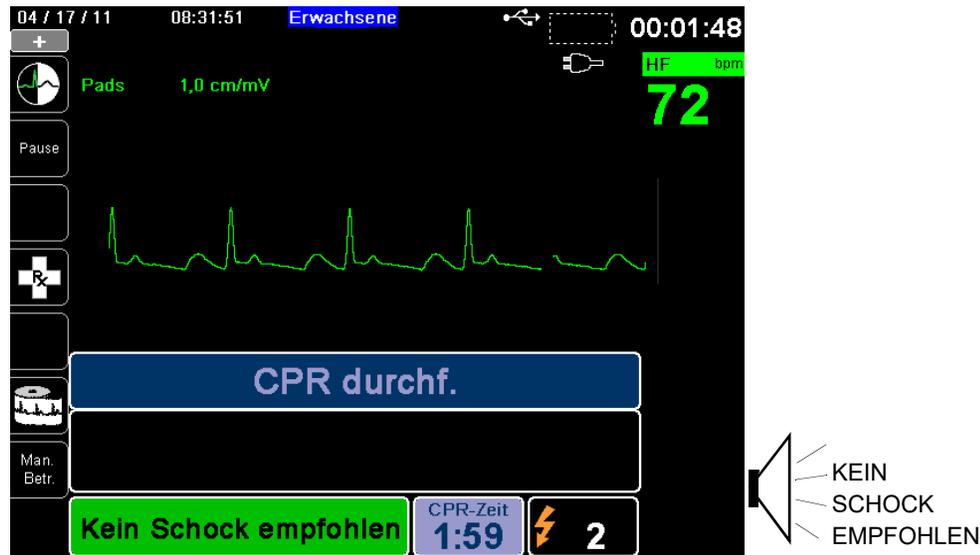
Hinweis: Ist das X Series Gerät für die Durchführung einer zusätzlichen Herzlungenwiederbelebung konfiguriert, wird für 10 Sekunden die Text- und Audio-Aufforderung *PULS PRÜFEN* ausgegeben. Anschließend gibt das Gerät für die konfigurierte Zeit die Text- und Audio-Aufforderung *CPR DURCHF.* aus, bevor die Analyse beginnt. Durch Drücken der Taste **ANALYSE** können Sie während des CPR-Intervalls eine EKG-Analyse starten.



Während das EKG des Patienten analysiert wird, wird die Meldung EKG-ANALYSE LÄUFT angezeigt. Sobald die Analyse abgeschlossen ist, zeigt das Gerät an, ob die Abgabe eines Schocks empfohlen wird oder nicht.

WARNUNG! Die EKG-Rhythmusanalyse warnt nicht bei Asystolien, da diese keinen schockbaren Rhythmus darstellen.

Wenn ein nicht schockbarer Rhythmus erkannt wird, zeigt das Gerät die Meldung *KEIN SCHOCK EMPFOHLEN* an. Beginnen Sie sofort mit Thoraxkompressionen und setzen Sie die sonstige Notfallbehandlung gemäß Protokoll fort.



Wenn der Rhythmus des Patienten schockbar ist, zeigt das Gerät die Meldungen *SCHOCK EMPFOHLEN* und *SCHOCK DRÜCKEN* an. Der Defibrillator fordert den Bediener automatisch auf, dem Patienten einen Schock mit der vorkonfigurierten Energiestufe zu verabreichen, und die Taste **SCHOCK** leuchtet auf.

20 Sekunden lang ist ein Dauerton zu hören. Dann folgt 10 Sekunden lang ein intermittierender Ton. Sie müssen den Schock innerhalb dieses 30-Sekunden-Intervalls abgeben, sonst entlädt sich der Defibrillator selbsttätig.



3 – Drücken der Taste SCHOCK

WARNUNG! Fordern Sie alle Personen in der Nähe des Patienten auf, vor dem Entladen des Defibrillators ZURÜCKZUTRETEN.

Berühren Sie während der Defibrillation weder das Bett noch den Patienten noch Geräte, die an den Patienten angeschlossen sind. Es besteht Elektroschockgefahr! Entblößte Körperteile des Patienten dürfen nicht mit Metallteilen wie dem Bettrahmen in Berührung stehen, um unerwünschte Pfade für den Defibrillationsstrom auszuschließen.

Halten Sie die beleuchtete Taste **SCHOCK** an der Gerätefront gedrückt, bis die Energie an den Patienten abgegeben wird.

Beobachten Sie den Patienten oder die EKG-Reaktion, um zu verifizieren, dass der Schock abgegeben wurde.

Im Bedienfeld unten im Display werden die abgegebene Energiestufe und die Nummer des Schocks (1) angezeigt.



Herzlungenwiederbelebung

Beginnen Sie auf Aufforderung durch das Gerät mit den Thoraxkompressionen und der Beatmung gemäß dem lokalen Protokoll.

Hinweis: Sind ZOLL OneStep CPR-, OneStep Complete- oder CPR-D-padz-Elektroden angeschlossen, überwacht das Gerät die Frequenz und die Tiefe der Thoraxkompressionen und kann die Text- und Audio-Aufforderungen *FESTER DRÜCKEN* und *DRUCKMASSAGE GUT* ausgeben.

Wiederholen der Analyse

Nach Durchführung der Herzlungenwiederbelebung für das konfigurierte CPR-Intervall startet das Gerät die EKG-Analyse automatisch neu.

Hinweis: In den ersten 3 Sekunden nach einer Schockabgabe ist keine erneute Analyse des EKG-Rhythmus möglich.

Herzlungenwiederbelebung unterbrechen

Nach Durchführung der Herzlungenwiederbelebung für das konfigurierte CPR-Intervall gibt das Gerät die Aufforderung *RE. UNTER.* aus, während es die EKG-Analyse neu startet.

Fortführung der Patientenversorgung

Führen Sie die Patientenversorgung gemäß den medizinischen Protokollen fort.

RapidShock

Der RapidShock™-Analysealgorithmus ermöglicht extrem schnelle Entscheidungen (schockbar/nicht schockbar). RapidShock kann nur im AED-Modus bzw. sowohl im AED- als auch im Rettungsprotokoll-Modus ausgeführt werden.

Weitere Hinweise zum Ein-/Ausschalten dieser Funktion finden Sie im *X Series Advanced Konfigurationshandbuch*.

Hinweis: RapidShock ist nur im Erwachsenenmodus verfügbar und wenn ZOLL autorisierte ZOLL CPR-Elektroden verwendet werden. RapidShock ist nicht verfügbar, wenn das AutoPulse- oder ResQCPR-System verwendet wird.

WARNUNG! Bei Patienten unter 8 Jahren oder mit einem Gewicht von unter 25 kg ist der Erfolg des CPR-Analysemodus nicht erwiesen.

Kardioversionsschätzung

Die Kardioversionsschätzung nimmt das Ergebnis des Analysealgorithmus und führt weitere Analysen durch, um die Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, mit der der aktuelle EKG-Rhythmus durch eine Schockbehandlung erfolgreich umgewandelt werden kann. Wenn die Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Schock gering ist, erfolgt durch das System keine Aufforderung zum Schock. Es wird stattdessen eine Anweisung zum Fortsetzen der CPR ausgegeben, da dies möglicherweise für die Reanimation des Betroffenen mehr Vorteile bietet.

Weitere Informationen zum Aktivieren/Deaktivieren der Kardioversionsschätzung finden Sie im *X Series Advanced Konfigurationshandbuch*.

WARNUNG! Bei Patienten unter 8 Jahren oder mit einem Gewicht von unter 25 kg ist der Erfolg der Kardioversionsschätzung nicht erwiesen.

Betriebsmeldungen

Das Gerät versorgt den Bediener optisch und akustisch mit wichtigen Informationen. Die folgenden Beschreibungen beziehen sich auf die Standardkonfiguration des Geräts. Wenn die Konfiguration des Geräts angepasst wurde, können einige Informationen abweichen.

Im AED-Modus werden 10 Audio-Aufforderungen verwendet. Die meisten dieser Aufforderungen werden außerdem als Meldung im Display angezeigt. Die Audio-Aufforderungen werden nur einmal ausgegeben. Die Meldung im Display wird jedoch so lange angezeigt, bis der Bediener eine neue Maßnahme ergreift oder der Gerätestatus sich ändert.

Wenn zwei Bedingungen gleichzeitig festgestellt werden, zeigt das Gerät abwechselnd zwei verschiedene Meldungen im selben Feld des Displays an. Ein Beispiel: Die Meldung *BATTERIE SCHWACH* kann abwechselnd in derselben Zeile des Displays angezeigt werden wie die Aufforderung *PADS PRÜFEN*.

Audio- und Textmeldungen

Im Folgenden werden die Audio-Aufforderungen und Textmeldungen beschrieben, die während des AED-Betriebs ausgegeben werden können.

PADS AUFKL.

Wenn das Gerät eingeschaltet ist, ohne dass Therapieelektroden am Patienten angelegt sind, wird optisch und akustisch die Meldung *PADS AUFKL.* ausgegeben.

EKG-ANALYSE LÄUFT / HÄNDE WEG

Beim automatischen oder durch Drücken der Taste **ANALYSE** initiierten Start der EKG-Analyse zeigt das Gerät die Meldung *EKG-ANALYSE LÄUFT* an und gibt die Text- und Audio-Aufforderung *HÄNDE WEG* aus. Diese Meldungen weisen darauf hin, dass gerade eine EKG-Analyse durchgeführt wird.

SCHOCK EMPFOHLEN

Ein schockbarer Rhythmus wurde erkannt, Defibrillation wird empfohlen. Die ausgewählte Energiestufe wird angezeigt.

SCHOCK DRÜCKEN

Diese Meldung wird optisch und akustisch ausgegeben, wenn die EKG-Analyse festgestellt hat, dass ein Schock anzuraten ist und die ausgewählte Energie verabreicht werden kann.

SCHOCKS: XX

Diese Meldung zeigt die Zahl der Schocks an, die seit dem Einschalten durch das Gerät verabreicht wurden. Dieser Wert wird auf 0 zurückgesetzt, wenn das Gerät für mehr als zwei Minuten ausgeschaltet wird.

KEIN SCHOCK EMPFOHLEN

Wenn die EKG-Analyse einen nicht schockbaren Rhythmus feststellt, wird diese Meldung akustisch ausgegeben und für 10 Sekunden angezeigt.

PULS PRÜFEN

Bei entsprechender Konfiguration wird diese Meldung in den folgenden Situationen optisch und akustisch ausgegeben:

- Nach dem Abschluss einer EKG-Analyse mit dem Ergebnis „Kein Schock empfohlen“
- Während des CPR-Intervalls nach dem Abschluss einer EKG-Analyse mit dem Ergebnis „Kein Schock empfohlen“
- Nach Abgabe des letzten Schocks

FALLS KEIN PULS, REANIMATION DURCHFÜHREN

Bei entsprechender Konfiguration wird diese Meldung in den folgenden Situationen optisch und akustisch ausgegeben:

- Während des CPR-Intervalls nach dem Abschluss einer EKG-Analyse mit dem Ergebnis „Kein Schock empfohlen“
- Während des Starts eines zusätzlichen CPR-Intervalls

REANIMATION DURCHFÜHREN

Bei entsprechender Konfiguration wird diese Meldung während des CPR-Intervalls nach dem Abschluss einer EKG-Analyse mit dem Ergebnis „Kein Schock empfohlen“ optisch und akustisch ausgegeben.

RE. UNTER.

Nach Durchführung der Herzlungenwiederbelebung für das konfigurierte CPR-Intervall gibt das Gerät die Aufforderung *RE. UNTER.* aus, während es die EKG-Analyse neu startet.

FESTER DRÜCKEN

Diese Meldung wird akustisch ausgegeben, wenn die im Rahmen der Herzlungenwiederbelebung durchgeführten Thoraxkompressionen nicht tief genug sind.

DRUCKMASSAGE GUT

Diese Meldung wird akustisch ausgegeben, wenn die im Rahmen der Herzlungenwiederbelebung durchgeführten Thoraxkompressionen tief genug sind.

PADS PRÜFEN

Diese Meldung wird optisch und akustisch ausgegeben, wenn die Therapieelektroden vom Patienten gelöst wurden.

Wechsel in den manuellen Modus

Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Man. Betr.** an der Gerätefront, um das Gerät in den manuellen Modus zu versetzen.

Geben Sie mithilfe der Navigationstasten die vier Ziffern des Passcodes für den manuellen Modus ein. Drücken Sie **SPEICHERN**, sobald Sie die Eingabe abgeschlossen haben. Nach Eingabe Ihres Passcodes können Sie in den manuellen Modus wechseln.

Hinweis: Wenn das Gerät nicht für die Eingabe eines Passcodes konfiguriert wurde, wird die Meldung *Wechsel in man. Modus* angezeigt. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die Option **Ja**, um in den manuellen Modus zu wechseln. Wenn Sie nicht innerhalb von 10 Sekunden **Ja** drücken, kehrt das Gerät zum AED-Modus zurück.

Beim Wechsel vom AED-Modus in den manuellen Modus wird die aktuelle Einstellung der Energiestufe beibehalten.

Hinweis: Um aus dem manuellen Modus wieder in den AED-Modus zurückzuwechseln, schalten Sie das Gerät für mehr als 30 Sekunden, aber weniger als zwei Minuten, aus und anschließend wieder ein. Wenn Sie mit dem Wiedereinschalten länger als zwei Minuten warten, setzt das Gerät die Einstellung auf die Standardwerte zurück und behandelt den Patienten als einen neuen Fall.

Kapitel 14

12-Kanal-EKG- Interpretationsanalyse

Der X Series Eingang für das 12-Kanal-EKG ist als defibrillatorsichere Patientenverbindung Typ CF ausgelegt.

Dieses Kapitel beschreibt die Verwendung des X Series Advanced Geräts für die Überwachung des 12-Kanal-EKGs bei erwachsenen und pädiatrischen Patienten sowie die Anzeige der Informationen der 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse bei erwachsenen Patienten.

Die 12-Kanal-EKG-Überwachung des X Series Geräts ermöglicht die simultane Erfassung und Aufzeichnung eines 12-Kanal-EKGs bei erwachsenen und pädiatrischen Patienten sowie die anschließende Interpretationsanalyse bei erwachsenen Patienten.

- Warnung!**
- **Die 12-Kanal-EKG-Überwachung ist für die Aufzeichnung von 12-Kanal-EKG-Signalen von Erwachsenen und Kindern in Rückenlage vorgesehen. Es ist stets darauf zu achten, dass sich der Patient während der Signalerfassung und der Analyse nicht bewegt. Das Gerät sollte nicht für die Erfassung von EKG-Signalen bei Patienten verwendet werden, die sich bewegen oder zittern, da dies verrauschte Signale zur Folge haben kann, die nur schwer auswertbar sind.**
 - **Die vom Auswertungsalgorithmus für 12 Ableitungen ausgegebenen Auswertungsmeldungen sollen die Diagnosestellung unterstützen. Diese Meldungen ersetzen jedoch nicht das qualifizierte Urteil eines entsprechend geschulten Arztes. Wie bei allen diagnostischen Tests müssen auch hier Symptome, Anamnese und andere relevante Faktoren berücksichtigt werden.**
 - **Das Alter und Geschlecht jedes Patienten müssen unbedingt eingegeben werden, bevor eine EKG-Analyse mit dem 12-Kanal-Interpretationsalgorithmus Inovise durchgeführt wird. Durch die Eingabe von Alter und Geschlecht wird die höchste Genauigkeit der EKG-Analyse sichergestellt. Ohne Altersangabe wird der Standardwert von 45 Jahren verwendet. Ohne Geschlechtsangabe wird der Standardwert „männlich“ verwendet.**
 - **Die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse darf *ausschließlich* bei erwachsenen Patienten eingesetzt werden.**
 - **Übermäßige Körperbehaarung oder nasse, verschwitzte Haut kann die Elektrodenhaftung beeinträchtigen. Rasieren und trocknen Sie gegebenenfalls die Hautpartie, in der die Elektrode angebracht werden soll.**

- **Nehmen Sie die EKG-Elektroden erst unmittelbar vor dem Gebrauch aus der versiegelten Verpackung. Bereits verwendete bzw. abgelaufene Elektroden könnten die Qualität des EKG-Signals beeinträchtigen.**
 - **Überwachungselektroden können bei einer Defibrillatorentladung polarisiert werden, wodurch die EKG-Kurve kurzzeitig vom Bildschirm verschwindet. Um diesen Effekt zu minimieren, empfiehlt ZOLL Medical Corporation die Verwendung hochwertiger Silber/Silberchlorid-(Ag/AgCl)-Elektroden. Die Elektronik des Geräts sorgt dafür, dass die EKG-Kurve innerhalb weniger Sekunden wieder erscheint.**
 - **Warten Sie nach einer Defibrillatorentladung 15 Sekunden, bevor Sie eine 12-Kanal-Signalerfassung versuchen. Die Elektrodenpolarisierung nach der Defibrillatorentladung kann übermäßiges Rauschen in Ausdrucken des 12-Kanal-EKGs verursachen.**
 - **Setzen Sie die mitgelieferte Kunststoffkappe auf die V-Ableitungen-Buchse, wenn diese nicht verwendet wird. Andernfalls besteht bei Defibrillationsversuchen die Gefahr eines elektrischen Schlags.**
 - **Verwenden Sie ausschließlich die von ZOLL Medical Corporation gelieferten 12-Kanal-EKG-Kabel, um die Gefahr eines Stromschlags bei der Defibrillatorentladung zu vermeiden.**
 - **Kontrollieren Sie regelmäßig den Betrieb und die Unversehrtheit des X Series Advanced Geräts sowie des 12-Kanal-EKG-Kabels, was am besten mit der täglichen Betriebsnachweisprüfung gelingt.**
 - **Geringfügige EKG-Veränderungen (z. B. ST-Strecken) sollten nur mit dem diagnostischen Frequenzgang abgeklärt werden. Ein anderer Frequenzgang könnte zu einer Fehlinterpretation des Patienten-EKG führen.**
 - **Nur bei Verwendung des von ZOLL freigegebenen Zubehörs ist sichergestellt, dass der Eingang für das 12-Kanal-EKG eine defibrillatorsichere Patientenverbindung Typ CF ist.**
 - **Herzstillstand und andere Arrhythmien können bei Patienten mit implantiertem Herzschrittmacher dazu führen, dass die Herzfrequenzmessung des Geräts nicht die Eigenfrequenz des Herzens, sondern die Schrittmacherfrequenz misst. Daher müssen Schrittmacherpatienten genauestens beobachtet werden. Prüfen Sie den Puls des Patienten, und verlassen Sie sich nicht ausschließlich auf die Herzfrequenzanzeige. Selbst die spezielle Geräteelektronik zur Erkennung eines Herzschrittmachers erkennt möglicherweise nicht alle Impulse des implantierten Schrittmachers. Anamnese und körperliche Untersuchung liefern wichtige Hinweise, ob ein Herzschrittmacher implantiert ist.**
-

Eingeben der Patientendaten

Zur Eingabe der Patientendaten drücken Sie Schnellzugriffstaste „12-Kanal-EKG“ () und dann die Schnellzugriffstaste „Patientendaten“ (). Nun wird das Bedienfeld für den Parameter „Patienten-Info“ angezeigt, in dem Sie Namen, Alter, Geschlecht und Identifizierungsnummer des Patienten eingeben können:

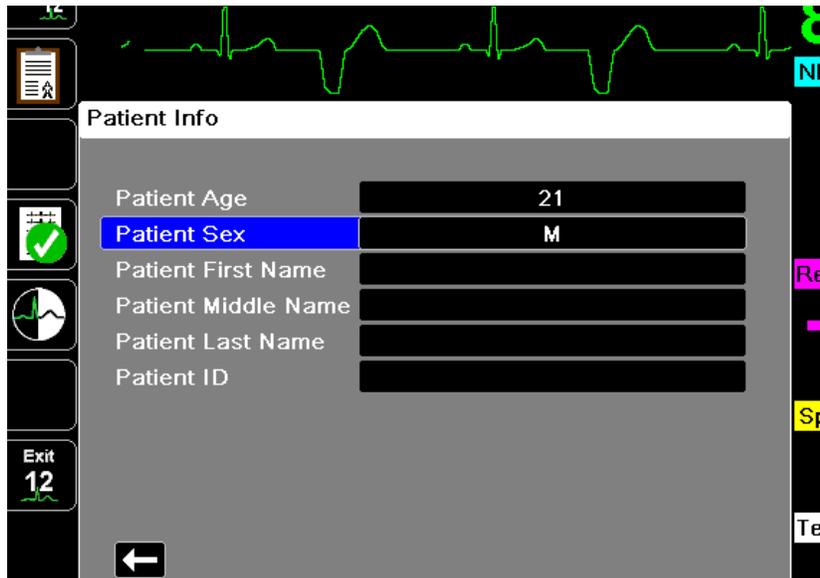


Abbildung 14-1 Parameterfeld „Patient-Info“

Das X Series Gerät nutzt den in das Parameterfeld „Patientendaten“ eingegebenen Namen als Bezeichnung für die gespeicherten 12-Kanal-EKG-Überwachungs-Snapshots.

Zur Eingabe der Patientendaten markieren Sie mithilfe der Navigationstasten einen Parameter im Parameterfeld „Patientendaten“ und drücken dann die Auswahltaste.

Eingeben des Patientennamens und der Patienten-ID

Bei Auswahl des Felds **Patient Vorname** (oder eines der Felder „Patient zweit. Vorn.“, „Patient Nachname“ oder „Patienten-ID“) wird ein Bedienfeld für die Dateneingabe angezeigt:



Zur Eingabe eines Zeichens markieren Sie das betreffende Zeichen und drücken die Auswahl taste. Das ausgewählte Zeichen wird in den Bereich unterhalb des Parameternamens angefügt.

Mit den folgenden Tasten können Sie innerhalb des Dateneingabefelds navigieren:

- Mit der Schnellzugriffstaste „Zeile nach oben“  können Sie zur jeweils vorherigen Zeile im Dateneingabefeld wechseln.
- Mit der Schnellzugriffstaste „Zeile nach unten“  können Sie zur jeweils nächsten Zeile im Dateneingabefeld wechseln.

Mithilfe der Navigationstasten an der Gerätefront wechseln Sie zum jeweils nächsten bzw. vorherigen Zeichen im Dateneingabefeld.

Außerdem stehen im Dateneingabefeld die folgenden Funktionstasten zur Verfügung:

- **Rücktaste** Löscht das zuletzt eingegebene Zeichen.
- **Löschen** Löscht alle eingegebenen Zeichen.
- **SPEICHERN** Speichert die für den jeweiligen Parameter eingegebenen Zeichen und kehrt zum Parameterfeld „Patientendaten“ zurück.
- **Löschen** Kehrt zum Parameterfeld „Patientendaten“ zurück, ohne die eingegebenen Zeichen zu speichern.

Eingeben von Alter und Geschlecht des Patienten

Das Parameterfeld „Patientendaten“ gibt Standardwerte für die Parameter „Alter des Patienten“ und „Geschlecht des Patienten“ vor. Zum Ändern eines Standardwerts rufen Sie den betreffenden Parameter auf und geben wie folgt den neuen Wert ein:

Um das Alter des Patienten zu ändern, erhöhen oder verringern Sie den Standardwert (45) mithilfe der Navigationstasten an der Gerätefront. Drücken Sie dann die Auswahl taste.

Um das Geschlecht des Patienten zu ändern, wechseln Sie mithilfe der Navigationstasten an der Gerätefront zwischen dem Standardwert „M“ (männlich) und „F“ (weiblich). Drücken Sie dann die Auswahl taste.

Hinweis: Geben Sie unbedingt das Alter und Geschlecht des Patienten ein, bevor Sie eine EKG-Analyse mit dem 12-Kanal-Interpretationsalgorithmus Inovise durchführen. Durch die Eingabe des richtigen Alters und Geschlechts wird die höchste Genauigkeit der EKG-Analyse sichergestellt. Wenn Sie das Alter oder das Geschlecht des Patienten nicht eingeben, wird der Standardwert (45 Jahre bzw. männlich) verwendet. Siehe „12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse“ auf Seite 14-8.

Einrichten der 12-Kanal-EKG-Überwachung

Die korrekte Anlage und Platzierung der Elektroden ist für eine qualitativ hochwertige 12-Kanal-EKG-Überwachung von entscheidender Bedeutung. Ein guter Kontakt zwischen Elektrode und Haut minimiert Bewegungsartefakte und Signalinterferenzen.

Vorgehensweise zum Einrichten der 12-Kanal-EKG-Überwachung:

1. Bereiten Sie die Haut des Patienten für das Anlegen der Elektroden vor.
2. Legen Sie die Elektroden am Patienten an.
3. Verbinden Sie jede Ableitung des EKG-Kabels mit der betreffenden Elektrode.
4. Schließen Sie das 12-Kanal-EKG-Kabel an das X Series Gerät an.
5. Betrachten Sie das Elektrokardiogramm des Patienten in der Anzeige und ändern Sie erforderlichenfalls die Größe der 12-Kanal-EKG-Kurven.

Vorbereiten des Patienten auf das Anlegen der Elektroden

Die korrekte Anlage der Elektroden ist für eine qualitativ hochwertige EKG-Überwachung von entscheidender Bedeutung. Ein guter Kontakt zwischen Elektrode und Haut minimiert Bewegungsartefakte und Signalinterferenzen.

Bereiten Sie vor dem Anlegen der Elektroden bei Bedarf die Haut des Patienten vor:

- Entfernen Sie übermäßige Behaarung an der für das Anlegen der Elektrode vorgesehenen Hautpartie (Rasieren oder Abschneiden).
- Reinigen Sie fettige Haut mit einem Alkoholtupfer.
- Reiben Sie die Haut gut trocken.

Anlegen der Elektroden am Patienten

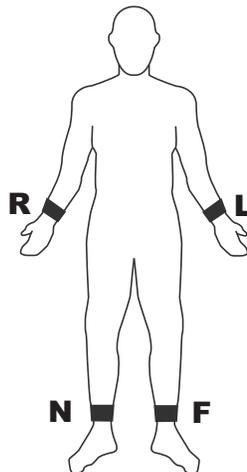
Je nach örtlichen Gepflogenheiten sind die einzelnen Ableitungskabel mit bestimmten Kennzeichnungen versehen. Die folgende Tabelle listet die Kennzeichnungen und Farbcodes für die unterschiedlichen Kabelsätze auf.

Lokalisation	AHA ¹ -Kennzeichnung	IEC ² -Kennzeichnung
Rechter Arm	RA (weiß)	R (rot)
Linker Arm	LA (schwarz)	L (gelb)
Rechtes Bein	RL (grün)	N (schwarz)
Linkes Bein	LL (rot)	F (grün)
Thorax	V1	C1
Thorax	V2	C2
Thorax	V3	C3
Thorax	V4	C4
Thorax	V5	C5
Thorax	V6	C6

¹ American Heart Association

² International Electrotechnical Commission

Bei einer 12-Kanal-EKG-Überwachung sollte der Patient auf dem Rücken liegen. ZOLL Medical Corporation empfiehlt, die Extremitätenelektroden an einer beliebigen Stelle an den Fuß- und Handgelenken anzubringen.



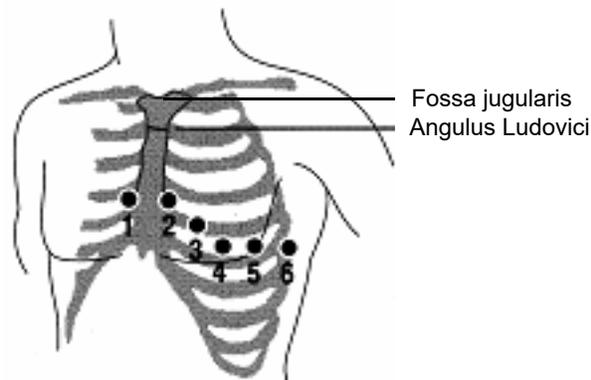
Vermeiden Sie es, die Elektroden über Sehnen oder großen Muskelmassen zu platzieren. Stellen Sie sicher, dass die EKG-Elektroden so platziert werden, dass erforderlichenfalls eine Defibrillation durchgeführt werden kann.

Platzieren Sie die präkardialen Elektroden wie folgt am Thorax:

Elektrode	Platzierung
V1/C1	Vierter Interkostalraum am rechten Brustbeinrand
V2/C2	Vierter Interkostalraum am linken Brustbeinrand
V3/C3	Mittig zwischen V2/C2 und V4/C4
V4/C4	Fünfter Interkostalraum an der Medioklavikularlinie
V5/C5	Linke ventrale Achsellinie auf Höhe von V4
V6/C6	Linke Midaxillarlinie auf gleicher Höhe wie V4 und V5

Die Lage von V1/C1 (vierter Interkostalraum) ist absolut kritisch, weil dies den Bezugspunkt für die Platzierung der übrigen V-Ableitungen darstellt. So bestimmen Sie die Position von V1/C1:

1. Legen Sie den Finger in die Fossa jugularis (siehe nachstehende Abbildung).
2. Lassen Sie den Finger langsam etwa 4 cm nach kaudal gleiten, bis Sie eine kleine horizontale Kante bzw. Erhebung fühlen. Das ist der Angulus Ludovici, wo das Manubrium mit dem Brustbeinkörper verbunden ist.



3. Bestimmen Sie den zweiten Interkostalraum auf der rechten Seite, lateral zum und unmittelbar unterhalb des Angulus Ludovici.
4. Lassen Sie den Finger zwei weitere Interkostalräume nach kaudal bis zum vierten Interkostalraum gleiten, welcher der Position für V1 entspricht.

Hinweis: Beim Anlegen der Elektroden an weiblichen Patienten werden die Ableitungen V3 bis V6 immer unterhalb der Brust und nicht auf der Brust platziert.

Anschließen des 12-Kanal-EKG-Kabels

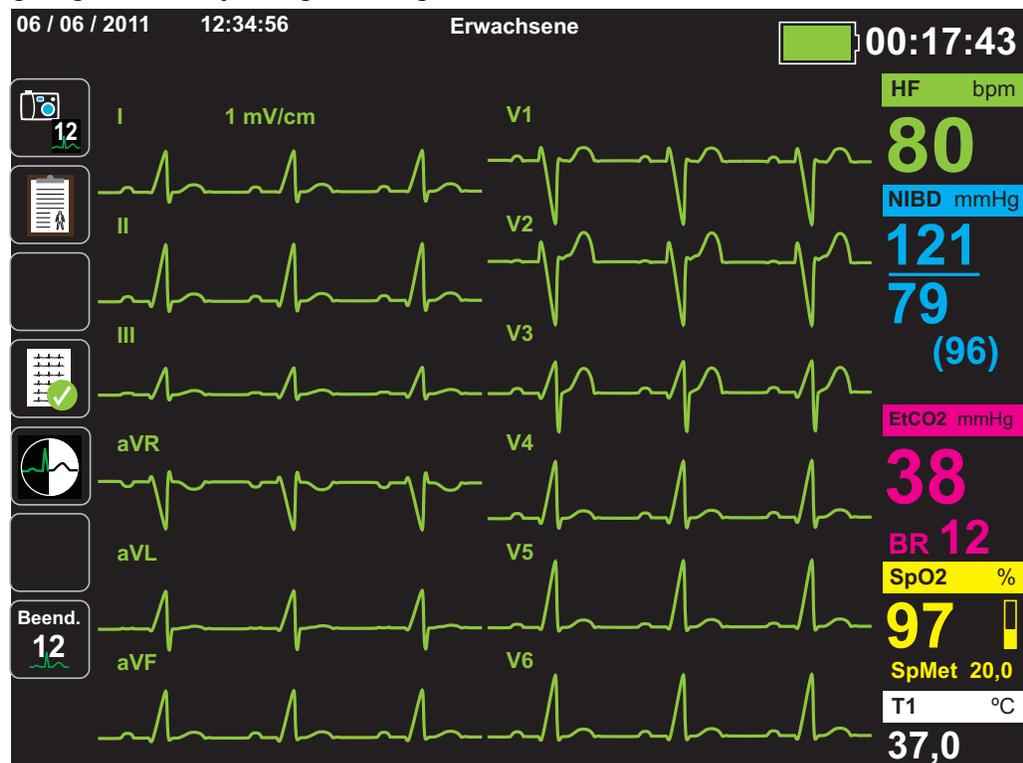
Schließen Sie das 12-Kanal-EKG-Kabel wie folgt an den EKG-Anschluss an der linken Seite des Geräts an:



Abbildung 14-2 Anschließen des 12-Kanal-EKG-Kabels

Anzeigen der 12-Kanal-EKG-Kurven

Um die 12-Kanal-EKG-Kurven anzuzeigen, drücken Sie **12**. Es werden alle zwölf Kurven angezeigt, wobei die jeweilige Kurvengröße oberhalb der Kurve erscheint:



12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse

Nachdem Sie durch Betrachtung des Patienten-EKGs festgestellt haben, dass alle Kurven des 12-Kanal-EKGs korrekt dargestellt werden, können Sie die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse (die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse muss über das Supervisor-Menü freigeschaltet werden) einleiten.

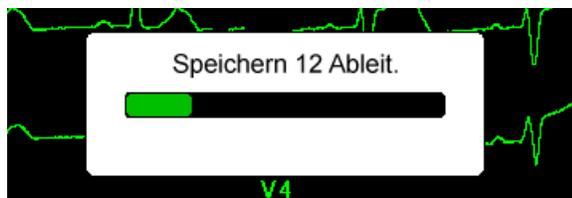
Hinweis: Die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse funktioniert *ausschließlich* bei erwachsenen Patienten. Geben Sie unbedingt das Alter und Geschlecht des Patienten ein, bevor Sie eine EKG-Analyse mit dem 12-Kanal-Interpretationsalgorithmus Inovise durchführen. Durch die Eingabe des richtigen Alters und Geschlechts wird die höchste Genauigkeit der EKG-Analyse sichergestellt. Wenn Sie das Alter oder das Geschlecht des Patienten nicht eingeben, wird der Standardwert (45 Jahre bzw. männlich) verwendet. Siehe „Eingeben der Patientendaten“ auf Seite 14-3.

Zum Einleiten der 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse drücken Sie die Schnellzugriffstaste

Erfassen (). Wenn das Parameterfeld „Patient-Info“ angezeigt wird, markieren Sie mithilfe der Navigationstasten den gewünschten Parameter und drücken dann die Auswahlstaste (siehe „Eingeben der Patientendaten“ auf Seite 14-3). Das X Series Gerät zeigt den Statusfortschrittsbalken *Erfassen 12 Ableit.* an, während es für einen Zeitraum von 10 Sekunden 12-Kanal-EKG-Daten erfasst.



Nach Erfassung der EKG-Daten speichert das Gerät die Daten und zeigt dabei den Statusfortschrittsbalken *12-Kanal-EKG-Snapshot speichern* an:



Nach dem Speichern der Daten führt das Gerät die Nach-Erfassungs-Interpretationsanalyse durch und zeigt die erste Seite der 12-Kanal-Analyse an. Falls die Kanalanalyse aktiviert und der Interpretationstext auf „Ein“ gesetzt ist, enthält die erste Seite der 12-Kanal-Analyse Auswertungsmeldungen. Andernfalls zeigt die erste Seite nur die numerischen Analyseergebnisse.

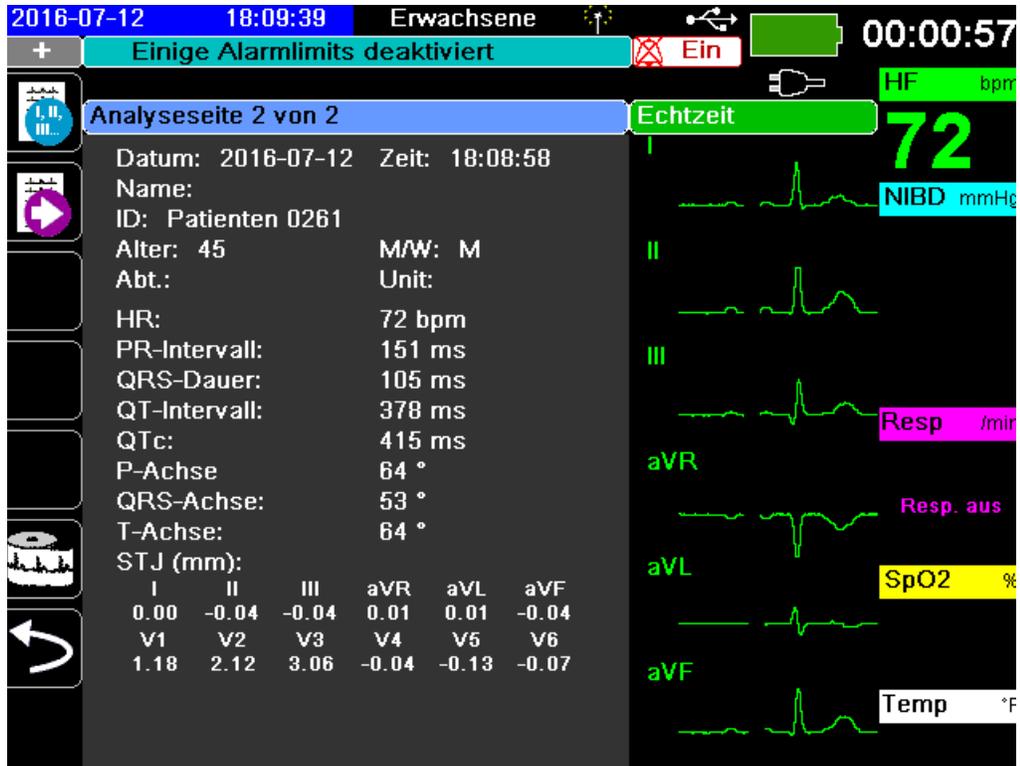
Hinweis: Die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse und der Interpretationstext werden über das Supervisor-Menü aktiviert.



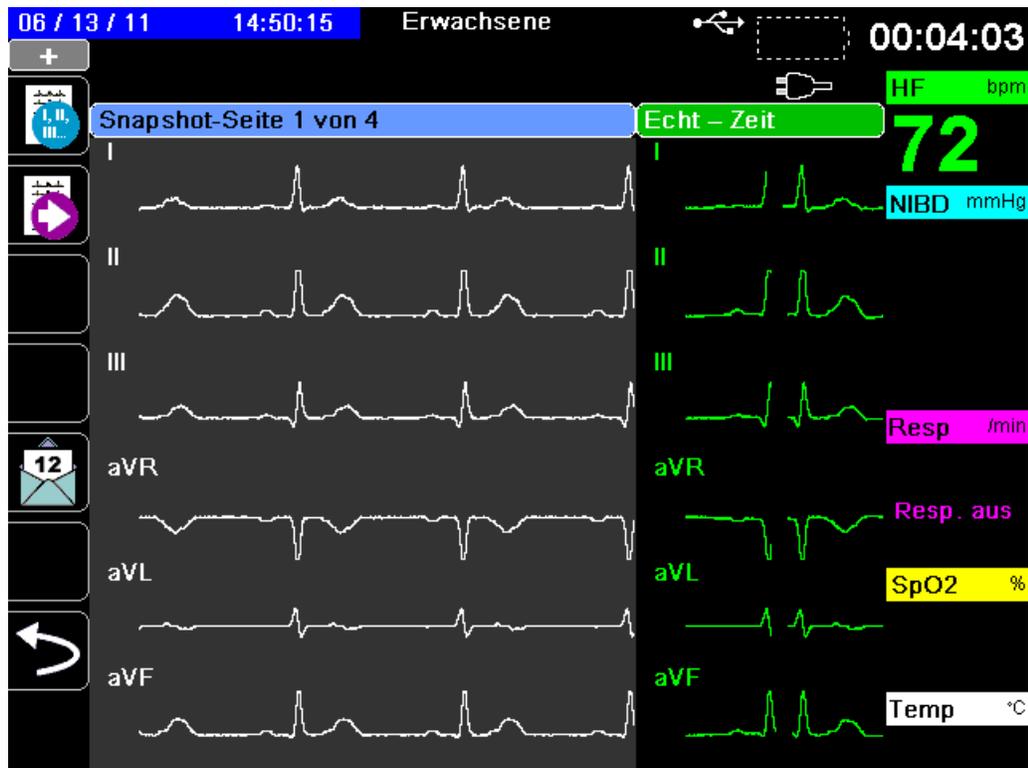
Im obigen Beispiel weist die Auswertungsmeldung *****STEMI***** auf das Vorliegen eines ST-Hebungs-Myokardinfarkts hin. Die vom X Series Advanced Gerät angezeigten Auswertungsmeldungen werden von der Audicor Software (Inovise Medical, Inc) generiert. Weitergehende Informationen zu diesen Auswertungsmeldungen sind dem *Inovise 12L Interpretive Algorithm Physician's Guide* zu entnehmen.

Zum Anzeigen von *Analyseseite 2* drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Überpr. 12 Abl. Nächst.“ ().

Analyseseite 2 enthält die Patientendaten sowie zusätzliche Analyseergebnisse.



Anschließend können Sie mit der Taste  durch vier 12-Kanal-Snapshot-Seiten blättern. Nach *Analyseseite 2* zeigt das Gerät beispielsweise den folgenden 12-Kanal-Snapshot:



Fehlerzustände mit Auswirkungen auf die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse

Stellt das X Series Advanced Gerät bei der Erfassung der 12-Kanal-EKG-Daten fest, dass einer der folgenden Fehlerzustände vorliegt, führt es keine 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse durch:

- Es liegt ein Schrittmachersignal vor.
- Es liegt ein Ableitungsfehler im EKG-Kabel vor.
- Ein unzulässiges Kabel wird verwendet.

Wenn das X Series Advanced Gerät einen dieser Fehlerzustände feststellt, wird auf *Analyseseite 1* vermerkt, dass für die Interpretationsanalyse *Keine Daten verfügbar* sind, und der Fehlerzustand aufgeführt. Alle Messwerte auf der *Analyseseite 2* werden als --- angegeben.

Nachdem Sie den Fehlerzustand behoben haben, drücken Sie die Taste , um die Fehlerbehebung zu bestätigen und die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse durchzuführen.

Drucken des 12-Kanal-EKGs

Nachdem feststeht, dass das X Series Advanced Gerät für die 12-Kanal-EKG-Überwachung korrekt eingerichtet wurde, können Sie die 12-Kanal-EKG-Kurven zur Überprüfung und Auswertung drucken.

Drücken Sie die Taste , um für 10 Sekunden 12-Kanal-EKG-Daten für den Ausdruck zu erfassen.

Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Drucken“ () , um einen 12-Kanal-EKG-Snapshot auszudrucken. An die Kopfzeile des Ausdrucks mit Datum, Uhrzeit und Patientendaten schließt sich ein 2,5 Sekunden langer Auszug aller zwölf Kurven an. Die Kurven werden entsprechend dem Druckformat für das 12-Kanal-EKG gedruckt, das derzeit für Ihr System eingerichtet ist. Eine Beschreibung der verschiedenen Druckformate für das 12-Kanal-EKG finden Sie unter „Druck- und Anzeigeoptionen für 12-Kanal-EKGs“ auf Seite 14-13.

Das X Series Gerät speichert mindestens 32 12-Kanal-EKG-Snapshots in einem separaten Protokoll. Nachdem 32 12-Kanal-EKG-Snapshots gespeichert wurden, wird der jeweils älteste Snapshot im Protokoll durch nachfolgende Snapshots überschrieben. Bei vollem Patientendaten-Protokoll können keine 12-Kanal-EKG-Snapshots gespeichert werden. 12-Kanal-EKG-Snapshots werden zusammen mit dem Protokoll gelöscht.

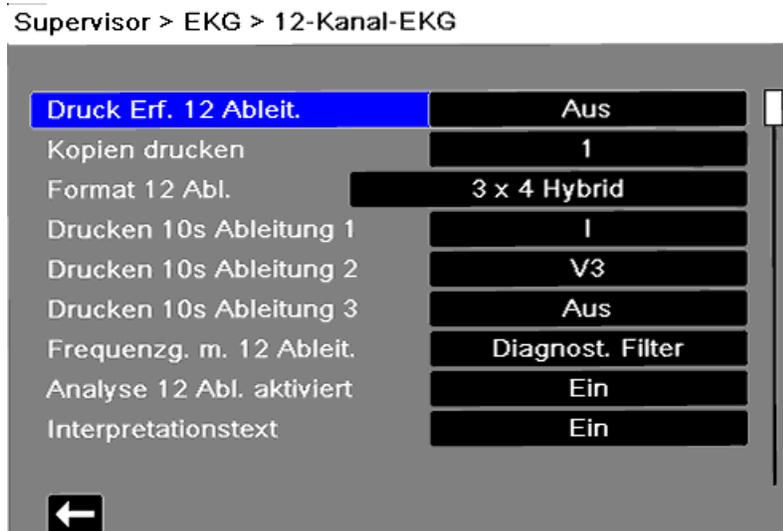
Wenn Sie mit der Betrachtung und dem Drucken der 12-Kanal-EKG-Kurven fertig sind, drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Beend. 12“ () oder die Anzeige/Startseite-Taste () , um zur Anzeige der anderen Überwachungsfunktionen zurückzukehren.

Druck- und Anzeigeeoptionen für 12-Kanal-EKGs

Das X Series Advanced Gerät verfügt über zusätzliche Druck- und Anzeigeeoptionen für 12-Kanal-EKGs, die über die Parameterbedienfelder der Supervisor-Funktion festgelegt werden. (Der Supervisor-Zugriff ist durch einen Passcode gesichert.)

Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Einrichten“ () und wählen Sie dann „Supervisor“. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die vier Ziffern des Supervisor-Passcodes aus. Drücken Sie **SPEICHERN**, sobald Sie die Eingabe abgeschlossen haben. Nach Eingabe Ihres Supervisor-Passcodes haben Sie Zugriff auf die konfigurierbaren Optionen im Supervisor-Menü.

Wählen Sie die Option „Supervisor“ > „EKG“ > „12 Abl.“, um das Parameterbedienfeld für das 12-Kanal-EKG aufzurufen:



Aktivieren der Signalerfassung für das 12-Kanal-EKG

Wenn diese Funktion aktiviert ist, druckt das Gerät automatisch den 12-Kanal-EKG-Bericht, sobald Sie die Taste  drücken. Diese Funktion ist standardmäßig nicht aktiviert.

Festlegen der Anzahl der Exemplare des 12-Kanal-EKG-Berichts

Mit dieser Option können Sie festlegen, wie viele Exemplare (1 bis 5, Standardeinstellung: 1) des 12-Kanal-EKGs das X Series Advanced Gerät druckt, wenn die Taste  gedrückt wird.

Festlegen des Druckformats für das 12-Kanal-EKG

Mit dieser Option können Sie das Druckformat für die 12-Kanal-EKG-Kurven festlegen: 3 x 4 (Standardformat), Formate 2 x 6, 3 x 4 Cabrera, 3 x 4 Hybrid, 3 x 4 Cabrera Hybrid. Die einzelnen Druckformate für das 12-Kanal-EKG werden nachfolgend beschrieben.

3 x 4 (Standard)

Im Format 3 x 4 werden 10 Sekunden der standardmäßigen 12-Kanal-EKG-Daten gedruckt. Diese sind jeweils folgendermaßen in Segmente von 2,5 Sekunden eingeteilt:

I, II, III	0 bis 2,5 Sekunden
aVR, aVL, aVF	2,5 bis 5,0 Sekunden
V1, V2, V3	5,0 bis 7,5 Sekunden
V4, V5, V6	7,5 bis 10,0 Sekunden

2 x 6

Das Format 2 x 6 bietet 2 Spalten mit jeweils 6 Kanälen. Der Zeitrahmen für das Druckformat 2 x 6 hängt von der 12-Kanal-Analyseseite ab, die aktuell folgendermaßen auf dem Gerät der X Series Advanced angezeigt wird:

Seite 1	0,0 – 2,5 Sekunden
Seite 2	2,5 – 5,0 Sekunden
Seite 3:	5,0 – 7,5 Sekunden
Seite 4:	7,5 – 10,0 Sekunden

3 x 4 Cabrera

Im Format 3 x 4 Cabrera werden 10 Sekunden der 12-Kanal-EKG-Daten für Cabrera gedruckt. Diese sind jeweils folgendermaßen in Segmente von 2,5 Sekunden eingeteilt:

aVL, I, -aVR	0 bis 2,5 Sekunden
II, aVF, III	2,5 bis 5,0 Sekunden
V1, V2, V3	5,0 bis 7,5 Sekunden
V4, V5, V6	7,5 bis 10,0 Sekunden

3 x 4 Hybrid

Wie das Format 3 x 4 Hybrid gedruckt wird, hängt davon ab, wo das Drucken der 12-Kanal-EKG-Daten gestartet wird. Wenn gestartet von:

- **Signalerfassung für das 12-Kanal-EKG oder die 12-Kanal-EKG-Analyse Seiten 1 und 2**
Beim automatischen Drucken auf Signalerfassung für das 12-Kanal-EKG oder beim Drucken von 12-Kanal-Analyse-Seiten 1 oder 2 druckt das Format 3 x 4 Hybrid die 12-Kanal-EKG-Daten folgendermaßen in vier Segmente von 2,5 Sekunden:

I, II, III	0 bis 2,5 Sekunden
aVR, aVL, aVF	2,5 bis 5,0 Sekunden
V1, V2, V3	5,0 bis 7,5 Sekunden
V4, V5, V6	7,5 bis 10,0 Sekunden

- **12-Kanal-EKG-Snapshot Seiten 1-4**

Wenn gedruckt wird, während die Seiten 1-4 des 12-Kanal-EKG-Snapshot angezeigt werden, druckt dieses Format die 12-Kanal-EKG-Daten in vier nicht segmentierten Segmenten von 2,5 Sekunden. Der Zeitrahmen des Ausdrucks hängt von der 12-Kanal-EKG-Snapshot-Seite ab, die gerade angezeigt wird.

Wobei	Druckt
Seite 1	0 bis 2,5 Sekunden
Seite 2	2,5 bis 5,0 Sekunden
Seite 3	5,0 bis 7,5 Sekunden
Seite 4	7,5 bis 10,0 Sekunden

- **Wenn die 12-Kanal-EKG-Analyse nicht verfügbar ist**

Wenn die 12-Kanal-Analyse auf Ihrem System nicht verfügbar ist, werden im Format 3 x 4 Hybrid die 12-Kanal-EKG-Daten in vier nicht segmentierten Segmenten von 2,5 Sekunden gedruckt. Es ist ein weiteres Symbol zur Segmentierung () verfügbar, mit dem Sie die EKG-Daten bei Bedarf in vier Segmenten von 2,5 Sekunden drucken können.

3 x 4 Cabrera Hybrid

Wie das Format 3 x 4 Hybrid gedruckt wird, hängt davon ab, wo das Drucken der 12-Kanal-EKG-Daten gestartet wird. Wenn gestartet von:

- **Signalerfassung für das 12-Kanal-EKG oder die 12-Kanal-EKG-Analyse Seiten 1 und 2**

Beim automatischen Drucken auf Signalerfassung für das 12-Kanal-EKG oder beim Drucken von 12-Kanal-Analyse-Seiten 1 oder 2 druckt das Format Cabrera Hybrid 3 x 4 die 12-Kanal-EKG-Daten folgendermaßen in vier Segmenten von 2,5 Sekunden:

aVL, I, -aVR	0 bis 2,5 Sekunden
II, aVF, III	2,5 bis 5,0 Sekunden
V1, V2, V3	5,0 bis 7,5 Sekunden
V4, V5, V6	7,5 bis 10,0 Sekunden

- **12-Kanal-EKG-Snapshot Seiten 1-4**

Wenn gedruckt wird, während die Seiten 1-4 des 12-Kanal-EKG-Snapshot angezeigt werden, druckt dieses Format die 12-Kanal-EKG-Daten in vier nicht segmentierten Segmenten von 2,5 Sekunden. Der Zeitrahmen des Ausdrucks hängt von der 12-Kanal-EKG-Snapshot-Seite ab, die gerade angezeigt wird.

Wobei	Druckt
Seite 1	0 bis 2,5 Sekunden
Seite 2	2,5 bis 5,0 Sekunden
Seite 3	5,0 bis 7,5 Sekunden
Seite 4	7,5 bis 10,0 Sekunden

- **Wenn die 12-Kanal-EKG-Analyse nicht verfügbar ist**

Wenn die 12-Kanal-Analyse auf Ihrem System nicht verfügbar ist, werden im Format 3 x 4 Cabrera Hybrid die 12-Kanal-EKG-Daten in vier nicht segmentierten Segmenten von 2,5 Sekunden gedruckt. Es ist ein weiteres Symbol zur Segmentierung () verfügbar, mit dem Sie die EKG-Daten bei Bedarf in vier Segmenten von 2,5 Sekunden drucken können.

Drucken einer 10-sekündigen Kurve

Mit den Optionen „Drucken 10s Ableitung 1“, „Drucken 10s Ableitung 2“ und „Drucken 10s Ableitung 3“ können Sie festlegen, dass Sie am Ende des 12-Kanal-EKG-Berichts 10 Sekunden lang bis zu 3 zusätzliche Kurven drucken.

Festlegen des Frequenzgangs für das 12-Kanal-EKG

Mit dieser Option können Sie den Frequenzgang für die Anzeige des 12-Kanal-EKGs festlegen. Hierfür wird zwischen den folgenden Anzeigetypen unterschieden:

Anzeigetyp	Frequenzgang
Diagnose	0,525 bis 150 Hz
Gefilterte Diagnose	0,525 bis 40 Hz

Hinweis: Die Anzeige und die Aufzeichnung entsprechen dem gefilterten Kurvenverlauf („Diagnose“ oder „Diagnost. Filter“), die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse erfolgt jedoch stets unter Verwendung einer auf die AC-Netzfilter-Einstellung des Geräts abgestimmten diagnostischen Bandbreite.

Freischalten der 12-Kanal-EKG-Analyse

Diese Option ermöglicht es Ihnen, die 12-Kanal-EKG-Analyse freizuschalten oder zu sperren. Standardmäßig ist diese freigeschaltet (**An**).

Aktivieren von Interpretationstext

Mit dieser Option können Sie wählen, ob Sie 12-Kanal-Auswertungsmeldungen in 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyseberichten anzeigen möchten (sowohl auf dem Bildschirm als auch auf Ausdrucken). Wenn dieser Parameter auf Ein gesetzt und die 12-Kanal-Interpretationsanalyse aktiviert ist, werden die Messungen der EKG-Analyse zusammen mit den Auswertungsmeldungen im 12-Kanal-Interpretationsanalysebericht angezeigt. Wenn dieser Parameter auf Aus gesetzt ist, werden nur die Messungen ohne Auswertungsmeldungen angezeigt. Die Standardeinstellung ist **Ein**. Die hier ausgewählte Einstellung gilt für alle Fälle und Geräteaktualisierungen.

Kapitel 15

Manuelle Defibrillation



Bei Paddles handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ BF.



Bei EKG-Ableitungen handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ CF.

Notfalldefibrillation mit Paddles

Warnung! Um das Risiko eines elektrischen Schocks auszuschließen, vermeiden Sie überschüssiges Elektrolytgel an Händen oder Paddlegriffen.

Betätigen Sie bei der Defibrillation mit Paddles die **SCHOCK-Tasten** mit den Daumen, damit Sie sich nicht versehentlich selbst einen Schock verabreichen. Es sollte sich kein Teil der Hand in Nähe der Paddle-Elektrodenplatten befinden.

Achten Sie darauf, die für die Größe der Patienten passenden Paddles/Elektroden verwenden (Erwachsene – groß, Kinder – klein).

Das AutoPulse Plus ist nur für den Einsatz an Erwachsenen über 18 Jahren vorgesehen.

Bestimmen des Patientenzustands gemäß den lokalen medizinischen Protokollen

Überprüfen Sie, ob folgende Symptome vorliegen:

- Bewusstlosigkeit
- Atemstillstand
- Kein tastbarer Puls

Aufnahme der HLW gemäß den medizinischen Protokollen

Fordern Sie zusätzliche Unterstützung an.

Wenn das X Series Gerät mit dem AutoPulse Plus verbunden ist, wird im Display des X Series Geräts anstelle des Pads-Symbols das APLS-Symbol angezeigt. Wenn das APLS-Symbol nicht im Display des X Series Geräts erscheint, überprüfen Sie, ob X Series Gerät und AutoPulse Plus ordnungsgemäß miteinander verbunden sind. Wenn das APLS-Symbol weiterhin nicht erscheint oder ein PADDLE-FEHLER angezeigt wird, entladen Sie die Energie intern, indem Sie die Energieauswahl ändern, trennen Sie die Verbindung von Multifunktionskabel und Elektroden zum AutoPulse Plus und verbinden Sie das Multifunktionskabel direkt mit den Elektroden.

Einschalten des Geräts

Drücken Sie die grüne EIN/AUS-Taste oben am Gerät. Die grünen, gelben und roten LEDs an der Geräteoberseite blinken und das Gerät meldet *SELBSTTEST BESTANDEN*.

1 – Auswählen der Energiestufe

Stellen Sie mithilfe der Pfeiltasten **ENERGIEWAHL** die gewünschte Energiestufe ein. Diese Tasten befinden sich an der Gerätefront oder am STERNUM-Paddle.

Hinweis: Die initiale Energiestufe für Defibrillator-Pads bzw. externe Paddles kann unter den Standardeinstellungen für „Defib./Stim.“ im Menü „Einrichten“ > „Supervisor“ festgelegt werden. Die für Schock 1, Schock 2 und Schock 3 aufgeführten Energiestufen werden nur verwendet, wenn „Autom. Basis-Energiesteig.“ aktiviert ist. Ist diese Option nicht aktiviert, werden die unter „Defib./Stim.“ > „Vorgabeeinstellungen“ definierten Werte verwendet.

Für erwachsene Patienten gelten die folgenden Standard-Energiestufen:

Schock 1 – 120 Joule

Schock 2 – 150 Joule

Schock 3 – 200 Joule

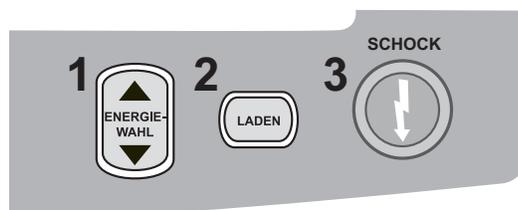
Für pädiatrische Patienten gelten die folgenden Standard-Energiestufen:

Schock 1 – 50 Joule

Schock 2 – 70 Joule

Schock 3 – 85 Joule

Hinweis: Die Defibrillator-Energiestufen für Neugeborene und Kinder sollten gemäß den lokal geltenden Protokollen festgelegt werden.



oder



Die eingestellte Energiestufe erscheint unten im Display.

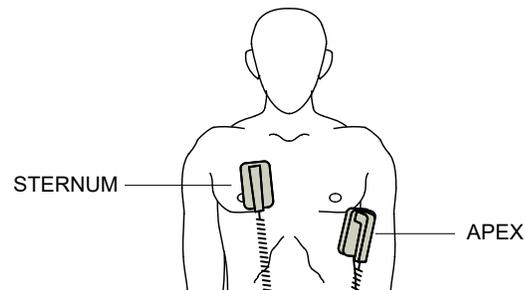
Vorbereitung der Paddles

Stellen Sie sicher, dass die Paddles mit dem Multifunktionskabel (MFC) oder OneStep-Kabel verbunden sind und dass dieses an das X Series Gerät angeschlossen ist. Tragen Sie eine großzügige Menge Elektrolytgel auf die Elektrodenfläche der beiden Paddles auf und reiben Sie die Elektrodenflächen gegeneinander, damit das Gel gleichmäßig verteilt wird. (Statt Gel können auch Gel-Pads verwendet werden.)

Anlegen der Paddles am Brustkorb

Drücken Sie die Paddles fest gegen die ventrale Brustkorbwand. Platzieren Sie das STERNUM-Paddle untermittelbar unterhalb des Schlüsselbeins rechts neben das Brustbein des Patienten.

Platzieren Sie das APEX-Paddle unmittelbar links und unterhalb der linken Mamille entlang der vorderen Axillarlinie auf der Brustwand.



Durch Reiben der Paddles auf der Haut maximieren Sie den Kontakt zwischen Paddle und Patient.

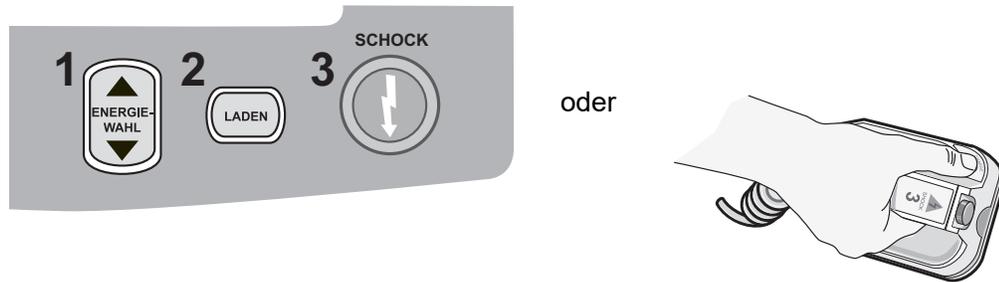
Warnung! Achten Sie darauf, dass sich das Gel nicht zwischen den Paddle-Elektroden auf der Brustwand sammelt (Gelbrücke). Dies könnte zu Verbrennungen führen und die an das Herz abgegebene Energie verringern.

Wenn Defibrillator-Gel-Pads verwendet werden, stellen Sie sicher, dass die Pads groß genug sind, um die gesamte Paddle-Elektrodenfläche abzudecken.

Die Paddles können für die notfallmäßige EKG-Überwachung verwendet werden, wenn für den Anschluss von Standardelektroden für die EKG-Überwachung keine Zeit ist.

2 – Laden des Defibrillators

Drücken Sie die Taste **LADEN** am APEX-Griff oder an der Gerätefront.



Um die gewählte Energieeinstellung nach Drücken der Taste **LADEN** zu erhöhen oder zu verringern, verwenden Sie die **ENERGIEWAHL**-Tasten am Sternum-Paddle oder an der Gerätefront des Defibrillators.

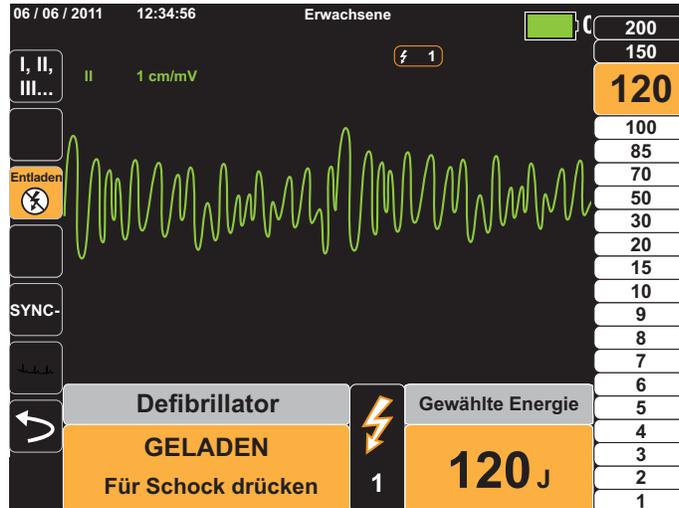
Vorsicht

Das Ändern der gewählten Energiestufe bei geladenem Gerät oder während des Aufladens führt dazu, dass sich der Defibrillator selbstständig entlädt. Drücken Sie die Taste **LADEN** erneut, um das Gerät auf die neu eingestellte Energiestufe zu laden.

Drücken Sie die Taste **LADEN** erneut, um das Laden zu bestätigen.



Eine Meldung unten im Display weist darauf hin, dass der Ladevorgang läuft. Gleichzeitig zeigt ein charakteristischer Ton an, dass das Gerät geladen wird. Die Energieleiste rechts im Display hebt zur Veranschaulichung die Ladestufe hervor, bis die ausgewählte Energiestufe erreicht wird. Sobald das Gerät voll aufgeladen und bereit ist, ändert sich das akustische Signal und der Dauerton meldet die Ladebereitschaft, wobei der hervorgehobene Energiebalken die ausgewählte Energiestufe anzeigt. Die Ladeanzeige am APEX-Paddle leuchtet auf.



3 – Abgabe des Schocks

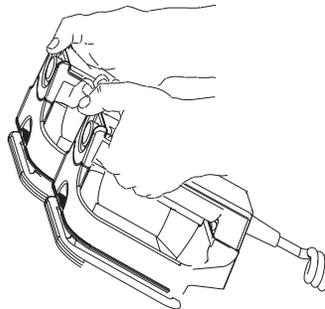
Warnung! Fordern Sie alle Personen in der Nähe des Patienten auf, vor dem Entladen des Defibrillators **ZURÜCKZUTRETEN**.

Berühren Sie während der Defibrillation weder das Bett noch den Patienten noch Geräte, die an den Patienten angeschlossen sind. Es besteht Elektroschockgefahr! Entblößte Körperteile des Patienten dürfen nicht mit Metallteilen (z. B. dem Bettrahmen) in Berührung kommen, um unerwünschte Pfade für den Defibrillationsstrom zu verhindern.

Drücken Sie die Paddles mit einer Kraft von etwa 10 bis 12 kg auf den Brustkorb, um die Impedanz des Patienten zu minimieren und bestmögliche Resultate zu erzielen.

Halten Sie mit den Daumen gleichzeitig beide **SCHOCK**-Tasten (eine an jedem Paddle) gedrückt, bis die Energie an den Patienten abgegeben wurde.

Hinweis: Bei Verwendung externer Paddles ist die Taste **SCHOCK** (ⓘ) an der Gerätefront inaktiv. Wird anstelle der **SCHOCK**-Tasten an den Paddles diese Taste gedrückt, weist ein akustisches Signal auf die unzulässige Operation hin.



Unten im Display wird die abgegebene Energiestufe angezeigt, oben im Display sowie unten im Bedienfeld „Defib“ die Nummer des Schocks (1).



Hinweis: Um die Defibrillation zu irgendeinem Zeitpunkt abubrechen, drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Entladen**.

Falls der Defibrillator nicht innerhalb von 60 Sekunden nach Erreichen der eingestellten Energiestufe entladen wird, entlädt er sich automatisch selbst.

Falls weitere Schockabgaben erforderlich sind, gehen Sie entsprechend der Schritte 1 bis 3 dieser auf Seite 15-3 beginnenden Vorgehensweise vor, um die Energieeinstellungen anzupassen, das Gerät zu laden und den Schock abzugeben.

Notfalldefibrillation mit Freihand-Therapieelektroden



Bei ZOLL Freihand-Therapieelektroden handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ BF.



Bei EKG-Ableitungen handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ CF.

Bestimmen des Patientenzustands gemäß den lokalen medizinischen Protokollen

Überprüfen Sie, ob folgende Symptome vorliegen:

- Bewusstlosigkeit
- Atemstillstand
- Kein tastbarer Puls

Aufnahme der HLW gemäß den medizinischen Protokollen

Fordern Sie zusätzliche Unterstützung an.

Vorbereitung des Patienten

Entfernen Sie die Kleidung im Brustbereich des Patienten. Trocknen Sie den Brustbereich erforderlichenfalls ab. Wenn die Brust des Patienten übermäßig behaart ist, kürzen oder entfernen Sie die Behaarung, damit die Elektroden richtig anliegen.

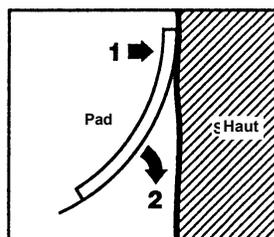
Legen Sie die Freihand-Therapieelektroden wie auf der Verpackung der Elektroden beschrieben an.

Vergewissern Sie sich, dass die Therapieelektroden richtig an der Haut des Patienten anliegen und keine Teile der EKG-Elektroden verdecken.

Anlegen der Therapieelektroden

Warnung! Schlechte Haftung und/oder Luft unter den Therapieelektroden kann zu Lichtbogenbildung und Hautverbrennungen führen.

1. Legen Sie eine Kante der Elektrode fest am Patienten an.
2. Rollen Sie die Elektrode ausgehend von dieser Kante in einer durchgehenden Bewegung auf die Haut. Achten Sie darauf, dass sich zwischen dem Gel und der Haut keine Luftpinschlüsse bilden.



Hinweis: Wenn die mit „BACK“ bezeichnete Elektrode nicht am Rücken des Patienten angelegt werden kann, sind die Elektroden in der Standard-Apex-Sternum-Konfiguration anzulegen. Diese ermöglicht eine wirksame Defibrillation, eine Stimulation zeigt jedoch üblicherweise weniger Wirkung.

Einschalten des Geräts

Drücken Sie die grüne EIN/AUS-Taste oben am Gerät. Die grünen, gelben und roten LEDs an der Geräteoberseite blinken und das Gerät meldet *SELBSTTEST BESTANDEN*.

Wenn der Kontakt zwischen den Defibrillationselektroden und der Haut des Patienten nicht ausreicht und die Elektrodenauswahl „EKG-Ableitung“ lautet, gibt das Gerät die Meldung *THERAPIE-ELEKTRODEN PR.* aus. Eine Energieabgabe ist in diesem Fall nicht möglich.

1 – Auswählen der Energiestufe

Stellen Sie mithilfe der Pfeiltasten **ENERGIEWAHL** die gewünschte Energiestufe ein. Diese Tasten befinden sich an der Gerätefront.

Hinweis: Die initiale Energiestufe für Defibrillator-Pads bzw. externe Paddles kann unter den Standardeinstellungen für „Defib./Stim.“ im Menü „Einrichten“ > „Supervisor“ festgelegt werden. Die für Schock 1, Schock 2 und Schock 3 aufgeführten Energiestufen werden nur verwendet, wenn „Autom. Basis-Energiesteig.“ aktiviert ist. Ist diese Option nicht aktiviert, werden die unter „Defib./Stim.“ > „Vorgabeeinstellungen“ definierten Werte verwendet.

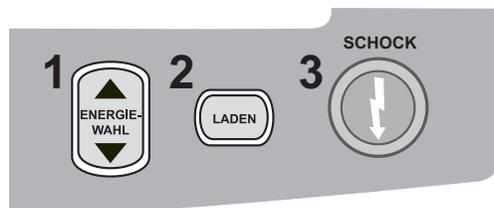
Für erwachsene Patienten gelten die folgenden Standard-Energiestufen:

Schock 1 – 120 Joule
 Schock 2 – 150 Joule
 Schock 3 – 200 Joule

Für pädiatrische Patienten gelten die folgenden Standard-Energiestufen:

Schock 1 – 50 Joule
 Schock 2 – 70 Joule
 Schock 3 – 85 Joule

Hinweis: Die Defibrillator-Energiestufen für Neugeborene und Kinder sollten gemäß den lokal geltenden Protokollen festgelegt werden.



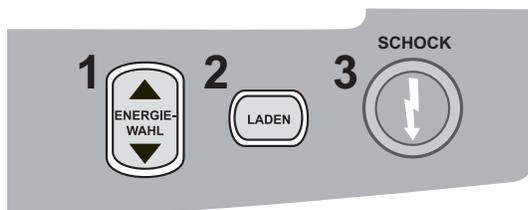
Die eingestellte Energiestufe wird im Display angezeigt.

3 – Abgabe des Schocks

Warnung! Fordern Sie alle Personen in der Nähe des Patienten auf, vor dem Entladen des Defibrillators **ZURÜCKZUTRETEN**.

Berühren Sie während der Defibrillation weder das Bett noch den Patienten noch Geräte, die an den Patienten angeschlossen sind. Es besteht Elektroschockgefahr! Entblößte Körperteile des Patienten dürfen nicht mit Metallteilen (z. B. dem Bettrahmen) in Berührung kommen, um unerwünschte Pfade für den Defibrillationsstrom zu verhindern.

Halten Sie die Taste  an der Gerätefront so lange gedrückt, bis die Energie an den Patienten abgegeben wird.



Unten im Display wird die abgegebene Energiestufe angezeigt, oben im Display sowie unten im Bedienfeld „Defib“ die Nummer des Schocks (1).



Hinweis: Um die Defibrillation zu irgendeinem Zeitpunkt abubrechen, drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Entladen**.

Falls der Defibrillator nicht innerhalb von 60 Sekunden nach Erreichen der eingestellten Energiestufe entladen wird, entlädt er sich automatisch selbst.

Falls weitere Schockabgaben erforderlich sind, gehen Sie entsprechend der Schritte 1 bis 3 dieser auf Seite 15-9 beginnenden Vorgehensweise vor, um die Energieeinstellungen anzupassen, das Gerät zu laden und den Schock abzugeben.

Interne Paddles

Interne ZOLL Paddles sind für die Verwendung mit dem ZOLL X Series Defibrillator für die Defibrillation am offenen Herzen bestimmt. Autoklavierbare interne Griffe sind in zwei Ausführungen erhältlich:

- Geformte autoklavierbare interne Griffe mit integrierten Elektroden
- Autoklavierbare interne Griffe mit abnehmbaren internen Defibrillationselektroden

Wenn ein Satz interner Griffe an das X Series Gerät angeschlossen wird, wird die abgegebene Defibrillationsenergie automatisch auf 50 Joule begrenzt.

In der Zur Sterilisation im Autoklaven geeignete interne Griffe und Elektroden Bedienerhandbuch (*Autoclavable Internal Handle and Electrode Operator's Guide*) finden Sie schrittweise Anleitungen für die Defibrillation am offenen Herzen sowie wichtige Hinweise zu Reinigung und Sterilisation.

Überprüfung vor der Verwendung

Überprüfen Sie mit dem folgenden Verfahren vor jeder Verwendung den ordnungsgemäßen Betrieb der internen ZOLL Paddles mit dem X Series Gerät. Für dieses Verfahren wird eine zweite Person benötigt, wenn interne Griffe ohne Entladungstaste verwendet werden.

Warnung! Während interne Paddles überprüft werden, müssen die Hände beim Drücken der **SCHOCK-Taste von den Elektrodenplatten ferngehalten werden.**

1. Untersuchen Sie die Kontaktbuchsen des Anschlusses auf Schäden oder Korrosion. Falls die Kontaktbuchsen des Anschlusses beschädigt oder korrodiert sind, dürfen die Griffe nicht mehr verwendet werden.
2. Schließen Sie die autoklavierbaren internen Griffe an das X Series Gerät an. Vergewissern Sie sich mithilfe der Schnellzugriffstaste „Ableitungen“ , dass das X Series Gerät den internen Griff- und Elektrodenatz korrekt identifiziert. Dies ist an der Anzeige **Int. Pdl** zu erkennen.
3. Bevor Sie den Defibrillator laden, drücken Sie die Taste **Entladen** an den Griffen (sofern vorhanden). Es muss ein deutliches Klicken zu hören sein und die Taste muss zurückschnellen, wenn sie losgelassen wird. Vergewissern Sie sich, dass der Defibrillator die Meldung *ELEKTR. AM PATIENT. ANBR.* anzeigt. Diese Meldung bestätigt, dass die Taste **Entladen** am rechten Griff ordnungsgemäß funktioniert.
4. Stellen Sie mithilfe der ENERGIEWAHL-Pfeiltasten an der Gerätefront des X Series Geräts die Energiestufe auf 30 Joule ein.
5. Drücken Sie die Taste **LADEN** an der Gerätefront des Defibrillators, um das Gerät auf die gewählte Energiestufe zu laden. Warten Sie auf den Ton, der den Bereitschaftszustand des Geräts signalisiert.
6. Drücken Sie die Oberflächen der Elektrodenplatten fest gegeneinander. Achten Sie darauf, dass sie nicht mit Personen oder Gegenständen in Berührung kommen.
7. Gehen Sie zur Abgabe der Energie wie im Folgenden beschrieben vor.
 - Bei internen Griffen mit einer Entladetaste: Halten Sie die Taste **Entladen** am Apex-Griff gedrückt, um die Testenergie an die Elektroden abzugeben.
 - Bei internen Griffen ohne Entladetaste:

Fordern Sie eine zweite Person auf, die Taste  auf der Gerätefront des Defibrillators gedrückt zu halten, um die Testenergie an die Elektroden abzugeben.

Das X Series Gerät entlädt und zeigt die Meldung *DEFIB. KURZTEST BESTANDEN* an.

Synchronisierte Kardioversion

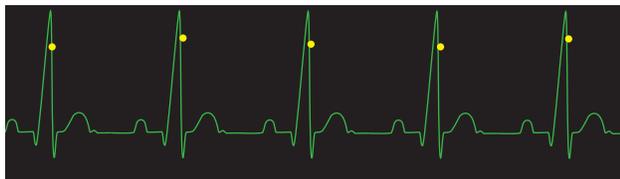
Warnung! Nur in den erweiterten Maßnahmen der Herzlungenwiederbelebung geschulte Personen, die mit der Bedienung des Geräts vertraut sind, sollten eine synchronisierte Kardioversion durchführen. Vor der Defibrillation oder Kardioversion muss die genaue Art der kardialen Arrhythmie bestimmt werden.

Achten Sie vor einer synchronisierten Kardioversion darauf, dass die EKG-Signalqualität ausreicht, um die Gefahr einer Synchronisation mit Artefakten zu reduzieren.

Die synchronisierte Kardioversion ist deaktiviert, wenn das X Series Gerät mit dem AutoPulse Plus verbunden ist und das AutoPulse Plus Kompressionen durchführt.

Bestimmte Arrhythmien wie ventrikuläre Tachykardie, Vorhofflimmern und Vorhofflattern erfordern eine Synchronisation der Defibrillatorentladung mit der R-Zacke des EKGs, um ein Kammerflimmern zu vermeiden. In diesem Fall erkennt eine Synchronisationselektronik (SYNC) im Defibrillator die R-Zacken des Patienten. Wenn die Taste **SCHOCK** am Gerät bzw. die beiden **SCHOCK**-Tasten an den Paddles gedrückt und gehalten werden, entlädt das Gerät bei der nächsten erkannten R-Zacke. Der vulnerable T-Wellenabschnitt des Herzzyklus wird dadurch vermieden.

Im SYNC-Modus setzt das Gerät Markierungen (S) oberhalb der EKG-Kurve und kennzeichnet damit die Punkte im Herzzyklus (R-Zacken), an denen eine Entladung erfolgen kann.



Markierungen kennzeichnen jede während der Synchronisation erkannte R-Zacke

Prüfen Sie, ob die Markierungen im Display deutlich erkennbar sind, ihre Position stimmt und sie sich nicht von Herzschlag zu Herzschlag verschieben.

Die Vorgehensweise bei der synchronisierten Kardioversion mit ZOLL Freihand-Therapieelektroden ist identisch mit der bei Anwendung von Paddles. Nur die Lage der Taste **SCHOCK** ist unterschiedlich.

Verfahrensanleitung für die synchronisierte Kardioversion

Bestimmen des Patientenzustands und Versorgung gemäß den lokalen medizinischen Protokollen

Vorbereitung des Patienten

Entfernen Sie die Kleidung im Brustbereich des Patienten. Trocknen Sie den Brustbereich erforderlichenfalls ab. Wenn die Brust des Patienten übermäßig behaart ist, kürzen oder entfernen Sie die Behaarung, damit die Elektroden richtig anliegen.

Legen Sie die EKG-Elektroden am Patienten an (Anweisungen hierzu finden Sie in Kapitel 6).

Für die Kardioversion sind ein Standard-EKG-Kabel und Standard-EKG-Elektroden empfehlenswert. Als EKG-Signalquellen können Freihand-Therapieelektroden verwendet werden. Die Signalqualität entspricht der von Standardableitungen. Nur unmittelbar nach einer Entladung kann es zu Störsignalen durch Muskelzittern kommen, vor allem wenn eine Elektrode keinen vollständigen Hautkontakt hat.

Legen Sie die Freihand-Therapieelektroden wie in der beiliegenden Anleitung und in Abschnitt „Anlegen der Therapieelektroden“ auf Seite 15-8 beschrieben an.

Vergewissern Sie sich, dass die Therapieelektroden richtig an der Haut des Patienten anliegen und keine Teile der EKG-Elektroden verdecken.

Wenn Sie für die synchronisierte Kardioversion Paddles verwenden, beachten Sie die Hinweise in Abschnitt „Notfalldefibrillation mit Paddles“ auf Seite 15-1. Dort wird beschrieben, wie Sie die Paddles vorbereiten, die Paddles anbringen, den Defibrillator laden und einen Schock abgeben. Beachten Sie jedoch, dass bei einer synchronisierten Entladung von der Verwendung der Paddles als EKG-Quelle abzuraten ist, da die durch Paddle-Bewegungen erzeugten Artefakte einer R-Zacke ähneln und eine Defibrillatorentladung zum falschen Zeitpunkt auslösen können.

Einschalten des Geräts

Drücken Sie die grüne EIN/AUS-Taste oben am Gerät. Die grünen, gelben und roten LEDs an der Geräteoberseite blinken und das Gerät meldet *SELBSTTEST BESTANDEN*.

Drücken der Taste „Sync“

Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Sync** an der Gerätefront. Das System befindet sich nun im SYNC-Modus. Über den erkannten R-Zacken werden Synchronisationsmarkierungen (S) platziert, um anzuzeigen, an welchen Punkten eine Entladung erfolgen wird. Oben im Display erscheint eine Synchronisationsanzeige, und mit jeder Synchronisationsmarkierung blinkt rechts daneben ein grüne Leuchtanzeige.



Hinweis: Erscheint über der R-Zacke keine Markierung, dann wählen Sie eine andere EKG-Ableitung aus. Wird die Synchronisationsmarkierung nicht angezeigt, entlädt der Defibrillator nicht.

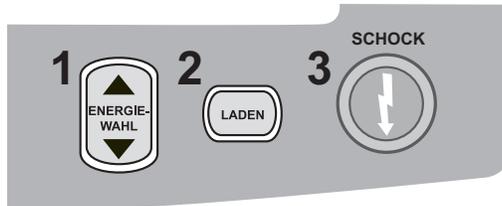
Sofern keine andere Konfiguration gewählt wurde, beendet das Gerät nach jeder Schockabgabe automatisch den SYNC-Modus. Um den SYNC-Modus wieder zu aktivieren, drücken Sie erneut die Schnellzugriffstaste **Sync** an der Gerätefront. Bei einer Änderung der ausgewählten Energiestufe wird der SYNC-Modus nicht beendet.

Hinweis: Über die Standardeinstellungen „Defib./Stim.“ im Menü „Einrichten“ > „Supervisor“ kann das Gerät so konfiguriert werden, dass es nach einer Defibrillation im SYNC-Modus verbleibt.

1 – Auswählen der Energiestufe

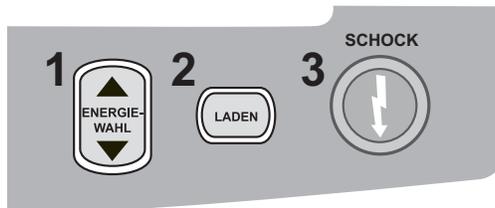
Stellen Sie mithilfe der Pfeiltasten **ENERGIEWAHL** die gewünschte Energiestufe ein. Diese Tasten befinden sich an der Gerätefront oder am STERNUM-Paddle.

Warnung! Bei Verwendung von PEDI-PADZ-Elektroden muss die Defibrillatorenergie unter Berücksichtigung der in der jeweiligen Einrichtung gültigen Protokolle für die Defibrillation von Kindern manuell eingestellt werden.



2 – Laden des Defibrillators

Drücken Sie die Taste **LADEN** an der Gerätefront bzw. am Griff des APEX-Paddles.



oder



Um die gewählte Energieeinstellung nach Drücken der Taste **LADEN** zu erhöhen oder zu verringern, verwenden Sie die **ENERGIEWAHL**-Tasten am Sternum-Paddle oder an der Gerätefront des Defibrillators.

Vorsicht Das Ändern der gewählten Energiestufe bei geladenem Gerät oder während des Aufladens führt dazu, dass sich der Defibrillator selbstständig entlädt. Drücken Sie die Taste **LADEN** erneut, um das Gerät auf die neu eingestellte Energiestufe zu laden.

Eine Meldung unten im Display weist darauf hin, dass der Ladevorgang läuft. Gleichzeitig zeigt ein charakteristischer Ton an, dass das Gerät geladen wird. Die Energieleiste rechts im Display hebt zur Veranschaulichung die Ladestufe hervor, bis die ausgewählte Energiestufe erreicht wird. Sobald das Gerät voll aufgeladen und bereit ist, ändert sich das akustische Signal und der Dauerton meldet die Ladebereitschaft, wobei der hervorgehobene Energiebalken die ausgewählte Energiestufe anzeigt. Die Taste **SCHOCK** leuchtet auf.

3 – Abgabe des Schocks

Warnung! Fordern Sie alle Personen in der Nähe des Patienten auf, vor dem Entladen des Defibrillators **ZURÜCKZUTRETEN**.

Stellen Sie sicher, dass keine Person in Kontakt mit dem Patienten, dem Überwachungskabel oder Ableitungen, dem Bettgestell oder anderen möglichen Strompfaden ist.

Prüfen Sie, ob die EKG-Kurve stabil ist und über jeder R-Zacke eine Synchronisationsmarkierung angezeigt wird.

Drücken Sie die leuchtende Taste **SCHOCK** an der Gerätefront und halten Sie sie gedrückt bzw. drücken Sie bei Verwendung von Paddles gleichzeitig beide Tasten **SCHOCK** und halten Sie sie gedrückt, bis die Energie an den Patienten abgegeben wird. Der Defibrillator entlädt bei der nächsten erkannten R-Zacke.

Unten im Display wird die abgegebene Energiestufe angezeigt, oben im Display die Nummer des Schocks (1)

Hinweis: Um die Defibrillation zu irgendeinem Zeitpunkt abubrechen, drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Entladen**.

Falls der Defibrillator nicht innerhalb von 60 Sekunden nach Erreichen der eingestellten Energiestufe entladen wird, entlädt er sich automatisch selbst.

Falls weitere Schockabgaben erforderlich sind (und die Einstellung **Sync nach Kardioversion** deaktiviert ist), drücken Sie erneut die Schnellzugriffstaste **Sync** und gehen Sie entsprechend der Schritte 1 bis 3 dieser auf Seite 15-15 beginnenden Vorgehensweise vor, um die Energieeinstellungen anzupassen, das Gerät zu laden und den Schock abzugeben.

Sie können die Einstellung **Sync nach Kardioversion** über das Menü „Einrichten“ > „Supervisor“ > „Defib/Schrittm.“ > „Standardeinstellungen“ konfigurieren.

Kapitel 16

Defibrillation im beratenden Modus



Bei ZOLL Freihand-Therapieelektroden handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ BF.

Im beratenden Defibrillationsmodus kann das X Series Gerät mithilfe seiner integrierten EKG-Analysefunktion schockbare Rhythmen identifizieren. Ihre Aufgaben als Bediener bestehen darin, die Beratungsmeldungen zu lesen, den Defibrillator auf die vordefinierte oder von Ihnen eingestellte Energiestufe zu laden (falls das automatische Laden deaktiviert ist) und die Behandlung des Patienten durchzuführen, wenn das Protokoll und der Zustand des Patienten dies erfordern.

Die Beratungsfunktion kann nur aktiviert werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Das Gerät ist für den Einzelanalysemodus konfiguriert.
- Das Gerät ist eingeschaltet und befindet sich im manuellen Modus.
- Die Freihand-Therapieelektroden sind richtig am Patienten angelegt.
- Die ermittelte Impedanz liegt innerhalb des zulässigen Bereichs und die Schrittmacherfunktion ist deaktiviert.
- Der Patientenmodus ist nicht auf „neonatal“ eingestellt.

WARNUNG!Für die Defibrillation von Patienten unter 8 Jahren dürfen im Beratungs-Modus nur pädiatrische Elektroden verwendet werden. Achten Sie zudem darauf, dass der Patientenmodus auf „Kind“ eingestellt ist. Bei Verwendung von Elektroden für Erwachsene oder Verwendung des Patientenmodus „Erwachsen“ besteht die Gefahr, dass der Patient eine zu hohe Energiedosis erhält.

Das AutoPulse Plus ist nur für den Einsatz an Erwachsenen über 18 Jahren vorgesehen.

Defibrillation im beratenden Modus – Vorgehensweise

Bestimmen des Patientenzustands gemäß den lokalen medizinischen Protokollen

Überprüfen Sie, ob folgende Symptome vorliegen:

- Bewusstlosigkeit
- Atemstillstand
- Kein tastbarer Puls

Aufnahme der HLW gemäß den medizinischen Protokollen

Fordern Sie zusätzliche Unterstützung an.

Vorbereitung des Patienten

Entfernen Sie die Kleidung im Brustbereich des Patienten. Trocknen Sie den Brustbereich erforderlichenfalls ab. Wenn die Brust des Patienten übermäßig behaart ist, kürzen oder entfernen Sie die Behaarung, damit die Elektroden richtig anliegen.

Legen Sie die Freihand-Therapieelektroden wie in der beiliegenden Anleitung und in Abschnitt „Anlegen der Therapieelektroden“ auf Seite 15-8 beschrieben an.

Vergewissern Sie sich, dass die Elektroden richtig an der Haut des Patienten anliegen und keine Teile der EKG-Elektroden verdecken.

Wenn die Therapieelektroden keinen guten Kontakt zu Haut des Patienten haben, gibt das Gerät die Meldung *PADS PRÜFEN* aus. Eine Energieabgabe ist in diesem Fall nicht möglich.

Hinweis: Da die Analyse nur unter Verwendung der von den Pads abgeleiteten Signale erfolgt – selbst wenn ein EKG-Kabel angeschlossen und Ableitung II verfügbar ist –, zeigt das Gerät weiterhin die Meldung *PADS PRÜFEN* an.

Wenn das X Series Gerät mit dem AutoPulse Plus verbunden ist, wird im Display des X Series Geräts anstelle des Pads-Symbols das APLS-Symbol angezeigt. Wenn das APLS-Symbol nicht im Display des X Series Geräts erscheint, überprüfen Sie, ob X Series Gerät und AutoPulse Plus ordnungsgemäß miteinander verbunden sind. Wenn das APLS-Symbol weiterhin nicht erscheint oder ein PADDLE-FEHLER angezeigt wird, entladen Sie die Energie intern, indem Sie die Energieauswahl ändern, trennen Sie die Verbindung von Multifunktionskabel und Elektroden zum AutoPulse Plus und verbinden Sie das Multifunktionskabel direkt mit den Elektroden.

1 – Einschalten des Geräts

Drücken Sie die grüne EIN/AUS-Taste oben am Gerät. Die grünen, gelben und roten LEDs an der Geräteoberseite blinken und das Gerät meldet SELBSTTEST BESTANDEN.

Wenn sich das Gerät im AED-Modus befindet

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Man. Betr.** an der Gerätefront, um das Gerät in den manuellen Modus zu versetzen.
2. Geben Sie mithilfe der Navigationstasten die vier Ziffern des Passcodes für den manuellen Modus ein. Drücken Sie **SPEICHERN**, sobald Sie die Eingabe abgeschlossen haben. Nach Eingabe Ihres Passcodes können Sie in den manuellen Modus wechseln.

Hinweis: Wenn das Gerät nicht für die Eingabe eines Passcodes konfiguriert wurde, wird die Meldung *Wechsel in man. Modus* angezeigt. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die Option **Ja**, um in den manuellen Modus zu wechseln. Wenn Sie nicht innerhalb von 10 Sekunden **Ja** drücken, kehrt das Gerät zum AED-Modus zurück.

Wenn sich das Gerät im manuellen Modus befindet – Zum Fortfahren sind keine zusätzlichen Schritte erforderlich.

Wenn keine Freihand-Therapieelektroden am Patienten angelegt und an das X Series Gerät angeschlossen sind, wird die Text- und Audio-Aufforderung *PADS AUFKL.* ausgegeben.

Energiewahl

Für erwachsene Patienten gelten die folgenden Standard-Energieeinstellungen:

- Schock 1: 120 Joule
- Schock 2: 150 Joule
- Schock 3: 200 Joule

Für pädiatrische Patienten gelten die folgenden Standard-Energieeinstellungen:

- Schock 1: 50 Joule
- Schock 2: 70 Joule
- Schock 3: 85 Joule

Hinweis: Die Defibrillator-Energiestufen für Kinder sollten gemäß den lokal geltenden Protokollen festgelegt werden.

WARNUNG! Für die Defibrillation von Patienten unter 8 Jahren dürfen im Beratungs-Modus nur pädiatrische Elektroden verwendet werden. Achten Sie zudem darauf, dass der Patientenmodus auf „Kind“ eingestellt ist. Bei Verwendung von Elektroden für Erwachsene oder Verwendung des Patientenmodus „Erwachsen“ besteht die Gefahr, dass der Patient eine zu hohe Energiedosis erhält.

Sofern es die medizinischen Protokolle zulassen, können Sie mit den Pfeiltasten ENERGIEWAHL an der Gerätefront auch eine andere Energiestufe einstellen. Die neue Energieeinstellung wird im Display angezeigt.

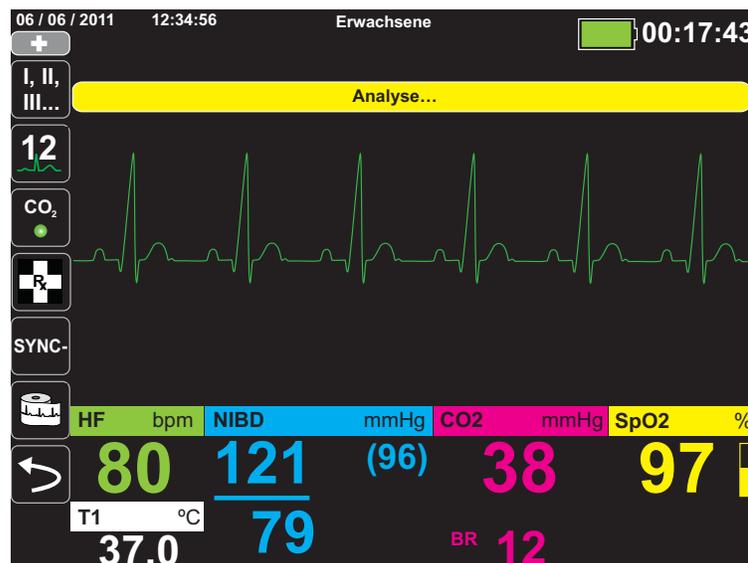
2 – Drücken der Taste ANALYSE

WARNUNG! Sorgen Sie dafür, dass sich der Patient während der EKG-Analyse nicht bewegt bzw. bewegt wird. Berühren Sie den Patienten während der Analyse nicht. Unterbinden Sie vor der EKG-Analyse alle Bewegungen durch die Krankentrage oder das Krankenfahrzeug.

Wenn Sie das AutoPulse Plus verwenden, beenden Sie die Kompressionen, bevor Sie eine EKG-Analyse durchführen. Kompressionen können nach der Analyse fortgesetzt werden.

Drücken Sie die Taste **ANALYSE**, um mit der Analyse des EKG-Rhythmus des Patienten zu beginnen und zu ermitteln, ob ein defibrillierbarer Rhythmus vorliegt.

Während das EKG des Patienten analysiert wird, erscheint für 6 bis 12 Sekunden oben im Display die Meldung *ANALYSE LÄUFT*. Sobald die Analyse abgeschlossen ist, zeigt das Gerät an, ob die Abgabe eines Schocks empfohlen wird oder nicht.



Die Analysen bestimmen, ob ein schockbarer Rhythmus vorliegt. Wenn die Analysen einen schockbaren Rhythmus feststellen, wird der Bediener aufgefordert, dem Patienten einen Schock mit der vorkonfigurierten Energiestufe zu verabreichen. Wenn die Analysen keinen schockbaren Rhythmus feststellen, gibt das Gerät die Warnung aus, dass kein Schock verabreicht werden sollte.

WARNUNG! Die EKG-Rhythmusanalyse warnt nicht bei Asystolien, da diese keinen schockbaren Rhythmus darstellen.

Wenn ein nicht schockbarer Rhythmus erkannt wird, zeigt das Gerät die Meldung *KEIN SCHOCK EMPFOHLEN* an. Setzen Sie in diesem Fall die HLW oder andere Reanimationsmaßnahmen gemäß den lokal geltenden Protokollen fort und führen Sie in angemessenen Intervallen eine erneute Analyse des EKGs durch.

Hinweis: Wenn ein nicht defibrillierbarer Rhythmus erkannt wird, hindert das X Series Advanced Gerät den Bediener nicht daran, den Patienten manuell zu defibrillieren.

Wenn ein schockbarer Rhythmus festgestellt wird (Kammerflimmern oder Breitkomplex-Tachykardie mit einer Herzfrequenz > 150 bpm), zeigt das Gerät die Meldung *SCHOCK EMPFOHLEN* an. Drücken Sie die Taste **LADEN**, und stellen Sie erforderlichenfalls mithilfe der Pfeiltasten **ENERGIEWAHL** die gewünschte Energiestufe ein. Drücken Sie anschließend erneut **LADEN**, um die Einstellung zu bestätigen.

Unabhängig vom Analyseergebnis kann der Bediener den Defibrillator manuell steuern. So kann der Patient beispielsweise selbst dann defibrilliert werden, wenn die Beratungsfunktion die Meldung *KEIN SCHOCK EMPFOHLEN* ausgegeben hat.

3 – Drücken der Taste **SCHOCK**

WARNUNG! Fordern Sie alle Personen in der Nähe des Patienten auf, vor dem Entladen des Defibrillators **ZURÜCKZUTRETEN**.

Berühren Sie während der Defibrillation weder das Bett noch den Patienten noch Geräte, die an den Patienten angeschlossen sind. Es besteht Elektroschockgefahr! Entblößte Körperteile des Patienten dürfen nicht mit Metallteilen wie dem Bettrahmen in Berührung stehen, um unerwünschte Pfade für den Defibrillationsstrom auszuschließen.

Halten Sie die Taste **SCHOCK**  an der Gerätefront so lange gedrückt, bis die Energie an den Patienten abgegeben wird.

Unten im Display wird die abgegebene Energiestufe angezeigt, oben im Display sowie unten im Bedienfeld „Defib“ die Nummer des Schocks (1).



Hinweis: Um die Defibrillation zu irgendeinem Zeitpunkt abubrechen, drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Entladen**.

Falls der Defibrillator nicht innerhalb von 60 Sekunden nach Erreichen der eingestellten Energiestufe entladen wird, entlädt er sich automatisch selbst.

Falls weitere Schockabgaben erforderlich sind, gehen Sie entsprechend der Schritte 1 bis 3 dieser auf Seite 16-3 beginnenden Vorgehensweise vor, um die Energieeinstellungen anzupassen, das Gerät zu laden und den Schock abzugeben.

Herzlungenwiederbelebung

Beginnen Sie mit den Thoraxkompressionen und der Beatmung gemäß dem lokalen Protokoll.

Wiederholen der Analyse

Drücken Sie die Taste **ANALYSE**, um eine neue EKG-Analyse zu starten und festzustellen, ob zusätzliche Schocks erforderlich sind.

Hinweis: In den ersten 3 Sekunden nach einem Schock ist keine erneute Analyse des EKG-Rhythmus möglich.

Fortführung der Patientenversorgung

Führen Sie die Patientenversorgung gemäß den medizinischen Protokollen fort.

Kapitel 17

Analyse-/CPR-Protokoll-Modus



Bei ZOLL Freihand-Therapieelektroden handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ BF.

Wenn das X Series Advanced Gerät für die Defibrillation im Analyse-/CPR-Protokoll-Modus konfiguriert ist, leitet das Gerät Sie durch die einzelnen Schritte der Behandlung des kardialen Notfalls: Durchführung der EKG-Analyse, Vorbereitung des Geräts für einen Schock (sofern erforderlich) und Ausgabe von Anweisungen während des CPR-Intervalls. Dieser Zyklus wird wiederholt, solange der Analyse-/CPR-Protokoll-Modus aktiviert ist und Pads am Patienten angebracht sind. Sollten sich die Pads vom Patienten lösen oder während der Durchführung der Wiederbelebensmaßnahmen kurzgeschlossen werden, wird das Protokoll angehalten, bis die Pads wieder angebracht sind (ein aktuell durchlaufenes CPR-Intervall wird zuvor abgeschlossen).

Wenn Sie im Analyse-/CPR-Protokoll-Modus eine der Energiewahltasten oder die Taste LADEN drücken, wechselt das Gerät in den manuellen Modus. Wenn sich das Gerät gerade auflädt, wenn Sie vom Analyse-/CPR-Protokoll-Modus in den manuellen Modus wechseln, entlädt sich das Gerät und stoppt jede momentan laufende Analyse.

Der Analyse-/CPR-Protokoll-Modus kann nur aktiviert werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Das Gerät ist für den Analyse-/CPR-Protokoll-Modus konfiguriert.
- Das Gerät ist eingeschaltet und befindet sich im manuellen Modus.
- Die Freihand-Therapieelektroden sind korrekt am Patienten angelegt.
- Die ermittelte Impedanz liegt innerhalb des zulässigen Bereichs und die Schrittmacherfunktion ist deaktiviert.
- Der Patientenmodus ist nicht auf „Neugeborenes“ eingestellt.

WARNUNG! Für die Defibrillation von Patienten unter 8 Jahren dürfen im Analyse-/CPR-Protokoll-Modus nur pädiatrische Elektroden verwendet werden. Achten Sie zudem darauf, dass der Patientenmodus auf „Kind“ eingestellt ist. Bei Verwendung von Elektroden für Erwachsene oder Verwendung des Patientenmodus „Erwachsen“ besteht die Gefahr, dass der Patient eine zu hohe Energiedosis erhält.

Defibrillation im Analyse-/CPR-Protokoll-Modus – Vorgehensweise

Bestimmen des Patientenzustands gemäß den lokalen medizinischen Protokollen

Überprüfen Sie, ob folgende Symptome vorliegen:

- Bewusstlosigkeit
- Atemstillstand
- Kein tastbarer Puls

Aufnahme der HLW gemäß den medizinischen Protokollen

Fordern Sie zusätzliche Unterstützung an.

Vorbereitung des Patienten

Entfernen Sie die Kleidung im Brustbereich des Patienten. Trocknen Sie den Brustbereich erforderlichenfalls ab. Wenn die Brust des Patienten übermäßig behaart ist, kürzen oder entfernen Sie die Behaarung, damit die Elektroden richtig anliegen.

Legen Sie die Freihand-Therapieelektroden wie in der beiliegenden Anleitung und im Abschnitt „Anlegen der Therapieelektroden“ auf Seite 15-8 beschrieben an.

Vergewissern Sie sich, dass die Elektroden richtig an der Haut des Patienten anliegen und keine Teile der EKG-Elektroden verdecken.

Wenn die Therapieelektroden keinen guten Kontakt zur Haut des Patienten haben, gibt das Gerät die Meldung *PADS PRÜFEN* aus. Eine Energieabgabe ist in diesem Fall nicht möglich.

1 – Einschalten des Geräts

Drücken Sie die grüne EIN/AUS-Taste oben am Gerät. Die grünen, gelben und roten LEDs an der Geräteoberseite blinken, und das Gerät meldet *SELBSTTEST BESTANDEN*.

Wenn sich das Gerät im AED-Modus befindet

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Man. Betr.** an der Gerätefront, um das Gerät in den manuellen Modus zu versetzen.
2. Geben Sie mithilfe der Navigationstasten die vier Ziffern des Passcodes für den manuellen Modus ein. Drücken Sie **SPEICHERN**, sobald Sie die Eingabe abgeschlossen haben. Nach Eingabe Ihres Passcodes können Sie in den manuellen Modus wechseln.

Hinweis: Wenn das Gerät nicht für die Eingabe eines Passcodes konfiguriert wurde, wird die Meldung *Wechsel in man. Modus* angezeigt. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die Option **Ja**, um in den manuellen Modus zu wechseln. Wenn Sie nicht innerhalb von 10 Sekunden **Ja** drücken, kehrt das Gerät in den AED-Modus zurück.

Wenn sich das Gerät im manuellen Modus befindet – Zum Fortfahren sind keine zusätzlichen Schritte erforderlich.

Wenn keine Freihand-Therapieelektroden am Patienten angelegt und an das X Series Gerät angeschlossen sind, wird die Text- und Audio-Aufforderung *PADS AUFKL.* ausgegeben.

Energiewahl

Für erwachsene Patienten gelten die folgenden Standard-Energieeinstellungen:

- Schock 1: 120 Joule
- Schock 2: 150 Joule
- Schock 3: 200 Joule

Für pädiatrische Patienten gelten die folgenden Standard-Energieeinstellungen:

- Schock 1: 50 Joule
- Schock 2: 70 Joule
- Schock 3: 85 Joule

Hinweis: Die Defibrillator-Energiestufen für Kinder sollten gemäß den lokal geltenden Protokollen festgelegt werden.

WARNUNG! Für die Defibrillation von Patienten unter 8 Jahren dürfen im Analyse-/CPR-Protokoll-Modus nur pädiatrische Elektroden verwendet werden. Achten Sie zudem darauf, dass der Patientenmodus auf „Kind“ eingestellt ist. Bei Verwendung von Elektroden für Erwachsene oder Verwendung des Patientenmodus „Erwachsen“ besteht die Gefahr, dass der Patient eine zu hohe Energiedosis erhält.

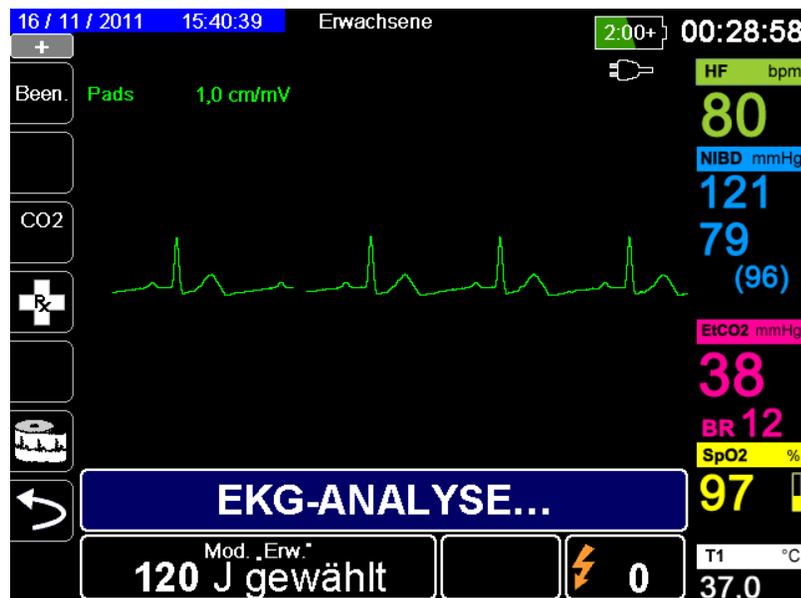
2 – Drücken der Taste ANALYSE

WARNUNG! Sorgen Sie dafür, dass sich der Patient während der EKG-Analyse nicht bewegt bzw. bewegt wird. Berühren Sie den Patienten während der Analyse nicht. Unterbinden Sie vor der EKG-Analyse alle Bewegungen durch die Krankentrage oder das Krankenfahrzeug.

Drücken Sie die Taste **ANALYSE**, um mit der Analyse des EKG-Rhythmus des Patienten zu beginnen und zu ermitteln, ob ein defibrillierbarer Rhythmus vorliegt.

Während das EKG des Patienten analysiert wird, erscheinen unten im Display abwechselnd die Meldungen *EKG-ANALYSE LÄUFT* und *HÄNDE WEG*. Sobald die Analyse abgeschlossen ist, zeigt das Gerät an, ob die Abgabe eines Schocks empfohlen wird oder nicht.

Hinweis: Durch Drücken der Schnellzugriffstaste **Beend.** können Sie jederzeit den Analyse-/CPR-Protokoll-Modus beenden und in den manuellen Modus zurück wechseln.



Die Analysen bestimmen, ob ein schockbarer Rhythmus vorliegt. Wenn die Analysen einen schockbaren Rhythmus feststellen, wird der Bediener aufgefordert, dem Patienten einen Schock mit der vorkonfigurierten Energiestufe zu verabreichen. Wenn die Analysen keinen schockbaren Rhythmus feststellen, gibt das Gerät die Warnung aus, dass kein Schock verabreicht werden sollte.

WARNUNG! Die EKG-Rhythmusanalyse warnt nicht bei Asystolien, da diese keinen defibrillierbaren Rhythmus darstellen.

Wenn Sie im Analyse-/CPR-Protokoll-Modus eine der Energiewahltasten oder die Taste **LADEN** drücken, wechselt das Gerät in den manuellen Modus. Wenn sich das Gerät gerade auflädt, wenn Sie vom Analyse-/CPR-Protokoll-Modus in den manuellen Modus wechseln, entlädt sich das Gerät und stoppt jede momentan laufende Analyse.

Nicht defibrillierbarer Rhythmus

Wenn ein nicht defibrillierbarer Rhythmus erkannt wird, zeigt das Gerät die Meldung *KEIN SCHOCK EMPFOHLEN* an. Anschließend leitet das Gerät Sie durch ein CPR-Intervall und startet die EKG-Analyse automatisch neu. Diese Analyse- und CPR-Intervalle werden wiederholt, solange der Analyse-/CPR-Protokoll-Modus aktiviert ist. Durch Drücken der Schnellzugriffstaste **Beend.** können Sie jederzeit in den manuellen Modus zurück wechseln.

Hinweis: Wenn ein nicht defibrillierbarer Rhythmus erkannt wird, hindert das X Series Advanced Gerät den Bediener nicht daran, den Patienten manuell zu defibrillieren.

Defibrillierbarer Rhythmus

Wenn der Rhythmus des Patienten defibrillierbar ist, zeigt das Gerät die Meldungen *SCHOCK EMPFOHLEN* und *SCHOCK DRÜCKEN* an. Der Defibrillator fordert den Bediener automatisch auf, dem Patienten einen Schock mit der vorkonfigurierten Energiestufe zu verabreichen, und die Taste **SCHOCK** leuchtet auf.

20 oder 50 Sekunden lang (je nach Konfiguration) ist ein Dauerton zu hören. Dann folgt 10 Sekunden lang ein höherer Ton. Sie müssen den Schock innerhalb dieses 30- oder 60-Sekunden-Intervalls (je nach Konfiguration) abgeben, sonst entlädt sich der Defibrillator selbsttätig.

3 – Drücken der Taste SCHOCK

WARNUNG! Fordern Sie alle Personen in der Nähe des Patienten auf, vor dem Entladen des Defibrillators **ZURÜCKZUTRETEN**.

Berühren Sie während der Defibrillation weder das Bett noch den Patienten noch Geräte, die an den Patienten angeschlossen sind. Es besteht Stromschlaggefahr! Entblößte Körperteile des Patienten dürfen nicht mit Metallteilen wie dem Bettrahmen in Berührung stehen, um unerwünschte Pfade für den Defibrillationsstrom auszuschließen.

Halten Sie die beleuchtete Taste **SCHOCK** ⓘ an der Gerätefront gedrückt, bis die Energie an den Patienten abgegeben wird.

Unten im Display wird die abgegebene Energiestufe angezeigt, oben im Display sowie unten im Bedienfeld „Defib“ die Nummer des Schocks (1).



Anschließend leitet das Gerät Sie durch ein CPR-Intervall und startet die EKG-Analyse automatisch neu. Diese Analyse- und CPR-Intervalle werden wiederholt, solange der Analyse-/CPR-Protokoll-Modus aktiviert ist. Durch Drücken der Schnellzugriffstaste **Beend.** können Sie jederzeit in den manuellen Modus zurück wechseln.

RapidShock

Der RapidShock-Analysealgorithmus ermöglicht extrem schnelle Entscheidungen (schockbar/nicht schockbar). RapidShock kann nur im AED-Modus bzw. sowohl im AED- als auch im Rettungsprotokoll-Modus ausgeführt werden.

Weitere Hinweise zum Ein-/Ausschalten dieser Funktion finden Sie im *X Series Advanced Konfigurationshandbuch*.

Hinweis: RapidShock ist nur im Erwachsenenmodus verfügbar und wenn ZOLL autorisierte ZOLL CPR-Elektroden verwendet werden. RapidShock ist nicht verfügbar, wenn das AutoPulse- oder ResQCPR-System verwendet wird.

WARNUNG! Bei Patienten unter 8 Jahren oder mit einem Gewicht von unter 25 kg ist der Erfolg des CPR-Analysemodus nicht erwiesen.

Kardioversionsschätzung

Die Kardioversionsschätzung nimmt das Ergebnis des Analysealgorithmus und führt weitere Analysen durch, um die Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, mit der der aktuelle EKG-Rhythmus durch eine Schockbehandlung erfolgreich umgewandelt werden kann. Wenn die Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Schock gering ist, erfolgt durch das System keine Aufforderung zum Schock. Es wird stattdessen eine Anweisung zum Fortsetzen der CPR ausgegeben, da dies möglicherweise für die Reanimation des Betroffenen mehr Vorteile bietet.

Weitere Informationen zum Aktivieren/Deaktivieren der Kardioversionsschätzung finden Sie im *X Series Advanced Konfigurationshandbuch*.

WARNUNG! Bei Patienten unter 8 Jahren oder mit einem Gewicht von unter 25 kg ist der Erfolg der Kardioversionsschätzung nicht erwiesen.

Kapitel 18

Externe Stimulation



Bei Verwendung der ZOLL Freihand-Therapieelektroden wird davon ausgegangen, dass es sich um einen defibrillationsgeschützten Patientenanschluss Typ BF handelt.



Bei EKG-Ableitungen handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ CF.

WARNUNG! Die Schrittmacherfunktion kann bei Erwachsenen, Jugendlichen, Kindern und Säuglingen eingesetzt werden.

Um das Risiko eines elektrischen Schocks zu vermeiden, sollten Sie während der Stimulation den mit Gel bedeckten Bereich der Freihand-Therapieelektroden nicht berühren.

Die Therapieelektroden sollten regelmäßig ersetzt werden. Beachten Sie die Gebrauchsanweisung für die Elektroden.

Eine verlängerte Stimulation (über 30 Minuten) kann besonders bei Jugendlichen, Kindern und Säuglingen oder bei Erwachsenen mit stark eingeschränkter Durchblutung zu Verbrennungen führen. Die betroffenen Hautflächen sollten in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

Bei einer Stimulation im Bedarfsmodus kann der Schrittmacher durch EMI-, RFI- oder ESU-Interferenzen (ESU = Electrosurgical Unit, elektrochirurgisches Gerät) beeinträchtigt werden. Entfernen Sie den Patienten aus dem Einflussbereich potenzieller Störquellen.

Externe Stimulation

X Series Defibrillatoren besitzen einen Schrittmacher für die Notfallbehandlung von hämodynamisch wirksamer Bradykardie, auf medikamentöse Behandlung nicht ansprechende Bradykardie mit Ersatzrhythmus, refraktärer Tachykardie (supraventrikulär oder ventrikulär) und bradyastolischem Herzstillstand.

Eine korrekte Bedarfs-Stimulation erfordert ein zuverlässiges Oberflächen-EKG-Signal hoher Qualität. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, legen Sie sowohl Standard-EKG-Überwachungselektroden als auch Freihand-Stimulationstherapie-Elektroden am Patienten an.

Schrittmachermodi

Das X Series Gerät verfügt über zwei Schrittmachermodi: Bedarfs-Modus und Festfrequenz-Modus. Als werkseitiger Standardmodus ist der Bedarfs-Modus eingestellt.

Im Bedarfs-Modus bewirken QRS-Komplexe des Patienten, die in einem von der Einstellung der Frequenzsteuerung abhängigen Intervall auftreten, dass Stimulationsimpulse unterdrückt werden. Werden in diesem Intervall keine QRS-Komplexe ermittelt, wird ein Stimulationsimpuls an den Patienten abgegeben. Im Bedarfs-Modus gibt der Schrittmacher die Anzahl von Stimulationsimpulsen ab, die benötigt wird, um die Herzfrequenz des Patienten ungefähr mit der im Stimulationsfrequenzfenster ausgewählten Frequenz aufrechtzuerhalten. Weitere Informationen finden Sie im nachstehenden Verfahren, „Stimulation im Bedarfs-Modus“.

Im Modus Festfrequenz-Modus hängen die Stimulationsimpulse nicht von der Herzaktivität des Patienten ab. Diese Form der Stimulation mit fester Frequenz sollte nur in Notfällen gewählt werden, wenn es keine Alternativen gibt. Der Schrittmacher gibt Stimulationsimpulse mit der ausgewählten Stimulationsfrequenz ab. Weitere Informationen finden Sie unter „Stimulation im Festfrequenzmodus“ auf Seite 18-6.

Stimulation im Bedarfs-Modus

Bestimmen des Patientenzustands und Versorgung gemäß den lokalen medizinischen Protokollen

Vorbereitung des Patienten

Entfernen Sie die Kleidung im Brustbereich des Patienten. Trocknen Sie den Brustbereich erforderlichenfalls ab. Wenn die Brust des Patienten übermäßig behaart ist, kürzen oder entfernen Sie die Behaarung, damit die Elektroden richtig anliegen.

1 – Einschalten des Geräts

Drücken Sie die grüne EIN/AUS-Taste oben am Gerät. Die grünen, gelben und roten LEDs an der Geräteoberseite blinken und das Gerät meldet „SELBSTTEST BESTANDEN“.

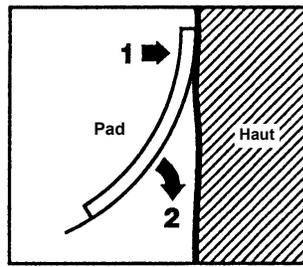
2 – Anlegen der EKG-Elektroden/Freihand-Therapieelektroden

Legen Sie die EKG-Elektroden an, schließen Sie die Ableitungen an, und schließen Sie das EKG-Kabel an der Seite des X Series Geräts an. (Auf Kapitel 6, „EKG-Überwachung“ wird beschrieben, wie Sie die EKG-Elektroden am Patienten anlegen). Legen Sie die Freihand-Therapieelektroden wie auf der Verpackung der Elektroden beschrieben an. Schließen Sie diese Therapieelektroden an das Multifunktionskabel an.

Anlegen der Therapieelektroden

WARNUNG! Schlechte Haftung und/oder Luft unter den Therapieelektroden kann zu Lichtbogenbildung und Hautverbrennungen führen.

1. Legen Sie eine Kante der Elektrode fest am Patienten an.
2. Rollen Sie die Elektrode ausgehend von dieser Kante in einer durchgehenden Bewegung auf die Haut. Achten Sie darauf, dass sich zwischen dem Gel und der Haut keine Lufteinschlüsse bilden.



3. Vergewissern Sie sich, dass die Elektroden richtig an der Haut des Patienten anliegen und keine Teile anderer EKG-Elektroden verdecken.
4. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Ableitungen“ und wählen Sie „I“, „II“ oder „III“, um den QRS-Komplex mit der größten Amplitude bereitzustellen.

Hinweis: Wenn der Schrittmacher eingeschaltet ist, stehen nur die Ableitungen I, II oder III zur Auswahl.

5. Vergewissern Sie sich, dass die R-Zacken korrekt ermittelt werden. Hierzu muss bei jeder angezeigten R-Zacke ein QRS-Ton zu hören sein bzw. die Herzfrequenzanzeige des X Series Geräts muss die Pulsfrequenz des Patienten präzise widerspiegeln.

3 – Drücken der Taste „SCHRITTM.“

Drücken Sie die Taste **SCHRITTM.** an der Gerätefront. Das Fenster „Stim.Einst.“ erscheint.



4 – Einstellen des Modus

Navigieren Sie mithilfe der Pfeiltasten zu „Modus“, drücken Sie die Auswahlstaste und legen Sie mit Hilfe der Pfeiltasten und der Auswahlstaste als Schrittmachermodus „Bedarf“ fest.

Hinweis: Der initiale Schrittmachermodus kann unter den Standardeinstellungen für „Defib./Stim.“ im Menü „Einrichten“ > „Supervisor“ festgelegt werden.

5 – Einstellen der Stimulationsfrequenz

Navigieren Sie mithilfe der Pfeiltasten zu „Freq.“, drücken Sie die Auswahlstaste und legen Sie mithilfe der Pfeiltasten und der Auswahlstaste als Stimulationsfrequenz einen Wert fest, der um 10 bis 20 ppm höher ist als die Eigenfrequenz des Patienten. Liegt keine Eigenfrequenz vor, so verwenden Sie 100 ppm. Sie können die Stimulationsfrequenz bei Frequenzen unter 100 ppm um 5 ppm und bei Frequenzen über 100 ppm um 10 ppm erhöhen bzw. verringern.

Hinweis: Die initiale Stimulationsfrequenz kann unter den Standardeinstellungen für „Defib./Stim.“ im Menü „Einrichten“ > „Supervisor“ festgelegt werden.

6 – Einschalten des Schrittmachers

Navigieren Sie mithilfe der Pfeiltasten zu „Stimul. Start.“. Drücken Sie dann die Auswahlstaste, um die Option auszuwählen. Hinter dem Fenster „Stim.Einst.“ wird das Fenster „Pacing“ angezeigt.

● STIMULAT.		
Freq.	Ausgang	bestät.
80 ppm	95 mA	Bedarf

7 – Einstellen der Schrittmacher-Stromstärke

Stellen Sie im Fenster „Stim.Einst.“ mithilfe der Pfeiltasten und der Auswahlstaste die Schrittmacher-Stromstärke ein. Die Stromstärke kann in 10-mA-Schritten erhöht bzw. in 5-mA-Schritten verringert werden. Untersuchen Sie das EKG auf Anzeichen elektrischer Erregungsauslösung (Capture). Wählen Sie die niedrigste Stromstärke aus, mit der sich sowohl elektrische als auch mechanische Erregungsauslösung (Capture) erzielen lässt.

Hinweis: Wird das Fenster „Stim.Einst.“ ausgeblendet, bevor Sie die Stromstärke festlegen konnten, können Sie es durch erneutes Drücken der Taste **SCHRITTM.** wieder aufrufen.

8 – Bestimmen der Erregungsauslösung (Capture)

Es ist wichtig zu erkennen, wann die Schrittmacherstimulation eine ventrikuläre Erregung (Capture) ausgelöst hat. Die Bestimmung der Erregungsauslösung muss elektrisch und mechanisch erfolgen, um die wirkungsvolle Kreislaufunterstützung des Patienten sicherzustellen.

Die Erregungsauslösung (Capture) wird durch die Anwesenheit eines verbreiterten QRS-Komplexes, den Verlust der grundlegenden Eigenfrequenz und das Auftreten einer verlängerten und zuweilen auch vergrößerten T-Welle bestimmt.

Die ventrikuläre Antwort ist normalerweise charakterisiert durch die Unterdrückung des intrinsischen QRS-Komplexes.

WARNUNG! Die Bestimmung der Erregungsauslösung sollte allein durch Beobachtung der EKG-Kurve im Display des X Series Geräts erfolgen, während eine direkte EKG-Verbindung zum Patienten besteht. Der Einsatz von anderen EKG-Überwachungsgeräten kann zu falschen Informationen durch Schrittmacher-Artefakte führen.

Die mechanische Erregungsauslösung wird durch Palpation des peripheren Pulses bestimmt.

Um Muskelreaktionen auf Schrittmacherimpulse nicht mit dem Arterienpuls zu verwechseln, dürfen Sie den Puls während der Stimulation NUR an folgenden Stellen tasten:

- A. femoralis
- A. brachialis dextra oder A. radialis dextra

Wirksame Stimulation

Das Ändern von EKG-Ableitungen und -Amplituden kann beim Bestimmen der Erregungsauslösung manchmal hilfreich sein.

Hinweis: Form und Amplituden der stimulierten EKG-Kurven können je nach gewählter EKG-Ableitungskonfiguration und je nach Patient erheblich variieren.

9 – Bestimmen der optimalen Reizschwelle

Der ideale Schrittmacherstrom ist der niedrigste Wert, der eine kontinuierliche Erregungsauslösung gewährleistet; er liegt normalerweise ca. 10 % über dem Schwellenwert. Typische Reizschwellenströme liegen zwischen 40 und 80 mA. Die Lage der Freihand-Therapieelektroden und der Therapieelektroden beeinflusst den Strom, der für die ventrikuläre Erregungsauslösung erforderlich ist. Der niedrigste Schwellenwert wird normalerweise dann erreicht, wenn sich durch die Elektrodenpositionierung ein möglichst direkter Strompfad durch das Herz ergibt und große Brustmuskeln umgangen werden. Geringere Stimulationsströme erzeugen weniger Kontraktionen der Skelettmuskulatur und werden besser vertragen.

Stimulation im Festfrequenzmodus

Wenn keine EKG-Elektroden zur Verfügung stehen oder wenn Bedingungen herrschen, die ein Oberflächen-EKG verhindern oder beeinträchtigen, gibt das X Series Gerät Schrittmacherimpulse mit fester Frequenz aus.

Diese Form der Stimulation mit fester Frequenz sollte nur in Notfällen gewählt werden, wenn es keine Alternativen gibt.

1 – Einschalten des Geräts

Drücken Sie die grüne EIN/AUS-Taste oben am Gerät. Die grünen, gelben und roten LEDs an der Geräteoberseite blinken und das Gerät meldet „SELBSTTEST BESTANDEN“.

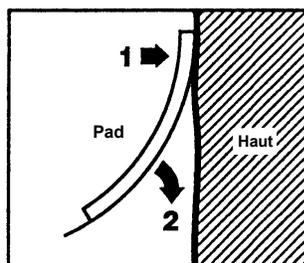
2 – Anlegen der EKG-Elektroden/Freihand-Therapieelektroden

Legen Sie die EKG-Elektroden an, schließen Sie die Ableitungen an, und schließen Sie das EKG-Kabel an der Seite des X Series Geräts an. (In Kapitel 6 wird beschrieben, wie Sie die EKG-Elektroden am Patienten anlegen). Legen Sie die Freihand-Therapieelektroden wie auf der Verpackung der Elektroden beschrieben an. Schließen Sie diese Therapieelektroden an das Multifunktionskabel an.

Anlegen der Therapieelektroden

WARNUNG! Schlechte Haftung und/oder Luft unter den Therapieelektroden kann zu Lichtbogenbildung und Hautverbrennungen führen.

1. Legen Sie eine Kante der Elektrode fest am Patienten an.
2. Rollen Sie die Elektrode ausgehend von dieser Kante in einer durchgehenden Bewegung auf die Haut. Achten Sie darauf, dass sich zwischen dem Gel und der Haut keine Lufteinschlüsse bilden.



3. Vergewissern Sie sich, dass die Elektroden richtig an der Haut des Patienten anliegen und keine Teile anderer EKG-Elektroden verdecken.
4. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Ableitungen“ und wählen Sie „I“, „II“ oder „III“, um den QRS-Komplex mit der größten Amplitude bereitzustellen.

Hinweis: Wenn der Schrittmacher eingeschaltet ist, stehen nur die Ableitungen I, II oder III zur Auswahl.

5. Vergewissern Sie sich, dass die R-Zacken korrekt ermittelt werden. Hierzu muss bei jeder angezeigten R-Zacke ein QRS-Ton zu hören sein bzw. die Herzfrequenzanzeige des X Series Geräts muss die Pulsfrequenz des Patienten präzise widerspiegeln.

3 – Drücken der Taste „SCHRITTM.“

Drücken Sie die Taste **SCHRITTM.** an der Gerätefront. Das Fenster „Stim.Einst.“ erscheint.



4 – Einstellen des Modus

Navigieren Sie mithilfe der Pfeiltasten zu „Modus“, drücken Sie die Auswahlstaste und legen Sie mit Hilfe der Pfeiltasten und der Auswahlstaste als Schrittmachermodus „Fest“ fest. Der ausgewählte Modus wird im Fenster „Pacing“ angezeigt.

Hinweis: Der initiale Schrittmachermodus kann unter den Standardeinstellungen für „Defib./Stim.“ im Menü „Einrichten“ > „Supervisor“ festgelegt werden.

5 – Einstellen der Stimulationsfrequenz

Navigieren Sie mithilfe der Pfeiltasten zu „Freq.“, drücken Sie die Auswahlstaste und legen Sie mithilfe der Pfeiltasten und der Auswahlstaste als Stimulationsfrequenz einen Wert fest, der um 10 bis 20 ppm höher ist als die Eigenfrequenz des Patienten. Liegt keine Eigenfrequenz vor, so verwenden Sie 100 ppm. Sie können die Stimulationsfrequenz bei Frequenzen unter 100 ppm um 5 ppm und bei Frequenzen über 100 ppm um 10 ppm erhöhen bzw. verringern.

Hinweis: Die initiale Stimulationsfrequenz kann unter den Standardeinstellungen für „Defib./Stim.“ im Menü „Einrichten“ > „Supervisor“ festgelegt werden.

6 – Einschalten des Schrittmachers

Navigieren Sie mithilfe der Pfeiltasten zu „Stimul. Start.“. Drücken Sie dann die Auswahlstaste, um die Option auszuwählen. Hinter dem Fenster „Stim.Einst.“ wird das Fenster „Pacing“ angezeigt.



7 – Einstellen der Schrittmacher-Stromstärke

Stellen Sie im Fenster „Stim.Einst.“ mithilfe der Pfeiltasten und der Auswahlstaste die Schrittmacher-Stromstärke ein. Die Stromstärke kann in 10-mA-Schritten erhöht bzw. in 5-mA-Schritten verringert werden. Untersuchen Sie das EKG auf Anzeichen elektrischer Erregungsauslösung (Capture). Wählen Sie die niedrigste Stromstärke aus, mit der sich sowohl elektrische als auch mechanische Erregungsauslösung (Capture) erzielen lässt.

Hinweis: Wird das Fenster „Stim.Einst.“ ausgeblendet, bevor Sie die Stromstärke festlegen konnten, können Sie es durch erneutes Drücken der Taste **SCHRITTM.** wieder aufrufen.

8 – Bestimmen der Erregungsauslösung (Capture)

Es ist wichtig zu erkennen, wann die Schrittmacherstimulation eine ventrikuläre Erregung (Capture) ausgelöst hat. Die Bestimmung der Erregungsauslösung muss elektrisch und mechanisch erfolgen, um die wirkungsvolle Kreislaufunterstützung des Patienten sicherzustellen.

Die Erregungsauslösung (Capture) wird durch die Anwesenheit eines verbreiterten QRS-Komplexes, den Verlust der grundlegenden Eigenfrequenz und das Auftreten einer verlängerten und zuweilen auch vergrößerten T-Welle bestimmt.

Die ventrikuläre Antwort ist normalerweise charakterisiert durch die Unterdrückung des intrinsischen QRS-Komplexes.

WARNUNG! Die Bestimmung der Erregungsauslösung sollte allein durch Beobachtung der EKG-Kurve im Display des X Series Geräts erfolgen, während eine direkte EKG-Verbindung zum Patienten besteht. Der Einsatz von anderen EKG-Überwachungsgeräten kann zu falschen Informationen durch Schrittmacher-Artefakte führen.

Die mechanische Erregungsauslösung wird durch Palpation des peripheren Pulses bestimmt.

Um Muskelreaktionen auf Schrittmacherimpulse nicht mit dem Arterienpuls zu verwechseln, dürfen Sie den Puls während der Stimulation NUR an folgenden Stellen tasten:

- A. femoralis
- A. brachialis dextra oder A. radialis dextra

Wirksame Stimulation

Das Ändern von EKG-Ableitungen und -Amplituden kann beim Bestimmen der Erregungsauslösung manchmal hilfreich sein.

Hinweis: Form und Amplituden der stimulierten EKG-Kurven können je nach gewählter EKG-Ableitungskonfiguration und je nach Patient erheblich variieren.

9 – Bestimmen der optimalen Reizschwelle

Der ideale Schrittmacherstrom ist der niedrigste Wert, der eine kontinuierliche Erregungsauslösung gewährleistet; er liegt normalerweise ca. 10 % über dem Schwellenwert. Typische Reizschwellenströme liegen zwischen 40 und 80 mA. Die Lage der Freihand-Therapieelektroden und der Therapieelektroden beeinflusst den Strom, der für die ventrikuläre Erregungsauslösung erforderlich ist. Der niedrigste Schwellenwert wird normalerweise dann erreicht, wenn sich durch die Elektrodenpositionierung ein möglichst direkter Strompfad durch das Herz ergibt und große Brustmuskeln umgangen werden. Geringere Stimulationsströme erzeugen weniger Kontraktionen der Skelettmuskulatur und werden besser vertragen.

Stimulation bei Kindern

Die nichtinvasive Stimulation bei Kindern erfolgt genauso wie bei Erwachsenen. Für Patienten mit einem Gewicht unter 15 kg stehen kleinere Therapieelektroden für Kinder zur Verfügung. Wenn länger als 30 Minuten stimuliert werden muss, ist eine regelmäßige Prüfung der darunterliegenden Haut unbedingt anzuraten. Beachten Sie alle Hinweise auf der Elektrodenverpackung gewissenhaft.

Schrittmacherstörung

Sollten sich die Pads für Stimulation während der Stimulation lösen, gibt das X Series Advanced Gerät einen Patientenalarm mit hoher Priorität aus und zeigt die rote Alarmmeldung „Pacing: Pad-Leitungsfehler“ an. Wenn der Alarm aktiv ist:

Sie können den Alarmton für 15 Sekunden unterbrechen, indem Sie die Taste „Alarm unterbrechen“ drücken. Der Alarm bleibt weiterhin aktiv, solange die Einstellung nicht geändert wird.

Sie können den Alarm stummschalten, indem Sie die Pads für Stimulation neu verbinden oder indem Sie die Stimulation ausschalten.

Während der Stimulation zeigt das X Series Gerät möglicherweise die folgenden Meldungen an.

Systemmeldung	Beschreibung
ANGEHALTEN	Der Schrittmacher hat die Stimulation des Patienten unterbrochen.
STIMULAT.	Der Schrittmacher führt derzeit eine Stimulation des Patienten durch.
STIMULAT.: THERAPIE-ELEKTRODEN PR.	Die Therapieelektroden sind nicht angeschlossen oder haben keinen guten Kontakt mit dem Patienten. Applizieren Sie die Therapieelektroden am Patienten.
ECG-FEHLER: STIMULATION „FIXED“	Der Schrittmacher führt die Stimulation im Festfrequenz-Modus durch, da die in der primären Kurve dargestellte EKG-Ableitung fehlerhaft ist.
STIMULAT.: KURZSCHLUSS ERM.	Aufgrund einer Testverbindung oder eines Geräte-/ Multifunktionskabel-Fehlers liegt ein Kurzschluss im Schrittmacher-Ausgang vor.

Kapitel 19

Real CPR Help



Real CPR Help ist eine defibrillatorsichere Ausrüstung Typ BF.

WARNUNG! Verwenden Sie keine CPR-Elektroden für Erwachsene für Patienten unter 8 Jahren.

Bei Verwendung mit autorisierten ZOLL CPR-Elektroden kann das X Series Advanced Gerät den Hilfeleistenden wertvolle Informationen über die Qualität der am Patienten durchgeführten Herzlungenwiederbelebung liefern. Welche Art von Informationen dabei verfügbar ist, richtet sich nach dem Betriebsmodus und nach der Anwenderkonfiguration. Die Informationen werden jedoch immer aus der Messung von Kompressionstiefe und -frequenz abgeleitet.

Wenn die autorisierten ZOLL CPR-Elektroden entsprechend den Packungsanweisungen angelegt werden, bilden sie einen Sensor für die Herzdruckmassage, der sich zwischen der Hand des Hilfeleistenden und dem unteren Brustbeinbereich des Patienten befindet. Dieser Sensor überwacht die Frequenz und Tiefe der Thoraxkompressionen und sendet diese Informationen an das X Series Advanced Gerät, wo sie verarbeitet und angezeigt werden.

Zu den Leistungsmerkmalen des X Series Advanced Defibrillators gehören:

- **Audio-Aufforderungen und Textmeldungen** (Bildschirmaufforderungen), die dem Hilfeleistenden Rückmeldungen zur Tiefe der Herzdruckmassage geben.
- **CPR-Taktvorgabe**, die dem Hilfeleistenden den Rhythmus bei der Herzdruckmassage vorgibt. Der Takt entspricht der von der AHA und ERC empfohlenen Frequenz.
- **Aufforderung *GANZ ENTLAST.***, die den Hilfeleistenden anweist, nach jeder Kompression die Hände vom Brustkorb des Patienten zu nehmen
- **Real CPR Help Dashboard**, das die Frequenz und Tiefe der Thoraxkompressionen anzeigt sowie Anzeigen für CPR-Entlastung und CPR-Kompression enthält.
- **CPR-Kompressionen-Balkendiagramm**, das Informationen zur Tiefe der Herzdruckmassage für einen Zeitraum von mindestens 12 Sekunden anzeigt.
- **See-Thru CPR** liefert dem Hilfeleistenden bei der Wiederbelebung einen guten Annäherungswert für den zugrundeliegenden EKG-Rhythmus des Patienten (See-Thru CPR wird in Kapitel 20 beschrieben).

Die CPR-Funktionen des X Series Advanced Geräts unterscheiden sich danach, ob CPR-Elektroden für Erwachsene oder für Kinder angeschlossen sind. Das X Series Advanced Gerät erkennt automatisch, welche Art von CPR-Elektrode angeschlossen ist und macht die CPR-Funktionen dementsprechend verfügbar:

CPR-Funktion	CPR-Funktionen für Erwachsene (Verfügbar, wenn CPR-D padz, CPR Stat Padz und OneStep-CPR-Elektroden für Erwachsene angeschlossen sind.)	CPR-Funktion für Kinder (Verfügbar, wenn OneStep-CPR-Elektroden für Kinder angeschlossen sind.)
Audio- und Textaufforderungen	+	
CPR-Taktvorgabe	+	+
Aufforderung <i>GANZ ENTLAST.</i>	+	
CPR-Frequenz- und -Tiefenmesswerte (CPR-Dashboard)	+	+
CPR-Entlastungsanzeige (CPR-Dashboard)	+	
CPR-Tiefenanzeige (CPR-Dashboard)	+	
CPR-Countdown-Timer (CPR-Dashboard)	+	+
CPR-Pausendaueranzeige (CPR-Dashboard)	+	+
CPR-Kompressionen-Balkendiagramm	+	

Die CPR-Funktionen des X Series Advanced Defibrillator werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Hinweis: Die obenstehenden CPR-Funktionen werden modifiziert, wenn das AutoPulse oder das ResQCPR System verwendet wird. Siehe „Real CPR mit AutoPulse“ oder „Real CPR mit dem ResQCPR™ System“.

CPR-Audio-Aufforderungen (nur für Erwachsene)

Das X Series Advanced Gerät kann so konfiguriert werden, dass es Audio-Aufforderungen zur Tiefe der Thoraxkompressionen ausgibt, die den Hilfeleistenden bei der Herzlungenwiederbelebung unterstützen. Für diesen Zweck gibt es zwei Audio-Aufforderungen:

- Fester drücken
- Druckmassage gut

Wenn Thoraxkompressionen erkannt werden, die Kompressionstiefe jedoch dauerhaft weniger als die Zielvorgabe beträgt (AHA/ERC 2005: 4,5 cm, AHA/ERC 2010: 5 cm), gibt das Gerät in regelmäßigen Abständen die Audio-Aufforderung „Fester drücken“ aus. Wenn der Hilfeleistende daraufhin die Kompressionstiefe dauerhaft auf die Zielvorgabe erhöht, gibt das Gerät die Meldung „Druckmassage gut“ aus.

Die CPR-Audio-Aufforderungen werden nur ausgegeben, wenn CPR-Elektroden für Erwachsene verwendet werden.

CPR-Taktvorgabe

Das X Series Advanced Gerät bietet eine CPR-Taktvorgabefunktion, die dem Hilfeleistenden den Rhythmus bei der Herzdruckmassage vorgibt. Der Takt entspricht der von der AHA und vom ERC empfohlenen Frequenz

Die CPR-Taktvorgabe kann so konfiguriert werden, dass sie in allen Modi (AED-Modus, manueller Modus und Analyse-/CPR-Protokoll-Modus) oder aber nur im AED-Modus arbeitet. Sie kann auch für alle Modi deaktiviert werden. Nach der Aktivierung piept die Taktvorgabe in der von der AHA und vom ERC empfohlenen Frequenz. Die Hilfeleistenden können dann die Thoraxkompressionen entsprechend dieser Frequenz leisten.

Das Funktionsmerkmal „Konstante Taktvorgabe“ ermöglicht es der CPR-Taktvorgabe, die Ausgabe von Pieptönen unter bestimmten Umständen fortzusetzen. Ist „Taktv. aktivieren“ im Menü „Supervisor“ > „CPR“ auf „Nie“ eingestellt, wird die Option „Konstante Taktvorgabe“ grau hinterlegt dargestellt und kann nicht ausgewählt werden.

Die CPR-Taktvorgabe kann wie nachstehend beschrieben konfiguriert werden.

„Konstante Taktvorgabe“ aktiviert

AED-Modus

- Ist „Taktv. aktivieren“ auf „Immer“ oder „Nur AED-Modus“ eingestellt, ist die Taktvorgabe aktiv, wenn zuvor während des CPR-Intervalls Thoraxkompressionen erkannt wurden. Beim Start der CPR-Inaktivzeit ist die Taktvorgabe inaktiv.
- Bei der Einstellung „Nie“ ist die Taktvorgabe inaktiv.

Analyse-/CPR-Protokoll-Modus oder manueller Modus

- Ist „Taktv. aktivieren“ auf „Immer“ eingestellt, ist die Taktvorgabe aktiv, wenn zuvor während des CPR-Intervalls Thoraxkompressionen erkannt wurden. Beim Start der CPR-Inaktivzeit ist die Taktvorgabe inaktiv.
- Bei der Einstellung „Nur AED-Modus“ oder „Nie“ ist die Taktvorgabe inaktiv.

„Konstante Taktvorgabe“ deaktiviert

AED-Modus

- Ist „Taktv. aktivieren“ auf „Immer“ oder „Nur AED-Modus“ eingestellt, ist die Taktvorgabe bei Beginn des CPR-Intervalls aktiv.
- Bei der Einstellung „Nie“ ist die Taktvorgabe inaktiv.

Analyse-/CPR-Protokoll-Modus oder manueller Modus

- Mit aktivierter Richtlinie AHA/ERC 2005/2010
Ist „Taktv. aktivieren“ auf „Immer“ eingestellt, ist die Taktvorgabe nur dann aktiv, wenn die ermittelte Kompressionsfrequenz in der Wiederbelebungsperiode unter 80 Kompressionen/Minute (cpm) abfällt. Ist der Sensor für die Herzdruckmassage angeschlossen, wird die Taktvorgabe ausgeschaltet, wenn mindestens 2 Sekunden lang keine Kompressionen erkannt werden.
- Mit aktivierter Richtlinie AHA/ERC 2015
Ist „Taktv. aktivieren“ auf „Immer“ eingestellt, ist die Taktvorgabe nur dann aktiv, wenn die ermittelte Kompressionsfrequenz in der Wiederbelebungsperiode über oder unter den Bereich der Richtlinie von 2015 von 100 – 120 Kompressionen/Minute (cpm) abfällt. Ist der Sensor für die Herzdruckmassage angeschlossen, wird die Taktvorgabe ausgeschaltet, wenn mindestens 2 Sekunden lang keine Kompressionen erkannt werden.
- Bei der Einstellung „Nie“ oder „Nur AED-Modus“ ist die Taktvorgabe inaktiv.

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss darüber, wann die CPR-Taktvorgabe aktiv ist.

Einstellung „Taktv. aktivieren“	AED-Modus	Analyse-/CPR-Protokoll-Modus	Manueller Modus
„Konstante Taktvorgabe“ aktiviert			
Nur AED-Modus	„An“, wenn CPR erkannt/ „Aus“, wenn CPR inaktiv	Aus	Aus
Immer	„An“, wenn CPR erkannt/ „Aus“, wenn CPR inaktiv	„An“, wenn CPR erkannt/ „Aus“, wenn CPR inaktiv	„An“, wenn CPR erkannt/ „Aus“, wenn CPR inaktiv
Nie	Aus	Aus	Aus
„Konstante Taktvorgabe“ deaktiviert			
Nur AED-Modus	„An“ bei Beginn der Wiederbelebungsperiode	Aus	Aus
Immer	„An“ bei Beginn der Wiederbelebungsperiode	<ul style="list-style-type: none"> • Mit aktivierter Richtlinie AHA/ERC 2005 oder 2010, nur bei < 80 Kompressionen pro Minute. • Mit aktivierter Richtlinie AHA/ERC 2015, wenn die Kompressionsrate über oder unter 100 – 120 Kompressionen pro Minute fällt. 	<ul style="list-style-type: none"> • „Mit aktivierter Richtlinie AHA/ERC 2005 oder 2010, nur bei < 80 Kompressionen pro Minute. • Mit aktivierter Richtlinie AHA/ERC 2015, wenn die Kompressionsrate über oder unter 100 – 120 Kompressionen pro Minute fällt.
Nie	Aus	Aus	Aus

Aufforderung GANZ ENTLAST.

Das X Series Advanced Gerät kann so konfiguriert werden, dass es die Textaufforderung *GANZ ENTLAST.* ausgibt und den Hilfeleistenden damit anweist, nach jeder Kompression die Hände vom Brustkorb des Patienten zu nehmen, damit sich dieser vollständig heben kann. Diese Aufforderung wird während der ersten 45 Sekunden des CPR-Intervalls angezeigt.

Die Textaufforderung *GANZ ENTLAST.* wird nur angezeigt, wenn CPR-Elektroden für Erwachsene verwendet werden.

CPR-Dashboard

Wenn autorisierte ZOLL CPR-Elektroden an das Gerät angeschlossen sind und es Thoraxkompressionen erkennt, leuchtet in der Mitte der unteren Displayhälfte das CPR-Dashboard auf.

Die CPR-Feedback-Anzeigen des CPR-Dashboards unterscheiden sich danach, ob CPR-Elektroden für Erwachsene oder für Kinder angeschlossen sind. In den nächsten Abschnitten werden die verschiedenen CPR-Feedback-Anzeigen des CPR-Dashboards beschrieben.



Hinweis: Wurden für einen Zeitraum von mindestens 3 Sekunden keine Kompressionen erkannt, oder unterschreiten Frequenz und Tiefe der Kompressionen den Anzeigebereich der entsprechenden Anzeigen, werden in den entsprechenden Feldern Striche (---) angezeigt.

CPR-Frequenz- und -Tiefenmesswerte

Die Anzeige der CPR-Frequenz- und -Tiefenmesswerte unterscheidet sich danach, ob CPR-Elektroden für Erwachsene oder für Kinder angeschlossen sind.

Bei angeschlossenem CPR-Elektroden für Erwachsene

Die CPR-Frequenz- und -Tiefenmesswerte werden standardmäßig grün angezeigt, wenn CPR-Elektroden für Erwachsene angeschlossen sind.

Wenn bei Geräten, die für die Verwendung der Richtlinien nach AHA/ERC 2005 oder 2010 konfiguriert sind das Gerät erkennt, dass die CPR-Leistung ständig unter der von der AHA/ERC empfohlenen Kompressionsfrequenz liegt, wird der Frequenzmesswert gelb angezeigt (*Verbesserung erforderlich*). Entsprechend wird der Tiefenmesswert gelb angezeigt (*muss besser werden*), wenn das Gerät erkennt, dass die Tiefe der Herzdruckmassage unter der von der AHA und vom ERC empfohlenen Kompressionstiefe liegt.

Wenn das Gerät erkennt, dass die CPR-Leistung ständig unter oder über der in den Richtlinien 2015 der AHA/ERC empfohlenen Kompressionsfrequenz liegt, wird der Frequenzmesswert gelb angezeigt (*Verbesserung erforderlich*). Entsprechend wird der Tiefenmesswert gelb angezeigt (*Verbesserung erforderlich*), wenn das Gerät erkennt, dass die Tiefe der Herzdruckmassage über oder unter der von der AHA/ERC empfohlenen Kompressionstiefe liegt.

Diese Farbcodierung soll den Hilfeleistenden bei der Entscheidung unterstützen, ob die Frequenz oder Tiefe der Thoraxkompressionen gesteigert oder beibehalten werden sollte.

Bei angeschlossenem CPR-Elektroden für Kinder

Die CPR-Frequenz- und -Tiefenmesswerte werden *immer* grün angezeigt, wenn CPR-Elektroden für Kinder angeschlossen sind.

CPR-Entlastungsanzeige (nur Erwachsene)

Die CPR-Entlastungsanzeige soll Feedback zu dem Vermögen des Hilfeleistenden geben, seine Hände während der Aufwärtsbewegung der Thoraxkompression vollständig vom Sternum abzuheben. Die Entlastungsanzeige füllt sich um so mehr, je schneller der Hilfeleistende den Thorax entlastet, wohingegen er sich bei einer langsamen Entlastung des Thorax nur zum Teil füllt.

Die CPR-Entlastungsanzeige ist nur verfügbar, wenn CPR-Elektroden für Erwachsene verwendet werden.

Thoraxkompressionsanzeige (nur Erwachsene)

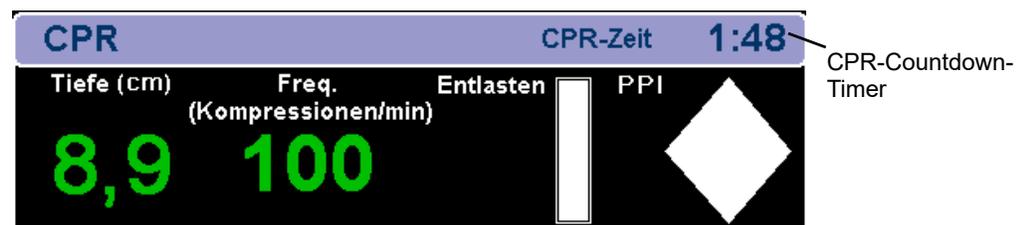
Dieses rautenförmige Anzeigeelement bietet einen schnellen Gesamtüberblick darüber, wie gut die vom Hilfeleistenden erbrachte Kombination aus Tiefe und Frequenz der Thoraxkompressionen den AHA/ERC-Empfehlungen für die Herzlungenwiederbelebung Erwachsener entspricht.

Die Thoraxkompressionsanzeige (auch als Perfusionsleistungsindikator, PPI, bezeichnet) wird zunächst als leere Raute angezeigt. Mit Beginn der Thoraxkompressionen beginnt sich das Anzeigeelement (von innen nach außen) zu füllen. Mit Beginn der Kompressionen beginnt sich das Anzeigeelement (von innen nach außen) zu füllen. Es ist vollständig gefüllt, wenn dauerhaft eine Kompressionstiefe von mindestens 4,4 cm (AHA/ERC 2005), 5 cm (AHA/ERC 2010), 5 cm – 6 cm (AHA/ERC 2015) bei einer gleichzeitigen Frequenz von mindestens 90 Kompressionen pro Minute (cpm) erreicht wird. Sollte die Kompressionsfrequenz oder die Kompressionstiefe unter die konfigurierten Zielvorgaben absinken, wird das Anzeigeelement nur teilweise gefüllt dargestellt, um darauf hinzuweisen, dass intensivere Anstrengungen unternommen werden müssen. Wird die Herzdruckmassage eingestellt, leert sich das Anzeigeelement allmählich, bis nach kurzer Zeit nur noch der Umriss zu sehen ist.

Die CPR-Kompressionsanzeige ist nur verfügbar, wenn CPR-Elektroden für Erwachsene verwendet werden.

CPR-Countdown-Timer

Mit einem CPR-Countdown-Timer zeigt das X Series Advanced Gerät die restliche Dauer (in Minuten und Sekunden) des aktuellen CPR-Intervalls an. Diese Zeitspanne wird bis auf Null heruntergezählt. Werden die CPR-Elektroden vom Gerät getrennt, verschwindet das CPR-Dashboard.



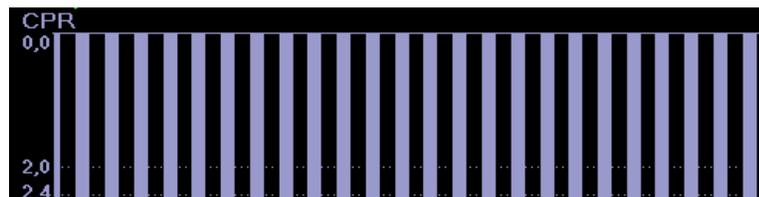
CPR-Pausendaueranzeige

Diese Anzeige gibt an, wie viel Zeit (in Minuten und Sekunden) seit der letzten erkannten Thoraxkompression vergangen ist. Zehn Sekunden nach Einstellung der Thoraxkompressionen beginnt das Gerät mit der Anzeige der Pausendauer. Sobald eine neue Thoraxkompression erkannt wird, wird die Pausendaueranzeige aus dem Display ausgeblendet. Wenn länger als 20 Minuten keine Thoraxkompressionen erkannt wurden, werden in diesem Feld Striche (- - : - -) angezeigt.



CPR-Kompressionen-Balkendiagramm (nur Erwachsene)

Wenn CPR-Elektroden für Erwachsene angeschlossen sind, kann das X Series Advanced Gerät neben dem Dashboard ein Balkendiagramm für die Thoraxkompressionen anzeigen, das aus den Signalen des CPR-Sensors berechnet wird. Dieses Balkendiagramm stellt die Kompressionstiefe dar. Seine Skala reicht von 0 bis 5,3 cm (AHA/ERC 2005) bzw. von 0 bis 6,4 cm (AHA/ERC 2010) mit Referenzmarkierungen bei 3,8 und 5,0 cm (AHA/ERC 2005) bzw. bei 5,0 und 6,1 cm (AHA/ERC 2010). Das Gerät zeigt die Kompressionsdaten für einen Zeitraum von mindestens 12 Sekunden bei einer Frequenz von ca. 133 Kompressionen je Minute an.



Das CPR-Kompressionen-Balkendiagramm ist nur verfügbar, wenn CPR-Elektroden für Erwachsene verwendet werden.

Real CPR mit AutoPulse

Wenn das AutoPulse mit dem X Series Advanced Gerät und autorisierten ZOLL CPR-Elektroden verwendet wird, werden folgende Veränderungen automatisch mit Real CPR Help durchgeführt:

- Audio- und Textaufforderungen sowie Taktvorgabefunktion werden stummgeschaltet.
- Kompressionsfrequenzwert, Kompressionstiefenwert und das Kompressionen-Balkendiagramm werden ausgeblendet.
- Die Entlastungsanzeige und der PPI-Indikator werden ausgeblendet.
- Die Meldung „AutoPulse“ wird im CPR-Dashboard angezeigt.
- Der CPR-Countdown-Timer und die CPR-Inaktivzeit arbeiten normal.

Real CPR mit dem ResQCPR™ System

Wenn das ResQCPR System mit dem X Series Advanced Gerät und autorisierten ZOLL CPR-Elektroden verwendet wird, bewirkt das Drücken der ResQCPR-Schnellzugriffstaste () Folgendes:

- Stummschalten von Audio- und Textaufforderungen sowie Taktvorgabefunktion.
- Ausblenden von Kompressionsfrequenzwert, Kompressionstiefenwert und Kompressionen-Balkendiagramm.
- Ausblenden der Entlastungsanzeige und des PPI-Indikators.
- Anzeige der Meldung „ResQCPR“ im CPR-Dashboard.
- Der CPR-Countdown-Timer und die CPR-Inaktivzeit arbeiten normal.

Kapitel 20

See-Thru CPR

See-Thru CPR ist ein optionales Funktionsmerkmal der X Series Geräte.

WARNUNG! Der See-Thru CPR-Filter funktioniert nur, wenn sich der X Series Defibrillator im manuellen CPR-Überwachungsmodus befindet.

Der See-Thru CPR-Filter wird in folgenden Fällen angehalten:

- Das Gerät befindet sich im Schrittmachermodus.
- Der Impedanzwert des Patienten ist ungültig.
- Es werden keine ZOLL OneStep CPR -, OneStep Complete-, CPR-D-padz- oder CPR Stat-Padz- Elektroden mehr erkannt.

Der See-Thru CPR-Filter beseitigt nicht alle CPR-Artefakte. Sie sollten die Herzlungenwiederbelebung daher immer unterbrechen und zuerst den EKG-Rhythmus bestimmen, bevor Sie Behandlungsentscheidungen treffen.

Der See-Thru CPR-Filter ist während der Analyse des EKG-Rhythmus nicht aktiv. Unterbrechen Sie während der Analyse EKG-Rhythmus immer die Thoraxkompressionen, um falsche Ergebnisse aufgrund von CPR-Artefakten zu vermeiden.

Die diagnostische Bandbreite wird niemals auf die See-Thru CPR-Kurve angewandt.

See-Thru CPR liefert dem Hilfeleistenden bei der Wiederbelebung einen guten Annäherungswert für den zugrundeliegenden EKG-Rhythmus des Patienten. See-Thru CPR ist verfügbar, wenn sich das X Series Gerät im CPR-Überwachungsmodus befindet.

Thoraxkompressionen führen zu *CPR-Artefakten* im EKG-Signal. See-Thru CPR wendet einen Filter an, der auf der Korrelation zwischen den von den autorisierten ZOLL CPR-Elektroden gemessenen Herzkompressionen und dem CPR-Artefakt beruht, um das Artefakt im EKG-Signal auf ein Minimum zu reduzieren. Unter bestimmten Umständen kann der EKG-Rhythmus durch das nach der Filterung verbleibende Restrauschen nicht genau festgestellt werden. In diesem Fall muss der Hilfeleistende die Wiederbelebung unterbrechen, um den EKG-Rhythmus zu bestimmen. Unter bestimmten Umständen kann der EKG-Rhythmus durch das nach der Filterung verbleibende Restrauschen nicht genau festgestellt werden. In diesem Fall muss der Hilfeleistende die Wiederbelebung unterbrechen, um den EKG-Rhythmus zu bestimmen. Bei Auftreten von Asystolie oder pulsloser elektrischer Aktivität (PEA) mit geringer Amplitude kann das nach der Filterung verbleibende Artefakt beispielsweise fälschlicherweise als feines Kammerflimmern interpretiert werden.

Da das gefilterte EKG-Signal Rest-Artefakte der Thoraxkompressionen und/oder der Filterung enthalten kann, *sollten Hilfeleistende stets das Standardverfahren einhalten und die Herzlungenwiederbelebung unterbrechen, um den EKG-Rhythmus zu bestimmen, bevor sie die weitere Behandlung festlegen.*

Verwendung von See-Thru CPR

So verwenden Sie See-Thru CPR

- Das X Series Gerät muss sich im CPR-Überwachungsmodus befinden.
- Autorisierte ZOLL CPR-Elektroden müssen am Gerät angeschlossen sein.

Nach Aufnahme der Thoraxkompressionen beginnt das X Series Gerät *automatisch* mit dem Ausfiltern der CPR-Artefakte, nachdem es die ersten 3 bis 6 Kompressionen erkannt hat. Das gefilterte, mit „FIL“ bezeichnete EKG kann als zweite oder dritte Kurve angezeigt werden. Dazu ist im entsprechenden Auswahlm Menü die Option **Filt. EKG** zu wählen.

Die See-Thru CPR-Filterung wird fortgesetzt, solange von den autorisierten ZOLL CPR-Elektroden Kompressionen erkannt werden und die Patientenimpedanz einen gültigen Wert aufweist. Werden keine Thoraxkompressionen erkannt oder liegt einer der oben aufgeführten Umstände vor, wird die See-Thru CPR-Filterung eingestellt und es wird das ungefilterte EKG angezeigt. Werden keine Thoraxkompressionen erkannt oder liegt einer der oben aufgeführten Umstände vor, wird die See-Thru CPR-Filterung eingestellt und es wird das ungefilterte EKG angezeigt. Sobald die Thoraxkompressionen wieder aufgenommen werden, startet die Filterung automatisch nach 3 bis 6 Thoraxkompressionen.

Hinweis: Die See-Thru CPR-Kurve und die primäre EKG-Kurve sind um etwa 1/16 Sekunde gegeneinander versetzt.

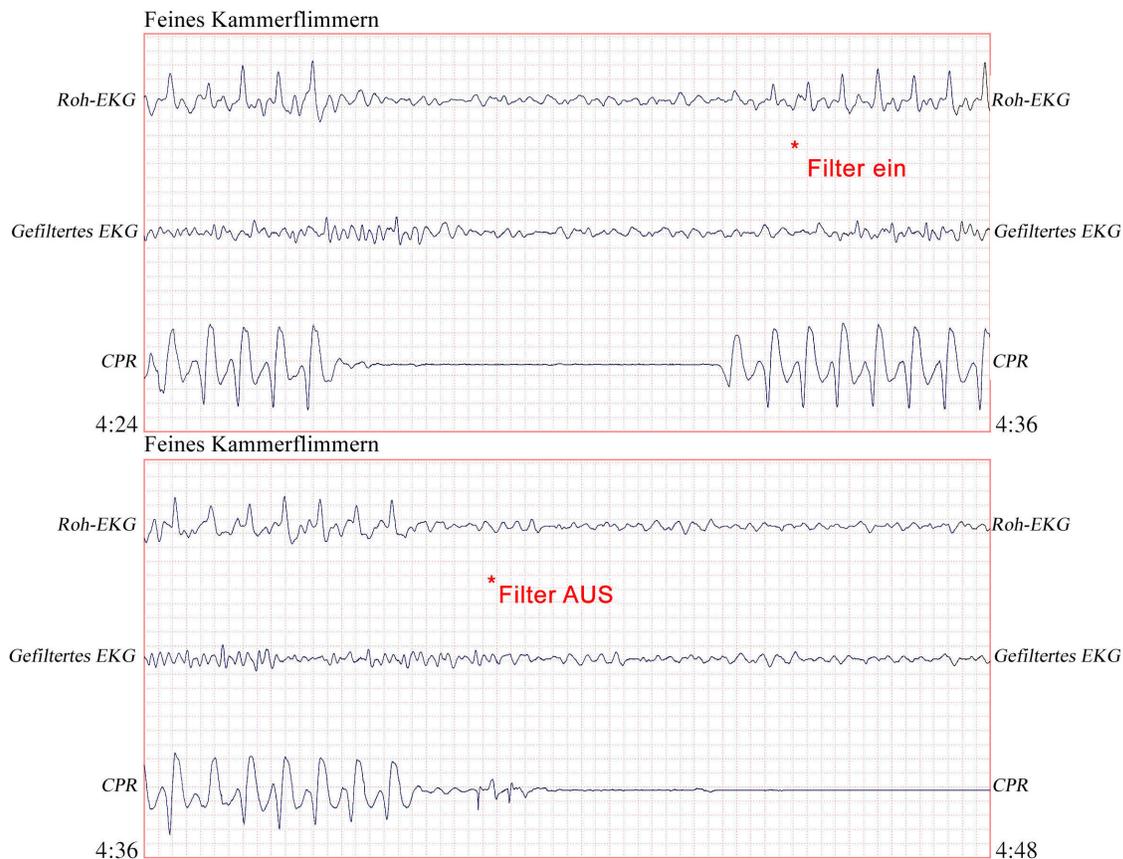
Beispiele

Die folgenden Beispiele zeigen die Auswirkungen der See-Thru CPR-Filterung auf EKG-Signale, die CPR-Artefakte enthalten.

Jedes dieser Beispiele enthält:

- EKG-Signal mit CPR-Artefakt
- EKG-Signal nach Beseitigung des CPR-Artefakts durch den See-Thru CPR-Filter
- Kennzeichnung der Zeitspanne, während derer See-Thru CPR aktiv ist
- CPR-Signal zur Anzeige des Zeitpunkts der Aufnahme der Herzlungenwiederbelebung

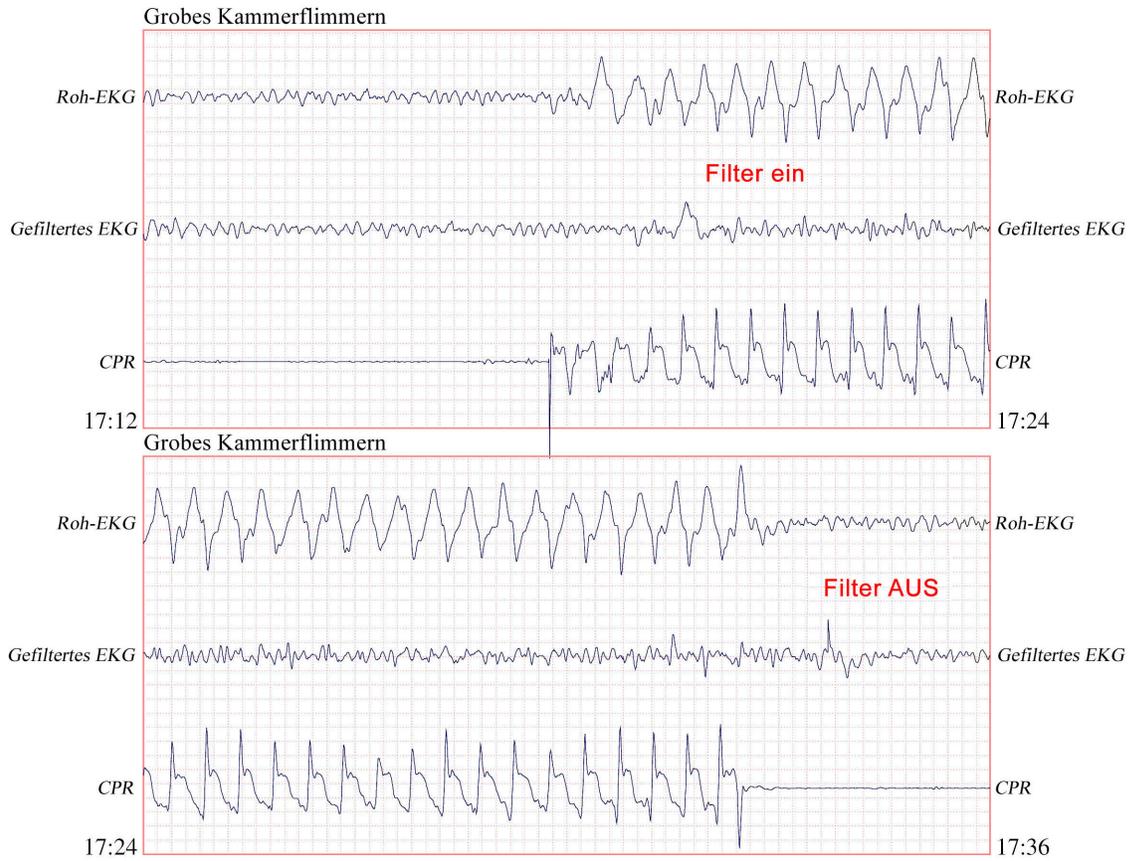
Die folgende Abbildung zeigt einen Patienten im feinen Kammerflimmern. Für Hilfeleistende ist es schwierig, diesen Rhythmus während der Thoraxkompressionen zu erkennen. Wenn sich der CPR-Filter einschaltet, wird das feine Kammerflimmern deutlicher erkennbar.



Copyright © Massachusetts Institute of Technology 2011. Alle Rechte vorbehalten.

12,5 mm/s, 5 mm/mV

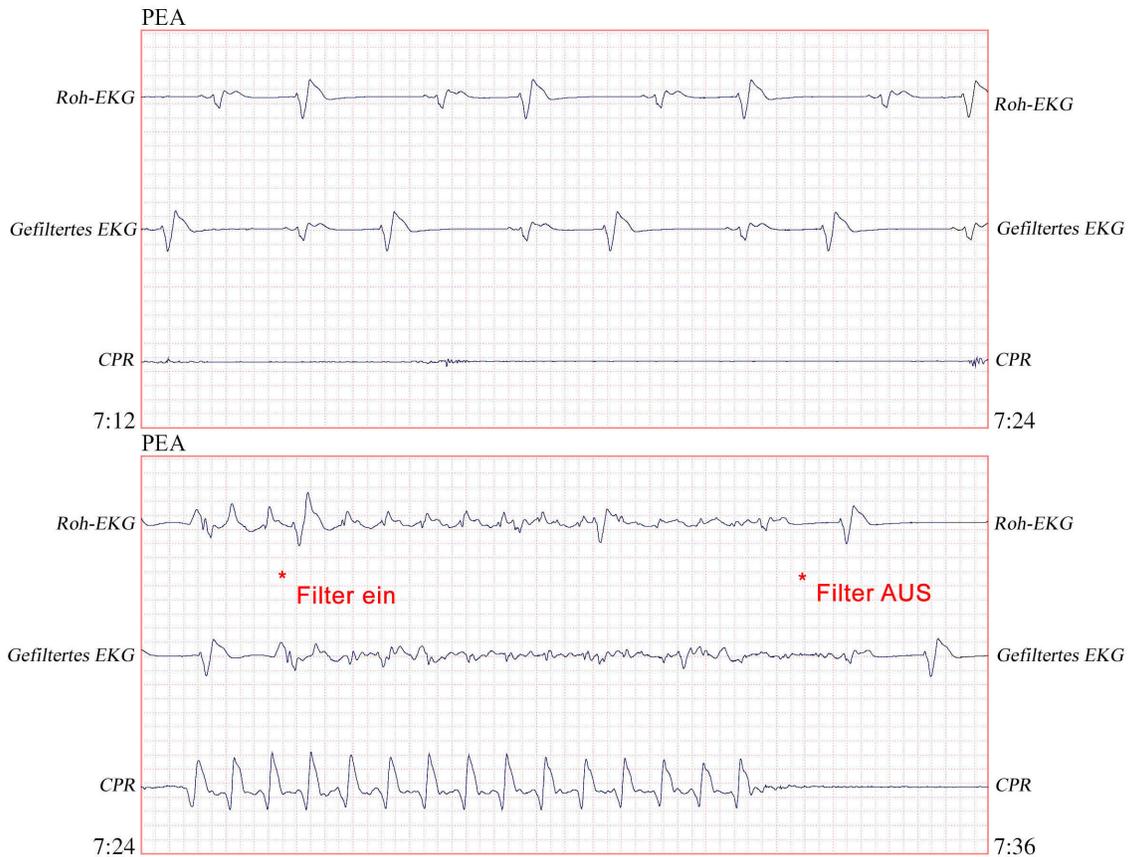
Die folgende Abbildung zeigt einen Patienten im Kammerflimmern, was während Thoraxkompressionen etwas schwieriger zu erkennen ist. Bei diesem EKG ist der zugrunde liegende Rhythmus gut zu erkennen, da der Filter das CPR-Artefakt vollständig ausfiltern kann.



Copyright © Massachusetts Institute of Technology 2011. Alle Rechte vorbehalten.

12,5 mm/s, 5 mm/mV

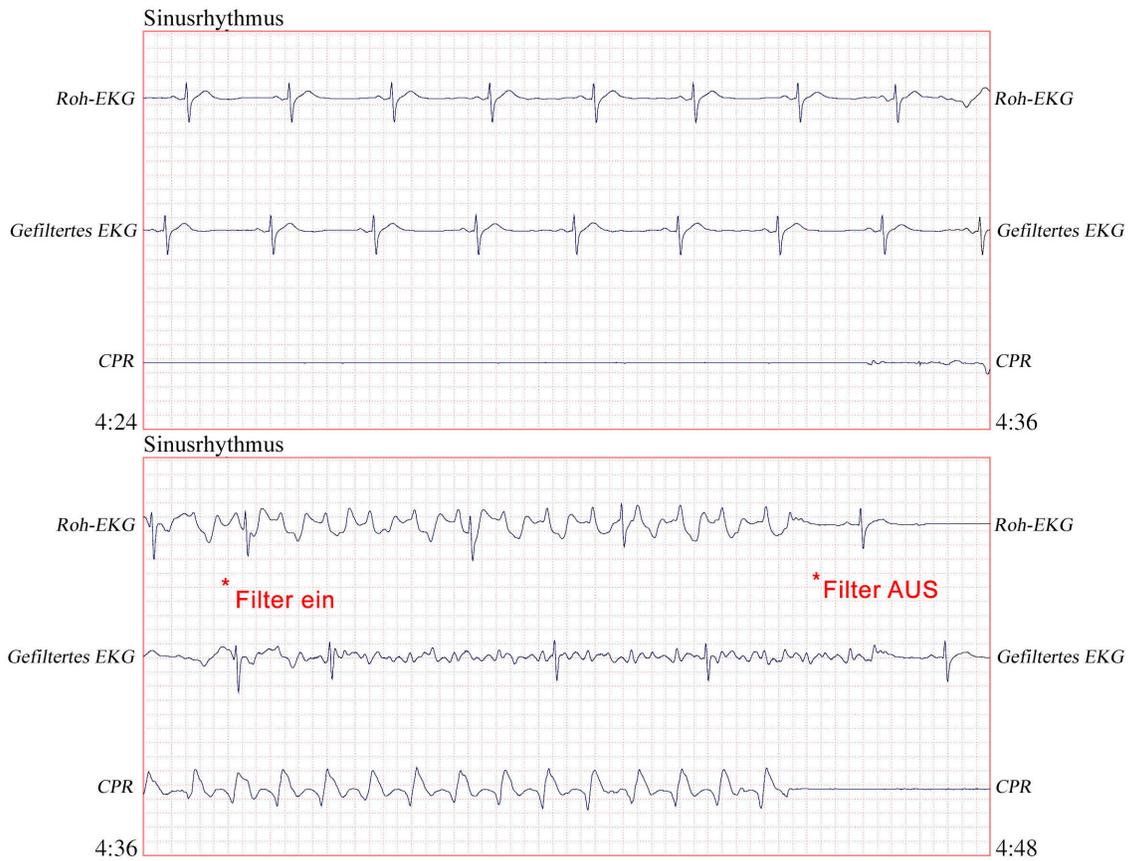
Die folgende Abbildung zeigt einen Patienten mit pulsloser elektrischer Aktivität (PEA). Diese könnte leicht als feines Kammerflimmern fehlinterpretiert werden, da das Signal durch Kompressionsartefakte gestört wird. Selbst nach Aktivierung des CPR-Filters ist die PEA aufgrund der verbleibenden Störungen durch das CPR-Signal immer noch nicht eindeutig erkennbar. Nach etwa 14 Sekunden ändert sich der Rhythmus auf dem Registrierstreifen in Asystolie, was leicht als grobes Kammerflimmern fehlinterpretiert werden könnte. Selbst nach Aktivierung des CPR-Filters sind die Störungen durch die Herzdruckmassage immer noch deutlich sichtbar und lassen den Rhythmus wie ein feines Kammerflimmern aussehen.



Copyright © Massachusetts Institute of Technology 2011. Alle Rechte vorbehalten.

12,5 mm/s, 5 mm/mV

Die folgende Abbildung zeigt einen Patienten mit einem organisierten Rhythmus, bei dem der See-Thru CPR-Filter die CPR-Artefakte wirksam herausfiltert.



Copyright © Massachusetts Institute of Technology 2011. Alle Rechte vorbehalten.

12,5 mm/s, 5 mm/mV

Kapitel 21

Real BVM Help

In diesem Kapitel wird die Verwendung der X Series Advanced Real BVM Help-Funktion beschrieben. Die Real BVM Help-Funktion bietet ein Beatmungsfeedback für X Series Advanced Geräte, die an den AccuVent-Sensor angeschlossen sind. Der X Series AccuVent-Eingang ist als defibrillatorsichere Patientenverbindung Typ CF ausgelegt.

Weitere Informationen zum Konfigurieren der Real BVM Help-Funktion finden Sie im *X Series Advanced Konfigurationshandbuch*.

Vorsicht Der AccuVent-Sensor ist ausschließlich für erwachsene Patienten vorgesehen. Das Real BVM Help-Dashboard ist für Kinder und Neugeborene nicht verfügbar.

Vorsicht Die Real BVM Help-Technologie wurde nicht nach Flugzeugstandards getestet und ist daher nicht für den Einsatz in Flugzeugen zugelassen.

Überblick

Die Real BVM Help-Funktion steht im manuellen und im AED-Modus zur Verfügung. Bei X Series Advanced Geräten, die an den AccuVent-Sensor angeschlossen sind, bietet die Real BVM Help-Funktion ein Beatmungsfeedback, indem Messwerte der Beatmungsfrequenz und des eingeatmeten Volumens bei manuell abgegebenen Atemzügen angezeigt werden.

Die Real BVM Help-Funktion wird nicht auf dem Display des X Series Advanced angezeigt, wenn die Trend-Anzeige oder die numerische Anzeige geöffnet ist. Wenn Sie diese Anzeigen verlassen, wird die Anzeige wiederhergestellt. Kurven, numerische Daten und zeitliche Abfolge werden weiterhin aufgezeichnet, unabhängig davon, ob die Real BVM Help-Funktion angezeigt wird oder nicht.

Beatmungsfeedback

Die X Series Advanced Real BVM Help-Funktion bietet ein Beatmungsfeedback über Volumen, Atemfrequenz und Beatmungsqualität bei manuell abgegebenen Atemzügen.

Volumen

Die Real BVM Help-Funktion bietet ein Feedback zum eingeatmeten Volumen, indem das konfigurierte Zielvolumen und das aktuell gemessene Volumen angezeigt werden. Die Real BVM Help-Funktion zeigt an, wenn das gemessene Volumen innerhalb oder außerhalb des konfigurierten Zielvolumenbereichs liegt. Das gemessene Volumen wird in Grün angezeigt, wenn es innerhalb von ± 50 ml des konfigurierten Ziels liegt, und in Gelb, wenn es sich außerhalb dieses Fensters befindet.

Die Real BVM Help-Funktion zeigt ein Pluszeichen an, wenn das gemessene Volumen über 999 ml liegt, und einen Strich, wenn das gemessene Volumen weniger als 200 ml beträgt.

Bei entsprechender Konfiguration durch den Supervisor zeigt das Real BVM Help-Fenster den Verlauf des Atemzugvolumens als Balkendiagramm an. Das Diagramm wird nach der ersten Atemerkennung automatisch angezeigt und gibt die Veränderungen des Atemzugvolumens wieder.

Der Mittelwert des Diagramms repräsentiert das Zielvolumen. Mindest- und Höchstwert liegen bei ± 200 ml des Zielvolumens.

Hinweis: Die Anzeige des Balkendiagramms für das Atemzugvolumen hängt von den aktuell angezeigten Kurven und ihrer jeweiligen Prioritätsstufe ab. Das Diagramm für das Atemzugvolumen hat eine geringere Priorität als die CO₂-Kurve und eine höhere Priorität als die SpO₂-Kurve.

Atemfrequenz

Die Real BVM Help-Funktion bietet ein Feedback zur Atemfrequenz, indem die konfigurierte Ziel-Atemfrequenz und die aktuell gemessene Atemfrequenz angezeigt werden. Für die Ziel-Atemfrequenz können die Optionen „kontinuierlich“ oder „30:2-Ziel-Atemfrequenz“ konfiguriert werden.

Bei einer „kontinuierlichen Ziel-Atemfrequenz“ wird kontinuierlich ein Atemzug mit der konfigurierten Ziel-Atemfrequenz bereitgestellt. Im Real BVM Help-Fenster steht ein Countdown-Timer zur Verfügung, der Sie zur Abgabe eines Atemzugs auffordert. Der Timer wird zurückgesetzt, wenn ein Atemzug erkannt wird.

Eine Ziel-Atemfrequenz von 30:2 basiert auf 30 Kompressionen mit einer Frequenz von 105 Kompressionen pro Minute, gefolgt von 2 Atemzügen. Wenn die Beatmungsfrequenz auf 30:2 eingestellt ist, wird die gemessene Atemfrequenz nicht im Real BVM Help-Fenster angezeigt.

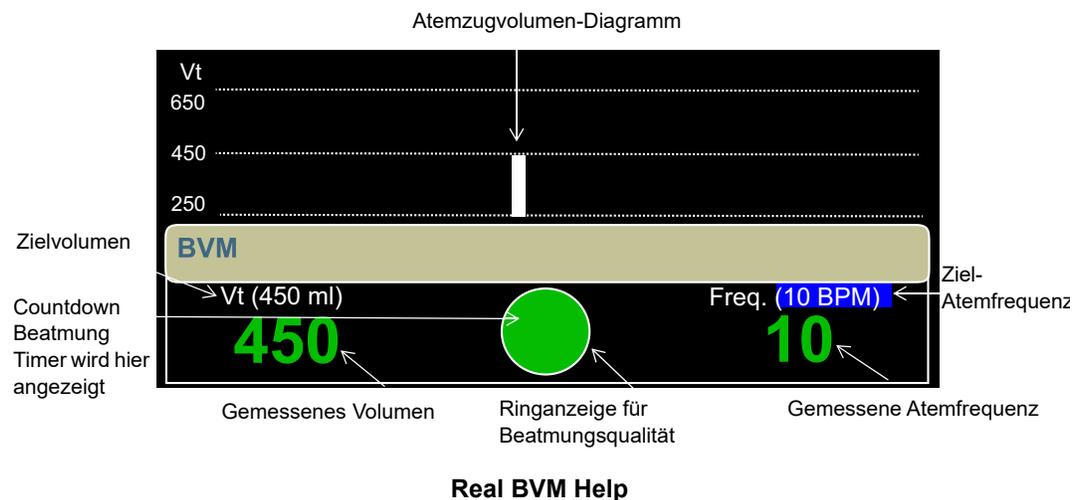
Die gemessene Atemfrequenz wird im Real BVM Help-Fenster in Grün angezeigt, wenn sie in den Bereich des konfigurierten Ziels fällt, und in Gelb, wenn sie außerhalb des konfigurierten Ziels liegt. Im Real BVM Help-Fenster werden Pluszeichen angezeigt, wenn die gemessene Atemfrequenz über 40 BPM liegt. Wenn die Frequenz unter 4 BPM beträgt, werden Striche angezeigt.

Beatmungsqualität

Die Real BVM Help-Funktion bietet Feedback zur Qualität der Beatmung, indem sie einen Ring anzeigt, der sich während des Atemzugs füllt. Je nach der Qualität der Beatmung wechselt der Ring die Farbe. Der Ring zur Qualitätsanzeige erscheint grün, wenn die Beatmungsqualität im Bereich der konfigurierten Ziele liegt. Liegt sie außerhalb der konfigurierten Ziele, wird der Ring in Gelb angezeigt.

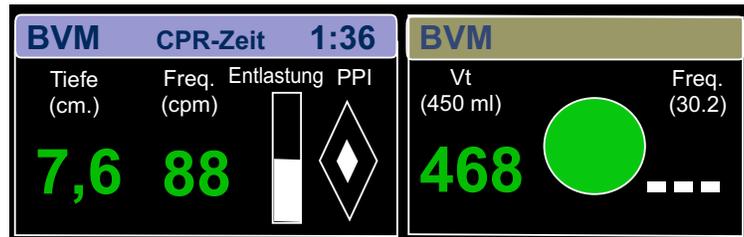
Die Real BVM Help-Anzeige

Das nachstehende Menü zeigt die Real BVM Help-Funktion mit kontinuierlicher Beatmungsfrequenz. Die Zahl im Kreis zeigt den Beatmungs-Timer, und der grün gefüllte Ring für die Beatmungsqualität zeigt an, dass sich der vorherige Atemzug innerhalb des Bereichs des Ziel-Atemzugvolumens und der Ziel-Atemfrequenz befand.



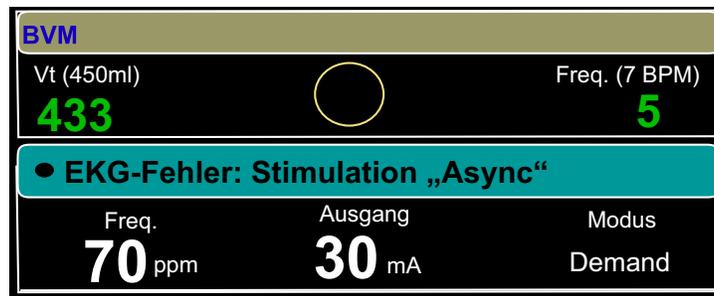
Mit CPR

Wenn ein X Series Advanced CPR-Dashboard und ein Real BVM Help-Dashboard gleichzeitig aktiv sind, werden die beiden Dashboards nebeneinander angezeigt und die Ziel-Atemfrequenz auf die vom Supervisor konfigurierte CPR-Ziel-Atemfrequenz eingestellt. Wenn eines der beiden Dashboards entfernt wird, kehrt das andere automatisch wieder zu seiner Originalgröße zurück.



Mit Stimulation

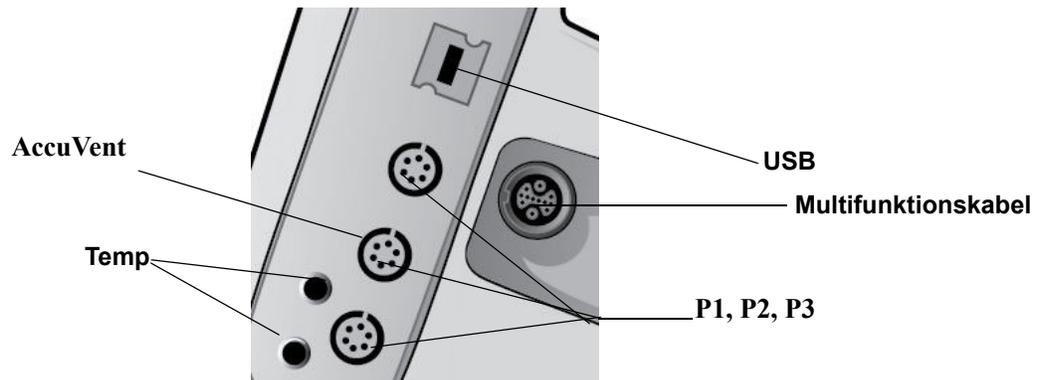
Wenn die Stimulation und die Real BVM Help-Funktion gleichzeitig aktiv sind, wird das Stimations-Dashboard unterhalb des Real BVM Help-Fensters angezeigt.



Verwenden der Real BVM Help-Funktion

1. **Bei Geräten** mit der Real BMV Help-Funktion schließen Sie das AccuVent-Schnittstellenkabel an den P2-Anschluss an der rechten Seite an.

Hinweis: Beachten Sie beim Einrichten von Geräten mit IBD, dass P2 bei Bedarf für die Real BVM Help-Funktion verwendet wird. Wenn der Anschluss für IBD verwendet wird, muss das IBD-Kabel entfernt werden, damit das AccuVent-Kabel angeschlossen werden kann. Warten Sie nach dem Entfernen des IBD-Kabels mindestens 3 Sekunden, bevor Sie das AccuVent-Kabel einstecken.



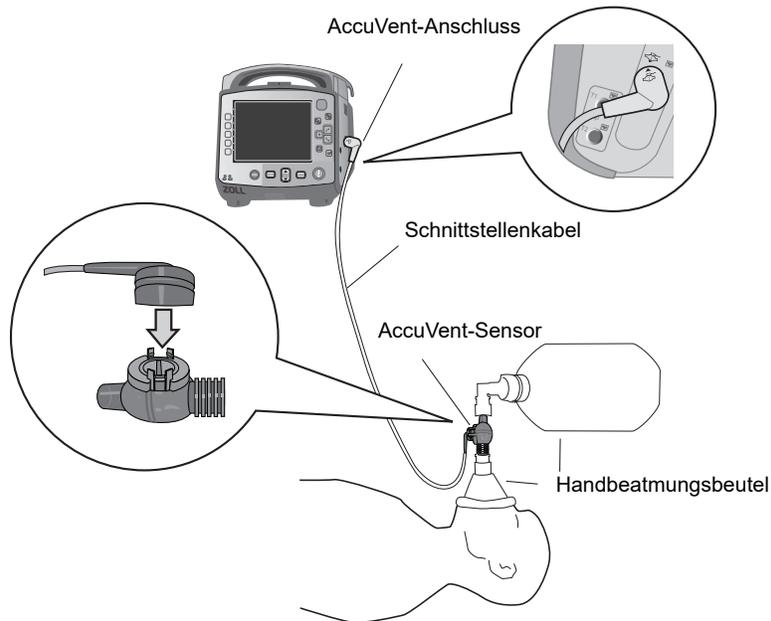
2. Schließen Sie das andere Ende des Kabels an einen AccuVent-Sensor an.
3. Legen Sie den AccuVent-Sensor wie in der nächsten Abbildung dargestellt am Patienten an.

Hinweis: Um genaue Messwerte zu erzielen, müssen Sie eine dichte Versiegelung zwischen der Maske und dem Patienten sicherstellen, da der AccuVent-Sensor den Luftstrom über den Sensor misst.

4. Beginnen Sie mit der Beatmung des Patienten.
Sobald die Beatmung erkannt wird, wird das Real BVM Help-Dashboard angezeigt.

Hinweis: Der AccuVent-Sensor ist nur für den einmaligen Gebrauch vorgesehen. Verwenden Sie den Sensor nicht über das Verfallsdatum hinaus, das auf dem Etikett der Verpackung angegeben ist.

5. Beobachten Sie das gemessene Volumen der Atemfrequenz des Patienten im Real BVM Help-Dashboard.



Anlegen des AccuVent-Sensors am Patienten

Hinweis: Reinigen Sie das AccuVent-Schnittstellenkabel zwischen den einzelnen Einsätzen **mit autorisierten Reinigungsmitteln, die in** „Reinigungsanweisungen“ auf Seite 26-9 aufgeführt sind, um zu vermeiden, dass der Patient Krankheitserregern ausgesetzt wird.

Hinweise zur Verwendung der Real BVM Help-Funktion finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

Wenn Sie Folgendes tun möchten, ...	Führen Sie diese Schritte aus ...
Entfernen des Real BVM Help-Fensters	Sie können das Real BVM Help-Fenster manuell entfernen, wenn fünf Sekunden lang keine Atemzüge erkannt wurden. Sobald Beatmung erkannt wird, wird das Dashboard wieder angezeigt. Wenn das Real BVM Help-Fenster entfernt wurde, zeichnet das X Series Advanced Gerät weiterhin Beatmungsdaten auf, einschließlich numerischer Daten, Kurven- und Timer-Daten.
Hinzufügen/Entfernen des Atemzugvolumen-Diagramms	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wählen Sie mit den Navigationstasten eine Kurve aus. Eine Liste der verfügbaren Kurvenquellen wird angezeigt. 2. Wählen Sie mit dem Aufwärts- oder Abwärtspfeil eine andere anzuzeigende Kurve aus, oder wählen Sie Entfernen. 3. Folgen Sie den obigen Schritten, und wählen Sie Vt in der angezeigten Liste, um das Atemzugvolumen-Diagramm wieder einzufügen.

Wenn Sie Folgendes tun möchten, ...	Führen Sie diese Schritte aus ...
Ändern des Zielvolumens	<p>Wählen Sie mit den Navigationstasten das Zielvolumen aus, und wählen Sie dann mit dem Aufwärts- und Abwärtspeil einen Wert aus der angezeigten Liste aus.</p> <p>Wenn das X Series Gerät für weniger als zwei Minuten ausgeschaltet ist, werden die Änderungen des Zielvolumens beibehalten. Wenn das X Series Gerät für zwei Minuten oder länger ausgeschaltet ist, wird das Zielvolumen wieder auf den vom Supervisor konfigurierten Wert zurückgesetzt.</p>
Ändern der Ziel-Atemfrequenz	<p>Wählen Sie mit den Navigationstasten die Ziel-Atemfrequenz aus, und wählen Sie dann mit dem Aufwärts- und Abwärtspeil einen Wert aus der angezeigten Liste aus.</p> <p>Wählen Sie AUS, um die Anzeige der Ziel-Atemfrequenz zu deaktivieren. Wenn die Einstellung auf AUS eingestellt ist, wird kein Atemfrequenz-Feedback bereitgestellt.</p> <p>Wenn das X Series Gerät für weniger als zwei Minuten ausgeschaltet ist, werden die Änderungen der Ziel-Atemfrequenz beibehalten. Wenn das X Series Gerät für zwei Minuten oder länger ausgeschaltet ist, wird die Ziel-Atemfrequenz wieder auf den vom Supervisor konfigurierten Wert zurückgesetzt.</p> <p>Wenn die Real BVM Help-Funktion mit einem CPR-Dashboard aktiv ist, verwendet das X Series Advanced Gerät die CPR-Ziel-Atemfrequenz im Dashboard.</p> <p>Hinweis: Die gemessene Atemfrequenz wird im BVM-Dashboard nicht angezeigt, wenn auf eine Beatmungsfrequenz von 30:2 eingestellt ist.</p>

Kapitel 22

TBI-Dashboard

In diesem Kapitel wird die Verwendung des TBI-Dashboards von X Series Advanced beschrieben. Wenn diese Option aktiviert ist, stellt das X Series Advanced Gerät einen bestimmten Satz von Informationen in Form eines Dashboards zur Verfügung, um Ärzten bei der Überwachung von Patienten mit potenzieller traumatischer Hirnverletzung (Traumatic Brain Injury, TBI) zu helfen.

Überblick

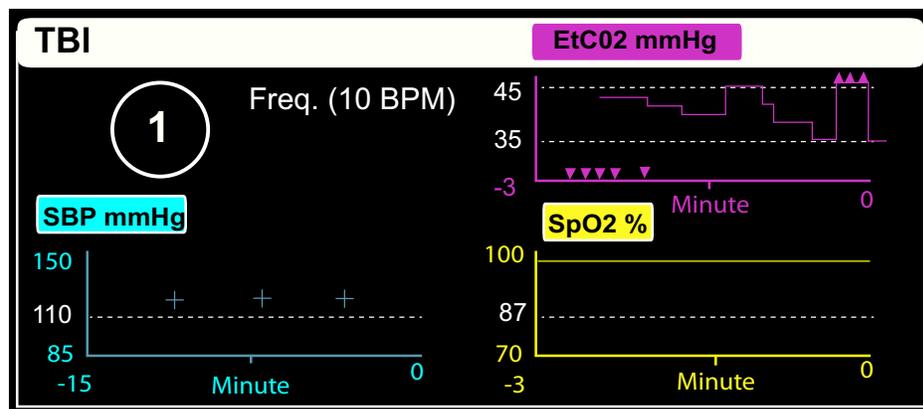
Das TBI-Dashboard bietet grafische Trenddaten und Beatmungsunterstützung, die für die Betreuung eines Patienten mit TBI relevant sind. Das TBI-Dashboard ist im manuellen und im AED-Modus verfügbar. Im AED-Modus steht das TBI-Dashboard nur zur Verfügung, wenn die AED-Funktion temporär deaktiviert ist (Pausenmodus).

Das TBI-Dashboard steht während der Stimulation, Defibrillation oder CPR nicht zur Verfügung. Das Starten der CPR mit von Zoll autorisierten CPR-Pads oder die Betätigung einer der Tasten „Defib“ oder „Schrittm.“ entfernt das TBI-Dashboard aus der X Series Advanced-Anzeige. Der Zugriff auf das TBI-Dashboard ist eingeschränkt, wenn das CPR-Dashboard angezeigt wird oder das Energiewahl-Steuerelement für die manuelle Defibrillation aktiv ist.

Das TBI-Dashboard bietet:

- Grafische Trendgraphen für SpO₂, systolischen BD (SBP) und EtCO₂.
- Einen Countdown-Timer für die Beatmung, basierend auf einer konfigurierten Ziel-Atemfrequenz, der den Benutzer auffordert, einen Atemzug abzugeben.

Das TBI-Dashboard bietet vier Bedienfelder für die Anzeige von Patientendaten. Drei dienen der Anzeige der Parameterdaten des Patienten in einem grafischen Trendformat und eines der Beatmungsunterstützung.



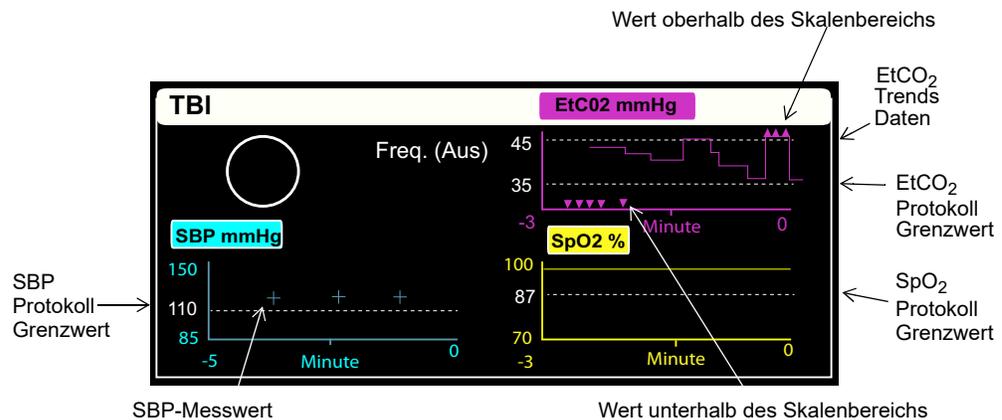
Parameter-Trenddiagramme

Die Trenddiagramme des TBI-Dashboards stellen die physiologischen Parameter des Patienten im zeitlichen Verlauf dar. Im Modus „Erwachsene“ enthalten die Trenddiagramme vom Supervisor konfigurierte Protokollgrenzwerte, sodass Sie leicht feststellen können, ob ein Parameter des Patienten den empfohlenen Wert überschreitet.

Hinweis: Die Grenzwerte werden nur im Modus „Erwachsene“ angezeigt. Sie sind im Modus für Kinder oder Neugeborene nicht verfügbar.
Im TBI-Dashboard sind keine Alarmer festgelegt. Legen Sie die Alarmer auf der Grundlage der Alarmprotokolle Ihrer Einrichtung fest.

Parameter-Trenddiagramme:

- Zeigt die numerische Protokollgrenze vertikal auf der linken Seite der einzelnen Trenddiagramme in Weiß an.
- Zeigt eine weiße gestrichelte Linie über dem Diagramm an, um die Protokollgrenze anzugeben.
- Von rechts nach links werden Trenddaten der aktuellen Daten angezeigt.
- Zeigt für das entsprechende Trenddiagramm ggf. eine Einfügemarke an, wenn ein Parameterwert über (\wedge) oder unter (\vee) dem Skalenbereich für dieses Diagramm liegt.



SBP-Trends

Das TBI Dashboard zeigt den Trend der Daten des systolischen Blutdrucks (SBP) über die letzten 15 Minuten an und wird bei jeder neuen Messung aktualisiert. Das SBP-Trenddiagramm zeigt Folgendes an:

- Eine horizontale gestrichelte Linie zur Kennzeichnung eines vom Supervisor konfigurierten Protokoll-Grenzwerts.
- SBP-Messungen als Pluszeichen (+) im Trenddiagramm.
- Ein Fleck-Symbol (⊠) im Trenddiagramm, wenn eine Messung verdächtig ist.
- Eine Markierung für einen Wert außerhalb des Bereichs (∧) oben im Trenddiagramm, wenn eine SBP-Messung oberhalb des Skalenbereichs liegt, und eine Markierung für einen Wert außerhalb des Bereichs (∨) unten im SBP-Trenddiagramm, wenn der Wert unter den Skalenbereich fällt.

Sie können den Skalenbereich ändern, indem Sie die Überschrift des SBP Trenddiagramms auswählen und einen Bereich aus der angezeigten Liste auswählen.

Wenn sich der NIBD im manuellen Modus oder im automatischen Modus mit einem Intervall von mehr als 5 Minuten befindet, werden die NIBD-Messungen beim Öffnen des TBI-Dashboards automatisch in den automatischen Modus mit einem Intervall von 5 Minuten gesetzt. Wenn das X Series Advanced Gerät so konfiguriert ist, dass die NIBD-Messungen in einem Intervall von weniger als 5 Minuten durchgeführt werden, erfolgt keine Änderung im Intervall-Timing.

EtCO₂-Trend

Das TBI Dashboard ermittelt den Trend der EtCO₂-Daten in den letzten drei Minuten und aktualisiert die Daten jede Sekunde. Das EtCO₂-Trenddiagramm zeigt Folgendes an:

- Zwei horizontale gestrichelte Linien zur Identifizierung der vom Supervisor konfigurierten oberen und unteren Protokollgrenze.
- Eine Markierung für außerhalb des Bereichs liegende Werte (∧) oben im Trenddiagramm, wenn ein EtCO₂-Wert über dem Skalenbereich liegt, und eine Markierung für außerhalb des Bereichs liegende Werte (∨) unten im EtCO₂-Trenddiagramm, wenn der EtCO₂-Wert unterhalb des Skalenbereichs liegt.

Sie können den Skalenbereich ändern, indem Sie die Überschrift des EtCO₂-Trenddiagramms auswählen und in der daraufhin angezeigten Liste einen Bereich auswählen.

SpO₂-Trends

Das TBI Dashboard ermittelt den Trend der SpO₂-Daten in den letzten drei Minuten und aktualisiert die Daten jede Sekunde. Das SpO₂-Trenddiagramm zeigt Folgendes an:

- Eine horizontale gestrichelte Linie zur Kennzeichnung eines vom Supervisor konfigurierten unteren Protokoll-Grenzwerts.
- Eine Markierung für außerhalb des Bereichs liegende Werte (∨) unten im SpO₂-Trenddiagramm, wenn ein SpO₂-Wert unterhalb des Skalenbereichs liegt.

Sie können den Skalenbereich ändern, indem Sie die Überschrift des SpO₂-Trenddiagramms wählen und einen Bereich aus der angezeigten Liste auswählen.

Beatmungsunterstützung

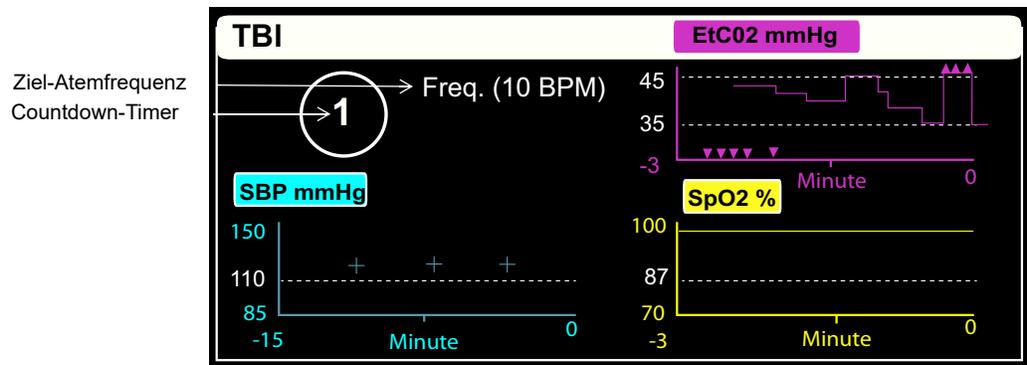
Die obere linke Abdeckung des TBI-Dashboards dient zur Beatmungsunterstützung. Das Bedienfeld enthält einen Countdown-Timer und eine konfigurierbare Ziel-Atemfrequenz, die Sie auffordert, einen Atemzug abzugeben.

Die Ziel-Atemfrequenz wird auf „Standard“ gesetzt, wenn das X Series Advanced Gerät für mehr als zwei Minuten ausgeschaltet wird. Die standardmäßige Ziel-Atemfrequenz wird durch den Patientenmodus festgelegt, wie nachfolgend beschrieben:

- **Erwachsen:** Wird beim Einrichten des Geräts konfiguriert
- **Kinder:** 20 BPM
- **Neonatal:** 25 BPM

Der Countdown-Timer wird in den folgenden Fällen zurückgesetzt:

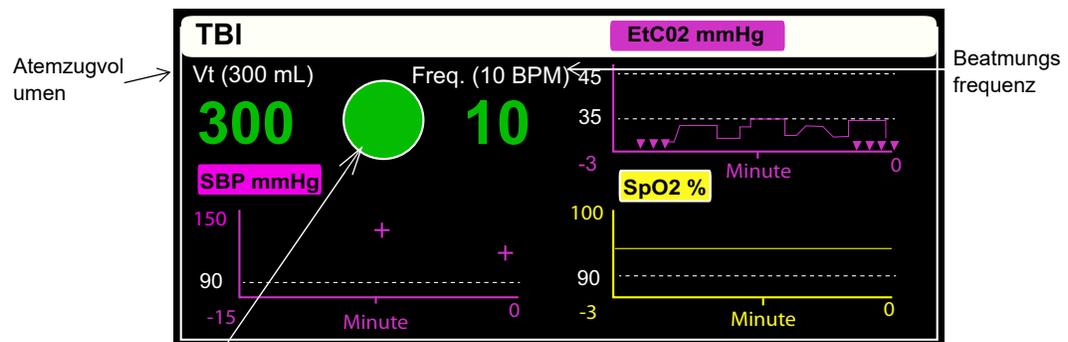
- Der Countdown-Zähler zählt bis 0 herunter. Wenn die 0 erreicht ist, wird er weiß dargestellt. Das bedeutet, dass ein Atemzug abgegeben werden muss.
- Die Ziel-Atemfrequenz verändert sich.
- Der Countdown-Timer wird gestartet, nachdem er unterbrochen/angehalten wurde.



Beatmungsunterstützung mit AccuVent-Sensor

Bei der Verwendung mit dem AccuVent-Sensor zeigt das X Series Advanced Gerät im Bedienfeld zur Beatmungsunterstützung das Real BVM Help-Fenster an. Weitere Informationen zur Real BVM Help-Funktion finden Sie unter „Real BVM Help“ auf Seite 21-1.

Das BVM-Dashboard stellt das AccuVent-Ziel-Atemzugvolumen bereit und zeigt die Beatmungsqualität in Form eines sich vergrößernden Kreises mit einem Countdown-Timer innerhalb des Kreises an. Wenn ein Atemzug abgeschlossen ist, füllt sich der Kreis.



Sich vergrößernder Kreis und Countdown-Timer

Wenn die AccuVent-Ziel-Atemfrequenz von der Ziel-Atemfrequenz des TBI-Dashboards abweicht, zeigt das X Series Advanced Gerät ein Popup-Fenster an, in dem Sie auswählen können, ob Sie die Einstellung der TBI-Atemfrequenz wechseln möchten. Wenn als AccuVent-Ziel-Atemfrequenz 30:2 festgelegt ist, gibt das X Series Advanced Gerät eine Warnung aus und wechselt zur Ziel-Atemfrequenz-Einstellung des TBI-Dashboards.

Hinweis: Wenn die Ziel-Atemfrequenz geändert wird, warnt Sie das X Series Advanced Gerät nur einmal pro Patientenfall. Wenn Sie beenden und zum TBI-Dashboard zurückkehren, wird keine Aufforderung angezeigt.

Verwenden des TBI-Dashboards

1. Öffnen Sie das TBI-Dashboard, indem Sie die Schnellzugriffstaste **TBI** wählen. (). Daraufhin wird das TBI-Dashboard geöffnet.
2. Hinweise zur Verwendung des TBI-Dashboards finden Sie in der nachstehenden Tabelle.
3. Wenn Sie das TBI-Dashboard beenden möchten, wählen Sie die Taste **Anzeige/Startseite** oder die Schnellzugriffstaste **Beenden**.

Wenn Sie Folgendes tun möchten, ...	Führen Sie diese Schritte aus ...
Ein-/Ausschalten der CO2-Überwachung	Wählen Sie die Schnellzugriffstaste CO2, um die CO2-Überwachung nach Bedarf ein- oder auszuschalten.
Starten/Anhalten des Countdown-Timers	<ol style="list-style-type: none"> 1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste Pause () , um den Countdown-Timer des TBI-Dashboards zu anzuhalten. Die Bezeichnung der Schnellzugriffstaste wechselt zu Ausführen (). 2. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste AUSFÜHREN, um den Countdown-Timer zurückzusetzen und neu zu starten. <p>Hinweis: Die Schnellzugriffstaste PAUSE/AUSFÜHREN ist nicht verfügbar, wenn die Ziel-Atemfrequenz auf AUS eingestellt ist.</p>
Ändern der Ziel-Atemfrequenz	<ol style="list-style-type: none"> 1. Navigieren Sie im TBI-Dashboard zur Option Frequenz:, und wählen Sie sie aus. Daraufhin wird eine Popup-Liste mit verfügbaren Ziel-Atemfrequenzen angezeigt. 2. Wählen Sie eine Atemfrequenz aus der Liste aus, oder wählen Sie AUS, um die Ziel-Atemfrequenz und den Countdown-Timer im TBI-Dashboard zu deaktivieren. <p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn Sie AUS wählen, wird die Ziel-Atemfrequenz „Kind“ und „Neonatal“ ebenfalls ausgeschaltet und bleibt auch dann ausgeschaltet, wenn sich der Patientenmodus ändert. • Das TBI-Dashboard verwendet die aktuelle vom Supervisor konfigurierte Atemfrequenz für jeden neuen Patienten. • Wenn Sie die Ziel-Atemfrequenz ändern, wird der Countdown-Timer entsprechend der gewählten Frequenz zurückgesetzt.
Ändern eines Parameters für den Ziel-Skalenbereich	Navigieren Sie im TBI-Dashboard zur gewünschten Trenddiagramm-Überschrift, und wählen Sie diese aus. Wählen Sie dann in der angezeigten Popup-Liste einen Skalenbereich aus.

Referenzliteratur

Badjatia et al. Guidelines for Management of Traumatic Brain Injury 2nd edition. Prehospital Emergency Care. 2007; 12(1 suppl):s1-s52.

Adelson et al. Guidelines for the Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children and Adolescents. Pediatric Critical Care Medicine. 2003; 4(3 suppl): s1-s491.

Excellence in Prehospital Injury Care- Traumatic Brain Injury (EPIC-TBI) Project Blue Book.

Kapitel 23

Patientendaten

Dieses Kapitel enthält Verfahrensanleitungen zum Speichern, Anzeigen und Übertragen von Patientendaten vom X Series Advanced Gerät auf ein externes System, wie etwa einen PC oder ein Mobilgerät.

Hinweis: Sehen Sie Protokolldateien zuerst auf einem PC ein, um sicherzustellen, dass sie erfolgreich übertragen wurden, bevor Sie sie vom X Series Gerät löschen.

Hinweis: Datenübertragungen sind nicht erfolgreich, wenn das USB-Flash-Speichergerät voll ist oder auf ihm nicht genug Speicherplatz verfügbar ist. Verwenden Sie immer ein USB-Flash-Speichergerät, auf dem mindestens 128 MB verfügbar sind.

WARNUNG! Schließen Sie während der Überwachung eines Patienten nur galvanisch getrennte Geräte am USB-Anschluss an.

Speichern von Daten

Das X Series Advanced Gerät speichert kontinuierlich Informationen in ein Protokoll mit ausführlichen Fallinformationen zum überwachten Patienten. Das X Series Advanced Gerät kann bis zu 150 Fälle mit ausführlichen Informationen (Behandlungsereignisse, Trends, EKGs und andere kontinuierliche Kurven, Überwachungs- und Ereignis-Snapshots sowie 12-Kanal-EKG-Snapshots und Analysen) verwalten. Der Speicherplatz des X Series Advanced Gerät reicht für die gleichzeitige Speicherung mindestens der folgenden Informationen:

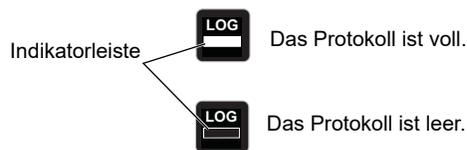
- 32 Monitor-Snapshots
- 500 Nicht-EKG-Ereignisse
- 24 Stunden kontinuierliches EKG (4 Kurven), Kapnografie, IBD (3 Kanäle) und Elektrodenimpedanz

Welche Informationen konkret gespeichert werden, hängt von der Nutzung ab. Die spezifische Kombination gespeicherter kontinuierlich aufgezeichneter Kurvendaten hängt außerdem von der Konfiguration der Kurvenaufzeichnungseinstellungen im Supervisor-Menü ab.

Hinweis: Gespeicherte Fälle bleiben auch dann im X Series Advanced Gerät erhalten, wenn das Gerät ausgeschaltet oder das externe Netzteil entfernt wird.

Protokollkapazität-Indikator

Die Schnellzugriffstaste „Prot.“ verfügt über eine Indikatorleiste, die Aufschluss über die ungefähre aktuelle Auslastung des Protokolls gibt.



Ist die Kapazität des Protokolls erschöpft, führt das Gerät eine automatische Protokollbereinigung durch, indem es die vollständigen Informationen des jeweils letzten Falls löscht. Wird das Protokoll nicht gelöscht und übertragen, setzt das X Series Advanced Gerät das bedarfsweise Löschen von Fällen fort, um Speicherkapazität frei zu machen. Weitergehende Informationen zum Löschen oder Übertragen des Protokolls finden Sie auf Seite 23-6.

Erfassen eines Daten-Snapshots

Drücken Sie die Snapshot-Taste () an der Gerätefront, um 24 Sekunden an Patientendaten in numerischer und Kurvenform zu erfassen. Das Gerät erfasst 12 Sekunden vor und 12 Sekunden nach dem Tastendruck.

Das X Series Gerät kann mindestens 32 Snapshots speichern, darunter:

- Monitor-Snapshots
- Defibrillator-Snapshots
- Behandlungs-Snapshots
- Schrittmacher-Snapshots
- Alarm-Snapshots
- Rhythmus-Snapshots bei Aufnahme

Hinweis: Rhythmus-Snapshots bei Aufnahme werden nur bei Aufnahme eines neuen Patienten erfasst. Der Snapshot wird nicht neu erfasst, wenn das Gerät für weniger als zwei Minuten ausgeschaltet wird.

Überprüfen und Drucken von Snapshots

Sie können dieses Verfahren von jeder beliebigen Hauptanzeige aus durchführen.

1. Drücken Sie wiederholt die Anzeige-/Startseite-Taste () , bis das Fenster „Trends“ angezeigt wird.
2. Rufen Sie mithilfe der Navigationstasten das Fenster „Trends“ auf.
3. Drücken Sie die Auswahl Taste, um die Liste der Trends zu durchblättern.

Hinweis: Snapshots sind an einem Snapshot-Symbol neben dem Zeitstempel zu erkennen.

4. Wählen Sie den gewünschten Snapshot aus der Liste „Trends“ aus und drücken Sie die Auswahl Taste. Die numerischen Snapshot-Daten werden angezeigt.
5. Um die Daten und die Snapshot-Kurven zu drucken, markieren Sie **Diesen Snapshot drucken** und drücken Sie die Auswahl Taste.

Hinweis: Wenn Sie versuchen, einen Snapshot zu drucken, bevor das Gerät das Abspeichern des Snapshots im Protokoll abgeschlossen hat, wird die Meldung *KEINE DATEN VERFÜGBAR* gedruckt. Um den Snapshot korrekt zu drucken, warten Sie, bis dieser vollständig ist. Wählen und drucken Sie ihn dann erneut.

Behandlungsübersichtsbericht

Der Behandlungsübersichtsbericht führt alle auf einen Patienten bezogenen Behandlungsereignisse auf, wie etwa Defibrillations-/Stimulationsereignisse, Alarmereignisse und Behandlungs-Snapshots. Es ist hilfreich, diesen Bericht nach Abschluss eines Falls auszudrucken.

BEHANDL. ÜBERSICHTSBERICHT			
Name: Phillip Davies	06:06:14	New Case ID	
ID: Patient 0015	Patientenmodus: 06:06:14	System ein	
	Erwachsen		
Startzeit: 06/06/11	06:06:14	06:06:14	Patientenmodus Erwachsen
Letztes Ereign.: 06/06/11	09:43:40	06:06:14	Einige Alarmlimits deaktiviert
Betriebszeit: 00:29:48	Anz. Ereign.:	06:06:20	Selbsttest bestanden
Schocks gesamt: 1		06:06:43	Behandlungs-Snapshot: ASA
Stimulatorzeit gesamt: 00:00:00			
Ges. 12 Ableit.: 0			
Abt.: ICU			
Unit:			
S. Nr. 0	SW: 00.00.00.00		

Drucken eines Behandlungsübersichtsberichts

Verfahren Sie zum Ausdruck eines Behandlungsübersichtsberichts wie folgt:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Weiter/Zurück“ () .
2. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Prot.“ () .
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Behandlungsübersicht“ () . Das Fenster „Behandlungsübersicht“ wird angezeigt.

4. Markieren Sie mithilfe der Navigationstasten den zu druckenden Behandlungsübersichtsbericht und rufen Sie ihn auf.

Hinweis: Neben dem von Ihnen ausgewählten Behandlungsübersichtsbericht erscheint ein Häkchen.

5. Markieren Sie mithilfe der Navigationstasten die Option **Behandl.übersicht drucken** und rufen Sie sie auf.

Übertragen von Daten auf ein USB-Gerät

Mit einem USB-Übertragungsgerät können Sie Patientendaten vom Gerät übertragen.

Schließen Sie zuerst ein USB-Gerät an den USB-Geräteanschluss des X Series Geräts an.

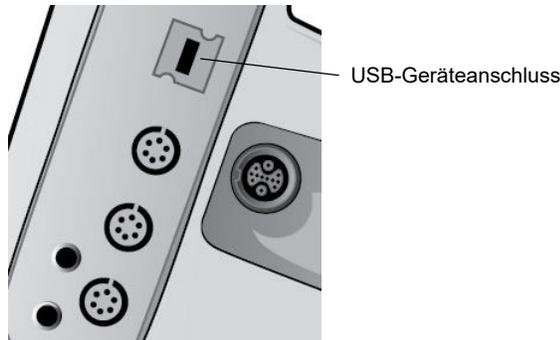


Abbildung 23-1. USB-Anschluss

So übertragen Sie Daten über den USB-Anschluss:

1. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste, um das Gerät einzuschalten.
2. Drücken Sie .
3. Drücken Sie .
4. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Protokoll übertragen“ () (vergewissern Sie sich, dass das USB-Laufwerk an das Gerät angeschlossen ist).

Hinweis: Entfernen Sie das USB-Datenlaufwerk während der Datenübertragung nicht aus dem X Series Gerät.

5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten im Menü „Protokoll übertragen“ die Option **Daten** aus.
6. Während der Datenübertragung zum USB-Gerät leuchtet die grüne LED oben auf dem Gerät.

Hinweis: Warten Sie, bis die Übertragung abgeschlossen ist und die grüne LED oben auf dem X Series Gerät nicht mehr leuchtet, bevor Sie das USB-Laufwerk entfernen.

Hinweis: Während der Protokollübertragung ist das Drucken und Protokollieren von Snapshots deaktiviert.

Nachdem die Daten übertragen wurden, müssen Sie das USB-Laufwerk entfernen und für eine weitere Übertragung erneut anschließen. Wenn das USB-Gerät keine Datenverbindung mit dem X Series Gerät aufbaut, schalten Sie das Gerät aus und dann wieder ein, um die Kommunikation herzustellen.

Warnung! Um eine mögliche Schockgefahr auszuschließen, stellen Sie KEINE elektrischen Verbindungen mit dem USB-Anschluss her (außer mit einem USB-Flash-Laufwerk), solange sich das Gerät in Patientennähe befindet.

Löschen des Protokolls

Sie sollten das Patientendatenprotokoll löschen, nachdem die Daten zum USB-Gerät übertragen wurden oder wenn das Protokoll voll ist.

Hinweis: Wird das Protokoll während der Patientenbehandlung gelöscht, gehen alle Patientendaten und Ereignisse verloren, die vor dem Löschen des Protokolls aufgezeichnet wurden.

So löschen Sie das Protokoll:

1. Drücken Sie .
2. Drücken Sie .
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Protokoll löschen“ ().
4. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten **Ja** aus.

Hinweis: Die Meldung *KANN PROTOKOLL NICHT LESEN* besagt, dass das Protokoll keine Informationen enthält. Diese Meldung kann auftreten, wenn Sie das Protokoll löschen und anschließend sofort die Anzeige „Behandlung“ oder die Anzeige „Trendübersicht“ aufrufen.

Kapitel 24

Kommunikation

Das X Series Advanced Gerät kann über einen WLAN-Zugriffspunkt, ein Bluetooth-taugliches Gerät, ein Ethernet-Kabel oder ein USB-Mobilmodem kommunizieren. Sie können Daten über eine drahtlose Verbindung und einen für das Gerät konfigurierten ZOLL Server an einen entfernten Empfänger senden oder einen Ethernet-Adapter verwenden, um Daten über ein Ethernet-Kabel auf einen PC zu übertragen.

Hinweis: Die X Series Advanced Einheit bietet derzeit keine Unterstützung für gleichzeitige Wi-Fi- und Ethernet-Kommunikation.

Zu den Daten, die an einen entfernten Standort übertragen werden können, gehören 12-Kanal-Snapshotberichte (einschließlich Trenddaten), Bereitschaftstest-Protokolle und die Betriebsprotokolle von bis zu 15 Fällen.

Hinweis: Die Übertragung von Daten aus dem X Series Advanced Gerät ist ca. 45 Sekunden nach dem Einschalten des Geräts möglich.

Das X Series Advanced Gerät speichert kontinuierlich Daten in einem Protokoll mit ausführlichen Fallinformationen zum überwachten Patienten. Die Betriebsprotokolle enthalten Behandlungsereignisse, Trends, EKGs und andere kontinuierlich aufgezeichnete Kurven, Überwachungs- und Ereignis-Snapshots sowie 12-Kanal-EKG-Snapshots und Analysen.

Hinweis: Ausführliche Fallinformationen können auch mithilfe von ZOLL RescueNet oder der ePCR Software automatisch vom X Series Advanced Gerät abgerufen oder auf einem USB-Gerät gespeichert werden.

Durch Auswahl des im Display angezeigten Wireless-Verbindungs-Symbols können Sie eine Bluetooth-Kopplung oder einen temporären Wireless-Zugriffspunkt auf dem X Series Gerät einrichten. Supervisor können im kennwortgeschützten Menü „Einrichten/Kommunikation“ permanente Kommunikationskonfigurationen einrichten, u. a. bis zu 255 WiFi-Profilen und bis zu 3 Mobilfunkanbieter. Nachdem Sie eine Wireless-Verbindung eingerichtet haben, können Sie 12-Kanal-EKG-Berichte oder Betriebsprotokolle über einen ZOLL Server versenden.

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Kommunikationsfunktionen des X Series Advanced Gerät eingerichtet und verwendet werden. Dieses Kapitel umfasst die folgenden Abschnitte:

- Wireless-Verbindungs-Symbol
- Das Menü „Wireless“
- Versenden eines 12-Kanal-EKG-Berichts
- Versenden von Betriebsprotokollen
- Automatische Fall-Push-Übertragung
- Herstellen der RescueNet Live-Verbindung
- Konfigurieren der Betriebsprotokollübertragung

Wichtig: Testen Sie alle Wireless-Verbindungen nach dem erstmaligen Einrichten, bevor Sie diese verwenden.

Wireless-Verbindungs-Symbol

Das Wireless-Verbindungs-Symbol findet sich im Display rechts neben dem Patientenmodus. Es kann sechs mögliche Zustände annehmen (siehe nachstehende Tabelle). Ist die Wireless-Option deaktiviert, wird kein Symbol angezeigt.

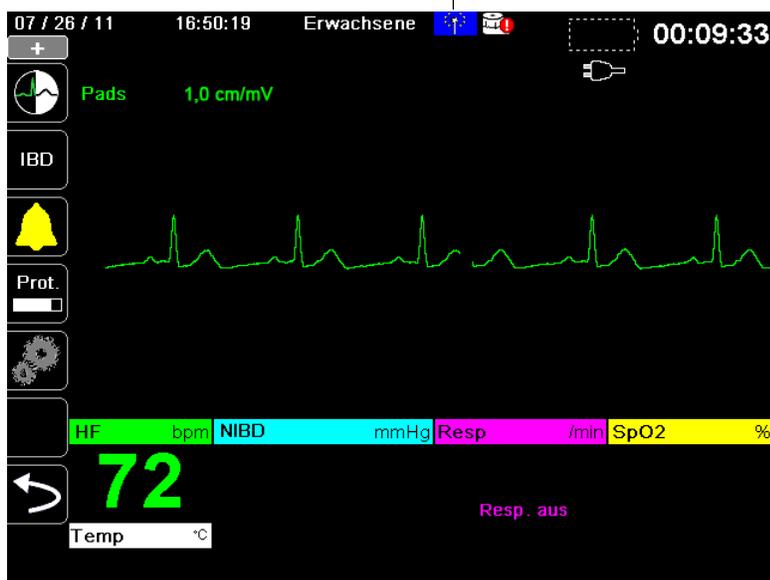
Zustand	Beschreibung
Verbunden 	Die Wireless-Kommunikation (per Wi-Fi oder USB-Mobilmodem) ist aktiv. Bei Wi-Fi ist dies der normale Betriebszustand. Bei Mobilmodem erscheint dieses Symbol nur, wenn eine Übertragung angefordert ist.
Nicht verbunden 	Wireless-Verbindungen sind inaktiv. Wenn ein WiFi-Zugriffspunkt ausgewählt ist, gibt dieses Symbol an, dass aufgrund fehlerhafter Konfiguration und mangelhafter/fehlender Signalstärke keine Verbindung mit dem ausgewählten Netzwerk möglich ist. Ist das Gerät für die Nutzung von Bluetooth oder Mobilmodem konfiguriert, wird dieses Symbol angezeigt, bis eine Übertragung angefordert wird oder eine Peer-to-Peer-Verbindung aktiv wird.
Bluetooth verbunden 	Bluetooth-Tethering (mit einem Telefon) oder eine Bluetooth-Peer-to-Peer-Verbindung ist aktiv.
Fehler 	Es liegt ein Fehler in der Hardware für die drahtlose Kommunikation vor.
Ethernet-Verbindung 	Wird statt des Wireless-Verbindungs-Symbols angezeigt, wenn die Ethernet-Kommunikation aktiviert, ein Adapter angeschlossen und die Verbindung hergestellt ist.
Keine Ethernet-Verbindung 	Ersetzt das Wireless-Symbol, wenn alle folgenden Bedingungen zutreffen: <ul style="list-style-type: none"> • Ethernet ist aktiviert. • Wireless ist deaktiviert. • Ein Ethernet-Adapter ist angeschlossen, die Verbindung ist jedoch nicht aktiv.
Kein Symbol	Alle Wireless-Verbindungen sind deaktiviert.

Sie können über das Wireless-Verbindungs-Symbol auf das Menü „Wireless“ zugreifen, um folgende Aufgaben durchzuführen:

- Auswählen vorkonfigurierter WiFi-Zugriffspunkte
- Anzeigen von Verbindungsdetails
- Anzeigen/Konfigurieren verbundener Bluetooth-Geräte
- Anzeigen oder Ändern von Verteilerlisten für 12-Kanal-EKG-Berichte
- Einrichten eines temporären WiFi-Zugriffspunkts
- Einrichten einer Bluetooth-Verbindung

Die Auswahl des Wireless-Verbindungs-Symbol erfolgt mithilfe der Navigationstasten.

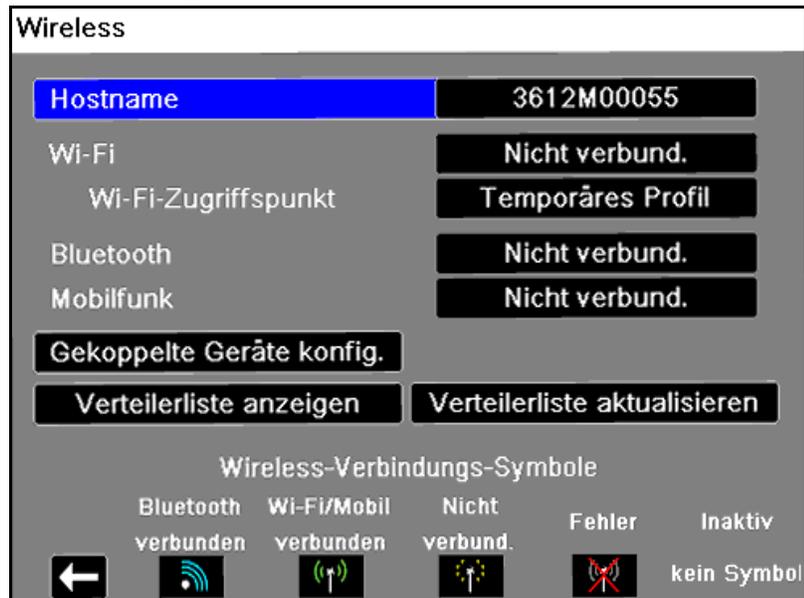
Wireless-Verbindungs-Symbol



Hinweis: Im AED-Modus stehen Wireless-Funktionen nur im angehaltenen Zustand zur Verfügung. Im manuellen Betrieb stehen Wireless-Funktionen immer zur Verfügung.

Das Menü „Wireless“

Das Menü „Wireless“ besitzt die folgenden Optionen: „WiFi-Zugriffspunkt“, „Gekoppelte Geräte anzeigen/konfigurieren“, „Verteilerliste anzeigen“ und „Verteilerliste aktualisieren“. Das Menü „Wireless“ besitzt drei Optionen: WiFi-Zugriffspunkt, Verteilerliste anzeigen und Verteilerliste aktualisieren. Mithilfe der Navigationstasten wechseln Sie zwischen den einzelnen Menüoptionen. Zum Verlassen des Menüs „Wireless“ wählen Sie den Zurück-Pfeil (←).



Hinweis: Im AED-Modus sind drahtlose Funktionen nur in der Pause verfügbar. Drahtlose Funktionen sind im manuellen Modus immer verfügbar.

Auswählen eines vorkonfigurierten Zugriffspunktprofils

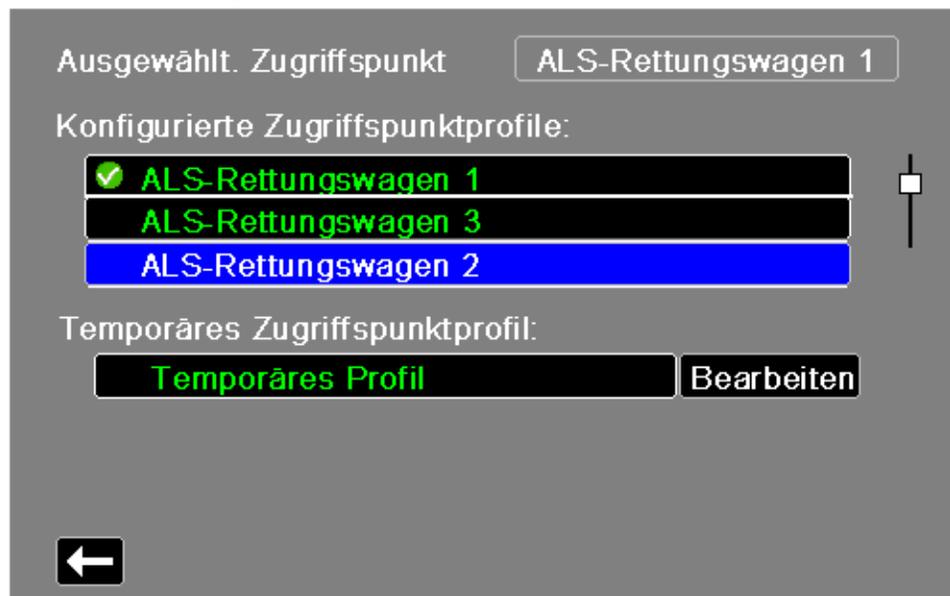
Sie können ein Wireless-Zugriffspunktprofil aktivieren, indem Sie es in der Liste der vorkonfigurierten Zugriffspunktprofile auswählen.

So aktivieren Sie ein Zugriffspunktprofil:

1. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die Menüoption **Wi-Fi-Zugriffspunkt** aus. Die X Series Advanced sucht nach einem Wi-Fi-Zugriffspunkt, der sich in Reichweite befindet, und zeigt dann eine Liste verfügbarer vorkonfigurierter Zugriffspunkt-Profile an, wobei die Zugriffspunkte in Reichweite am Anfang der Liste erscheinen. Zusätzlich hebt die X Series Advanced folgende Profile farblich hervor:

Farbe:	Bedeutung:
Grün	Das Profil ist verfügbar und in Reichweite.
Weiß	Das Profil: <ul style="list-style-type: none"> • Ist nicht in Reichweite. • Ist für ein Netzwerk mit einer unterdrückten SSID. • Die X Series Advanced konnte die Verfügbarkeit des Profils nicht ermitteln.

Wireless > Zugriffspunktprofil auswählen

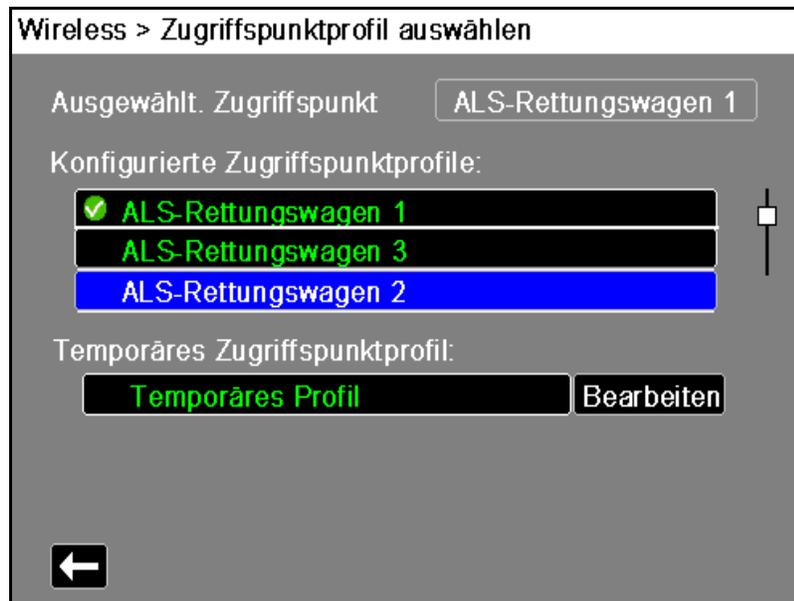


2. Wählen Sie das gewünschte Profil in der Liste „Konfigurierte Zugriffspunktprofile“ aus. Das ausgewählte Profil wird mit einem grünen Häkchen angezeigt.
3. Drücken Sie den Zurück-Pfeil, um zum Menü „Wireless“ zurückzukehren.

Erstellen eines temporären Zugriffspunktprofils

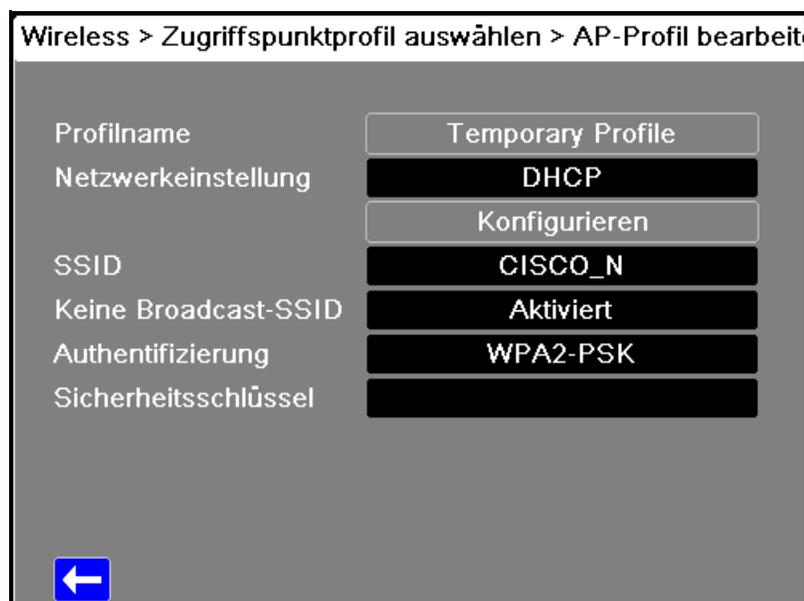
Wenn das Gerät an einen temporären Standort verbracht wurde und einen drahtlosen Zugang benötigt, können Sie ein temporäres Zugriffspunktprofil erstellen.

Wählen Sie im Menü „Wireless“ mithilfe der Navigationstasten die Menüoption **WiFi-Zugriffspunkt** aus. Sie können nun vorkonfigurierte Zugriffspunktprofile einsehen.



Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten das **Temporäre Profil** aus. Ein nun angezeigtes grünes Häkchen besagt, dass das Profil ausgewählt wurde.

Um das Profil zu bearbeiten, wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die Option **Bearbeiten** aus. Das Gerät zeigt nun das Menü „AP-Profil bearbeiten“.



Profilname

Der Profilname lautet „Temporäres Profil“ und kann nicht geändert werden.

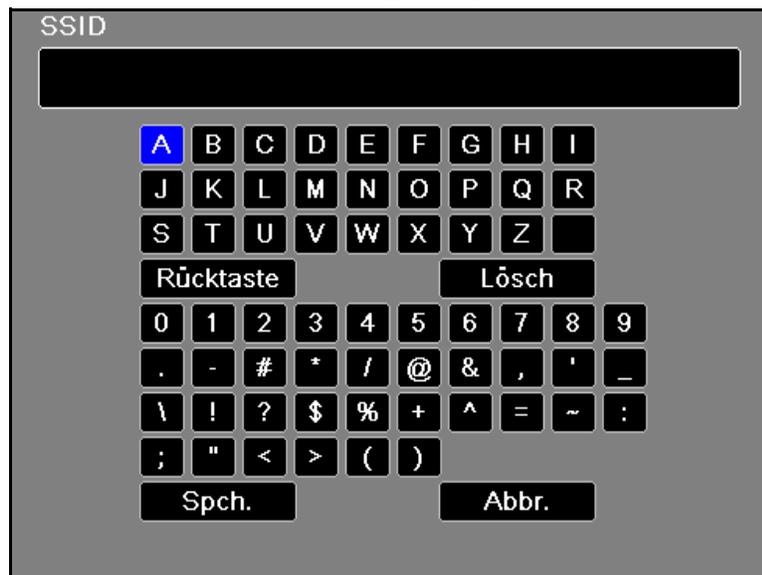
Netzwerkeinstellung

Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten eine der Optionen „DHCP“ oder „Static IP“ aus. Wenn Sie „Static IP“ auswählen, geben Sie mithilfe des numerischen Tastenfelds die Werte für die Einstellungen „IP-Adresse“, „Subnetzmaske“, „Standard-Gateway“, „Bevorz. DNS-Server“ und „Alternat. DNS-Server“ ein.



SSID

Geben Sie mithilfe des alphanumerischen Tastenfelds den Wert für die Einstellung „SSID-Name“ ein. Drücken Sie **SPEICHERN**, um die Änderungen zu speichern und zum Menü „Temporäres Profil“ zurückzukehren. Drücken Sie alternativ **Abbr.**, um zum Menü „Temporäres Profil“ zurückzukehren, ohne die Änderungen zu speichern.



Unterdrückte SSIDs

Verwenden Sie die Navigationstasten, um „Unterdrückte SSIDs“ zu aktivieren oder zu deaktivieren. Sie müssen diese Einstellung auf „Aktiviert“ setzen, wenn eine Verbindung mit einem WiFi-Netzwerk hergestellt werden soll, das so konfiguriert ist, dass seine SSID nicht ausgesendet wird.

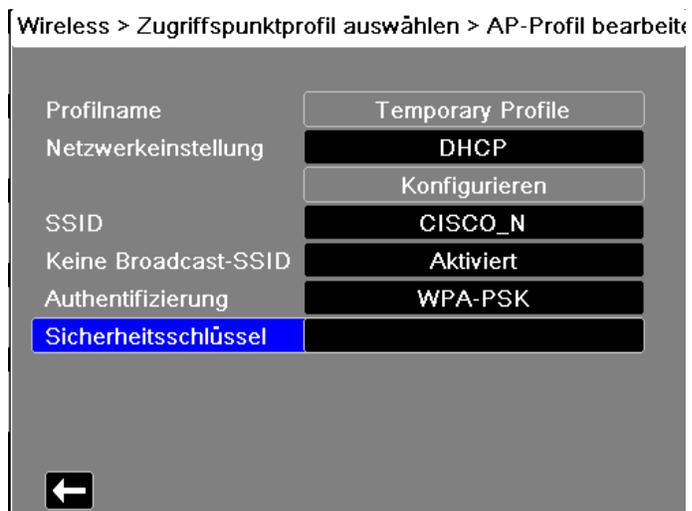
Authentifizierung

Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten den Authentifizierungstyp aus. Das Gerät unterstützt zwei Arten von WLAN-Authentifizierung:

- WPA2-PSK (Wi-Fi Protected Access II, Pre-shared key)
- Enterprise

Zoll empfiehlt die Verwendung der WPA2-PSK-Authentifizierung, da sie eine höhere Sicherheit bietet.

Für WPA2-PSK müssen Sie einen Sicherheitsschlüssel (8 bis 64 Zeichen) eingeben.



Geben Sie mithilfe des alphanumerischen Tastenfelds den Sicherheitsschlüssel ein. Drücken Sie **SPEICHERN**, um die Änderungen zu speichern und zum Menü „Temporäres Profil“ zurückzukehren. Drücken Sie alternativ **Abbr.**, um zum Menü „Temporäres Profil“ zurückzukehren, ohne die Änderungen zu speichern.

Konfigurieren der Enterprise-Authentifizierung

Die Authentifizierungsmethode „Enterprise“ erfordert eine zusätzliche Konfiguration. Wählen Sie mit den Navigationstasten **Enterprise-Einstellungen konfigurieren** aus. Sie werden nach Ihrer Identität und dem Authentifizierungsprotokoll (TLS oder PEAP) gefragt. Je nach ausgewähltem Authentifizierungsprotokoll sind manche Felder für die Eingabe gesperrt.

Zugriffspunktprofil auswählen > AP-Profil bearbeiten > Untern

PEAP (Protected Extensible Authentication Protocol): Ist „PEAP“ (Protected Extensible Authentication Protocol) ausgewählt, müssen Sie das zur eingegebenen Identität gehörige Kennwort eingeben. Sofern das Netzwerk dies erfordert, können Sie eine anonyme Identität eingeben. Andere Optionen auf dem Bildschirm sind gegen Eingabe gesperrt.

Hinweis: Das X Series Advanced Gerät unterstützt nur PEAPv0/v1 mit MSCHAPV2.

TLS (Transport Layer Security): Ist „TLS“ ausgewählt, müssen Sie ein Client-Zertifikat auswählen und den dem privaten Schlüssel in der Zertifikatdatei entsprechenden privaten Schlüssel eingeben. Andere Optionen auf dem Bildschirm sind gegen Eingabe gesperrt.

Bei allen Zertifikaten und Schlüsseln haben Sie die Auswahl aus einer Liste vorab geladener Dateien.

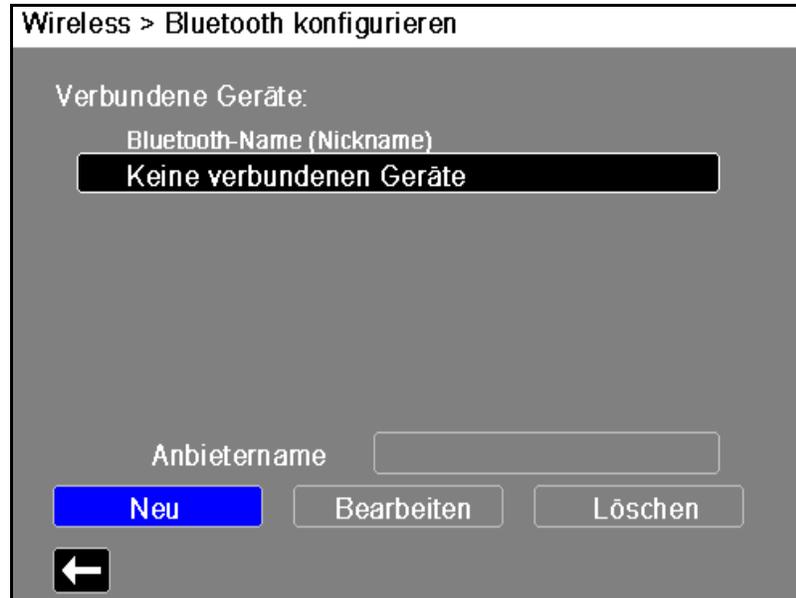
Um zur Bearbeitung des temporären Profils zurückzukehren, drücken Sie den Zurück-Pfeil (⬅).

Wenn Sie mit den Änderungen im Menü „Temporäres Profil“ fertig sind, drücken Sie den Zurück-Pfeil (⬅), um das Menü „Wireless“ zu verlassen.

Hinweis: Das ausgewählte temporäre Profil bleibt ausgewählt, bis ein anderes Zugriffspunktprofil ausgewählt wird. Sie müssen die Konfigurationsinformationen nicht erneut eingeben.

Koppeln von Bluetooth-Geräten

Wählen Sie im Menü „Wireless“ mithilfe der Navigationstasten die Menüoption **„Gekoppelte Geräte anzeigen/konfigurieren“** aus. Nun können Sie die gekoppelten Bluetooth-Geräte sehen. Um ein neues Gerät zu koppeln, wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die Schaltfläche **„Neu“**.



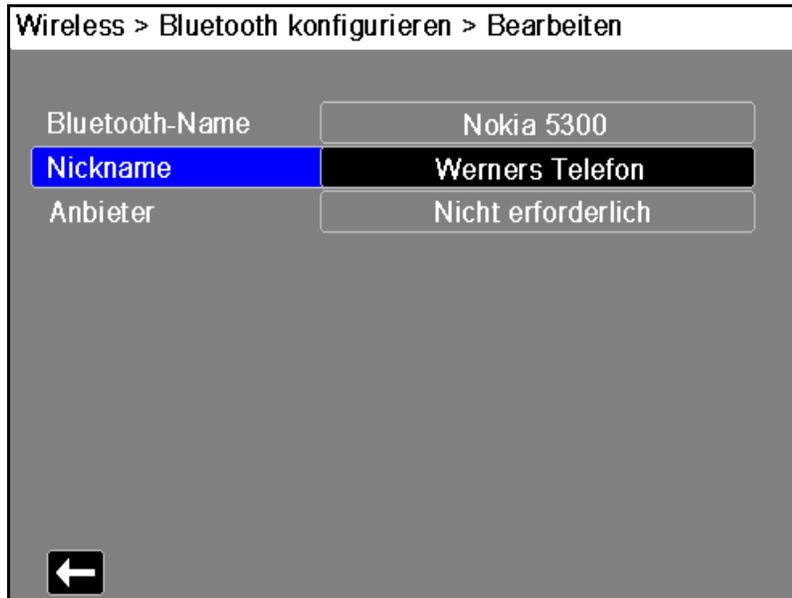
Das Gerät scannt nun die Umgebung nach Bluetooth-Geräten, die sich im erkennbaren Modus befinden. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten das gewünschte Gerät aus. Ein grünes Häkchen kennzeichnet das ausgewählte Gerät.



Wählen Sie **Jetzt verbinden**, um das Gerät zu koppeln. Nehmen Sie auf Ihrem Bluetooth-Gerät die Kopplungsanfrage an, und geben Sie auf entsprechende Aufforderung die PIN ein.

Anschließend kehrt das Gerät zur Liste der gekoppelten Geräte zurück.

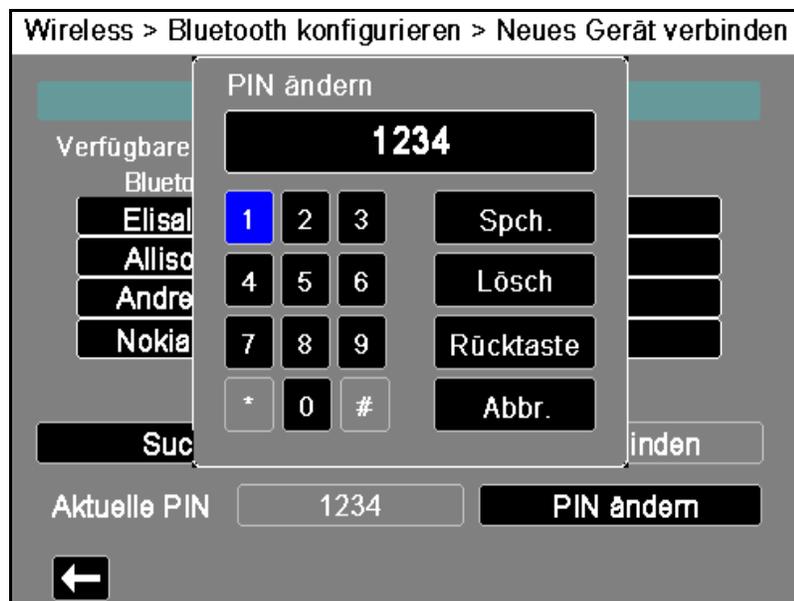
Anschließend können Sie die Einstellungen des gekoppelten Geräts bearbeiten, dem Gerät eine optionale Kurzbezeichnung zuweisen und den Provider festlegen. Um zur Liste der gekoppelten Geräte zurückzukehren, drücken Sie den Zurück-Pfeil (←).



Hinweis: Verwenden Sie ausschließlich Bluetooth-Geräte mit DUN- oder PAN-NAP-Profilen. Eine Liste der freigegebenen Geräte erhalten Sie bei Ihrem Vertreter der ZOLL Medical Corporation vor Ort.

Ändern der PIN

Möglicherweise müssen Sie die PIN im X Series Advanced Gerät ändern. Konsultieren Sie diesbezüglich die Dokumentation Ihres Geräts. Zum Ändern der PIN wählen Sie im Menü „Bluetooth“ die Option „PIN ändern“. Geben Sie dann mithilfe des numerischen Tastenfelds die gewünschte PIN ein.



Wenn Sie mit dem Koppeln aller Bluetooth-Geräte fertig sind, drücken Sie den Zurück-Pfeil (↩) um zum Menü „Wireless“ zurückzukehren. Drücken Sie den Pfeil erneut, um dieses zu verlassen und zur Hauptanzeige zurückzukehren.

Versenden eines 12-Kanal-EKG-Berichts

Wenn ein 12-Kanal-EKG-Bericht erfasst wurde (oder ein zuvor erfasster 12-Kanal-EKG-Bericht zur Überprüfung ausgewählt wurde), bereitet das X Series Advanced Gerät den Bericht für die Übertragung vor. Nach Abschluss dieser Vorbereitung wird die Schnellzugriffstaste „Senden“ (📧) angezeigt.

So senden Sie einen 12-Kanal-EKG-Bericht an eine vorkonfigurierte Verteilerliste:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „12-Kanal“ (12).
2. Drücken Sie bei Bedarf die Taste „Snapshot“ (📷), um einen 12-Kanal-EKG-Snapshot zu erfassen (weitere Informationen zur Erfassung von 12-Kanal-EKG-Daten finden Sie im Kapitel 14: 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse).
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „12-Kanal-Daten überprüfen“ (📄). Nun wird eine Liste der Snapshots angezeigt. Wählen Sie den gewünschten Snapshot aus.
4. Drücken Sie . Eine Liste der vorkonfigurierten Verteilerlisten wird angezeigt.



Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die gewünschte Verteilerliste aus. Der ausgewählte Listeneintrag wird mit einem grünen Häkchen angezeigt. Nach Auswahl eines Ziels wird die Taste **Senden** verfügbar.

5. Drücken Sie **Senden**, um die Übertragung des 12-Kanal-EKG-Berichts einzuleiten.

Während die Übertragung läuft, leuchtet die grüne LED an der Oberseite des Geräts, und auf dem Bildschirm wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

Versenden von Betriebsprotokollen

Bei Systemen mit einem für die Übertragung von Betriebsprotokollen konfigurierten Server können Sie gleichzeitig die Betriebsprotokolle für bis zu 15 Fälle über eine drahtlose Verbindung an einen entfernten Server senden.

Hinweis: Das X Series Advanced Gerät bricht automatisch alle Betriebsprotokollübertragungen ab, wenn die Defibrillation aktiviert ist. Betriebsprotokollübertragungen sind nicht verfügbar, wenn Mobile Streaming auf dem X Series Advanced Gerät aktiviert ist.

So übertragen Sie Betriebsprotokolldaten:

1. Drücken Sie im Hauptanzeigefenster die Taste **Prot.** () und danach die Schnellzugriffstaste **Betriebsprotokollübertragung** (). Das Dialogfeld „Aktuellen Fall schließen?“ wird angezeigt.
2. Legen Sie fest, ob der aktuelle Fall in die Übertragung aufgenommen werden soll oder nicht, indem Sie Folgendes auswählen:
 - **Fall schließen**, wenn die Betriebsprotokolle für den aktuellen Fall in die Übertragung aufgenommen werden sollen. Wenn Sie **Fall schließen** auswählen, schließt das X Series Advanced Gerät den aktuellen Fall und erstellt einen neuen Fall für den aktuellen Patienten. Dadurch bleiben die Pacing-, Defib- und AED-Parametereinstellungen für den aktuellen Patienten auch nach der Übertragung erhalten.
 - **Weiter**, um die Übertragung ohne den aktuellen Fall fortzusetzen. Das Dialogfeld **Fallauswahl** wird mit einer Liste von bis zu 150 letzten Fällen angezeigt.
3. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten **Fälle auswählen** aus und drücken Sie die Auswahltaste (). Sie können nun in der Liste der zur Übertragung verfügbaren Fälle die gewünschten Fälle auswählen.
4. Wählen Sie bis zu 15 Fälle für die Übertragung aus, indem Sie jeden Fall zunächst mithilfe der Navigationstasten markieren und dann die Auswahltaste () drücken. Ein Fall ist für die Aufnahme in die Betriebsprotokollübertragung ausgewählt, wenn am Anfang des Eintrags ein grünes Häkchen angezeigt wird. Im Feld **Anzahl der ausgewählten Fälle** wird die Anzahl der aktuell ausgewählten Fälle angezeigt.
5. Wenn Sie mit Auswählen der Fälle fertig sind, drücken Sie die Taste **Anzeige/Startseite** (). Die Hervorhebung wechselt zur Taste **Senden**.
6. Drücken Sie bei hervorgehobener Taste **Senden** die Auswahltaste (). Das Dialogfeld „Betriebsprotokollübertrag.“ wird mit dem Übertragungsstatus angezeigt. Wenn das Dialogfeld „Betriebsprotokollübertrag. – Fehler“ angezeigt wird, wählen Sie mithilfe der Navigationstasten **Wiederh.** aus und drücken Sie dann die Auswahltaste (). Das X Series Advanced Gerät setzt dann die Übertragung des Falles fort, der nicht übertragen werden konnte. Wenn Sie hingegen die Übertragung beenden möchten, wählen Sie mithilfe der Navigationstasten **Abbr.** aus und drücken Sie dann die Auswahltaste (), um zum Hauptanzeigefenster zurückzukehren.
7. Wenn das Dialogfeld „Betriebsprotokollübertrag. – Abgeschl.“ angezeigt wird, wählen Sie **OK** aus, um zum Hauptanzeigefenster zurückzukehren.

Automatische Fall-Push-Übertragung

Bei Systemen mit konfigurierter automatischer Fall-Push-Übertragung ermöglicht das X Series Advanced Gerät die Übertragung der bis zu fünf letzten, noch nicht gesendeten Betriebsprotokolle eines Patienten an einen vorkonfigurierten Server. Nach Abschluss der Übertragung schaltet sich das Gerät automatisch aus.

So übertragen Sie Betriebsprotokoll Daten des Patienten:

1. Aktivieren Sie im Hauptanzeigefenster unter **Supervisor > Kommunikation > Betriebsprotokoll** die automatische Fall-Push-Übertragung.

Die Taste **Auto. Fall-Push-Über. QA** wird aktiviert.

Weitere Informationen zur Konfiguration der automatischen Fall-Push-Übertragung über das Supervisor-Menü finden Sie im *X Series Konfigurationshandbuch*.

2. Drücken Sie die Taste **Auto. Fall-Push-Über. QA** , um die Dateiübertragung zu starten.

Hinweis:Für die Dateiübertragung wird Internetzugang benötigt.

Das Popup-Fenster zur Bestätigung der automatische Push-Übertragung zeigt die Option **Fortfahren** zum Schließen und Übertragen an bzw. die Option **Abbrechen** zum Abbrechen des Vorgangs ohne zu übertragen, um zum klinischen Modus zurückzukehren.

3. Wählen Sie **Fortfahren**, um die Übertragung abzuschließen und das Gerät auszuschalten.

Das Dialogfeld „Betriebsprotokollübertrag.“ wird angezeigt.

Hinweis:Durch Drücken von „Abbrechen“ kann die Übertragung von Betriebsprotokolldateien des Patienten jederzeit abgebrochen werden.

Herstellen der RescueNet Live-Verbindung

Bei Systemen mit konfigurierbarem RescueNet Live-Server kann das X Series Advanced Gerät eine Verbindung zu diesem Server herstellen und Kurven sowie physiologische Daten des überwachten Patienten übertragen. Diese Daten können von einem Remotebenutzer über die RescueNet Live-Webanwendung von ZOLL eingesehen werden.

Dem Remote-Benutzer stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

- Einsehen aller auf dem Gerät angezeigten Kurven und von bis zu acht physiologischen Parametern des Patienten, die vom X Series Advanced Gerät übertragen wurden.
- Einsehen von Patienten- und Gerätealarmen, die vom X Series Advanced Gerät erkannt wurden.
- Einsehen von Statusmeldungen des X Series Advanced Geräts.
- Einsehen von demografischen Daten des Patienten.
- Einsehen, Drucken und Speichern von Berichten.

Um mit der Übertragung von Patientendaten zu beginnen, drücken Sie die Schnellzugriffstaste () zum Herstellen einer RescueNet Live-Verbindung und bestätigen Sie dann Ihre Auswahl, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Hinweis: Betriebsprotokollübertragungen sind nicht verfügbar, wenn RescueNet Live auf dem X Series Advanced Gerät aktiviert ist. Im umgekehrten Fall ist die Schnellzugriffstaste zum Herstellen einer RescueNet Live-Verbindung nicht verfügbar, solange Betriebsprotokollübertragungen stattfinden.

Hinweis: Um alle auf dem Gerät angezeigten Kurven des Patienten zu übertragen, stellen Sie „Angezeigte Kurven aufzeichnen“ unter „Kurvenaufzeichnung“ auf „Alle angezeigten Kurven“ ein. Siehe „Fortlaufende Kurvenaufzeichnung“ auf Seite 4-5.

Wenn RescueNet Live aktiv ist:

- Die Schnellzugriffstaste zum Herstellen einer RescueNet Live-Verbindung verwandelt sich in die Schnellzugriffstaste zum Trennen der RescueNet Live-Verbindung ()
- Das X Series Advanced Gerät zeigt die Statusmeldung „Übertragung: aktiv“ an.
- Die grüne LED oben am X Series Advanced Gerät leuchtet durchgehend.

Um die Übertragung von Patientendaten zu stoppen, drücken Sie die Schnellzugriffstaste () zum Trennen der RescueNet Live-Verbindung und bestätigen Sie dann Ihre Auswahl, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Bereitschaftstest-Protokolle übertragen

Das X Series Advanced Gerät ermöglicht es Ihnen, Bereitschaftstest-Protokolle zu einem Defib Dashboard-Server zu übertragen. Das X Series Advanced Gerät. Das X Series Advanced Gerät erstellt ein Bereitschaftstest-Protokoll, wann immer ein 30 J-Test gestartet wird und schließt die Ergebnisse des letzten Selbsttests mit ein.

Um ein Bereitschaftstest-Protokoll zu übertragen:

1. Rufen Sie das Menü „Einrichten“ durch Druck der Schnellzugriffstaste „Einrichten“ () auf und nutzen Sie die Navigationstasten, um „Geräte-Info“ auszuwählen. Der Bildschirm „Geräte-Info“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie den Button „Bereitschaftstest-Protokolle prüfen“ aus. Der Bildschirm „Bereitschaftstest-Protokolle prüfen“ mit einer Liste von bis zu 20 der letzten Bereitschaftsprotokolle wird angezeigt.
3. Wählen Sie ein Bereitschaftstest-Protokoll zur Übertragung aus, indem Sie zu einem Protokoll der Liste navigieren und dieses auswählen. Ein ausgewähltes Protokoll wird mit einem grünen Häkchen angezeigt.
4. Wählen Sie den Button „Senden“ aus. Das X Series Advanced Gerät beginnt mit der Übertragung des ausgewählten Protokolls zum konfigurierten Server. Informationen über die Konfiguration eines Servers zur Übertragung finden Sie im X Series Advanced Konfigurationshandbuch.

Meldungen des Kommunikationssystems

Während der Übertragung zeigt das X Series Advanced Gerät möglicherweise eine der folgenden Statusmeldungen an:

Systemmeldung	Bedeutung
<i>NETZWERKVERBINDUNG HERSTELLEN ÜBERTRAGUNG: VERBINDUNG HERSTELLEN</i>	Das Gerät stellt eine Verbindung mit dem Netzwerk her.
<i>ÜBERTRAGUNG LÄUFT ÜBERTRAGUNG: AKTIV</i>	Die Datenübertragung ist im Gang.
<i>ÜBERTRAGUNG ABGESCHLOSSEN ÜBERTRAGUNG: BEENDET</i>	Die Datenübertragung ist abgeschlossen.
<i>ÜBERTRAGUNGSFEHLER ÜBERTRAGUNG: FEHLGESCHLAGEN</i>	<p>Fehler bei der Datenübertragung.</p> <p>Gehen Sie zur Behebung des Problems wie folgt vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergewissern Sie sich, dass die Wireless-Kommunikation auf Ihrem X Series Gerät aktiviert ist. • Vergewissern Sie sich, dass die WiFi-Einstellungen im Einrichtungsmenü „Kommunikation“ stimmen. • Vergewissern Sie sich, dass der ZOLL Server korrekt konfiguriert ist. • Vergewissern Sie sich, dass Ihr Mobilgerät korrekt konfiguriert ist. • Stellen Sie sicher, dass sich das X Series Gerät innerhalb der Reichweite des Wireless-Servers befindet.
<i>ÜBERTRAGUNG: VERBINDUNG ERNEUT HERSTELLEN</i>	Die Verbindung mit RescueNet Live wurde unterbrochen und das Gerät versucht, die Kommunikationsverbindung erneut herzustellen.
<i>INVALID CERTIFICATE FAILURE (FEHLER – ZERTIFIKAT UNGÜLTIG)</i>	Das Zertifikat ist abgelaufen oder die Vertrauenskette kann nicht eingerichtet werden.
<i>KEINE HOSTNAMEN-ÜBEREINSTIMMUNG</i>	<p>Der allgemeine Name des Zertifikats stimmt nicht mit dem Host-Namen für den Server überein, mit dem Sie eine Verbindung herstellen möchten.</p> <p>Der Host-Name des Servers und der allgemeine Name des Zertifikats müssen exakt übereinstimmen. Wenn der Host-Name des Servers zum Beispiel „12lsubsvc.zollonline.com“ lautet, muss der allgemeine Name des Zertifikats ebenfalls „12lsubsvc.zollonline.com“ lauten. Die X Series Advanced erlaubt die Verwendung von Wildcards. So könnten Sie in dem obigen Beispiel zum Beispiel die Wildcard „*.zollonline.com“ verwenden.</p>

Symbole für den Übertragungsstatus

Wenn Sie versucht haben, einen Snapshot oder Betriebsprotokolle zu übertragen, wird in der Snapshot-Liste im Fenster „Überprüf. 12 Abl.“ oder in der Fallliste im Fenster „Fallauswahl“ links neben dem Snapshot bzw. Fall ein Symbol für den Status der Übertragung angezeigt:

Symbol	Übertragungsstatus
	Zeigt an, dass die Übertragung erfolgreich war.
	Zeigt an, dass keine erfolgreiche Übertragung erfolgt ist.

Kapitel 25

Drucken

Dieses Kapitel enthält Verfahrensanleitungen zum Ausdrucken permanenter Aufzeichnungen von relevanten Daten zur Patientenversorgung und von Ereignissen.

WARNUNG! Um das Risiko eines elektrischen Schocks auszuschließen, berühren Sie bei geöffneter Druckerklappe weder den Patienten noch Innenteile des Druckers.

Drucken von Patientendaten

Mit der Druckoption können Sie die folgenden Patientendaten drucken:

- Kurven
- Berichte
- Trends

Hinweis: Eine Datumsangabe mit Fragezeichen (??/??/??) bedeutet, dass das X Series Advanced Gerät Datum und Uhrzeit beim Einschalten nicht bestimmen konnte. Durch Aus- und erneutes Einschalten des Geräts lässt sich das Problem möglicherweise beheben. Sollte das Problem fortbestehen, markieren Sie zum Einstellen von Datum und Uhrzeit das Feld **Datum und Uhrzeit** im Display, und drücken Sie die Auswahltaste.

Hinweis: Während der Drucker druckt, wird die Schnellzugriffstaste „Drucken“ () hervorgehoben mit blauem Hintergrund dargestellt. Durch Betätigen der hervorgehobenen Taste  wird die aktuelle Druckeraktivität gestoppt.

Druckereinrichtung

Drücken Sie zum Konfigurieren der Druckerfunktionen die Schnellzugriffstaste „Weiter/Zurück“ (➡), drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Einrichten“ (⚙️), markieren Sie **Drucker** und drücken Sie die Auswahlstaste. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die gewünschte Druckkonfiguration aus. Das Fenster „Einrichten“ > „Drucker“ enthält die folgenden Druckkonfigurationsoptionen:

Druckkonfiguration	Optionen
Druckgeschw.	25 mm/s oder 50 mm/s
Anzahl gedruckter Kurven	1, 2, 3 oder 4
Druckraster	Ein oder Aus
Bei Snapshot drucken	Ein oder Aus
Bei Patientenal. drucken	Ein oder Aus
Bei NIBD drucken	Ein oder Aus
Bei Trend drucken	Ein oder Aus

Automatische Ausdrücke

Sie können den Monitor im Fenster „Einrichten“ > „Supervisor“ > „Drucker“ so einstellen, dass die folgenden Ereignisse automatisch ausgedruckt werden. Hierzu drücken Sie ➡ und anschließend ⚙️. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten **Supervisor** und anschließend **Drucker**.

- Defibrillator-/Schrittmacher-Ereignisse
- Ereignis
- Behandlungs-Snapshot
- Behandlungsübersichts-Snapshots

Drucken von Kurven

Mithilfe der Schnellzugriffstaste ⏏ können Sie Kurven drucken. Das X Series Gerät druckt die angezeigten Kurven entsprechend der Einstellung „Anzahl der Kurven“. Für die Option „Anzahl gedruckter Kurven“ kann **1, 2** oder **3** eingestellt werden. Oberhalb der Kurven werden die numerischen Messwerte der Vitalfunktionen des Patienten ausgedruckt.

Hinweis: Kurven mit ungültigen Daten werden als gestrichelte Linie gedruckt.

EKG-Kurven

EKG-Kurven werden auf einem Raster mit großen Unterteilungen (gepunktete Linien) alle 5 mm und kleinen Unterteilungen (einzelne Punkte) alle 1 mm gedruckt. Wenn das EKG überwacht wird, wird die EKG-Kurve immer gedruckt.

Kurven invasiver Druckmessungen

Druckkurven werden auf einem Raster mit großen Unterteilungen (vertikale gepunktete Linien) alle 5 mm gedruckt. Die Raster der Druckskala werden horizontal gedruckt.

Plethysmografische SpO₂-Kurven

Plethysmografische SpO₂-Kurven werden mit großen Unterteilungen (vertikale gepunktete Linien) alle 5 mm gedruckt.

CO₂-Kurven

CO₂-Kurven werden auf einem Raster mit großen Unterteilungen (vertikale gepunktete Linien) alle 5 mm gedruckt. Die Raster der Druckskala werden horizontal gedruckt.

RESP-Kurven

Respirationskurven werden mit großen Unterteilungen (vertikale gepunktete Linien) alle 5 mm gedruckt.

Drucken von Berichten

Bei Snapshot drucken

Druckt jedes Mal, wenn ein Snapshot erfasst wird, den Snapshot einschließlich numerischen Werten und Kurven.

Bei Patientenal. drucken

Sie können festlegen, dass bei jedem Alarm ein Bericht gedruckt wird. Dieser Bericht wird als „Druckbericht bei Patientenalarm“ bezeichnet. Die Einstellung **Bei Patientenal. drucken** muss im Fenster „Einrichten“ > „Drucken“ eingeschaltet werden.

Bei NIBD drucken

Sie können festlegen, dass bei jeder NIBD-Messung der Messwert gedruckt wird. Dieser Bericht wird als „NIBD-Ticket-Bericht“ bezeichnet. Die Einstellung **Bei NIBD drucken** muss im Fenster „Einrichten“ > „Drucken“ eingeschaltet werden.

Bei Trend drucken

Druckt jedes Mal, wenn ein Trenddaten-Snapshot erfasst wird, numerische Trendwerte aus.

Drucken eines Behandlungsübersichtsberichts

Verfahren Sie zum Ausdruck eines Behandlungsübersichtsberichts wie folgt:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Weiter/Zurück“ (.
2. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Prot.“ (.
3. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Behandlungsübersicht“ (). Das Fenster „Behandlungsübersicht“ wird angezeigt.
4. Markieren Sie mithilfe der Navigationstasten den zu druckenden Behandlungsübersichtsbericht und rufen Sie ihn auf.

Hinweis: Neben dem von Ihnen ausgewählten Behandlungsübersichtsbericht erscheint ein Häkchen.

5. Markieren Sie mithilfe der Navigationstasten die Option **Behandl.übersicht drucken** und rufen Sie sie auf.

Drucken von Trends

Der Ausdruck von Trends kann hilfreich sein, um die Vitalfunktionen des Patienten während der letzten Minuten bis hin zu den letzten fünf Stunden zu überprüfen. Mit dem X Series Gerät können Sie die Messwerte der Vitalfunktionen zu einem ausgewählten Zeitpunkt oder eine Trendübersicht der Messwerte der Vitalfunktionen ausdrucken, die während des aktuellen Falls (bis zu den letzten 24 Stunden) erfasst wurden.

Drucken einer Trendübersicht

Führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Drücken Sie die **Anzeige/Startseite**-Taste (), um das Fenster „Trends“ anzuzeigen.
2. Markieren mithilfe der Navigationstasten **Trends** und drücken Sie die Auswahl Taste.
3. Markieren Sie **Trendübersicht drucken** und drücken Sie die Auswahl Taste. Der Trendübersichts-Bericht wird ausgedruckt, und das Feld „Trendübersicht drucken“ ändert sich in „Bericht abbr.“.
4. Um den Bericht abzurechnen, markieren Sie **Bericht abbr.** und drücken Sie die Auswahl Taste.

Drucken einzelner Trend-Snapshots

Führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Drücken Sie die **Anzeige/Startseite**-Taste (), um das Fenster „Trends“ anzuzeigen.
2. Markieren Sie das **Feld F. Blättern** hierher navigieren unten im Fenster „Trends“ und drücken Sie anschließend die **Auswahl Taste**.
3. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten den Trend-Snapshot, der gedruckt werden soll, und drücken Sie die Auswahl Taste.
4. Markieren Sie **Diesen Trend drucken** und drücken Sie die Auswahl Taste. Der Trend-Snapshot wird ausgedruckt.

Drucken von Trenddaten für aktuelle oder ältere Fälle

Folgendermaßen können Sie eine Trendübersicht für einen oder mehrere Fälle ausdrucken:

1. Drücken Sie die Schnellzugriffstaste **Prot.** () und drücken Sie anschließend **Trends drucken** (). Das Menü „Trendübersicht“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten den bzw. die zu druckenden Fälle aus.
3. Drücken Sie die Auswahl Taste. Der Fall bzw. die Fälle werden mit einem Häkchen gekennzeichnet.
4. Markieren Sie das Feld **Trendübersicht drucken** und drücken Sie die Auswahl Taste. Die Trenddaten aller ausgewählten Fälle werden gedruckt.

Drucken von Bereitschaftstest-Protokollen

Das X Series Advanced Gerät ermöglicht es Ihnen, Bereitschaftstest-Protokolle zu drucken.

Um ein Bereitschaftstest-Protokoll zu drucken:

1. Rufen Sie das Menü „Einrichten“ durch Druck der Schnellzugriffstaste „Einrichten“ () auf und nutzen Sie die Navigationstasten, um „Geräte-Info“ auszuwählen. Der Bildschirm „Geräte-Info“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie den Button „Bereitschaftstest-Protokolle prüfen“ aus. Der Bildschirm „Bereitschaftstest-Protokolle prüfen“ mit einer Liste von bis zu 20 der letzten Bereitschaftsprotokolle wird angezeigt.
3. Wählen Sie ein Bereitschaftstest-Protokoll zum Druck aus, indem Sie zu einem Protokoll der Liste navigieren und dieses auswählen. Ein ausgewähltes Protokoll wird mit einem grünen Häkchen angezeigt.
4. Wählen Sie den Button „Drucken“ aus. Das X Series Advanced Gerät beginnt mit dem Druck des derzeit ausgewählten Protokolls.

Kapitel 26

Wartung

Die Reanimationsausrüstung muss gewartet werden, damit sie jederzeit einsetzbar ist. Um die Betriebsbereitschaft und den optimalen Betriebszustand des X Series Advanced Geräts zu gewährleisten, sollten Sie täglich bzw. bei jedem Schichtwechsel die folgenden Inspektionen und Tests durchführen.

Zusätzlich zur täglichen Prüfung sollte autorisiertes Personal in regelmäßigen geplanten Zeitabständen, die ein Jahr nicht überschreiten sollten, Leistungs- und Kalibrierungstests durchführen.

Wichtiger Aspekt eines erfolgreichen Wartungsprogramms ist das Wartungsprotokoll, in dem Sie regelmäßig Informationen aufzeichnen. Anhand dieses Protokolls lassen sich erforderliche Wartungsmaßnahmen überprüfen und regelmäßig abzuarbeitende Aufgaben wie Kalibrierung und Zertifizierung planen.

In diesem Kapitel ist gemäß den Empfehlungen der Defibrillator Working Group (Defibrillator-Arbeitsgruppe) der Food and Drug Administration (US-Behörde für Arznei- und Nahrungsmittel, FDA) eine bei Schichtwechsel auszufüllende Bediener-Checkliste enthalten, die Sie nach Bedarf kopieren können.

Täglich/bei jedem Schichtwechsel durchzuführendes Prüfverfahren

Inspektion

Gerät und Zubehör

- Vergewissern Sie sich, dass das X Series Gerät sauber ist (keine Flüssigkeitsrückstände vorhanden sind) und keine sichtbaren Beschädigungen zu erkennen sind.
- Inspizieren Sie alle Kabel, Leitungen und Anschlüsse auf Anzeichen einer Beschädigung oder übermäßigen Abnutzung (Risse oder Schnitte in der Ummantelung, durchgescheuerte Stellen, Drahtbrüche, verschmutzte oder verbogene Anschlussstifte).
- Inspizieren Sie Akku, EKG-Patientenkabel, Multifunktionskabel (MFC), OneStep-Kabel, Pulsoxymetrie-Sensor, Blutdruckmanschette samt Schlauch und die Temperatursensoren auf Anzeichen von Beschädigung oder übermäßiger Abnutzung. Defekte Komponenten müssen ausgetauscht werden.
- Inspizieren Sie die Defibrillator-Paddles auf Beschädigungen oder übermäßige Abnutzung. Prüfen Sie, ob die Oberflächen der Paddles sauber und frei von Elektrolytgel und sonstigen Verunreinigungen ist. Vergewissern Sie sich, dass alle Paddle-Bedienelemente beim Drücken und Loslassen frei beweglich sind.
- Inspizieren Sie das externe Netzteil und seine Netzkabel auf Beschädigungen. Defekte Komponenten müssen ausgetauscht werden.

Verbrauchsmaterial

- Vergewissern Sie sich, dass sämtliches Verbrauchsmaterial für den Einmalgebrauch in gutem Zustand und in ausreichender Menge vorhanden ist (Freihand-Therapieelektroden, EKG-Überwachungselektroden, Defibrillatortgel, Druckerpapier, Alkoholtupfer, Rasierer/Schere usw.).
- Überprüfen Sie, ob zwei Sets Freihand-Therapieelektroden vorhanden sind.
- Vergewissern Sie sich, dass die Verpackungen der Therapie- und Überwachungselektroden versiegelt sind und das auf den Verpackungen aufgedruckte Verfallsdatum nicht überschritten wurde.
- Öffnen Sie die Druckerklappe auf der linken Seite des X Series Geräts und vergewissern Sie sich, dass das Gerät eine ausreichende Menge Papier enthält.

Akkus

- Stellen Sie sicher, dass ein aufgeladener Akku vollständig im Akkufach des X Series Geräts eingesetzt ist.
- Vergewissern Sie sich, dass ein vollständig aufgeladener Ersatzakku zur Hand ist.

Betriebsbereitschaftsanzeige

- Kontrollieren Sie die Betriebsbereitschaftsanzeige an der Gerätefront des X Series Geräts. Prüfen Sie, ob das Betriebsbereitschaftssymbol angezeigt wird. Falls die Betriebsbereitschaftsanzeige blinkt oder das Symbol „Nicht verwenden“ anzeigt, wurde entweder ein Gerätefehler festgestellt oder der Akku des Geräts ist fast leer bzw. nicht richtig eingesetzt. Setzen Sie einen vollständig geladenen Akku in das Gerät ein. Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaftsanzeige erneut. Blinkt die Betriebsbereitschaftsanzeige weiterhin oder zeigt sie weiterhin das Symbol „Nicht verwenden“ an, nehmen Sie das Gerät außer Betrieb und wenden sich an das zuständige technische Personal oder an den Technischen Kundendienst von ZOLL.

Defibrillator-/Schrittmachertest mit Freihand-Therapieelektroden

Hinweis: Wenn während des Tests die Meldung „Batterie schwach“ angezeigt wird, ist der eingesetzte Akku nahezu vollständig erschöpft und sollte ersetzt oder geladen werden.

Warnung! Halten Sie während der Stimulation bzw. Defibrillatorentladung Hände, Finger und andere leitfähige Materialien von den Paddle-Elektrodenplatten fern.

	Funktion	Maßnahme
1	Schließen Sie das externe Netzteil an eine funktionierende Netzsteckdose einerseits und an der Rückseite des X Series Geräts andererseits an.	Vergewissern Sie sich, dass an der Gerätefront des X Series Geräts die grüne LED für das externe Netzteil leuchtet.
2	Setzen Sie einen Akku in das Gerät ein (sofern sich noch kein Akku im Fach befindet).	Vergewissern Sie sich, dass an der Gerätefront des X Series Geräts die Akkuladestand-LED gelb leuchtet. Bei vollständig aufgeladenem Akku leuchtet die Akkuladestand-LED grün.
3	Drücken Sie die EIN/AUS-Taste des Geräts.	Kontrollieren Sie, dass das Gerät zweimal piept und die rote, die gelbe und die grüne Alarmanzeige für 2 bis 3 Sekunden aufleuchten. Hinweis: Die gelbe LED leuchtet nach dem Einschalten des Geräts möglicherweise weiterhin. Das X Series Gerät führt beim Einschalten eine Reihe von Selbsttests durch. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät die Meldung <i>SELBSTTEST BESTANDEN</i> anzeigt. Wenn die Meldung <i>SELBSTTEST FEHLER</i> angezeigt wird, wenden Sie sich an das zuständige technische Personal oder an den technischen Kundendienst von ZOLL.
4	Ziehen Sie den Stecker des externen Netzteils von der Rückseite des X Series Geräts ab.	Vergewissern Sie sich, dass das Gerät ohne Unterbrechung weiter mit Akkustrom betrieben wird und dass das angezeigte Batteriesymbol meldet, dass ein vollständig geladener Akku eingesetzt ist. Vergewissern Sie sich, dass keine Fehlermeldungen angezeigt werden.
5	Wählen Sie als Quelle für die Kurvanzeige Ableitung I, II oder III aus, während keine EKG-Kabel an das Gerät angeschlossen sind.	Vergewissern Sie sich, dass im Kurvenfenster die Meldung <i>LEAD-FEHLER</i> angezeigt wird.

	Funktion	Maßnahme
6	Wählen Sie als Quelle für die Kurvenanzeige Pads aus und schließen Sie das Multifunktionskabel an das Gerät an. (Verbinden Sie das Multifunktionskabel nicht mit dem Testanschluss.)	Vergewissern Sie sich, dass im Kurvenfenster die Meldung <i>THERAPIE-ELEKTRODEN PR.</i> angezeigt wird.
7	Schließen Sie das Multifunktionskabel (MFC) an den Testanschluss an.	Vergewissern Sie sich, dass die Meldung <i>THERAPIE-ELEKTRODEN PR.</i> durch die Meldung <i>KURZSCHLUSS ERM.</i> ersetzt wird.
8	Drücken Sie eine der Energiewahltasten.	Vergewissern Sie sich, dass das Defibrillationsfenster angezeigt wird und folgende Meldung erscheint: <i>PADDLES-KURZSCHLUSS</i> <i>30 J FÜR TEST WÄHLEN</i>
9	Stellen Sie mit den Energiewahltasten die Energiestufe des X Series Geräts auf 30 Joule ein.	Vergewissern Sie sich, dass im Defibrillatorfenster als ausgewählte Energie 30 J angezeigt wird.
10	Drücken Sie die Taste LADEN an der Gerätefront.	Vergewissern Sie sich, dass in regelmäßigen Abständen ein Signalton zu hören ist, während sich der Defibrillator auflädt. Der Abschluss des Ladezyklus wird durch einen Dauerton gemeldet. Die Ladezeit sollte weniger als 7 Sekunden betragen. Vergewissern Sie sich, dass die Taste SCHOCK () an der Gerätefront aufleuchtet, sobald der Defibrillator aufgeladen ist.
11	Drücken Sie die Taste  an der Gerätefront und halten Sie sie gedrückt, bis sich das Gerät entlädt.	Vergewissern Sie sich, dass sich der Defibrillator entlädt und dass die Meldung <i>DEFIB. KURZTEST BESTANDEN</i> angezeigt wird. Sollte stattdessen die Meldung <i>DEFIB. KURZTEST FEHLGESCHLAGEN</i> angezeigt werden, wenden Sie sich an das zuständige technische Personal oder an den technischen Kundendienst von ZOLL.
12	Nachdem die Defibrillatoreinstellungen aus der Anzeige gelöscht wurden, drücken Sie die Taste SCHRITTM. an der Gerätefront, um das Dialogfeld „Stim.Einst.“ anzuzeigen.	Vergewissern Sie sich, dass hinter dem Dialogfeld „Stim.Einst.“ die Schrittmacher-Statusleiste angezeigt wird.

	Funktion	Maßnahme
13	<p>Führen Sie die folgenden Schritte durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie als Schrittmachermodus „Fest“ ein. • Stellen Sie als Schrittmacherfrequenz 60 bpm ein. • Stellen Sie den Ausgangsstrom auf 100 mA ein. • Wählen Sie Taste „Stimul. Start.“. 	<p>Vergewissern Sie sich, dass die grüne Stimulationsanzeige in der Schrittmacher-Statusleiste einmal pro Sekunde aufleuchtet.</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass auf dem Registriererausdruck alle 25 mm Stimulationsmarkierungen gedruckt werden.</p> <p>Hinweis: Sollte der Ausdruck nach Starten der Stimulation nicht automatisch beginnen, so wählen Sie die Schnellzugriffstaste „Drucken“, um einen kontinuierlichen Ausdruck zu starten. Zum Stoppen des Ausdrucks drücken Sie die Schnellzugriffstaste „Drucken“ erneut.</p>
14	<p>Drücken Sie erneut die Taste SCHRITTM. an der Gerätefront, um das Dialogfeld „Stim.Einst.“ zu schließen.</p>	<p>Vergewissern Sie sich, dass in der Schrittmacher-Statusleiste <i>STIMULAT.: KURZSCHLUSS ERM.</i> angezeigt wird.</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass die grüne Stimulationsanzeige weiterhin einmal pro Sekunde aufleuchtet.</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass keine schrittmacherbezogenen Fehlermeldungen angezeigt werden.</p>
15	<p>Trennen Sie den Testanschluss vom Multifunktionskabel.</p>	<p>Vergewissern Sie sich, dass die Schrittmacher-Statusleiste Folgendes anzeigt:</p> <p><i>STIMULAT.: THERAPIE-ELEKTRODEN PR.</i></p>
16	<p>Drücken Sie die Taste SCHRITTM. an der Gerätefront, um das Dialogfeld „Stim.Einst.“ anzuzeigen. Wählen Sie Stimulator aus, um den Schrittmacher ausschalten.</p>	<p>Vergewissern Sie sich, dass das Dialogfeld „Stim.Einst.“ geschlossen und die Schrittmacher-Statusleiste vom Display entfernt wird.</p>
17	<p>Schließen Sie das externe Netzteil wieder an der Rückseite des X Series Geräts an.</p>	<p>Vergewissern Sie sich, dass die grüne LED für das externe Netzteil an der Gerätefront des X Series Geräts leuchtet.</p>

Defibrillator-Test mit externen Paddles

Bevor Sie externe Defibrillator-Paddles mit dem X Series Gerät testen, führen Sie das unter „Defibrillator-/Schrittmachertest mit Freihand-Therapieelektroden“ auf Seite 26-3 beschriebene Testverfahren durch.

Hinweis: Wenn während des Tests die Meldung „Batterie schwach“ angezeigt wird, ist der eingesetzte Akku nahezu vollständig erschöpft und sollte ersetzt oder geladen werden.

Warnung! Halten Sie während der Stimulation bzw. Defibrillatorentladung Hände, Finger und andere leitfähige Materialien von den Paddle-Elektrodenplatten fern.

	Funktion	Maßnahme
1	Drücken Sie die EIN/AUS-Taste des X Series Geräts, um das Gerät einzuschalten.	Vergewissern Sie sich, dass das Gerät die Meldung <i>SELBSTTEST BESTANDEN</i> anzeigt.
2	Schließen Sie das Multifunktionskabel an den Defibrillator an. Trennen Sie das zum Patienten führende Ende des Multifunktionskabels vom angeschlossenen Zubehör (Paddles oder Testanschluss). Wählen Sie als Anzeigequelle für die Kurve Pads .	Vergewissern Sie sich, dass im Kurvenfenster die Meldung <i>THERAPIE-ELEKTRODEN PR.</i> angezeigt wird.
3	Verbinden Sie das Paddle-Set mit dem X Series Multifunktionskabel. Lassen Sie die Paddle-Elektroden nicht miteinander in Kontakt kommen.	Vergewissern Sie sich, dass die Meldung <i>THERAPIE-ELEKTRODEN PR.</i> durch die Meldung <i>ELEKTR. AM PATIENT. ANBR.</i> ersetzt wird.
4	Drücken Sie die DRUCKER -Taste am Sternum-Paddle.	Vergewissern Sie sich, dass der Drucker den Druckvorgang startet.
5	Drücken Sie erneut die DRUCKER -Taste.	Vergewissern Sie sich, dass der Drucker den Druckvorgang beendet.
6	Drücken Sie die Apex- und die Sternum-Paddle-Elektrode mit der Stirnseite zusammen, um die Kontaktfläche zwischen den Elektroden zu maximieren.	Vergewissern Sie sich, dass die Meldung <i>ELEKTR. AM PATIENT. ANBR.</i> durch die Meldung <i>KURZSCHLUSS ERM.</i> ersetzt wird.
7	Drücken Sie die ENERGIEWAHL (+) -Taste am Sternum-Paddle.	Vergewissern Sie sich, dass das Defibrillationsfenster angezeigt wird und folgende Meldung erscheint: <i>PADDLE-KURZSCHLUSS</i> <i>30 J FÜR TEST WÄHLEN</i>
8	Drücken Sie erneut die ENERGIEWAHL (+) -Taste.	Vergewissern Sie sich, dass die ausgewählte Energie auf die nächsthöhere Stufe erhöht wird.
9	Drücken Sie wiederholt die ENERGIEWAHL (-) -Taste am Sternum-Paddle, bis die Einstellung 30 Joule ausgewählt ist.	Vergewissern Sie sich, dass im Defibrillatorfenster als ausgewählte Energie 30 J angezeigt wird.

	Funktion	Maßnahme
10	Drücken Sie die LADEN -Taste am Apex-Paddle. (Drücken Sie die LADEN -Taste zweimal, wenn das Defibrillator-Fenster verschwunden sein sollte.)	Vergewissern Sie sich, dass in regelmäßigen Abständen ein Signalton zu hören ist, während sich der Defibrillator auflädt. Der Abschluss des Ladezyklus wird durch einen Dauerton gemeldet. Die Ladezeit sollte weniger als 7 Sekunden betragen. Vergewissern Sie sich, dass die LADE -LED am Apex-Griff leuchtet, wenn der Defibrillator aufgeladen und zur Energieabgabe bereit ist.
11	Während der Defibrillator geladen ist, drücken Sie die Paddle-Elektroden zusammen und halten Sie (nur) die SCHOCK -Taste am Apex-Paddle gedrückt.	Vergewissern Sie sich, dass sich der Defibrillator nicht entlädt.
12	Während der Defibrillator weiterhin geladen ist, drücken Sie die Paddle-Elektroden zusammen und halten Sie (nur) die SCHOCK -Taste am Sternum-Paddle gedrückt.	Vergewissern Sie sich, dass sich der Defibrillator nicht entlädt.
13	Während der Defibrillator geladen ist, drücken Sie die Paddle-Elektroden zusammen und halten Sie gleichzeitig die SCHOCK -Taste am Apex- und die SCHOCK -Taste am Sternum-Paddle gedrückt.	Vergewissern Sie sich, dass sich der Defibrillator entlädt und dass die Meldung DEFIB. KURZTEST BESTANDEN angezeigt wird. Sollte stattdessen die Meldung DEFIB. KURZTEST FEHLGESCHLAGEN angezeigt werden, wenden Sie sich an das zuständige technische Personal oder an den technischen Kundendienst von ZOLL.

Empfohlener präventiver Mindestwartungsplan

In regelmäßigen Zeitabständen sollten Funktionstests durchgeführt werden. Die Funktionstests dienen als Ergänzung der automatisierten Selbsttests, die das X Series Gerät durchführt, um die Betriebsbereitschaft zu gewährleisten. Weitere Informationen zu Funktionstests finden Sie im *X Series Service Manual (Wartungshandbuch)*.

Jährlich

Zusätzlich zu dem täglich/bei jedem Schichtwechsel durchzuführenden Verfahren und den Funktionstests wird Folgendes empfohlen:

- Führen Sie die NIBD-Kalibrierungsprüfung durch.
- Führen Sie die CO₂-Kalibrierungsprüfung durch.
- Die NIBD- und CO₂-Kalibrierungsprüfungen sollten jährlich oder gemäß lokaler Vorgaben (von einem qualifizierten Medizintechniker) wie im *X Series Service Manual (Wartungshandbuch)* beschrieben durchgeführt werden.

Richtlinien zur Unterstützung der optimalen Akkuleistung

- Jeder Akku sollte eine Kennziffer oder einen Kennbuchstaben tragen. Durch diese Kennung lässt sich die Akkuleistung besser nachhalten.
- Bewahren Sie zusätzliche Akkus in der *SurePower*-Ladestation auf, in der ihr Status leicht feststellbar ist. An einer leuchtenden Bereitschafts-LED ist ein aufgeladener Akku am sichersten zu erkennen.
- Führen Sie immer mindestens einen vollständig aufgeladenen Ersatzakku mit. Ist keine andere Reservestromquelle verfügbar, wird zu zwei Ersatzakkus geraten.
- Wechseln Sie Ersatzakkus regelmäßig aus. Auch wenn Akkus nicht verwendet werden, verlieren sie nach und nach an Ladung, wenn sie nicht in das Ladegerät eingesetzt sind. Durch regelmäßiges Auswechseln der Akkus lassen sich Fälle vermeiden, in denen die Akkuladung zu schwach ist, weil der Akku mehr als 30 Tage nicht aufgeladen oder verwendet wurde.
- Laden Sie einen teilweise entladenen Akku nach Möglichkeit wieder auf. Dies sollte nach jeder Patientenüberwachung erfolgen. Auf diese Weise ist bei jedem Einsatz eine maximale Betriebsdauer gewährleistet, ohne auf Ersatzakkus zurückgreifen zu müssen. Wird unter diesen Umständen ein Ersatzakku benötigt, kann dies als Hinweis auf einen abgenutzten Akku gewertet werden, der nicht mehr die normale Betriebsdauer gewährleisten kann.
- Bewahren Sie leere Akkus getrennt von geladenen Ersatzakkus auf. Bewahren Sie dem Monitor entnommene leere Akkus niemals an der Stelle auf, die zum Mitführen eines geladenen Ersatzakkus bestimmt ist.

Vorsicht

Belassen Sie X Series Akkus NICHT im entladenen Zustand. Die Akkus können Schaden nehmen, wenn Sie länger als 14 Tage im entladenen Zustand belassen werden.

Reinigungsanweisungen

Reinigen des X Series Advanced Geräts

Verwenden Sie nur die unten aufgeführten empfohlenen Reinigungsmittel, um das Gerät zu reinigen. Beachten Sie die Anweisungen der Produktauszeichnung zu Gebrauch und Lagerung.

Lassen Sie UNTER KEINEN UMSTÄNDEN Reinigungsmittel oder Wasser in Spalten oder Anschlussöffnungen eindringen.

Überprüfen Sie den Monitor und die Anschlüsse beim Reinigen immer auf ungewöhnliche Abnutzung, Beschädigung oder Feuchtigkeit.

Verwenden Sie nur die folgenden empfohlenen Reinigungsmittel:

- Clinell® Universal-Tücher
- Desinfektions- und Reinigungsmittel auf Ethanolbasis
- Super Sani-Cloth® Tücher
- Sani-Cloth Plus® Tücher
- Oxivir® TB Tücher
- CaviWipes® XL Tücher
- Clorox Healthcare Desinfektionstücher mit Wasserstoffperoxid
- Desinfektionstücher mit 70 % Isopropylalkohol (IPA)
- Natriumhypochlorit (Bleichmittel) Lösung oder Tücher (bis zu 10.000 ppm)
- Wasserstoffperoxidlösung
- Wex-Cide® 128 Lösung
- Coverage Spray HB Plus
- Warmes Seifenwasser

Reinigen der NIBD-Blutdruckmanschette

Reinigen Sie die Manschette mit im Krankenhaus geläufigen Desinfektionsmitteln (z. B. Clorox® (Lösung 1:10), Isopropylalkohol, Lysol®-Lösung, PhisoHex®, Quatricide®, Virex® oder Vesphene®). Reinigen Sie die Manschette behutsam mit der Lösung und spülen Sie sie ab. Lassen Sie KEINE Lösung in die Manschettenschläuche eindringen. Lassen Sie die Manschette und den Schlauch vor dem Einsatz am Patienten vollständig trocknen.

Reinigen der SpO₂-Sensoren

Reinigen Sie die SpO₂-Sensoren mit einem Tuch, das leicht mit einem der vorstehend aufgelisteten Reinigungsmittel angefeuchtet wurde. Tauchen Sie den Sensor oder seinen Anschluss NICHT in Flüssigkeiten oder Reinigungsmittel. Wischen Sie überschüssige Reinigungslösung gründlich mit einem trockenen Tuch ab. Lassen Sie den Sensor vollständig trocknen, bevor Sie ihn am Patienten einsetzen.

Reinigen von Kabeln und Zubehör

Kabel, Manschettenschläuche, Paddles und anderes Zubehör können mit einem feuchten Tuch abgewischt werden, das mit einer milden Reinigungslösung angefeuchtet wurde.

Vorsicht Verwenden Sie keine Bleichlösung oder -tücher, um die Kabel der ZOLL-Zubehörgeräte zu reinigen. Der Kabelmantel könnte sich verfärben.

Einlegen von Druckerpapier

Das Gerät zeigt die Meldung *PAPIERMANGEL* an, wenn der Drucker ohne Registrierstreifen aktiviert wird oder wenn der Papiervorrat während des Druckvorgangs zur Neige geht.

Verwenden Sie ZOLL Registrierstreifen-Papier.

So legen Sie das Registrierstreifen-Papier in den Drucker ein:

1. Legen Sie die Finger in die Vertiefungen an beiden Seiten der Druckerklappe, ziehen Sie daran, um sie zu öffnen, und entnehmen Sie die leere oder fast leere Papierrolle.

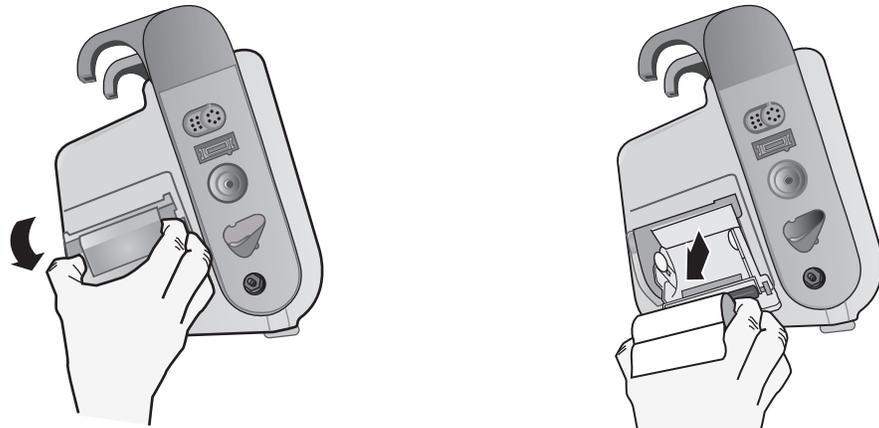


Abbildung 26-1. Öffnen der Druckerklappe und Entfernen des Papiers

2. Setzen Sie eine neue Streifenpapierrolle ein. Die Abbildung in der Innenseite des Fachs zeigt, wie das Papier ausgerichtet werden muss.
3. Ziehen Sie so viel Papier von der Rolle, dass das Streifenende bei geschlossener Druckerklappe aus dem Gerät herausragt.
4. Schließen Sie die Druckerklappe. Die Klappe muss bündig mit der Geräteseite abschließen.

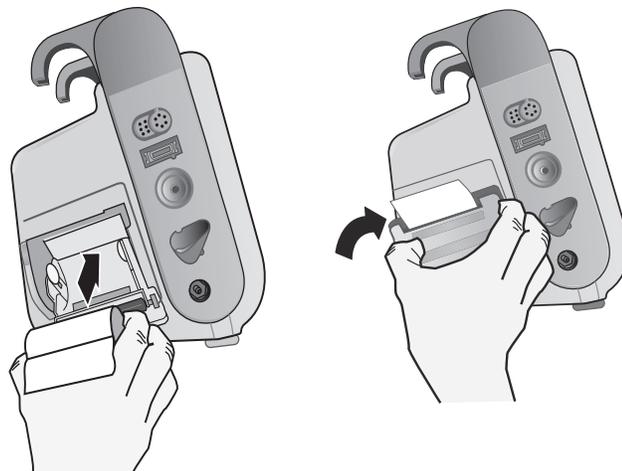


Abbildung 26-2. Einlegen des Papiers und Schließen der Druckerklappe

5. Drücken Sie nach dem Einlegen des Papiers die Schnellzugriffstaste „Drucken“ () um den Druckvorgang wieder aufzunehmen.

Reinigen des Druckkopfs

So reinigen Sie den Druckkopf des Druckers:

1. Ziehen Sie an der Druckerklappe, um sie zu öffnen (siehe Abb. 26-1), und entnehmen Sie das Papier.
2. Machen Sie den Druckkopf ausfindig. Dieser befindet sich vorne am Boden des Druckerfachs.
3. Wischen Sie den Druckkopf vorsichtig mit einem mit Isopropylalkohol angefeuchteten Wattestäbchen ab. Trocknen Sie verbliebenen Alkohol mit einem frischen Wattestäbchen ab.



Abbildung 26-3. Reinigen des Druckkopfs

4. Legen Sie das Papier wieder in das Gerät ein und schließen Sie die Klappe (siehe Abb. 26-2).

X SERIES BEDIENER-CHECKLISTE BEI SCHICHTWECHSEL

Datum: _____ Schicht: _____ Standort: _____

Hersteller/Modellnr.: _____ Seriennr. oder Einrichtungs-ID-Nr.: _____

Inspizieren Sie das Gerät zu Beginn jeder Schicht. Geben Sie an, ob alle Anforderungen erfüllt sind.
Notieren Sie alle ergriffenen Abhilfemaßnahmen. Unterschreiben Sie das Formular.

	In gutem Zustand angetroffen	Abhilfemaßnahmen/ Anmerkungen
1. Defibrillatorgerät		
Sauber, keine Flüssigkeitsspritzer, Gehäuse unbeschädigt		
2. Kabel/Anschlüsse		
a. Inspizieren Sie auf beschädigte Ummantelung, ausgefrante/gebrochene Drähte und verbogene Anschlussstifte		
b. Anschlüsse stellen eine sichere Verbindung her		
3. Sensoren (Pulsoxymetrie, NIBD-Manschette und -Schlauch, Temperatursensoren)		
a. Inspizieren Sie auf Anzeichen einer Beschädigung oder übermäßige Abnutzung		
b. Anschlüsse stellen eine sichere Verbindung her		
4. Paddles		
a. Sauber, glatte Oberfläche, nicht beschädigt		
b. Frei bewegliche Schalter		
c. Kabel und Anschlüsse sind nicht beschädigt und stellen eine sichere Verbindung her		
5. Verbrauchsmaterial und Zubehör		
a. Therapie-Pads befinden sich in versiegelten Packungen (2 Sets, nicht abgelaufen)		
b. Defibrillatortgel oder Gelelektroden		
c. EKG-Überwachungselektroden		
d. Desinfektionstücher		
e. Rasierer/Schere		
f. Registrierstreifen-Papier		
6. Akkus		
a. Vollständig geladener Akku in das Gerät eingesetzt		
b. Voll geladener Ersatzakku verfügbar		
7. Betriebsbereitschaftsanzeige zeigt Bereitschaft an – Blinkt nicht und auch kein „Nicht verwenden“-Symbol		
8. Funktionstests		
A. Einschaltsequenz		
a. Akkuladestand-LED und Netzteil-LED leuchten bei angeschlossener Netzversorgung		
b. Es werden Signaltöne ausgegeben und die optischen Alarmanzeigen leuchten kurz auf		
c. Selbsttest bestanden		
B. Freihand-Defibrillation (Test mit nur Akkustromversorgung)		
a. Die Meldungen <i>THERAPIE-ELEKTRODEN PR.</i> und <i>PADDLE-KURZSCHLUSS</i> werden angezeigt		
b. Ladezeit < 7 Sekunden		
c. <i>DEFIB. KURZTEST BESTANDEN</i> bei 30 Joule		
C. Schrittmacher-Test (Test mit nur Akkustromversorgung)		
a. Drucker druckt bei 60 ppm alle 25 mm Stimulationsmarkierungen		
b. Meldung <i>STIMULAT.: KURZSCHLUSS ERM.</i> wird angezeigt – keine Fehlermeldungen bei 100 mA		
c. Meldung <i>STIMULAT.: THERAPIE-ELEKTRODEN PR.</i> wird angezeigt		
D. Paddles		
a. Wenn Paddles an das Multifunktionskabel angeschlossen werden, erscheint die Meldung <i>ELEKTR. AM PATIENT. ANBR.</i>		
b. Paddle-Tasten funktionieren (Drucker, Energiewahl, Laden, Schock)		
c. <i>DEFIB. KURZTEST BESTANDEN</i> bei 30 Joule		
E. Schließen Sie das Gerät wieder an die Netzstromversorgung an		
_____ Größere(s) Problem(e) gefunden (AUSSER BETRIEB)		

Unterschrift _____

Anhang A

Technische Daten

Dieses Kapitel enthält Informationen zu den technischen Daten des X Series Advanced Monitors/Defibrillators.

- „Defibrillator“ auf Seite A-2.
- „CPR-Überwachung“ auf Seite A-14
- „Monitor/Display“ auf Seite A-14
- „Impedanzpneumographie“ auf Seite A-15
- „Alarme“ auf Seite A-16
- „Registrierer“ auf Seite A-17
- „Akku“ auf Seite A-17
- „Allgemeines“ auf Seite A-18
- „Schrittmacher“ auf Seite A-19
- „CO₂“ auf Seite A-19
- „Pulsoxymetrie“ auf Seite A-20
- „Nichtinvasive Blutdruckmessung“ auf Seite A-23
- „Invasive Drücke“ auf Seite A-24
- „AccuVent-Sensor“ auf Seite A-25
- „Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Verträglichkeit“ auf Seite A-32
- „Genauigkeit des Algorithmus für die EKG-Analyse“ auf Seite A-38
- „Informationen und Herstellererklärung zur Wireless-Verbindung“ auf Seite A-44

Defibrillator

Ladedauer:

- Unter 7 Sekunden mit neuem, voll aufgeladenem Akku (erste 15 Ladungen auf 200 J).
- Für die sechzehnte Entladung mit maximaler Energie beträgt die Ladezeit weniger als 10 Sekunden. Bei einem teilentladenen Akku ist die Ladedauer des Defibrillators länger.
- Weniger als 15 Sekunden bei Betrieb ohne Akku, bei alleiniger Verwendung von Netzstrom bei 90 % der Netznennspannung.
- Weniger als 25 Sekunden ab dem Einschalten mit einem neuen, vollständig geladenen Akku (belastet mit bis zu fünfzehn Entladungen von 200 J) oder bei Betrieb ohne Akku, bei alleiniger Verwendung von Netzstrom bei 90 % der Netznennspannung.

EKG-Analyse und Ladedauer im AED-Modus

- Weniger als 30 Sekunden mit neuem, voll aufgeladenem Akku (erste 15 Ladungen auf 200 J).
- Für die sechzehnte Entladung mit maximaler Energie beträgt die Analyse- und Ladezeit weniger als 30 Sekunden. Bei einem teilentladenen Akku ist die Ladedauer des Defibrillators länger.
- Weniger als 30 Sekunden bei Betrieb ohne Akku, bei alleiniger Verwendung von Netzstrom bei 90 % der Netznennspannung.
- Weniger als 40 Sekunden ab dem Einschalten mit einem neuen, vollständig geladenen Akku (belastet mit bis zu fünfzehn Entladungen von 200 J) oder bei Betrieb ohne Akku, bei alleiniger Verwendung von Netzstrom bei 90 % der Netznennspannung.

Patientenimpedanz: 10 bis 300 Ohm

Synchronisierter Modus: Die Defibrillatorentladung wird mit der R-Zacke des EKGs synchronisiert. Im Display wird SYNC angezeigt. Über der EKG-Kurve im Display und auf dem Registrierstreifen werden R-Zacken-Markierungen angebracht. Wenn das EKG durch das Gerät überwacht wird, werden die DF-80:2003-Anforderungen einer maximalen Zeitverzögerung von 60 ms zwischen der R-Zacken-Spitze und der Abgabe von Energie erfüllt.

Tabelle A-1 zeigt die Eigenschaften des biphasischen Rechteckimpulses (X Series Advanced Rectilinear Biphasic™) bei Entladung an einer Last von 25 Ohm, 50 Ohm, 100 Ohm, 125 Ohm, 150 Ohm und 175 Ohm bei der maximalen Energieeinstellung von 200 J.

Tabelle A-1. Eigenschaften des biphasischen Rechteckimpulses des X Series Advanced Geräts

	200 J entladen an					
	25Ω	50Ω	100Ω	125Ω	150Ω	175Ω
Erste Phase						
Maximale Anfangsstromstärke	31,4 A	30,4 A	19,7 A	19,4 A	16,7 A	15,6 A
Durchschnittliche Stromstärke	27,1 A	24,9 A	17,5 A	16,2 A	14,4 A	13,2 A
Dauer	6 ms	6 ms	6 ms	6 ms	6 ms	6 ms
Dauer der Interphase zwischen erster und zweiter Phase						
	200 μs	200 μs	200 μs	200 μs	200 μs	200 μs
Zweite Phase						
Anfangsstromstärke	29,2 A	18,8 A	15,1 A	13,2 A	12,1 A	11 A
Durchschnittliche Stromstärke	14,7 A	13 A	12,5 A	11,3 A	10,7 A	9,9 A
Dauer	4 ms	4 ms	4 ms	4 ms	4 ms	4 ms

Tabelle A-2. Abgegebene Energie bei den verschiedenen verfügbaren Defibrillatoreinstellungen und unterschiedlichen Lastimpedanzen

Ausgewählte Energie	Last							Genauigkeit*
	25Ω	50Ω	75Ω	100Ω	125Ω	150Ω	175Ω	
1 J	1 J	1 J	1 J	1 J	1 J	1 J	1 J	±15%
2 J	1 J	2 J	2 J	2 J	2 J	2 J	2 J	±15%
3 J	2 J	3 J	3 J	3 J	3 J	3 J	3 J	±15%
4 J	3 J	4 J	4 J	5 J	5 J	5 J	4 J	±15%
5 J	3 J	5 J	6 J	6 J	6 J	6 J	6 J	±15%
6 J	4 J	6 J	7 J	7 J	7 J	7 J	7 J	±15%
7 J	5 J	7 J	8 J	8 J	8 J	8 J	8 J	±15%
8 J	5 J	8 J	9 J	9 J	10 J	9 J	9 J	±15%
9 J	6 J	9 J	10 J	11 J	11 J	11 J	10 J	±15%
10 J	7 J	10 J	12 J	±15%				
15 J	10 J	16 J	17 J	18 J	18 J	18 J	17 J	±15%
20 J	14 J	21 J	23 J	24 J	24 J	24 J	23 J	±15%
30 J	21 J	32 J	35 J	36 J	37 J	36 J	35 J	±15%
50 J	35 J	54 J	59 J	61 J	62 J	61 J	59 J	±15%
70 J	49 J	76 J	83 J	85 J	87 J	86 J	83 J	±15%
85 J	60 J	92 J	101 J	104 J	106 J	104 J	101 J	±15%
100 J	71 J	109 J	119 J	122 J	125 J	123 J	119 J	±15%
120 J	85 J	131 J	143 J	147 J	150 J	147 J	143 J	±15%
150 J	107 J	164 J	180 J	183 J	188 J	184 J	179 J	±15%
200 J	142 J	230 J	249 J	253 J	269 J	261 J	260 J	±15%

* Bei allen Energiestufen beträgt die Genauigkeit ±15 % oder 3 J, je nachdem, welcher Wert größer ist.

Der biphasische Rechteckimpuls des X Series Advanced Geräts verwendet die gleichen Zeiteinstellungen für die erste und zweite Phase, vergleichbare Ströme/Spannungen für die erste und zweite Phase sowie im Wesentlichen die gleichen Mechanismen für die Kontrolle der Defibrillationskurvenform wie der ZOLL R Series[®] Defibrillator. Daher werden die Defibrillationskurvenformen von R Series und X Series Advanced Geräten als im Wesentlichen gleichwertig angesehen.

Die Abbildungen A-1 bis A-20 zeigen die biphasischen Rechteckimpulse, die bei den einzelnen Energieeinstellungen beim Entladen des X Series Advanced Defibrillators in eine Last von 25, 50, 75, 100, 125, 150 bzw. 175 Ohm erzeugt werden.

Die vertikale Achse zeigt die Stromstärke in Ampere (A) und die horizontale Achse die Zeit in Millisekunden (ms).

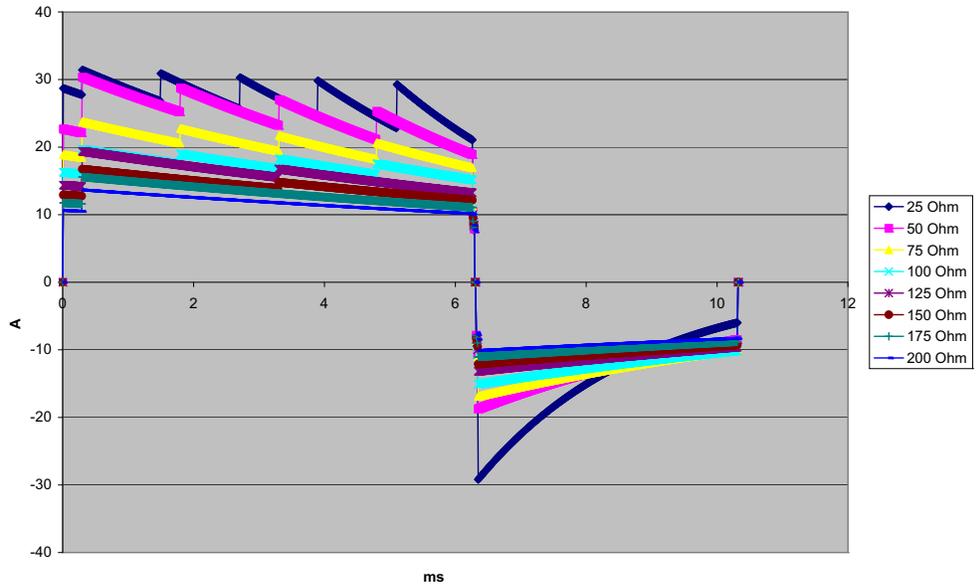


Abbildung A-1. Biphasischer Rechteckimpuls bei 200 J

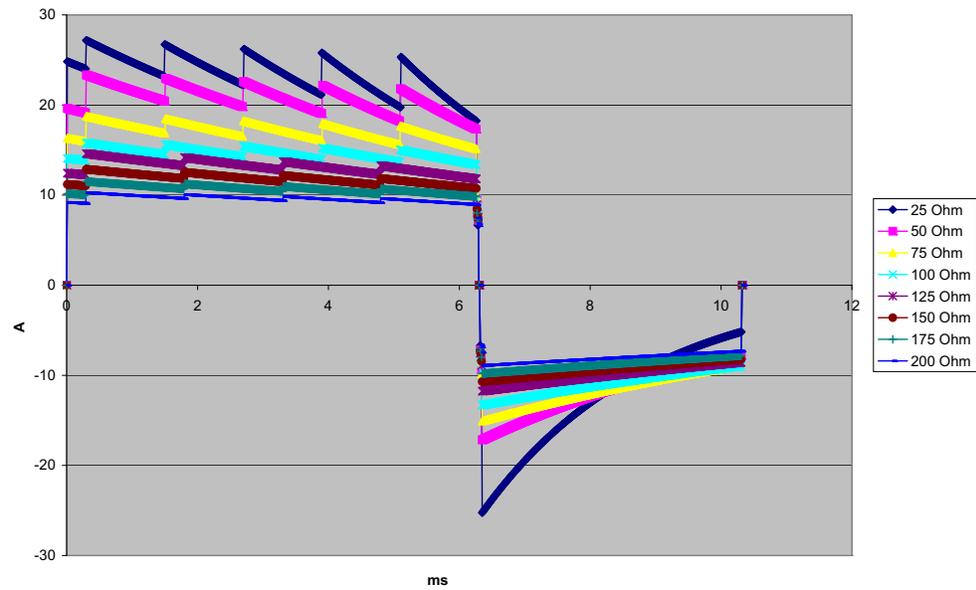


Abbildung A-2. Biphasischer Rechteckimpuls bei 150 J

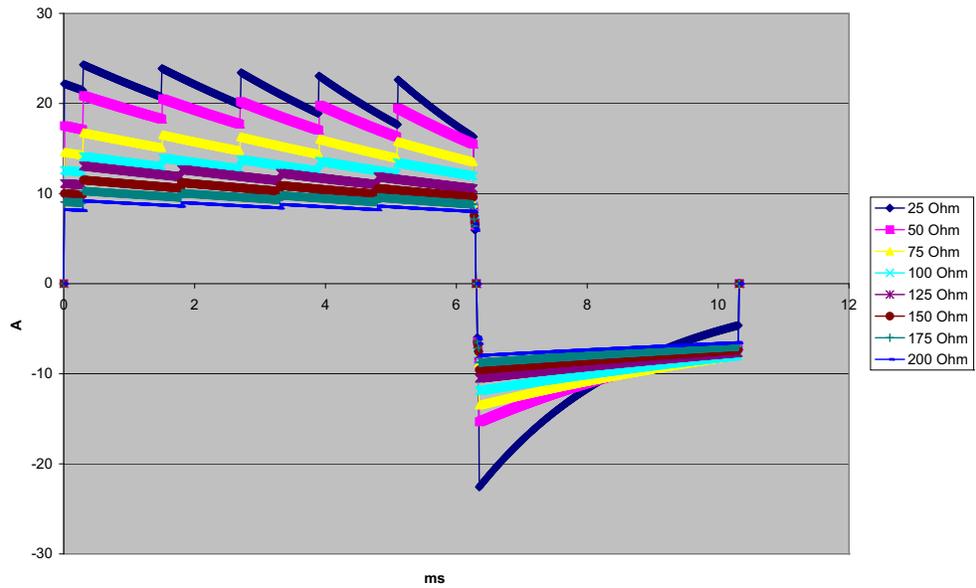


Abbildung A-3. Biphasischer Rechteckimpuls bei 120 J

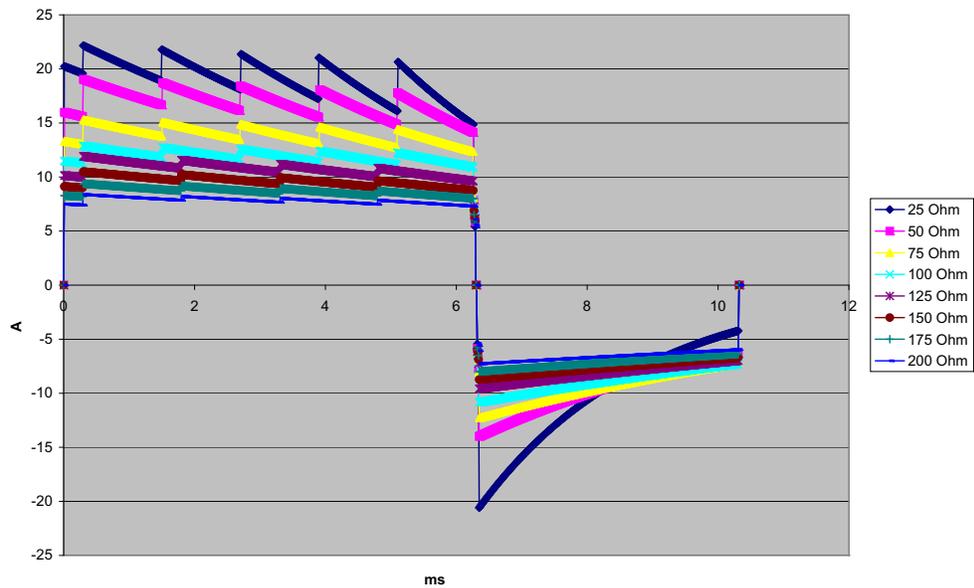


Abbildung A-4. Biphasischer Rechteckimpuls bei 100 J

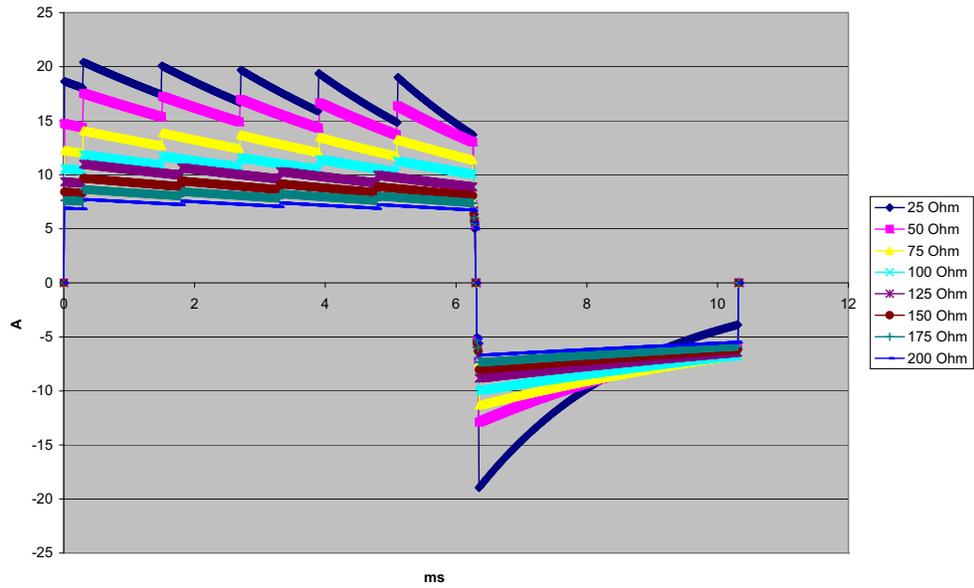


Abbildung A-5. Biphasischer Rechteckimpuls bei 85 J

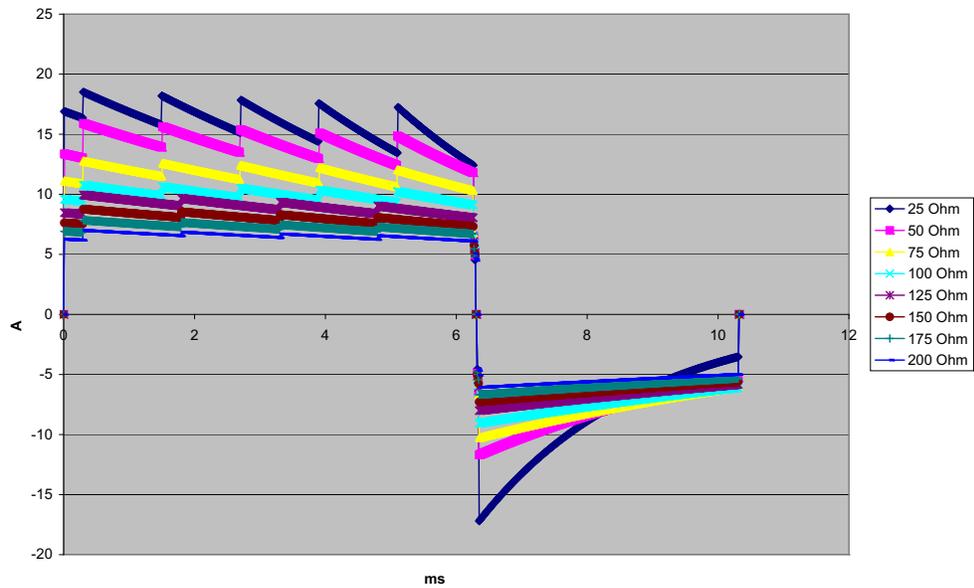


Abbildung A-6. Biphasischer Rechteckimpuls bei 70 J

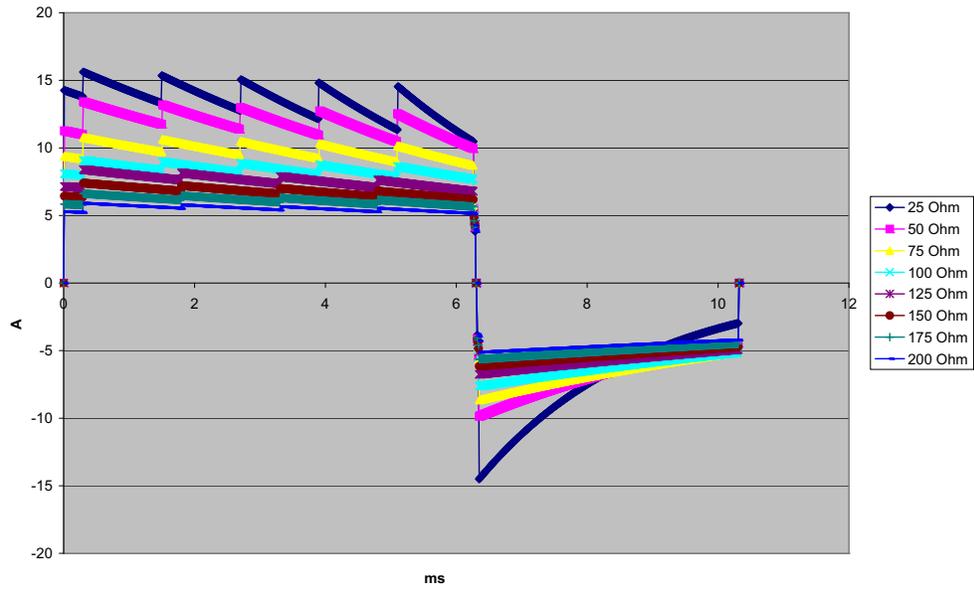


Abbildung A-7. Biphasischer Rechteckimpuls bei 50 J

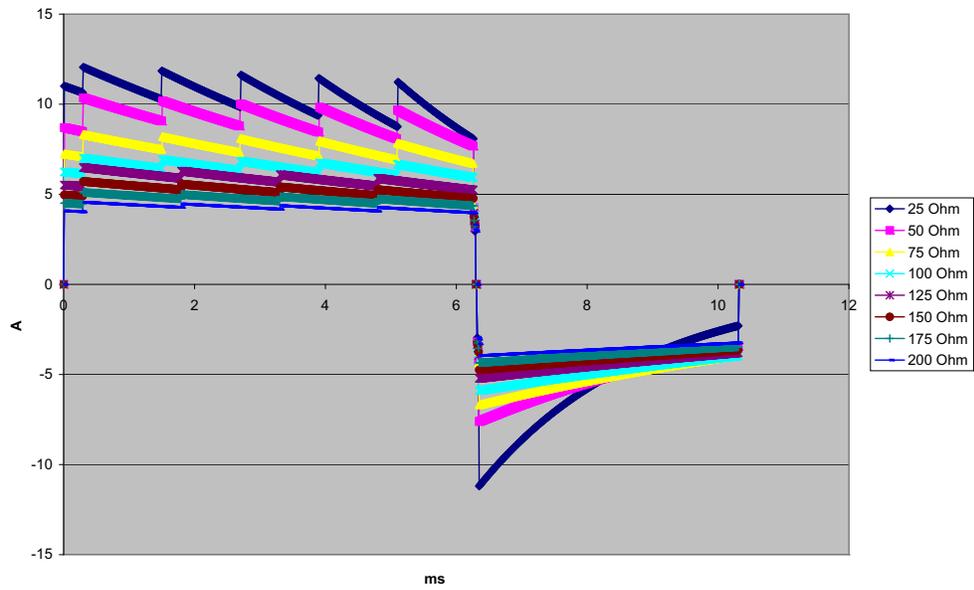


Abbildung A-8. Biphasischer Rechteckimpuls bei 30 J

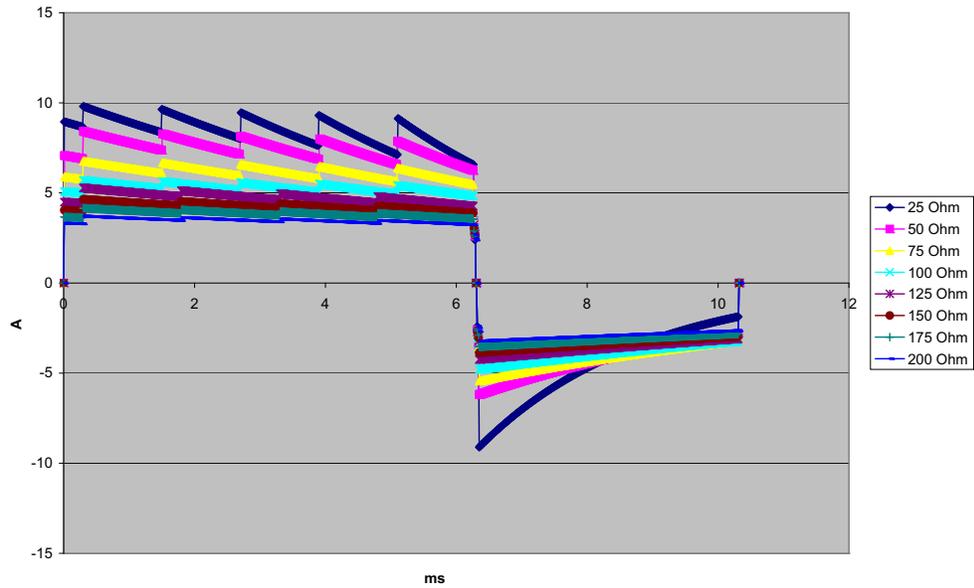


Abbildung A-9. Biphasischer Rechteckimpuls bei 20 J

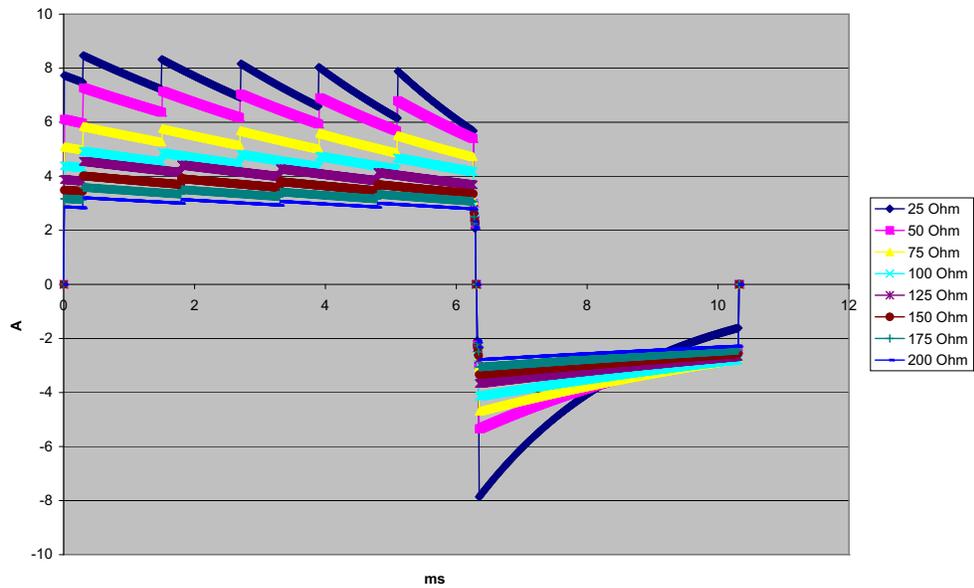


Abbildung A-10. Biphasischer Rechteckimpuls bei 15 J

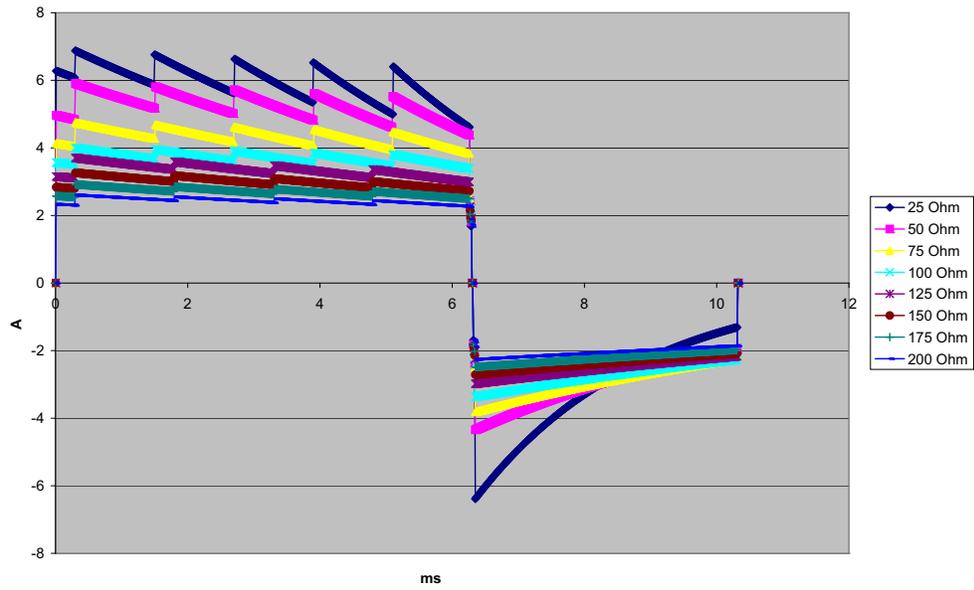


Abbildung A-11. Biphasischer Rechteckimpuls bei 10 J

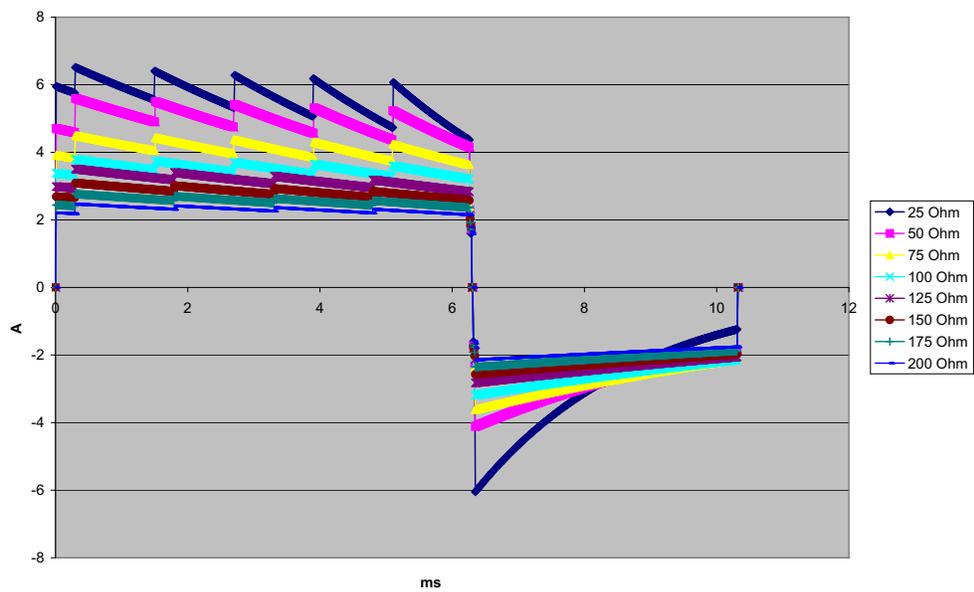


Abbildung A-12. Biphasischer Rechteckimpuls bei 9 J

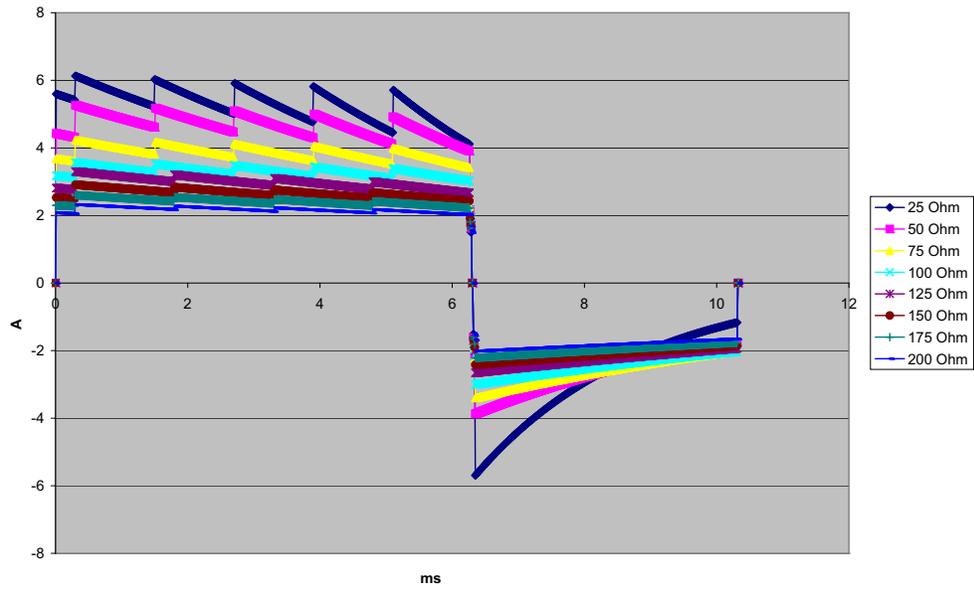


Abbildung A-13. Biphasischer Rechteckimpuls bei 8 J

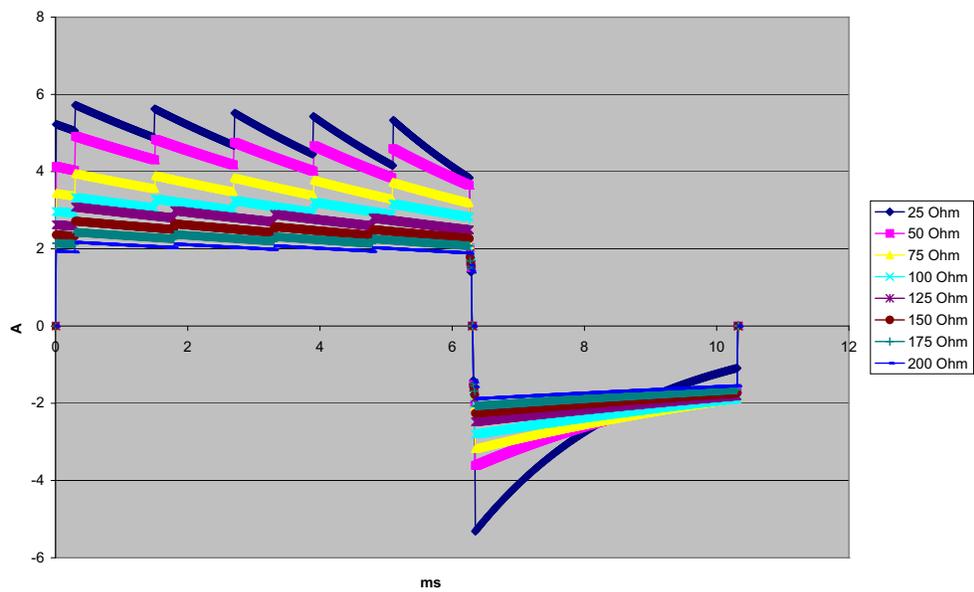


Abbildung A-14. Biphasischer Rechteckimpuls bei 7 J

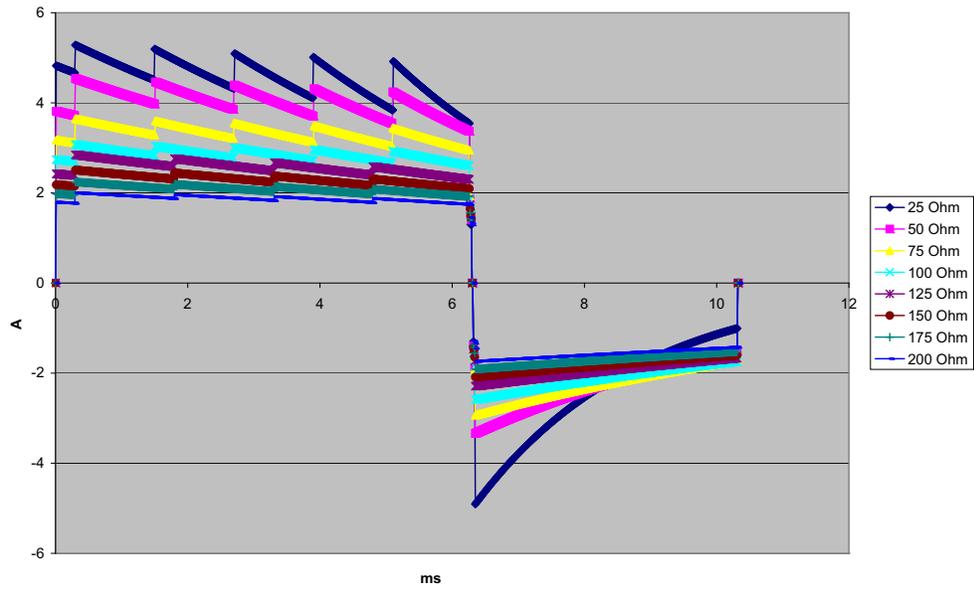


Abbildung A-15. Biphasischer Rechteckimpuls bei 6 J

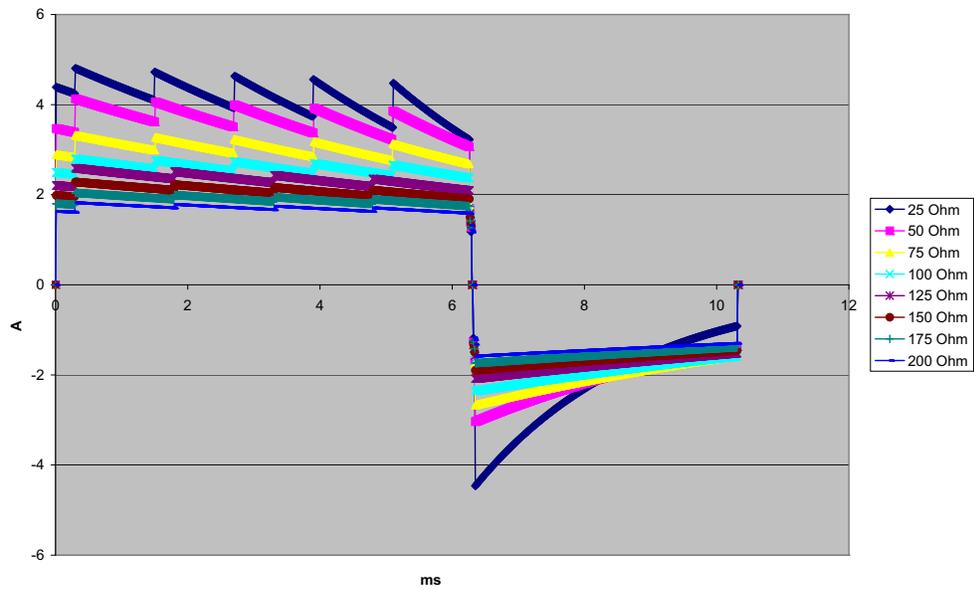


Abbildung A-16. Biphasischer Rechteckimpuls bei 5 J

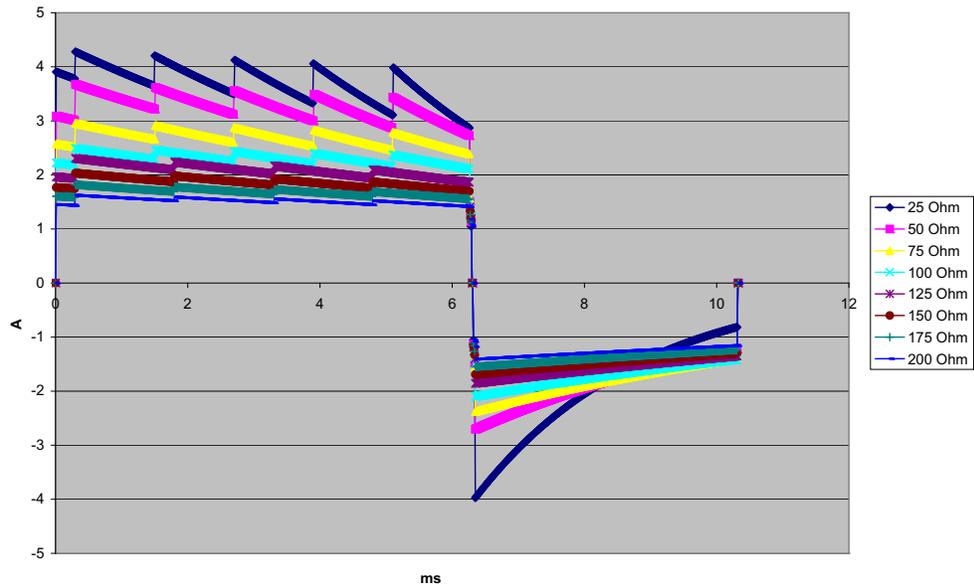


Abbildung A-17. Biphasischer Rechteckimpuls bei 4 J

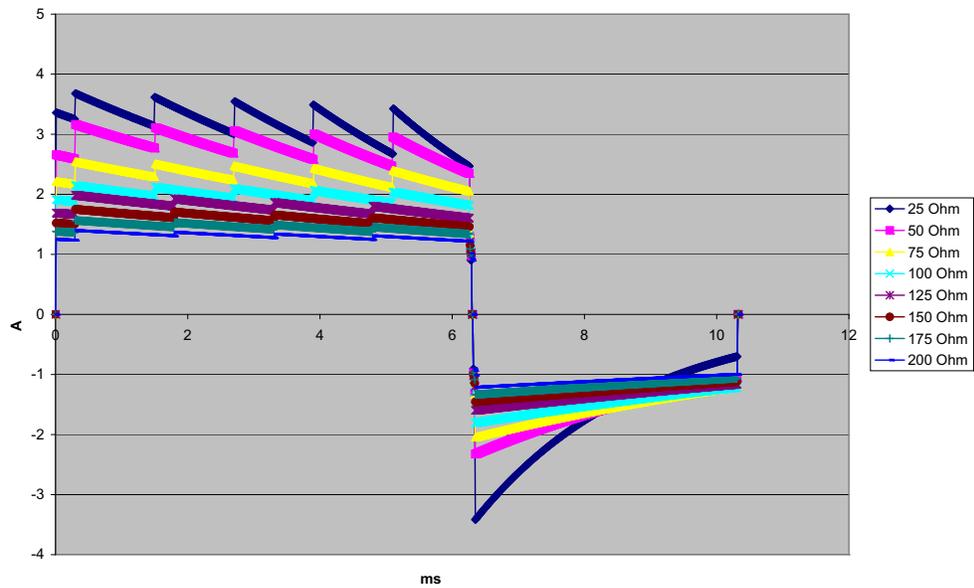


Abbildung A-18. Biphasischer Rechteckimpuls bei 3 J

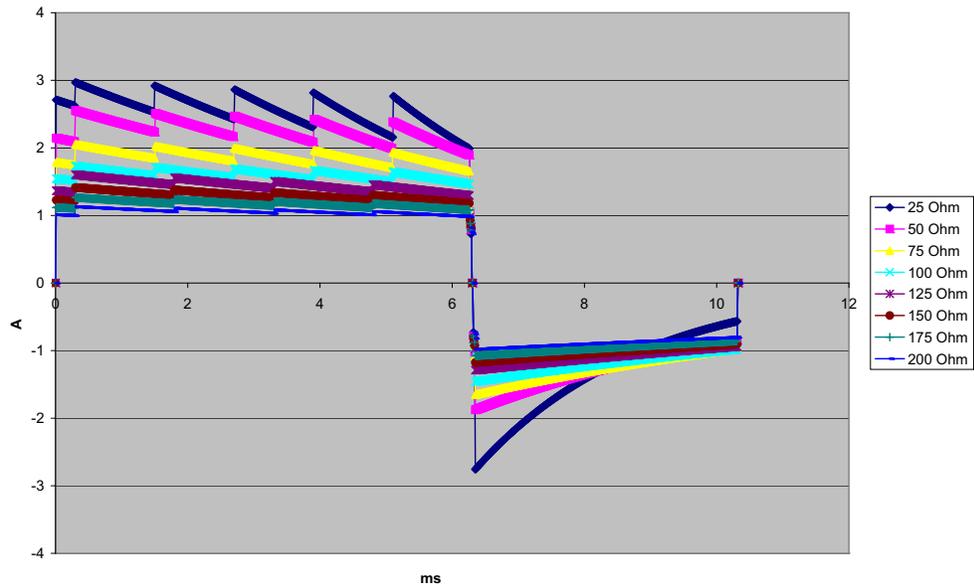


Abbildung A-19. Biphasischer Rechteckimpuls bei 2 J

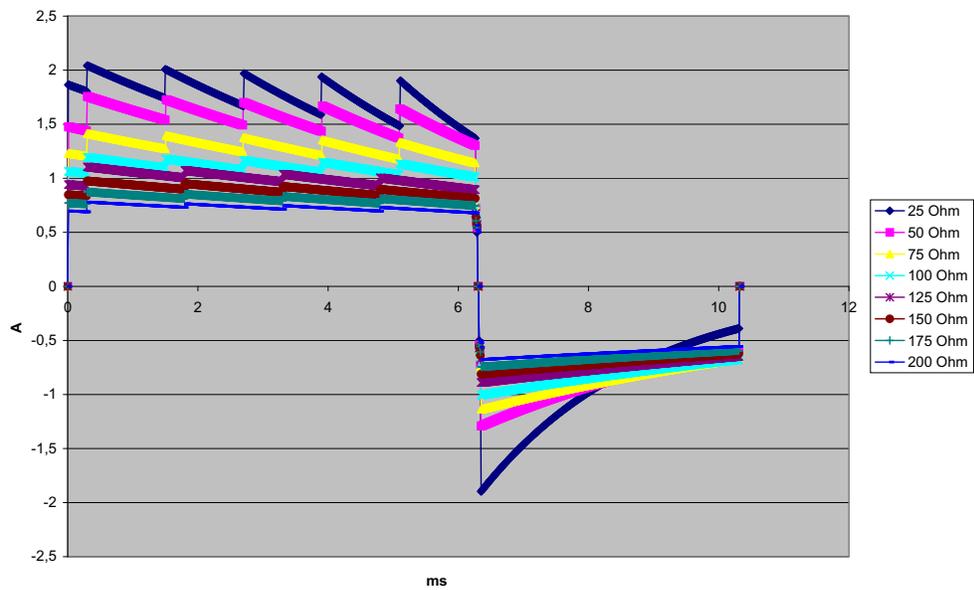


Abbildung A-20. Biphasischer Rechteckimpuls bei 1 J

CPR-Überwachung

Kompressionstiefe

Erwachsene:

1,9 bis 7,6 cm \pm 0,6 cm

Kompressionsrate

50 bis 150 Kompressionen pro Minute

Monitor/Display

Eingang: Patientenkabel mit 3, 5 oder 12 Ableitungen, Paddles oder Multifunktionselektroden oder OneStep-Elektroden.

Typ: Farb-LCD, 640 x 480 Pixel, 800 mcd

Ablenkgeschwindigkeit: 25 mm/s oder 50 mm/s (vom Anwender wählbar)

Ableitungsoptionen: Paddles (Pads), I, II, III, AVR, AVL, AVF, V1-6

Frequenzgang:

Pads/Paddles:

0,67 bis 20 Hz im eingeschränkten Modus

Kontinuierliche Überwachung von 3/5/12 Ableitungen (vom Anwender wählbar):

0,67 bis 20 Hz im eingeschränkten Modus

0,67 bis 40 Hz im Überwachungs-Modus

Erfasste 12-Lanal-EKG-Snapshots (vom Supervisor wählbar):

0,525 bis 40 Hz im gefilterten Diagnose-Modus

0,525 bis 150 Hz im Diagnose-Modus

Gemäß Methoden a, b und c von EC11 3.2.7.2.

(Legt automatisch den Bereich des Streifendruckers fest)

Unterdrückung des Gleichtaktmodus:

Entspricht AAMI EC13-2002, Abschnitt 4.2.9.10.

Unterdrückung von hohen, spitzen T-Wellen:

Entspricht AAMI EC13-2002, Abschnitt 4.1.2.1c für 0,9 mV

T-Welle (0,8 mV bei diagnostischem Bereich) und 1 mV QRS.

An Patientenverbindungen angelegte diagnostische Signale:

Vom Schaltkreis für die Erkennung fehlender Ableitungen und die aktive Rauschunterdrückung: $< 0,1 \mu\text{A}$ (=). Die Frequenz des Impedanz-/Atemfrequenz-Detektorsignals beträgt $72 \pm 7 \text{ kHz}$ bei $77 \mu\text{A eff}$ (Pseudo-Sinuskurve an 100 Ohm).

Herzfrequenzbereich: 30 bis 300 Schläge/min (bpm)

Herzfrequenzgenauigkeit: $\pm 3 \%$ bzw. ± 3 bpm (es gilt der größere Wert).

Angezeigte Herzfrequenz: Durchschnitt aus den letzten 5 Schlag-zu-Schlag-Intervallen

Herzfrequenzalarme: Vom Anwender wählbar

Größe: 0,125, 0,25, 0,5, 1, 2, 4 cm/mV und automatische Bereichsfestlegung

Reaktionszeit der Herzfrequenzmessung:

Reagiert auf eine schrittweise Erhöhung der Herzfrequenz um 40 Schläge/min innerhalb von 4,5 Sekunden gemäß AAMI EC-13-2002, Abschnitt 4.1.2.1.f. Reagiert auf eine schrittweise Verringerung um 40 Schläge/min innerhalb von 3,9 Sekunden gemäß AAMI EC-13-2002, Abschnitt 4.1.2.1.f. Reaktionszeit enthält ein Display-Aktualisierungsintervall von 1,0 s.

Herzfrequenzreaktion bei unregelmäßigem Rhythmus: (AAMI EC13-2002, Abschnitt 4.1.2.1.e.)

Ventrikulärer Bigeminus: 80 Schläge/min (Erwartungswert)

Langsam alternierender ventrikulärer Bigeminus: 60 Schläge/min (Erwartungswert)

Rasch alternierender ventrikulärer Bigeminus: 120 Schläge/min (Erwartungswert)

Bidirektionale Systole: 45 Schläge/min (Erwartungswert)

Tachykardie-Reaktionszeit:

Die Reaktionszeit auf den Tachykardie-Alarm beträgt durchschnittlich 3,4 Sekunden gemäß AAMI EC-13-2002, Abschnitt 4.1.2.1.g, und IEC 60601-2-27:2011, Unterabschnitt 201.7.9.2.9.101 b) 6). Die Reaktionszeiten beinhalten ein Display-Aktualisierungsintervall von 1,0 s.

Schrittmacherimpulsunterdrückung:

(In Übereinstimmung mit AAMI EC13:2002, Abschnitt 4.1.4 und IEC 60601-2-27:2011, Unterabschnitt 201.12.1.101.13)

- Impulse ohne Overshoot: Unterdrückt alle Impulse mit einer Amplitude von +2 mV bis +700 mV und einer Dauer von 0,1 ms bis 2 ms, ohne Ausläufer.
- Impulse mit Overshoot: Unterdrückt alle Impulse mit einer Amplitude von +2 mV bis +700 mV und einer Dauer von 0,1 ms bis 2 ms, mit Overshoot bis zu 100 ms.
- Sequenzielle AV-Impulse: Sequenzielle AV-Schrittmacherimpulse können nicht unterdrückt werden.
- Schnelle EKG-Signale: Ungefähr 50 % der EKG-Eingangsimpulse mit einer Anstiegsflanke von 3 V/s RTI können den Schrittmacherimpuls-Detektor auslösen.

Schutz vor Elektrochirurgie: Das X Series Advanced Gerät ist für die Verwendung in der Elektrochirurgie (entsprechend der IEC-60601-2-27-Spezifikationen) geeignet. Schutz vor Verbrennungen über den in jedem EKG-Ableitungskabel enthaltenen stromstärkenbegrenzenden Widerstand von 1 k Ω .

Impedanzpneumographie

Angezeigte Daten: Atemfrequenz (numerisch), Impedanzkurve

Atemfrequenzbereich: Erwachsene, Kinder: 2 bis 150 Atemzüge/min

Neugeborene: 3 bis 150 Atemzüge/min

Genauigkeit der Atemfrequenz: 2 %, mindestens aber ± 2 Atemzüge/min

Angezeigte Atemfrequenz: Durchschnitt aus den letzten 10 Atemzug-zu-Atemzug-Intervallen

Ableitungen: Ableitung I (RA – LA), Ableitung II (RA – LL)

Ablenkgeschwindigkeit: 3,13, 6,25, 12,5 mm/s

Alarmeinstellungen: Alarm bei hoher und niedriger Atemfrequenz sowie bei Apnoe

Alarme

Herzfrequenzalarme:

Akustisch: 5 Pulssignale, 900-Hz-Ton, mit einer Pulssignalbreite von 125 ms, einem Pulswiederholungsintervall von 250 ms und einem Wiederholungsintervall von 15 s

Optisch: Herzfrequenzalarme bewirken, dass die Herzfrequenz rot auf weißem Untergrund angezeigt wird.

Die rote Gerätestatus-LED blinkt mit einer Frequenz von 1,7 Hz.

Ableitungsfehler-Alarm:

Akustisch: 3 Pulssignale, 500-Hz-Triplet-Ton mit einer Pulssignalbreite von 200 ms und einem Pulswiederholungsintervall von 200 ms. Das Wiederholungsintervall für den Ableitungsfehler-Signalton beträgt 30 s.

Optisch: Bei einem Ableitungsfehlerzustand wird auf der Kurve die Meldung LEAD-FEHLER zusammen mit einer gestrichelten Linie über die gesamte Kurvenbreite angezeigt.

Physiologische Alarme (NIBD, SpO₂, Resp, CO₂, IP und Temp):

Akustisch: Entspricht dem Herzfrequenzalarm

Optisch: Bei physiologischen Alarmen wird der den Alarm auslösende Parameter rot auf weißem Untergrund angezeigt. Die rote Gerätestatus-LED blinkt mit einer Frequenz von 1,7 Hz.

Dauer der Unterbrechung (Stummschaltung) des Alarmtons: 90 s

Alarmton bei unzulässiger Funktion:

Es ertönt ein kurzes Signal niedriger Tonhöhe, wenn eine gewählte Bedienungstaste nicht verfügbar ist oder eine ungültige Eingabe erkannt wird. Die Tonfrequenz beträgt 160 Hz. Die Dauer beträgt 250 ms.

Max. Alarmverzögerung (einschließlich Alarmbedingungs- und Signalerzeugungsverzögerung):

Herzfrequenz/Pulsfrequenz:

- Bei EKG als Quelle: 9 s
- Bei SpO₂ als Quelle: 10 s
- Bei IBD als Quelle: 6 s
- Bei NIBD als Quelle: keine Vorhaltezeit

SpO₂, SpCO und SpMet (Methämoglobinsättigung): 10 s

EtCO₂: 7 s

FiCO₂: 5 s

IBD (systolisch, diastolisch, Mittelwert): 3 s

Temperatur: 2 s

Registrierer

Typ: Hochauflösendes Thermo-Array

Information: Uhrzeit, Datum, EKG-Ableitung, EKG-Verstärkung, Herzfrequenz, Defibrillations- und Stimulationsparameter, Behandlungsübersichts-Ereignisse

Papierbreite: 80 mm.

Papiergeschwindigkeit: 25 mm/s, 50 mm/s

Verzögerung: 6 s

Frequenzgang: Automatisch auf den Frequenzgang des Monitors eingestellt

Behandlungsübersicht:

10 Tasten für die Aufzeichnung von ACLS-Schlüsselereignissen (IV, INTUB, EPI, LIDO, ATROP usw.).

Protokolliert im Speicher automatisch Art des Ereignisses, Uhrzeit und EKG-Auszug.

Protokoll mit ausführlichen Fallinformationen: Eine Kombination aus 32 Monitor-Snapshots, 500 Nicht-EKG-Ereignissen, 24 Stunden kontinuierlichem EKG (4 Kurven), Kapnografie, IBD (3 Kanäle) und Elektrodenimpedanz. Der Umfang der tatsächlich gespeicherten Informationen kann je nach Nutzungsprofil und Protokoll-Konfigurationseinstellungen größer oder kleiner sein.

Aufzeichnungsmodi: Manuell und automatisch (vom Anwender konfigurierbar)

Akku

Typ: Wiederaufladbarer Lithium-Ionen-Akku, 11,1 V (=), 6,6 Ah, 73 Wh

Kapazität:

Mit neuem, vollständig geladenem Akku bei Raumtemperatur:

- Mindestens 7 Stunden ununterbrochener Überwachung von 3/5-Kanal-EKG und einer Displayhelligkeit von 70 %
- Mindestens 6 Stunden ununterbrochene Überwachung von EKG, SpO₂, CO₂, drei Kanälen für invasive Druckmessungen und 2 Temperaturkanälen, mit NIBD-Messungen alle 15 Minuten und 10 Schocks mit je 200 J (Display-Einstellung bei 30 %).
- Mindestens 3,5 Stunden Stimulation mit EKG, SPO₂, CO₂, drei invasiven Drücken, 2 Temperaturkanälen, NIBD alle 15 Minuten sowie Stimulation mit 180 Impulsen pro Minute (ppm) und 140 mA (Display-Einstellung bei 30 %).
- Mindestens 3 Stunden AED-Überwachung (Rettungsprotokoll) mit EKG, SpO₂, CO₂, 2 Temperaturkanälen, mit NIBD-Messungen alle 15 Minuten, 2-Minuten-CPR-Intervallen und 200-J-Schockabgabe nach jedem CPR-Intervall (Display-Einstellung bei 70 %).
- Mindestens 2 Stunden während der Stimulation bei 180 ppm und 140 mA mit ununterbrochener Überwachung von EKG, SpO₂, CO₂ und NIBD-Messungen alle 15 Minuten, gefolgt von mindestens 35 2-Minuten-CPR-Intervallen mit Entladungen bei maximaler SchockEinstellung (200 J) nach jedem CPR-Intervall (Display-Einstellung bei 70 %).
- Mindestens 300 Defibrillatorentladungen bei maximaler Schockenergieabgabe (200 J) ohne Parameter und 70 % Helligkeit.
- Mindestens 10 Defibrillatorentladungen bei maximaler SchockEinstellung (200 J) nach einer „Batterie schwach“-Anzeige.

Hinweis: Zur Erhaltung der maximal verfügbaren Kapazität ist eine ordnungsgemäße Akkupflege erforderlich.

Akkuanzeigen:

5 Akkukapazitäts-LEDs, Fehleranzeige, Rekalibrierungsanzeige

Wiederaufladungsrate: 100 % in 4 Stunden, wenn die Aufladung bei der „Batterie schwach“-Anzeige eingeleitet wird

Allgemeines

Gewicht:

4,8 kg ohne Akku und Papier

5,3 kg mit Akku und Papier

Abmessungen:

Ohne Griff: 22,6 cm x 22,2 cm x 20,1 cm

Mit Griff: 22,6 cm x 26,4 cm x 20,1 cm

Betrieb:

Temperatur: 0 °C bis 50 °C

Luftfeuchtigkeit: 15 % bis 95 %, nicht kondensierend

Schwingungen:

- EN ISO 9919 (über IEC 60068-2-64)
- RTCA/DO-160G (multiple Helikopterfrequenzen)
- EN 1789 für Krankenwagen

Stoß: IEC 60068-2-27, 100 g, 6 ms Halbsinus

Schlag: IEC 60068-2-29

Fall: EN 1789, 75 cm funktioneller Fall

IEC 60601-1, getestet bei 2 Metern

Zulässige Einsatzhöhe: -170 m bis 4.572 m (-557 Fuß bis 15.000 Fuß)

Transport und Lagerung:

Temperatur: -30 °C bis 70 °C

Hinweis: Das X Series Advanced Gerät arbeitet möglicherweise nicht innerhalb seiner Spezifikationen, wenn es bei der zulässigen Höchst- bzw. Tiefsttemperatur gelagert wurde und dann sofort in Betrieb genommen wird.

Luftfeuchtigkeit: 15 % bis 95 %, nicht kondensierend

Luftdruck: 572 mbar bis 1.034 mbar

Stoß/Schwingungen: MIL STD 810G, Methode 514.6, 4.4.2, Prozedur II

Sicherheitsklassifizierung: Klasse 1 und interne Stromversorgung gemäß IEC/EN 60601-1

Schutzgrad des Gehäuses:

Eindringen von Fremdkörpern: IEC 60529, IP5X

Eindringen von Wasser: IEC 60529, IPX5

Externe Stromversorgung:

REF 8300-0004

Eingang: 100 V bis 240 V \sphericalcap 50 Hz bis 60 Hz, 2 A

100 V bis 115 V \sphericalcap 400 Hz, 2 A

Ausgang: 14,5 V --- 4,15 A

80 W (Spitze)

Schutzgrad: IP23

Externe Gleichstromversorgung:

REF 8300-000006

Eingang: 12 bis 24V \approx 11AAusgang: 14,45V \approx 4,15A
80W Spitzenleistung

Schutzgrad: IP24

Schrittmacher

Typ: Externe transkutane Stimulation**Schrittmacherfrequenz:** 30 bis 180 Impulse pro Minute (ppm) \pm 1,5 %**Ausgangsstrom:** 0 bis 140 mA \pm 5 % oder 5 mA (es gilt der größere Wert)**Modi:** Bedarfs-Modus und Festfrequenz-Modus**Statusanzeigen:**

EKG-Ableitungsfehler, Schrittmachermarkierungen auf dem Monitor und dem Protokollstreifen, Start-/Stopp-Anzeige im Display.

Impulstyp: Rechteckimpuls, konstanter Strom**Impulsdauer:** 40 ms \pm 2 ms

CO₂

Bereich: 0 bis 150 mmHg**CO₂-Genauigkeit:**

CO ₂ -Partialdruck*	Genauigkeit **
0 bis 38 mmHg	\pm 2 mmHg
39 bis 99 mmHg	\pm (5 % des Messwerts + 0,08 % für jedes 1 mmHg über 38 mmHg)
100 bis 150 mmHg	\pm (5 % des Messwerts + 0,08 % für jedes 1 mmHg über 38 mmHg)

* Bei Normalnull

** Genauigkeit gilt für Atemfrequenzen bis zu 80 Atemzüge pro Minute. Bei Atemfrequenzen über 80 Atemzüge pro Minute beträgt die Genauigkeit für EtCO₂-Werte, die 18 mmHg überschreiten, 4 mmHg oder \pm 12 % des Messwerts. Dies wurde gemäß und in Übereinstimmung mit ISO 21647 getestet. Um die angegebenen Genauigkeiten für Atemfrequenzen über 60 Atemzüge pro Minute zu erzielen, muss das Microstream FilterLine H Set für Säuglinge/Neugeborene verwendet werden. Über 40 °C muss zur Toleranz der angegebenen Genauigkeit \pm 1 mmHg, mindestens aber \pm 2,5 % addiert werden.

CO₂-Probenintervall: 50 ms**Abweichung der Messgenauigkeit:** Die voranstehend angeführten Genauigkeitsansprüche werden über einen beliebigen 24-stündigen Zeitraum beibehalten.

Die angegebene Genauigkeit wird für die folgenden Gasgemische (alle Werte in Volumenprozent) innerhalb von 4 % beibehalten.

CO ₂	N ₂	O ₂	N ₂ O	H ₂ O	Anästhetika
1,0 bis 13	0 bis 97,5	0 bis 100	0 bis 80	Trocken bis gesättigt	Gemäß EN 21647

Atemfrequenzbereich: 0 bis 149 Atemzüge pro Minute

Atemfrequenz-Genauigkeit:

0 bis 70 Atemzüge/min: ± 1 Atemzug/min

71 bis 120 Atemzüge/min: ± 2 Atemzüge/min

121 bis 149 Atemzüge/min: ± 3 Atemzüge/min

Flussrate: 50 ml/min –7,5/+15 ml/min (nach Volumen gemessener Fluss)

Systemgesamtreaktionszeit: Typisch: 2,9 Sekunden / Maximum: 3,9 Sekunden

Pulsoxymetrie

Bereich:	Sauerstoffsättigung (% SpO ₂)	1 % bis 100 %
	Carboxyhämoglobinsättigung (% SpCO)	0 % bis 99 %
	Methämoglobinsättigung (% SpMet)	0 % bis 99 %
	Gesamthämoglobin (g/dl SpHb)	0–25 g/dl
	Gesamtsauerstoffgehalt (% SpOC)	0–35 ml/dl
	Perfusionsindex (% PI)	0,02–20 %
	Plethvariabilitätsindex (% PVI)	0–100 %
	Pulsfrequenz (Schläge/min.)	25 bis 240 Schläge/min.

Genauigkeit: Sauerstoffsättigung (% SpO₂) – Messung in Ruhe

Erwachsene, Kinder¹ 70 % bis 100 % ±2 Stellen, 0 % bis 69 % nicht spezifiziert
 Neugeborene² 70 % bis 100 % ±3 Stellen, 0 % bis 69 % nicht spezifiziert

Sauerstoffsättigung (% SpO₂) – Messung in Bewegung³

Erwachsene, Kinder 70 % bis 100 % ±3 Stellen, 0 % bis 69 % nicht spezifiziert
 Neugeborene 70 % bis 100 % ±3 Stellen, 0 % bis 69 % nicht spezifiziert

Sauerstoffsättigung (% SpO₂) – Bei geringer Perfusion⁴

Erwachsene/Kinder 70 % bis 100 % ±2 Stellen
 Neugeborene 70 % bis 100 % ±3 Stellen

Carboxyhämoglobinsättigung (% SpCO)⁵ 1 % bis 40 % ±3 Stellen
 Methämoglobinsättigung (% SpMet)⁵ 1 % bis 15 % ±1 Stelle

Gesamthämoglobin (ml/dl SpHb)⁶

Erwachsene, Kinder 8–17 ± 1 g/dl (arteriell oder venös)

Pulsfrequenz (Schläge/min) – Messung in Ruhe¹

Erwachsene/Kinder/Neugeborene 25 bis 240 ±3 Stellen

Pulsfrequenz (Schläge/min) – Messung in Bewegung³

Erwachsene/Kinder/Neugeborene 25 bis 240 ±5 Stellen

Auflösung: SpO₂: 1 %
 SpCO: 1 %
 SpMet: 0,1 % (bis 9,9 %) bzw. 1 % (10 % bis 99 %)
 SpHb: 0,1 g/dl
 SpOC: 0,1 ml/dl
 PVI: 1 %
 PI: 0,1 %
 Pulsfrequenz: 1 bpm (Schlag pro Minute)

Alarmgrenzwerte: Ein/Aus am Monitor angezeigt. Vom Anwender wählbar.
 SpO₂: Oberer Grenzwert: 72 % bis 100 % Sättigung/
 Unterer Grenzwert: 70 % bis 98 % Sättigung
 SpCO: Oberer Grenzwert: 2 % bis 100 % Sättigung/
 Unterer Grenzwert: 0 % bis 99 % Sättigung
 SpMet: Oberer Grenzwert: 1 % bis 100 % Sättigung/
 Unterer Grenzwert: 0 % bis 99 % Sättigung
 SpHb: Oberer Grenzwert: 2–25 g/dl,
 Unterer Grenzwert: 0–24,9 g/dl
 SpOC: Oberer Grenzwert: 0,1–35 ml/dl
 Unterer Grenzwert: 0–34,9 ml/dl
 PVI: Oberer Grenzwert: 2–100 %,
 Unterer Grenzwert: 0–98 %
 PI: Oberer Grenzwert: 0,2–20 %,
 Unterer Grenzwert: 0–19,8 %
 Pulsfrequenz: Oberer Grenzwert: 60 bis 235 Schläge/min/
 Unterer Grenzwert: 20 bis 100 Schläge/min

SpO₂-Wellenlänge für Sensoren:

LNOP- und LNCS-Sensoren von Masimo verwenden Leuchtdioden, die rotes und infrarotes Licht abstrahlen. Bei allen Sensoren mit Ausnahme von LNOP-Spitzen-Clip- (LNOP TC-I), LNCS/M-LNCS-Spitzen-Clip- (LNCS/M-LNCS TC-I), LNOP-Transflexions- (LNOP TF-1) und LNCS/M- LNCS-Transflexions-Sensoren (LNCS/M-LNCS TF-1) werden folgende Wellenlängen verwendet:

LED	Infrarot
Rot	660 nm
Infrarot	905 nm

Bei LNOP-Spitzen-Clip- (LNOP TC-I) und LNCS/M-LNCS-Spitzen-Clip-Sensoren (LNCS/M-LNCS TC-I) kommen andere Leuchtdioden zum Einsatz. Hier werden folgende Wellenlängen verwendet:

LED	Infrarot
Rot	653 nm
Infrarot	880 nm

Bei LNOP-Transflexions-Stirnsensoren (LNCS/M-LNCS TF-I) kommen ebenfalls andere Leuchtdioden zum Einsatz. Hier werden folgende Wellenlängen verwendet:

LED	Infrarot
Rot	660 nm
Infrarot	880 nm

Bei SpO₂-Berechnungen mit einem Rainbow-Sensor werden die Wellenlängenwerte in den obigen Tabellen verwendet. Bei Rainbow-Parametermessungen verwenden Sensoren Leuchtdioden, die Licht im sichtbaren und im Infrarotspektrum mit einer Wellenlänge von 500 nm bis 1400 nm abstrahlen.

Energie (Strahlungsleistung) des vom LNCS-Sensor ausgestrahlten Lichts bei 50 mA (gepulst):
 ≤ 15 mW

Energie (Strahlungsleistung) des vom Rainbow-Sensor ausgestrahlten Lichts bei 100 mA (gepulst):
 ≤ 25 mW

Biokompatibilität:

Material mit Patientenkontakt erfüllt die Anforderungen von ISO 10993-1, Biologische Beurteilung von Medizinprodukten, Teil 1, für externe Anwendung, intakte Oberflächen und kurzzeitige Exposition.

Umgebungsbedingungen:

Betriebstemperatur: 0 °C bis 50 °C (32 °F bis 122 °F)
 Lagertemperatur: -40 °C bis 70 °C (-40 °F bis 158 °F)

Elektromagnetische Störfestigkeit (nur SpO₂-Option):

AAMI DF-80; EN61000-4-3:2002 bis 10 V/m

Hinweis:

- Die SpO₂-, SpCO- und SpMet-Genauigkeit wurde durch Testen an gesunden erwachsenen Freiwilligen im Bereich von 60–100 % SpO₂, 0–40 % SpCO und 0–15 % SpMet anhand eines Labor-CO-Oxymeters ermittelt. Die SpO₂- und SpMet-Genauigkeit wurde an 16 Patienten auf Intensivstationen für Neugeborene im Alter von 7 bis 135 Tagen und mit einem Gewicht von 0,5 bis 4,25 kg bestimmt. Neunundsiebzig (79) Datenproben wurden im Bereich von 70–100 % SpO₂ und 0,5–2,5% MetHb mit einer resultierenden Genauigkeit von 2,9 % SpO₂ und 0,9 % SpMet erfasst
- Die Masimo-Sensoren wurden hinsichtlich der Genauigkeit bei Messungen in Ruhe in Humanblut-Studien mit gesunden erwachsenen männlichen und weiblichen Freiwilligen mit heller bis dunkler Hautpigmentierung mittels induzierter Hypoxien im Bereich von 70–100 % SpO₂ anhand eines Labor-CO-Oxymeters und eines EKG-Monitors validiert. Diese Abweichung entspricht der Standardabweichung ±1. Eine Standardabweichung von ±1 umfasst 68 % der Bevölkerung.
- Die Masimo-Sensoren wurden hinsichtlich der Genauigkeit bei Messungen in Ruhe in Humanblut-Studien mit gesunden erwachsenen männlichen und weiblichen Freiwilligen mit heller bis dunkler Hautpigmentierung mittels induzierter Hypoxien im Bereich von 70–100 % SpO₂ anhand eines Labor-CO-Oxymeters und eines EKG-Monitors validiert. Diese Abweichung entspricht der Standardabweichung ±1, was 68 % der Bevölkerung abdeckt
- Die Masimo SET-Technologie wurde hinsichtlich der Genauigkeit bei geringer Perfusion in Labortests anhand eines Biotek Index 2-Simulators und eines Masimo-Simulators mit Signalstärken von mehr als 0,02 % und einer Übertragung von mehr als 5 % für Sättigungen von 70 bis 100 % validiert. Diese Abweichung entspricht der Standardabweichung ±1, was 68 % der Bevölkerung abdeckt.
- Die Masimo-Sensoren wurden hinsichtlich der Pulsfrequenzgenauigkeit im Bereich von 25 bis 240 bpm in Labortests anhand eines Biotek Index 2-Simulators validiert. Diese Abweichung entspricht der Standardabweichung ±1, was 68 % der Bevölkerung abdeckt.
- Die SpHb-Genauigkeit wurde an gesunden erwachsenen männlichen und weiblichen Freiwilligen und chirurgischen Patienten mit heller bis dunkler Hautpigmentierung im Bereich von 8–17 g/dl SpHb anhand eines Labor-CO-Oxymeters validiert. Diese Abweichung entspricht der Standardabweichung ±1, was 68 % der Bevölkerung abdeckt. Die SpHb-Genauigkeit wurde nicht bei Bewegung oder geringer Perfusion validiert.

- Die folgenden Stoffe können die Puls-CO-Oxymetriemessungen beeinträchtigen:
 - Erhöhte Methämoglobinwerte (MetHb) können zu ungenauen SpO₂- und SpCO-Messungen führen.
 - Erhöhte Carboxyhämoglobinwerte (COHb) können zu ungenauen SpO₂-Messungen führen.
 - Sehr niedrige arterielle Sauerstoffsättigungswerte (SpO₂) können zu ungenauen SpCO- und SpMet-Messungen führen.
 - Schwere Anämie kann die SpO₂-Messwerte verfälschen.
 - Farbstoffe bzw. Substanzen mit Farbstoffen, die die Blutpigmentierung ändern, können die Messwerte verfälschen
 - Erhöhte Gesamtbilirubinwerte können zu ungenauen SpO₂-, SpMet-, SpCO- und SpHb-Messwerten führen.

Nichtinvasive Blutdruckmessung

Technik: Nichtinvasive oszillometrische Methode

Betriebsmodi: Automatisch und manuell

Automatische Intervalle: 1-, 2-, 3-, 5-, 10-, 15-, 30- und 60-Minuten-Intervalle

TurboCuf: Maximal zulässige Messungen in einem 5-minütigen Zeitraum

Druckmessbereich:

Systolisch: 20 bis 260 mmHg

Diastolisch: 10 bis 220 mmHg

Mittelwert: 13 bis 230 mmHg

Statische Druckgenauigkeit: ± 3 mmHg

Pulsfrequenzbereich:

Erwachsene: 30 bis 200 ± 5 Schläge/min

Kinder: 30 bis 200 ± 5 Schläge/min

Neugeborene: 35 bis 220 ± 5 Schläge/min

Standard-Manschettenfülldruck:

Erwachsene: 160 mmHg

Kinder: 120 mmHg

Neugeborene: 90 mmHg

Maximaler Manschettenfülldruck:

Erwachsene: 270 mmHg

Kinder: 170 mmHg

Neugeborene: 130 mmHg

Einzelfehler-Überdruckgrenzwert bei Stauungen:

Erwachsene: 308 mmHg

Kinder: 205 mmHg

Neugeborene: 154 mmHg

Typische Bestimmungszeit ohne Artefakte:

Messungen beim Ablassen: 30 bis 45 s

Messungen beim Füllen (SureBP)*: 15 bis 30 s

* mittels Doppellumen-Manschetten

Maximale Bestimmungszeit – Messung beim Füllen

Erwachsene: 150 s

Kinder: 120 s

Neugeborene: 80 s

Bestätigung des Blutdrucks:

Die mit diesem Gerät erzielten Blutdruckmessungen entsprechen innerhalb der vom American National Standards Instituts (ANSI-AAMI SP10) vorgegebenen Grenzwerte den Blutdruckmessungen, die von einem ausgebildeten Arzt mittels der auskultatorischen Methode mit Manschette und Stethoskop bei Erwachsenen und Kindern gemessen werden, sowie denen intraarterieller Blutdruckmessungen bei Neugeborenen. Der Bericht mit den AAMI SP10-Ergebnissen ist beim technischen Kundendienst von ZOLL erhältlich.

NIBD-Genauigkeit:

Die NIBD-Genauigkeit wurde anhand von klinischen Testmethoden überprüft, welche die Anforderungen der Norm EN ISO 81060-2:2012 erfüllen.

Invasive Drücke

Anzahl der Kanäle: 3

Druckbereich: –30 bis 300 mmHg

Druckgenauigkeit: ±2 mmHg, mindestens aber 2 % des Messwerts (plus Wandlerfehler)

Pulsfrequenzbereich: 25 bis 250 Schläge/min

Pulsfrequenz-Genauigkeit: ±3 Schläge/min, mindestens aber ±3 % des Werts

Angezeigte Pulsfrequenz: Durchschnitt aus den letzten 4 Schlag-zu-Schlag-Intervallen

Nullabgleich: ±200 mmHg

Wandler:

Empfindlichkeit: 5 µV/V/mmHg

Versatz: ±125 mmHg (einschließlich Wandlerersatz)

Anregungsimpedanzbereich: 150 bis 10.000 Ohm

Anregungsspannung: 4,75 ± 0,25 V (=)

Stecker: MS3100 Serie (6-polig, rund)

Steckerstift:	A	B	C	D	E
Belegung	Sig (-)	Exc (+)	Sig (+)	Exc (-)	Abschirmung

AccuVent-Sensor

Bereich:

Atemzugvolumen: 200 bis 1000 ml nominal über 1 Sekunde abgegeben

Atemfrequenz: 4 – 40 BPM

Genauigkeit:

Volumen: Mehr als ± 50 ml oder ± 20 % vom Zielwert. ± 25 % bei Höhen über 3048 m

Atemfrequenz: ± 3 BPM

Temperatur

Anzahl der Kanäle: 2

Messbereich: 0 °C bis 50 °C

Genauigkeit:

$\pm 0,1$ °C von 10 bis 50 °C plus Sondenfehler

$\pm 0,2$ °C von 0 bis 10 °C plus Sondenfehler

Auflösung: 0,1 °C

Maßeinheit: Grad Fahrenheit oder Grad Celsius

Temperatur-Anzeigesignal: 20 Hz, keine Mittelwertbildung

Sonde: YSI 400 und 700 Serie

Betriebsart: Direktmodus

Anzeige: T1, T2, ΔT

Mindestmesszeit: Der Gebrauchsanleitung der Sonden können Sie die für genaue Ergebnisse einzuhaltenen Mindestmesszeiten entnehmen. Die Ermittlung genauer Messergebnisse wird durch das X Series Advanced Gerät nicht klinisch relevant verzögert.

Ergebnisse klinischer Studien zur biphasischen Kurvenform

Die Wirksamkeit des biphasischen Rechteckimpulses von ZOLL wurde im Rahmen einer Studie zur Defibrillation von Kammerflimmern (VF) und ventrikulärer Tachykardie (VT) klinisch geprüft. Eine Machbarkeitsstudie wurde zunächst für die Defibrillation von VF/VT (n = 20) an zwei unterschiedlichen Patientengruppen durchgeführt, um Kurvenform-Sicherheit und Energiewahl zu bestimmen. Anschließend wurde eine separate multizentrische randomisierte klinische Studie durchgeführt, um die Wirksamkeit der Kurvenform zu überprüfen. Nachfolgend finden Sie eine Beschreibung dieser Studie. Die Studie wurde mit Hilfe der ZOLL Defibrillationssysteme, bestehend aus ZOLL Defibrillatoren, biphasischem Rechteckimpuls von ZOLL und den ZOLL Defibrillationselektroden durchgeführt.

Randomisierte multizentrische klinische Studie zur Defibrillation von Kammerflimmern (VF) und ventrikulärer Tachykardie (VT)

Überblick: Die Defibrillationseffizienz des biphasischen Rechteckimpulses von ZOLL im Vergleich zu einem MDS-Schock wurde im Rahmen einer prospektiven randomisierten multizentrischen Studie an Patienten verglichen, bei denen während elektrophysiologischer Studien, ICD-Implantationen und Tests aufgetretene VF/VT-Episoden mit ventrikulärer Defibrillation behandelt wurden. Insgesamt nahmen 194 Patienten an der Studie teil. Zehn Patienten, die die Protokollkriterien nicht erfüllten, wurden von der Analyse ausgeschlossen, so dass die Studienpopulation 184 Patienten umfasste.

Ziele: Das primäre Ziel dieser Studie war es, die Wirksamkeit des ersten Schocks des biphasischen 120-J-Rechteckimpulses mit einer monophasischen 200-J-Kurvenform zu vergleichen. Das sekundäre Ziel war der Vergleich der Wirksamkeit aller Schocks (drei aufeinanderfolgende Schocks von 120, 150 und 170 J) des biphasischen Rechteckimpulses mit der einer monophasischen Kurvenform (drei aufeinanderfolgende Schocks von 200, 300 und 360 J). Ein Signifikanzniveau von $p = 0,05$ oder weniger wurde für den Fisher-Yates-Test als statistisch signifikant angesehen. Die Unterschiede zwischen den beiden Kurvenformen wurden ebenfalls als statistisch signifikant angesehen, wenn das übliche 95%-Konfidenzintervall oder das von der AHA empfohlene 90-%¹-Konfidenzintervall zwischen diesen beiden Kurvenformen größer als 0 % war.

1.Kerber RE, et al. Automated External Defibrillators for Public Access Defibrillation: Recommendations for Specifying and Reporting Arrhythmia Analysis Algorithm Performance, Incorporating New Waveforms, and Enhancing Safety. *Circ J Am Heart Assoc.* 1997;95:1677-82.

„...the task force suggests that to demonstrate superiority of an alternative waveform over standard waveforms, the upper boundary of the 90% confidence interval of the difference between standard and alternative waveforms must be $< 0\%$ (i.e., alternative is greater than standard).“ [„... die Experten sind der Auffassung, dass zur Demonstration der Überlegenheit einer alternativen Kurvenform gegenüber einer Standardkurvenform die Obergrenze des 90-%-Konfidenzintervalls der Differenz zwischen Standard- und alternativer Kurvenform $< 0\%$ sein muss (d. h. alternativer Wert ist größer als Standardwert).“]

Ergebnisse: Die Studienpopulation von 184 Patienten hatte ein Durchschnittsalter von 63 ± 14 Jahren. Von diesen Patienten waren 143 männlich. Es traten keine Nebenwirkungen oder Verletzungen im Zusammenhang mit der Studie auf.

Die Wirksamkeit des ersten Schocks betrug bei biphasischem 120-J-Schock 99 % gegenüber 93 % bei monophasischem 200-J-Schock ($p = 0,0517$, 95%-Konfidenzintervall der Differenz: $-2,7 \%$ bis $16,5 \%$, 90%-Konfidenzintervall der Differenz: $-1,01 \%$ bis $15,3 \%$).

Für die erfolgreiche Defibrillation mit dem biphasischen Rechteckimpuls musste eine um 58 % niedrigere Stromstärke abgegeben werden als bei monophasischen Schocks (14 ± 1 A gegenüber 33 ± 7 A, $p = 0,0001$).

Die Differenz der Wirksamkeit zwischen biphasischen und monophasischen Schocks war bei Patienten mit hoher transthorakaler Impedanz (mehr als 90 Ohm) größer. Die Wirksamkeit des ersten Schocks betrug bei Patienten mit hoher Impedanz bei biphasischem Schock 100 % gegenüber 63 % bei monophasischem Schock ($p = 0,02$, 95%-Konfidenzintervall der Differenz: $-0,0217 \%$ bis $0,759 \%$, 90%-Konfidenzintervall der Differenz: $0,037 \%$ bis $0,706 \%$).

Ein einziger Patient benötigte einen zweiten biphasischen Schock von 150 J, um 100 % Wirksamkeit zu erreichen. Dagegen waren bei sechs Patienten monophasische Schocks von bis zu 360 J erforderlich, um 100 % Defibrillationswirksamkeit zu erzielen.

Schlussfolgerung: Die Daten belegen bei allen Patienten innerhalb des 95%-Konfidenzintervalls eine vergleichbare Wirksamkeit von biphasischen Schocks mit geringer Energie und standardmäßigen monophasischen Schocks mit hoher Energie für die transthorakale Defibrillation. Die Daten belegen außerdem bei Patienten mit hoher transthorakaler Impedanz innerhalb des 90%-Konfidenzintervalls die überlegene Wirksamkeit von biphasischen Schocks mit geringer Energie gegenüber standardmäßigen monophasischen Schocks mit hoher Energie. Es gab keine unsicheren Behandlungsergebnisse oder Nebenwirkungen aufgrund der Verwendung des biphasischen Rechteckimpulses.

Randomisierte multizentrische klinische Studie zur Kardioversion von Vorhofflimmern (AF)

Überblick: Die Defibrillationswirksamkeit des biphasischen Rechteckimpulses von ZOLL wurde mit einem MDS-Schock im Rahmen einer prospektiven randomisierten multizentrischen Studie an Patienten verglichen, bei denen eine Kardioversion des Vorhofflimmerns durchgeführt wurde. An der Studie haben insgesamt 173 Patienten teilgenommen. Sieben (7) Patienten, die die Protokollkriterien nicht erfüllten, wurden von der Analyse ausgeschlossen. Für diese Studie wurden ausschließlich die Einweg-Gelelektroden von ZOLL mit einer Oberfläche von 78 cm² (ventral) und 113 cm² (dorsal) verwendet.

Ziel: Das primäre Ziel dieser Studie war ein Vergleich der Wirksamkeit von vier aufeinanderfolgenden biphasischen Rechteckimpulsen (70 J, 120 J, 150 J und 170 J) mit vier aufeinanderfolgenden monophasischen Schocks (100 J, 200 J, 300 J und 360 J). Die statistische Auswertung der Signifikanz der Effizienz von mehreren Schocks erfolgte mittels zweier Verfahren: Mantel-Haenszel-Test und Log-Rank-Test; dabei wurde ein Signifikanzniveau von $p = 0,05$ oder weniger als statistisch signifikant angesehen. Die Daten entsprachen vollständig denen eines Vergleichs von zwei Überlebenskurven, die mit Hilfe der Life-Table-Methode erstellt wurden, wobei die Zahl der Schocks die Rolle der Zeit übernimmt.

Das sekundäre Studienziel bestand im Vergleich des ersten erfolgreichen Schocks mit biphasischen Rechteckimpulsen und monophasischen Impulsformen. Ein Signifikanzniveau von $p = 0,05$ oder weniger wurde für den Fisher-Yates-Test als statistisch signifikant angesehen. Die Unterschiede zwischen den beiden Kurvenformen wurden ebenfalls als statistisch signifikant angesehen, wenn das 95%-Konfidenzintervall für den Unterschied zwischen diesen beiden Kurvenformen größer als 0 % war.

Ergebnisse: Die Studienpopulation von 165 Patienten besaß ein Durchschnittsalter von 66 ± 12 Jahren, wobei 116 Patienten männlich waren.

Die Gesamtwirksamkeit von aufeinanderfolgenden biphasischen Rechteckimpulsen war signifikant größer als die von monophasischen Schocks. In der folgenden Tabelle werden die Kaplan-Meier-(Produktgrenzen)-Überlebenskurven für jede der beiden Impulsformen angezeigt. Da alle Patienten im Fehlermodus beginnen, beziehen sich die geschätzten Life-Table-Wahrscheinlichkeiten auf die Wahrscheinlichkeit, dass der Fehler auch nach dem k-ten Schock ($k = 1,2,3,4$) noch vorliegt:

Tabelle A-3. Kaplan-Meier-Schätzung für die Wahrscheinlichkeit eines Schockversagens

Schocknummer	Biphasisch	Monophasisch
0	1,000	1,000
1	0,318	0,792
2	0,147	0,558
3	0,091	0,324
4	0,057	0,208

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, ist das biphasische Verfahren über den gesamten Verlauf der verabreichten Schocks überlegen. Der Chi-Quadrat-Wert (ein Freiheitsgrad) für den Mantel-Haenszel-Test beträgt 30,39 ($p < 0,0001$). Das Ergebnis des Log-Rank-Tests, ebenfalls ein Chi-Quadrat-Test mit einem Freiheitsgrad, ist ähnlich und beträgt 30,38 ($p < 0,0001$). Die verbleibende Zahl der Patienten, die nach vier Schocks nicht erfolgreich behandelt waren, liegt bei 5,7 % bei biphasischen im Vergleich zu 20,8 % bei monophasischen Schocks.

Es gab einen deutlichen Unterschied zwischen der Wirksamkeit des ersten Schocks bei biphasischen 70-J-Schocks (68 %) und bei monophasischen 100-J-Schocks (21 %) ($p = 0,0001$, 95%-Konfidenzintervall des Unterschieds: 34,1 % bis 60,7 %).

Die erfolgreiche Kardioversion mit dem biphasischen Rechteckimpuls wurde mit einer um 48 % geringeren Stromstärke erreicht als mit monophasischen Schocks (11 ± 1 A gegenüber 21 ± 4 A, $p < 0,0001$).

Bei der Hälfte der Patienten, bei denen die Kardioversion nach vier aufeinanderfolgenden eskalierenden monophasischen Schocks fehlgeschlagen ist, wurde anschließend eine erfolgreiche Kardioversion mit einem biphasischen 170-J-Schock durchgeführt. Bei keinem Patienten wurde eine erfolgreiche Kardioversion mit einem monophasischen 360-J-Schock erreicht, nachdem eine Kardioversion mit biphasischen Schocks fehlgeschlagen war.

Schlussfolgerung: Die Daten belegen die überlegene Wirksamkeit von biphasischen Rechteckimpulsen mit geringer Energie im Vergleich zu monophasischen Schocks mit hoher Energie für die transthorakale Kardioversion von Vorhofflimmern. Es gab keine unsicheren Behandlungsergebnisse oder Nebenwirkungen aufgrund der Verwendung des biphasischen Rechteckimpulses.

Vorklinische Studie

Um die Verwendung von biphasischen Rechteckimpulsen von ZOLL bei Säuglingen, Kindern und Jugendlichen zu unterstützen, hat ZOLL vorklinische Daten als Teil einer 510(k) Einsendung für das AED Plus Gerät an die FDA übermittelt (von der FDA unter K033474 zugelassen). Das Protokoll für diese vorklinische Studie wurde der FDA gemeinsam mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse als AED Plus PMA-Anwendung (P160015) vorgelegt. Nachfolgend finden Sie eine Zusammenfassung dieser Studie.

Um die Sicherheit und Wirksamkeit unserer biphasischen Rechteckimpulse bei Behandlung von Kindern mit Kammerflimmern zu demonstrieren, hat ZOLL eine Studie mittels eines Schweinemodells, das Patienten unter 8 Jahren repräsentiert, durchgeführt. Diese Studie umfasste 18 Ferkel in drei (3) Größenklassen (zwei (2) Tiere je 4 kg, acht (8) Tiere je 8 kg und acht (8) Tiere je 16 kg) und verglich die beobachteten Kurven der Dosierung von/Reaktion auf die Defibrillation bei vorgeschlagener biphasischer Impulsform mit denen, die bei standardmäßigen MDS-Schocks (Monophasic Damped Sine Wave) auftreten, um kurzzeitiges Kammerflimmern (~ 30 Sekunden) zu behandeln. Die Studie zeigte, dass der biphasische Impuls die Ferkel mit gleicher Wirksamkeit defibrilliert wie traditionelle MDS-Defibrillatoren, jedoch mit geringerer Energie (auf Joule/kg Basis). Um die Sicherheit des vorgeschlagenen biphasischen Impulses bei Kindern sicherzustellen, haben wir Messwerte von Herzfunktion vor und nach Defibrillationsschocks durch DSW und biphasische Rechteckimpulse über einen Bereich relevanter Energien miteinander verglichen und ausgewertet. Die Studie demonstrierte, dass die biphasische Defibrillation im Vergleich zu traditioneller DSW-Defibrillation bei gleicher Energie für vergleichbare oder mildere Störungen der Herzfunktionen sorgte. Um die Sicherheit und Wirksamkeit unserer biphasischen Rechteckimpulse bei Behandlung von Kindern mit Kammerflimmern zu demonstrieren, hat ZOLL eine Studie mittels eines Schweinemodells, das Patienten unter 8 Jahren repräsentiert, durchgeführt. Diese Studie umfasste 18 Ferkel in drei (3) Größenklassen (zwei (2) Tiere je 4 kg, acht (8) Tiere je 8 kg und acht (8) Tiere je 16 kg) und verglich die beobachteten Kurven der Dosierung von/Reaktion auf die Defibrillation bei vorgeschlagener biphasischer Impulsform mit denen, die bei standardmäßigen MDS-Schocks (Monophasic Damped Sine Wave) auftreten, um kurzzeitiges Kammerflimmern (~ 30 Sekunden) zu behandeln. Die Studie zeigte, dass der biphasische Impuls die Ferkel mit gleicher Wirksamkeit defibrilliert wie traditionelle MDS-Defibrillatoren, jedoch mit geringerer Energie (auf Joule/kg

Basis). Um die Sicherheit des vorgeschlagenen biphasischen Impulses bei Kindern sicherzustellen, haben wir Messwerte von Herzfunktion vor und nach Defibrillationsschocks durch DSW und biphasische Rechteckimpulse über einen Bereich relevanter Energien miteinander verglichen und ausgewertet. Die Studie demonstrierte, dass die biphasische Defibrillation im Vergleich zu traditioneller DSW-Defibrillation bei gleicher Energie für vergleichbare oder mildere Störungen der Herzfunktionen sorgte.

Eine weitere Tierstudie verglich den biphasischen Rechteckimpuls von ZOLL mit einer BTE-Impulsform (Biphasic Truncated Exponential). Die Studie nutzte ein nicht ausgewachsenes Schweinmodell (n=21) und war prospektiv, randomisiert und kontrolliert angelegt, um die Dosis-Reaktions-Kurven der RLB- und BTE-Defibrillationskurvenformen zu bestimmen. Ein Gewicht zwischen 4 kg und 24 kg je Tier repräsentierte ein Kind. Ein Gewicht von 4 bis 8 kg stand für einen Patienten, der weniger als 1 Jahr alt ist (Untergruppe „Kleinkind“) und der Gewichtsbereich von 16 bis 24 kg stand für einen Patienten zwischen 2 und 8 Jahren (Untergruppe „junge Kinder“).

Der biphasische Rechteckimpuls von ZOLL zeigte mit < 90 % der für eine BTE-Wellenform benötigten D50 Energie eine bessere Fähigkeit, das junge Schweinmodell zu defibrillieren. RLB 25,6 ± 15,7 J, BTE 28,6 ± 17,0 J, P ? 0,0232; D90 Energie: RLB 32,6 ± 19,1 J, BTE 37,8 ± 23,2 J, P ? 0,0228).

Die auf einen Defibrillationsschock folgenden EKG-ST-Segmentveränderungen (mV) und LV-Druckveränderungen (dP/dt) wurden zwischen dem biphasischen Rechteckimpuls und der BTE-Impulsform verglichen. Der biphasische Rechteckimpuls wies eine durchschnittliche Erhöhung über die Basislinie des ST-Segments von 0,138 ± 0,136 mV (N=401 Schocks) im Vergleich zur durchschnittlichen Erhöhung der BTE-Impulsform von 0,146 ± 0,148 mV (N=396 Schocks) auf. Der biphasische Rechteckimpuls wies einen durchschnittlichen dP/dt beim 40 mmHg Schwellenwert (der Zeitpunkt, an dem der Blutdruck eines Tieres 40 mmHg spontan überschreitet) von 1987 ± 411 mmHg/s (N=496 Schocks) im Vergleich zum durchschnittlichen dP/dt der BTE-Impulsform von 2034 ± 425 mmHg/s (N=496 Schocks) auf.

Veröffentlichte klinische Daten

Zusätzliche klinische Daten wurden den PMA-Antrag P160015 beigelegt, um den Gebrauch von biphasischen Rechteckimpulsen von ZOLL außerhalb eines Krankenhauses zu unterstützen. Die von Hess et al in „Resuscitation“ (82 (2011) 685–689) beschriebenen Daten werden als ausreichend angesehen, um die Defibrillationsimpulsform von ZOLL in einer Umgebung außerhalb eines Krankenhauses zu unterstützen. Die entstandene klinische Abhandlung „Performance of a rectilinear biphasic waveform in defibrillation of presenting and recurrent ventricular fibrillation: A prospective multicenter study“ wurde dem PMA-Antrag P160015 beigelegt. Nachfolgend finden Sie eine Zusammenfassung der Studie:

Ziele: Die Studie testete die Hypothese, dass der Schockerfolg sich bei erstmaligem und wiederkehrendem Kammerflimmern (ventrikulärer Fibrillation) unterscheidet.

Methoden: Von September 2008 bis März 2010 wurden Herzstillstand-Patienten mit Kammerflimmern als anfänglichen Rhythmus an 9 Studienorten außerhalb eines Krankenhauses von Sanitätern mittels eines biphasischen Rechteckimpulses defibrilliert. Schockerfolg wurde als Beendigung des Kammerflimmerns innerhalb von 5 s nach dem Schock definiert. Die Studie nutzte die GEE-Analyse (Generalized Estimating Equation), um die Verbindung zwischen Schocktyp (anfänglich gegenüber Defibrillation) und Schockerfolg zu messen.

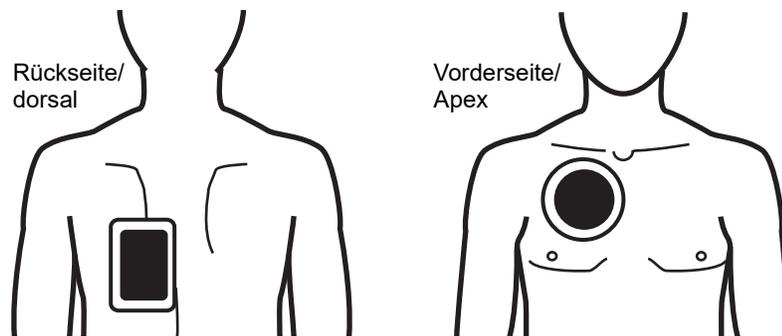
Ergebnisse: Vierundneunzig Patienten mit Kammerflimmern. Das durchschnittliche Alter lag bei 65,4 Jahren, 78,7 % waren männlich und bei 80,9 % waren Beobachter anwesend. Kammerflimmern kehrte bei 75 (79,8 %) wieder. Es waren 338 abgegebene Schocks bei anfänglichem (n = 90) oder wiederkehrendem (n = 248) Kammerflimmern für die Analyse verfügbar. Anfängliche Schocks beendeten das Kammerflimmern in 79/90 (87,8 %) und nachfolgende Schocks in 209/248 (84,3 %) der Fälle. Das GEE-Chancenverhältnis (OR) für den Schocktyp war 1,37 (95 % Vertrauensintervall 0,68–2,74). Nachdem potentielle Störfaktoren angepasst wurden, blieb das Chancenverhältnis für den Schocktyp insignifikant (1,33, 95 % Vertrauensintervall 0,60– 2,53). Die Studie beobachtete keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Wiedereinsetzen eines Spontankreislaufs (ROSC) (54,7 % gegenüber 52,6 %, absoluter Unterschied 2,1%, $p = 0,87$) oder neurologisch intaktem Überleben bei Krankenhausentlassung (21,9 % gegenüber 33,3 %, absoluter Unterschied 11,4 %, $p = 0,31$) zwischen denen mit und ohne Wiederauftreten von Kammerflimmern.

Schlussfolgerung: Vorliegendes Kammerflimmern wurde mit einem Schock in 87,8 % der Fälle beendet. Die Studie beobachtete keine signifikanten Unterschiede in der Häufigkeit von Schockerfolg zwischen anfänglichem und wiederkehrendem Kammerflimmern. Kammerflimmern kehrte bei der Mehrheit der Patienten wieder und hatte keinen negativen Einfluss auf Schockerfolg, Wiedereinsetzen eines Spontankreislaufs oder Überleben.

Synchronisierte Kardioversion von Vorhofflimmern

Die Kardioversion bei Vorhofflimmern (AF) und die gesamte klinische Wirksamkeit wird durch die richtige Platzierung der Elektroden verbessert. Klinische Studien (siehe oben) zum biphasischen Rechteckimpuls des M Series Defibrillators haben gezeigt, dass hohe Konversionsraten erreicht werden, wenn die Defibrillationselektroden wie im folgenden Diagramm platziert werden.

Empfohlene ventrale/dorsale Platzierung



Platzieren Sie die ventrale Elektrode (Apex) im dritten Interkostalraum auf der rechten Medioklavikularlinie. Die dorsale Elektrode sollte wie abgebildet in der Standard-Ventral-Position auf der linken Seite des Patienten platziert werden.

Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Verträglichkeit

Hinweis: Die EMV-Grenzwerte für die Verwendung des X Series Advanced Geräts und des AutoPulse Plus als kombiniertes System finden Sie in der aktuellen Version des AutoPulse Bedienerhandbuchs.

Verwendung während des Flugs (RTCA/DO-160):

Das X Series Advanced Gerät entspricht RTCA/DO-160, Umgebungsbedingungen und Testverfahren für im Flug befindliche Geräte, unter Verwendung der Methoden in Abschnitt 21, Kategorie M für abgestrahlte und leitungsgeführte Hochfrequenzenergie.

Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Verträglichkeit		
Das X Series Advanced Gerät ist für den Einsatz in Bereichen mit den nachfolgend spezifizierten elektromagnetischen Umgebungsbedingungen vorgesehen. Der Kunde oder Bediener des X Series Advanced Geräts muss sicherstellen, dass das Gerät nur in einer solchen Umgebung eingesetzt wird.		
Emissionstest	Konformität	Informationen zur elektromagnetischen Verträglichkeit
HF-emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Das X Series Advanced Gerät verwendet hochfrequente Energie ausschließlich für interne Funktionen. Aus diesem Grund ist die vom Gerät verursachte HF-Störstrahlung extrem gering, so dass Interferenzen mit in der Nähe befindlichen Geräten eher unwahrscheinlich sind.
HF-emissionen CISPR 11	Klasse B	Das X Series Advanced Gerät ist für den Einsatz in allen Einrichtungen geeignet, einschließlich häuslicher Umgebungen und solcher, die an das öffentliche Niederspannungs-Versorgungsnetz angeschlossen sind, über das private Haushalte versorgt werden.
Harmonische emissionen IEC 61000-3-2	Klasse A	
Spannungsschwankungen/ Flicker-Emissionen IEC 61000-3-3	Entspricht den Anforderungen	
Medizinische elektrische Geräte erfordern besondere EMV-Vorsichtsmaßnahmen und müssen nach den in diesem Dokument enthaltenen EMV-Informationen installiert und in Betrieb genommen werden.		

Elektromagnetische Störfestigkeit (IEC 60601-1-2)

Die Kernleistung des X Series Advanced Gerät ist Defibrillation (Defib), Stimulation, EKG, SpO₂, CO₂ (Atmung), IBD, NIBD und Temperatur (TEMP), wie in diesem Anhang dargestellt. Das X Series Advanced Gerät erfüllt grundlegende Sicherheitsstandards und erreicht grundlegende Leistung, wenn es in den elektromagnetischen Umgebungen betrieben wird, die in folgenden Tabellen spezifiziert werden.

Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Störfestigkeit			
Das Propaq MD Gerät ist für den Einsatz in Bereichen mit den nachfolgend spezifizierten elektromagnetischen Umgebungsbedingungen vorgesehen. Der Kunde oder Bediener des Propaq MD Geräts muss sicherstellen, dass das Gerät nur in einer solchen Umgebung eingesetzt wird.			
Störfestigkeitstest	Testpegel nach IEC 60601	Konformitätspegel	Informationen zur elektromagnetischen Verträglichkeit
Entladung elektrostatischer Elektrizität (ESD) nach IEC 61000-4-2	±8 kV Kontakt ±15 kV Luft	±8 kV Kontakt ±15 kV Luft	Die relative Luftfeuchtigkeit sollte mindestens 5 % betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen IEC 61000-4-4	±2 kV für Stromversorgungsleitungen ±1 kV für Eingangs-/Ausgangsleitungen	±2 kV für Stromversorgungsleitungen ±1 kV für Eingangs-/Ausgangsleitungen	Die Qualität der Netzstromversorgung sollte der für Krankenhäuser oder gewerbliche Umgebungen entsprechen.
Spannungsstoß IEC 61000-4-5	±1 kV Leitung(en) zu Leitung(en) ±2 kV Leitung(en) zu Erde	±1 kV Gegentakt ±2 kV Gleichtakt	Die Qualität der Netzstromversorgung sollte der für Krankenhäuser oder gewerbliche Umgebungen entsprechen.
Spannungseinbrüche, kurze Unterbrechungen und Spannungsschwankungen in Stromversorgungsleitungen IEC 61000-4-11	<5 % U_T (>95 % Einbruch in U_T) für 0,5 Zyklen 40 % U_T (60 % Einbruch in U_T) für 5 Zyklen 70 % U_T (30 % Einbruch in U_T) für 25 Zyklen <5 % U_T (>95 % Einbruch in U_T) für 5 s	<5 % U_T (>95 % Einbruch in U_T) für 0,5 Zyklen 40 % U_T (60 % Einbruch in U_T) für 5 Zyklen 70 % U_T (30 % Einbruch in U_T) für 25 Zyklen <5 % U_T (>95 % Einbruch in U_T) für 5 s	Die Qualität der Netzstromversorgung sollte der für Krankenhäuser oder gewerbliche Umgebungen entsprechen. Ist ein unterbrechungsfreier Betrieb des X Series Advanced Geräts auch bei Stromausfällen erforderlich, empfiehlt es sich, das X Series Advanced Gerät über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung oder einen Akku zu betreiben.
Magnetfelder mit Netzfrequenz (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m	Magnetfelder mit Netzfrequenz sollten auf Niveaus liegen, die für Krankenhäuser oder gewerbliche Umgebungen typisch sind.
Hinweis: U_T bezeichnet die Wechsellspannung des Netzes vor Anwendung des Testniveaus.			

Vorsicht

In extremen Fällen können Entladungen elektrostatischer Elektrizität das X Series Advanced Gerät zurücksetzen. Im Falle eines System-Resets kann es erforderlich sein, die IBD-Kanäle erneut zu nullen, den Defibrillator zu entladen oder die Stimulation neu zu starten. Wenn die EKG, SpO₂ - oder Temperaturüberwachung aufgrund einer Entladung elektrostatischer Elektrizität fehlschlägt, muss das Gerät aus- und wieder eingeschaltet werden, um diese Funktionen neu zu starten.

Wenn die Real BVM Help-Funktion aufgrund eines ESD-Ereignisses deaktiviert ist, muss möglicherweise das Kabel vom X Series Advanced Gerät getrennt und wieder eingesteckt werden. In manchen Fällen muss das System möglicherweise auch aus- und wieder eingeschaltet werden, um die Funktion neu zu starten.

Elektromagnetische Störfestigkeit

Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Störfestigkeit			
X Series Advanced Geräts sind für den Einsatz in Bereichen mit den folgenden elektromagnetischen Umgebungsbedingungen vorgesehen. Der Kunde oder Bediener des X Series Advanced Geräts muss sicherstellen, dass das Gerät nur in einer solchen Umgebung eingesetzt wird.			
Störfestigkeitstest	Testpegel nach IEC 60601	Konformitätspegel	Informationen zur elektromagnetischen Verträglichkeit
Leitungsgeführte HF-Störgrößen IEC 61000-4-6	3 Veff 150 kHz bis 80 MHz bei Frequenzen außerhalb der ISM-Bänder ^a	3 Veff	Für tragbare und mobile HF-Geräte zur Kommunikation (Mobiltelefone usw.) sollte der nachfolgend empfohlene Mindestabstand zu beliebigen Teilen des X Series Advanced Geräts (einschließlich seiner Kabel) eingehalten werden. Der empfohlene Mindestabstand kann anhand einer Gleichung berechnet werden, die auf der Senderfrequenz basiert. Empfohlener Mindestabstand $d = 1,2 \sqrt{P}$
	10 Veff 150 kHz bis 80 MHz bei Frequenzen innerhalb der ISM-Bänder ^a	10 Veff	
Abgestrahlte HF-Störgrößen IEC 61000-4-3 (EKG-Überwachung – Pads und SpO2)	10 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz	10 V/m	$d = 1,2 \sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 2,3 \sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,7 GHz
Abgestrahlte HF IEC 61000-4-3 (EtCO2, NIBD, Temperatur)	20 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz	20 V/m	$d = 0,6 \sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,7 GHz
Abgestrahlte HF IEC 61000-4-3 (alle anderen Funktionen)	10 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz	20 V/m	$d = 0,6 \sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,7 GHz
Abgestrahlte HF-Störgrößen IEC 60601-1-2 (drahtlose Kommunikation)	28 V/m für GSM-, TETRA 800-, iDEN 820-, CDMA 850- oder LTE Band 5-Dienst (0,3 m Trennabstand)	12 V/m	$d = \text{min. } 0,7$
	27 V/m für TETRA 400-Dienst	27 V/m	$d = \text{min. } 0,3$
	28 V/m für GMRS 460-, FRS 460-, GSM 1800-, CDMA 1900-, GSM 1900-, DECT-, LTE Band 1, 3, 4 und 25-, UMTS-, Bluetooth-, WLAN 802.11 b/g/n-, RFID 2450- und LTE Band 7-Dienst	28 V/m	$d = \text{min. } 0,3$
	9 V/m für LTE Band 13 und 17- und WLAN 802.11 a/n-Dienst	9 V/m	$d = \text{min. } 0,3$

		<p>P bezeichnet hierbei die maximale Ausgangsnennleistung des Senders in Watt (Herstellerangabe), d steht für den empfohlenen Mindestabstand in Meter.^b</p> <p>Die Feldstärken stationärer HF-Sender (festgestellt durch eine elektromagnetische Standortaufnahme^c) sollten unterhalb des Konformitätspegels des jeweiligen Frequenzbereichs liegen.^d</p> <p>In der Nähe von Geräten, die mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet sind, können Störungen auftreten:</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>HINWEIS 1: Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der jeweils höhere Frequenzbereich. HINWEIS 2: Diese Richtlinien können nicht auf alle Situationen angewendet werden. Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch die Absorption und Reflexion der umgebenden Strukturen, Objekte und Personen beeinflusst.</p>		

a. Zwischen 150 kHz und 80 MHz liegen die folgenden ISM-Frequenzbänder (Frequenzbänder für industrielle, wissenschaftliche und medizinische Anwendungen): 6,765 MHz bis 6,795 MHz, 13,553 MHz bis 13,567 MHz, 26,957 MHz bis 27,283 MHz und 40,66 MHz bis 40,70 MHz.

b. Die Konformitätspegel der ISM-Frequenzbänder zwischen 150 kHz und 80 MHz und im Frequenzbereich zwischen 80 MHz und 2,7 GHz dienen zur Verringerung von Störungen, die von tragbaren/mobilen Kommunikationsgeräten ausgehen, die versehentlich in den Patientenbereich gebracht werden. Aus diesem Grund muss für Sender in diesen Frequenzbereichen bei der Berechnung des empfohlenen Mindestabstandes ein zusätzlicher Faktor von 10/3 zur Anwendung gebracht werden.

c. Die Feldstärken von ortsfesten Sendern (z. B. Basisstationen für Handys, schnurlose Telefone oder Geräte des mobilen Landfunks, Amateurfunk-, Mittelwellen-, UKW- und Fernsehsender) können auf theoretischem Wege nicht mit der erforderlichen Genauigkeit bestimmt werden. Für die Beurteilung der elektromagnetischen Umgebung von ortsfesten HF-Sendern muss eine Standortaufnahme durchgeführt werden. Überschreitet die gemessene Feldstärke am Einsatzort des Propaq MD Geräts den oben genannten zulässigen HF-Konformitätspegel, muss das Propaq MD Gerät auf normale Funktion überwacht werden. Wird dabei festgestellt, dass das Gerät nicht ordnungsgemäß funktioniert, müssen entsprechende Maßnahmen (z. B. Änderung der Ausrichtung oder Position des Propaq MD Geräts) ergriffen werden.

d. Im Frequenzbereich zwischen 150 kHz und 80 MHz sollten die Feldstärken weniger als 3 V/m betragen.

Empfohlener Mindestabstand zwischen HF-Geräten und den Funktionen des X Series Advanced Geräts

Empfohlener Mindestabstand zwischen tragbaren/mobilen HF-Kommunikations-geräten und dem X Series Advanced Gerät				
<p>Die Funktionen des X Series Advanced Geräts sind für die Anwendung in einem Umfeld vorgesehen, in dem die Störungen durch ausgestrahlte HF-Störgrößen kontrolliert werden können. Durch Einhaltung eines Mindestabstands zwischen dem X Series Advanced Gerät und tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) können elektromagnetische Beeinflussungen verhindert werden. Dieser Mindestabstand bestimmt sich wie im Folgenden angegeben nach der maximalen Ausgangsleistung des Kommunikationsgeräts.</p>				
Störfestigkeitstest	Testpegel nach IEC 60601	Konformitätspegel	Informationen zur elektromagnetischen Verträglichkeit	Störfestigkeitstest
	150 kHz bis 80 MHz bei Frequenzen außerhalb der ISM-Bänder $d = 1,2 \sqrt{P}$	150 kHz bis 80 MHz bei Frequenzen innerhalb der ISM-Bänder $d = 1,2 \sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 0,6 \sqrt{P}$	800 MHz bis 2,7 GHz $d = 1,2 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,06	0,12
0,1	0,38	0,38	0,19	0,38
1	1,2	1,2	0,60	1,2
10	3,8	3,8	1,9	3,8
100	12	12	6	12
Maximale Nennausgangsleistung des Geräts (in Watt)	Empfohlener Mindestabstand (m) nach Frequenz des Senders bei der EKG-Überwachung von den Pads und SpO ₂			
	150 kHz bis 80 MHz bei Frequenzen außerhalb der ISM-Bänder $d = 1,2 \sqrt{P}$	1150 kHz bis 80 MHz bei Frequenzen innerhalb der ISM-Bänder $d = 1,2 \sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	800 MHz bis 2,7 GHz $d = 2,3 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	3,8	7,3
100	12	12	12	23

Maximale Nennausgangsleistung des Geräts (in Watt)	Empfohlener Mindestabstand (m) nach Frequenz des Senders alle anderen Funktionen			
	150 kHz bis 80 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 0,6 \sqrt{P}$	800 MHz bis 2,7 GHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	
0,01	0,12	0,02	0,04	
0,1	0,38	0,06	0,11	
1	1,2	0,18	0,35	
10	3,8	0,57	1,1	
100	12	1,8	3,5	

Für Sender, deren maximale Nennausgangsleistung in dieser Tabelle nicht enthalten ist, kann der empfohlene Mindestabstand d (in Meter) mithilfe der der Frequenz des Senders entsprechenden Formel bestimmt werden. Hierbei ist P die maximale Nennausgangsleistung des Senders in Watt (Herstellerangabe).

HINWEIS 1: Bei 80 MHz und 800 MHz ist der Mindestabstand für den jeweils höheren Frequenzbereich zu verwenden.

HINWEIS 2: Zwischen 150 kHz und 80 MHz liegen die folgenden ISM-Frequenzbänder (Frequenzbänder für industrielle, wissenschaftliche und medizinische Anwendungen): 6,765 MHz bis 6,795 MHz, 13,553 MHz bis 13,567 MHz, 26,957 MHz bis 27,283 MHz und 40,66 MHz bis 40,70 MHz.

HINWEIS 3: Bei der Berechnung des empfohlenen Mindestabstands für Sender in den ISM-Frequenzbändern zwischen 150 kHz und 80 MHz sowie im Frequenzbereich zwischen 80 MHz und 2,5 GHz wird ein zusätzlicher Faktor von 10/3 angesetzt, um möglichen Störungen durch mobile/tragbare Kommunikationsgeräte entgegenzuwirken, die versehentlich in die nähere Umgebung des Patienten gebracht werden.

HINWEIS 4: Diese Richtlinien können nicht auf alle Situationen angewendet werden. Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch die Absorption und Reflexion der umgebenden Strukturen, Objekte und Personen beeinflusst.

Genauigkeit des Algorithmus für die EKG-Analyse

Sensitivität und Spezifität sind Parameter der Leistungsfähigkeit des EKG-Analysealgorithmus, die von Klinikern oder Experten für den Vergleich des EKG-Analysealgorithmus mit der EKG-Interpretation herangezogen werden. Die Sensitivität gibt an, wie genau der Algorithmus defibrillierbare Rhythmen erkennt (als Prozentsatz der Gesamtanzahl defibrillierbarer Rhythmen). Die Spezifität gibt an, wie genau der Algorithmus nicht schockbare Rhythmen erkennt (als Prozentangabe der Gesamtanzahl nicht schockbarer Rhythmen). Die Daten in der folgenden Tabelle fassen die Genauigkeitswerte des EKG-Analysealgorithmus zusammen, die anhand von Tests mit der EKG-Rhythmus-Datenbank von ZOLL ermittelt wurden.

Der Ablauf des Algorithmus beansprucht etwa 9 s und läuft folgendermaßen ab:

- Unterteilung des EKG-Rhythmus in Drei-Sekunden-Abschnitte
- Filtern und Messung von Rauschen, Artefakte und Grundlinienwanderung
- Messung des Grundliniengehalts („Welligkeit“ bei den korrekten Frequenzen – Frequenzbereichanalyse) des Signals
- Messung der QRS-Frequenz, -Breite und -Variabilität
- Messung der Amplitude und temporalen Regelmäßigkeit („Autokorrelation“) der Peaks und Wellentäler
- Bestimmung, ob mehrere 3-Sekunden-Abschnitte schockbar sind, anschließend Anzeige der Meldung *SCHOCK EMPFOHLEN*.

Klinische Leistungsfähigkeitsergebnisse

Die Leistung des integrierten Analysealgorithmus in einer einzelnen Analysesequenz erfüllt die in IEC 60601-2-4 (Unterabschnitt 201.7.9.3.103) festgelegten einschlägigen Anforderungen und genügt den Empfehlungen von Kerber et al. (Circulation. 1997;95(6):1677).

Tabelle A-4. Ergebnisse zur klinischen Leistungsfähigkeit mit Standardanalysealgorithmus bei erwachsenen Patienten

Rhythmen	Probenumfang	Leistungsziele	Beobachtete Leistung	Unterer Grenzwert des 90%-Konfidenzintervalls
Schockbar		Sensitivität		
Grobes VF	536	>90 %	>99 %	>99 %
Schnelle VT	80	>75 %	>98 %	>94 %
Nicht schockbar		Spezifität		
NSR	2210	>99 %	>99 %	>99 %
AF, SB, SVT, Herzblock, idioventrikulär, VES-Salven	819	>95 %	>99 %	>99 %
Asystolie	115	>95 %	>99 %	>97 %
Fraglich		Sensitivität		
Feine VF	69	Nur berichten	>90 %	>85 %
Andere VT	28	Nur berichten	>98 %	>85 %

	Schockbar	Nicht schockbar
Schock	680	3
Kein Schock	5	3169

Tabelle A-5. Ergebnisse zur klinischen Leistungsfähigkeit mit Standardanalysealgorithmus bei pädiatrischen Patienten

Rhythmen	Probenumfang	Leistungsziele	Beobachtete Leistung	Unterer Grenzwert des 90%-Konfidenzintervalls
Schockbar		Sensitivität		
Coarse VF	42	>90%	>99%	>93%
Rapid VT	79	>75%	>99%	>96%
Nicht schockbar		Spezifität		
NSR	208	>99%	>99%	>98%
AF, SB, SVT, Heart block, idioventricular, PVCs	348	>95%	>99%	>98%
Asystole	29	>95%	>99%	>90%
Fraglich		Sensitivität		
Fine VF	0	Nur berichten	NA	---
Other VT	44	Nur berichten	>80%	>69%

	Schockbar	Nicht schockbar
Schock	121	10
Kein Schock	0	619

Tabelle A-6. Klinische Leistungsfähigkeitsergebnisse mit RapidShock

Rhythmen	Probenumfang	Leistungsziele	Beobachtete Leistung	Unterer Grenzwert des 90%-Konfidenzintervalls
Schockbar		Sensitivität		
Grobes VF	342	>90%	>98%	>97%
Schnelle VT	58	>75%	>98%	>94%
Nicht schockbar		Spezifität		
NSR	419	>99%	>99%	>99%
AF, SB, SVT, Herzblock, idioventrikulär, VES-Salven	1631	>95%	>99%	>98%
Asystolie	841	>95%	>99%	>99%
Fraglich		Sensitivität		
Feine VF	50	Nur berichten	>92%	>82%
Andere VT	51	Nur berichten	>98%	>91%

	Schockbar	Nicht schockbar
Schock	442	17
Kein Schock	8	2925

Quellenangaben:

Young KD, Lewis RJ. What is confidence? Part 2: Detailed definition and determination of confidence intervals. *Annals of Emergency Medicine*. September 1997;30;311-8.

William H. Beyer, PhD. *CRC Standard Mathematical Tables 28th Edition*. CRC Press, Inc, Boca Raton, FL. 1981, Percentage Points, F-Distribution Table, S. 573.

Kardioversionsschätzung

Ein Defibrillatorschock ist heutzutage die beste Möglichkeit, Kammerflimmern zu unterbinden und einen lebenserhaltenden EKG-Rhythmus herzustellen [1]. Es hat sich gezeigt, dass die Aufrechterhaltung des Blutflusses durch das Herz über Cardio-Pulmonale Reanimation (CPR) die Chancen einer erfolgreichen Defibrillation erhöhen [1]. Die Unterbrechung des Blutflusses durch das Herz, die auftritt, wenn die CPR abgebrochen wird, reduziert die Wahrscheinlichkeit eines erfolgreichen Schocks im Verhältnis zum verstrichenen Zeitraum, in dem keine CPR durchgeführt wurde [1]. Die wiederholte Einwirkung von Defibrillatorschocks ohne Wiederherstellung eines lebenserhaltenden Rhythmus kann zusätzliche Schädigungen des Myokardiums verursachen und die Überlebenschancen des Patienten verringern. Die Verwendung einer Funktion zur genauen Vorhersage des Schockergebnisses kann dazu beitragen, die Unterbrechungsdauer bei der CPR sowie die Anzahl der ineffektiven (nicht umgewandelten) Schocks zu reduzieren.

Ordnungsgemäß durchgeführte CPR erhöht nachweislich den Blutfluss zum Herzen und verbessert die Überlebensrate von Patienten ohne bleibende neurologische Schäden [2]. Wenn ein Hilfeleistender den aktuell gültigen Rettungsprotokollen, die abwechselnd CPR und Defibrillatorschocks vorsehen, Folge leistet, muss er die CPR unterbrechen, wenn der Defibrillator den EKG-Rhythmus des Patienten analysiert, um festzustellen, ob dieser schockbar ist. Wenn der Rhythmus nicht schockbar ist, setzt der Hilfeleistende die CPR umgehend fort. Wenn der Rhythmus des Patienten jedoch schockbar ist, muss der Hilfeleistende die CPR für einen zusätzlichen Zeitraum unterbrechen, in dem der Defibrillator Schocks abgibt und das Ergebnis bewertet wird. Erweisen sich die Defibrillatorschocks als ineffektiv, wird die CPR umgehend fortgesetzt; allerdings werden dadurch wertvolle Sekunden verloren, in denen keine Unterstützung des Herzblutflusses stattfindet. Wenn vor der Abgabe ineffektiver Schocks festgestellt werden kann, dass eine Reaktion des Rhythmus auf die Schocks unwahrscheinlich ist, kann die Zeitspanne, in der keine CPR durchgeführt wird, verringert werden. Gleichzeitig werden die Überlebenschancen nach der Reanimation sowie die Anzahl der Überlebenden ohne bleibende neurologische Schäden sehr wahrscheinlich gesteigert. Die Möglichkeit, vorherzusagen, dass der aktuelle EKG-Rhythmus nicht umgewandelt wird, kann auch dazu beitragen, die Anzahl der abgegebenen, nicht umgewandelten Schocks zu verringern. Diese Verringerung der Gesamtzahl abgegebener Schocks würde die Beeinträchtigungen, denen das Herz während der Reanimation ausgesetzt ist, reduzieren. Die Kardioversionsschätzung (Shock Conversion Estimator, SCE) geht diese Probleme an, indem sie einen Index zur Schockvorhersage (Shock Prediction Index, SPI) errechnet, der die Wahrscheinlichkeit misst, mit der ein schockbarer Rhythmus durch sofortige Defibrillation erfolgreich umgewandelt wird. Der SPI-Wert steht in direkter Verbindung mit der AMSA-Messeinheit, die vom Weil Institute of Critical Care Medicine entwickelt wurde [3].

Der Algorithmus der Kardioversionsschätzung wurde unter Verwendung von Daten entwickelt und getestet, die aus ZOLL AED Pro® und AED Plus® Defibrillator-Feldstudien stammen. Da die AED Pro und AED Plus Defibrillatoren Ersthelfergeräte sind, entsprechen alle Patientenaufzeichnungen Herzstillstandsvorfällen mit Ersthelfern. Die Ergebnisse dieser Defibrillatorschocks wurden als „umgewandelt“ bezeichnet, wenn nach dem Schock wieder ein transientser Spontankreislauf einsetzte (tROSC). tROSC wurde als Post-Schock-EKG-Rhythmus definiert, der die beiden folgenden Merkmale aufweist:

1. Spontaner EKG-Rhythmus mit einer Dauer von mindestens 30 Sekunden mit Beginn innerhalb von 60 Sekunden nach Schockabgabe und
2. Rhythmus mit einer Herzfrequenz von mindestens 40 Schlägen pro Minute.

Der Post-Schock-Rhythmus wurde als „nicht umgewandelt“ bezeichnet, wenn ein anderes Konversionsergebnis vorlag, z. B. VF, VT oder Asystolie.

Die Entwicklungsdatenbank bestand aus 149 Patienten mit insgesamt 335 Schocks. Der SPI-Schwellenwert von 4,5 mV-Hz wurde ausgewählt, um eine Sensitivität von 95 % in der Entwicklungsdatenbank zu erreichen.

Die Testdatenbank bestand aus 320 Patientendatensätzen mit insgesamt 698 Schocks. Beim Abgleich mit der Testdatenbank resultierte der Schwellenwert von 4,5 mV-Hz in Sensitivität und Spezifität von 96 % bzw. 50 %.

Die bevorzugte Behandlungsmethode für nicht umwandelbare Rhythmen kann eine aggressive CPR sein. Die Verwendung der SPI-Messeinheit zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Schockbehandlung trägt dazu bei, den Zeitraum zwischen Behandlungsempfehlung und Beginn der CPR zu verkürzen. Die Minimierung der Zeitspanne ohne Blutdurchfluss während der Reanimation ist ein Schlüsselfaktor zur Verbesserung der Patientenergebnisse [4].

Anzahl der EKG-Rhythmen mit $SPI \geq$ Schwellenwert, die erfolgreich umgewandelt wurden

Sensitivität = -----

Gesamtzahl der EKG-Rhythmen, die erfolgreich umgewandelt wurden

Anzahl der EKG-Rhythmen mit $SPI <$ Schwellenwert, die nicht umgewandelt wurden

Spezifität = -----

Gesamtzahl der EKG-Rhythmen, die nicht umgewandelt wurden

Referenzliteratur:

[1] Eftestol T, Sunde K, Steen PA. Effects of Interrupting Precordial Compressions on the Calculated Probability of Defibrillation Success during Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation* 2002; 105:2270-2273.

[2] Sota Y, Weil MH, Sun S, Tang W, Xie J, Noc M, Bisera J. Adverse effects of interrupting precordial compression during cardiopulmonary resuscitation. *Critical Care Medicine* 1997; 25:733-736.

[3] Young C, Bisera J, Gehman S, Snyder D, Tang W, Weil MH. Amplitude spectrum area: measuring the probability of successful defibrillation as applied to human data. *Critical Care Medicine* 2004; 32:S356-S358.

[4] Wik L. Rediscovering the importance of chest compressions to improve the outcome from cardiac arrest. *Resuscitation* 2003; 58:267-269.

Informationen und Herstellererklärung zur Wireless-Verbindung

Ausgestrahlte HF-Emissionen (IEC 60601-1-2)

Das X Series Advanced Gerät entspricht IEC 60601-1-2 für medizinische elektrische Geräte und medizinische elektrische Systeme mit der nachstehenden Spezifikation entsprechenden HF-Sendern.

Standard	Frequenzbereich	Effektive Strahlungsleistung	Modulationstyp	Datenraten
802.11b	2.412 bis 2.472 MHz	100 mW	DSSS	1, 2, 5,5, 11 Mbps
802.11g	2.412 bis 2.472 MHz	32 mW	OFDM	6, 9, 12, 24, 36, 48, 54 Mbps
802.11n	2.412 bis 2.472 MHz	32 mW	OFDM	6,5, 13, 19,5, 26, 39, 52, 58,5, 65 Mbps
Bluetooth	2.400 bis 2.483,5 MHz	10 mW	FHSS; GFSK/ DQPSK/8DPSK	1, 3 Mbps
802.11a	5.180 bis 5.320 MHz 5.500 bis 5.700 MHz 5.745 bis 5.825 MHz	32 mW	OFDM	6, 9, 12, 24, 36, 48, 54 Mbps
802.11n	5.180 bis 5.320 MHz 5.500 bis 5.700 MHz 5.745 bis 5.825 MHz	32 mW	OFDM	6,5, 13, 19,5, 26, 39, 52, 58,5, 65 Mbps

FCC-Hinweis

ZOLL Medical Corporation gestattet dem Anwender keinerlei Veränderungen oder Modifizierungen dieses Geräts. Veränderungen oder Modifizierungen jeglicher Art können zum Erlöschen der Betriebserlaubnis für dieses Gerät führen (siehe 47 CFR Abschnitt 15.21).

Dieses Gerät erfüllt Abschnitt 15 der FCC-Vorschriften. Der Betrieb unterliegt den folgenden beiden Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen, und (2) dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen akzeptieren, einschließlich solcher, die zu einem unerwünschten Betrieb führen können (siehe 47 CFR Abschnitt 15.19(a)(3)).

Der Anwender wird angewiesen, den Bereich 20 cm um das Gerät freizuhalten, um die Einhaltung der FCC-Anforderungen sicherzustellen.

Dieses Gerät darf nur innerhalb geschlossener Räume und nur innerhalb des Frequenzbereichs 5.150 MHz bis 5.250 MHz eingesetzt werden.

Hinweis: Schädliche Störungen werden durch die FCC wie folgt definiert: Jegliche Emission, Strahlung oder Induktion, die die Funktionalität eines Funknavigationssdienstes oder anderen Sicherheitsdienstes gefährdet oder einen ein Funkkommunikationsdienst, der in Übereinstimmung mit den FCC-Regularien betrieben wird, ernsthaft vermindert, hemmt oder wiederholt unterbricht.

IC-(Industry Canada)-Hinweise

Dieses Gerät erfüllt die Industry Canada-Standards für genehmigungsfreie Geräte (RSS, Radio Standards Specification). Der Betrieb unterliegt den folgenden beiden Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen, und (2) dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen akzeptieren, einschließlich solcher, die zu einem unerwünschten Betrieb des Geräts führen können.

Anhang B

Zubehör

Das folgende Zubehör ist für die Verwendung mit dem X Series Advanced Gerät geeignet. Ihre Bestellung richten Sie bitte an die nächstgelegene ZOLL Vertriebsniederlassung.

Hinweis: Für ZOLL-Zubehör gilt der Schutzgrad gegen Eindringen von Wasser und Fremdkörpern IPx5, wenn es am X Series Advanced Gerät angeschlossen ist, und zwar unabhängig von dem auf den einzelnen Verpackungsetiketten angegebenen Schutzgrad.

EKG-Zubehör (ZOLL)
EKG, 3-adriges Kabel, AAMI
EKG, 3-adriges Kabel, IEC
EKG, 5-adriges Kabel, AAMI
EKG, 5-adriges Kabel, IEC
EKG, vollständiges 12-adriges „Breakaway“-Patientenkabel (Leitungskabel, 4-adriges Kabelset mit abnehmbarem 6-adrigem präkordialen „V“-Kabelset), AAMI
EKG, vollständiges 12-adriges „Breakaway“-Patientenkabel (Leitungskabel, 4-adriges Kabelset mit abnehmbarem 6-adrigem präkordialen „V“-Kabelset), IEC
EKG, 4-adriges „Breakaway“-Leitungskabel nur mit 4-adrigem Kabelset, AAMI
EKG, 4-adriges „Breakaway“-Leitungskabel nur mit 4-adrigem Kabelset, IEC
EKG, abnehmbares 6-adriges präkordiales Kabelset für 12-adriges „Breakaway“-Patientenkabel, AAMI
EKG, abnehmbares 6-adriges präkordiales Kabelset für 12-adriges „Breakaway“-Patientenkabel, IEC

CO₂-Zubehör
Microstream Advance, orale und nasale CO ₂ -Filterleitung mit O ₂ -Schlauch für Erwachsene, kurzzeitige Verwendung
Microstream Advance, orale und nasale CO ₂ -Filterleitung für Erwachsene und Kinder, kurzzeitige Verwendung
Microstream Advance, orale und nasale CO ₂ -Filterleitung mit O ₂ -Schlauch für Kinder, kurzzeitige Verwendung
Microstream Advance, intubierte CO ₂ -Filterleitung für Erwachsene und Kinder, hohe Luftfeuchtigkeit
Microstream Advance, intubierte CO ₂ -Filterleitung für Neugeborene und Säuglinge, verlängerte Dauer
Microstream Advance, intubierte CO ₂ -Filterleitung für Erwachsene und Kinder, hohe Luftfeuchtigkeit
Microstream Advance, intubierte CO ₂ -Filterleitung für Erwachsene und Kinder, kurzzeitige Verwendung
Microstream Advance, orale und nasale CO ₂ -Filterleitung für Erwachsene, kurzzeitige Verwendung
Smart CapnoLine Plus, nicht intubierte Filterleitung mit O ₂ -Versorgung, Erwachsene, 25er Packung
Smart CapnoLine Plus, nicht intubierte Filterleitung mit O ₂ -Versorgung, Kinder, 25er Packung
FilterLine H-Set, Erwachsene/Kinder, 25er Packung
FilterLine H-Set, Säuglinge/Neugeborene, 25er Packung
FilterLine-Set, Erwachsene/Kinder, 25er Packung
VitaLine H-Set, Erwachsene/Kinder, 25er Packung
NIBD-Zubehör
Schläuche
Schlauch, Kinder/Neugeborene, 2,4 m, mit weiblichem Manschetten-Luer-Anschluss, Einzellumen
Schlauch, Kinder/Neugeborene, 2,4 m, mit ISO-konformem Anschluss
Schlauch, Erwachsene/Kinder, 3,0 m, mit Manschetten-Drehverschluss-Anschluss, Doppellumen
Schlauch, Erwachsene/Kinder, 1,5 m, mit Manschetten-Drehverschluss-Anschluss, Doppellumen
Wiederverwendbare Manschetten (Welch Allyn Flexiport Blutdruckmanschetten)
Neugeborene Nr. 1, 3,3 bis 5,6 cm Einzelschlauch mit männlichem Luer-Anschluss, 10er Packung
Neugeborene Nr. 2, 4,2 bis 7,1 cm Einzelschlauch mit männlichem Luer-Anschluss, 10er Packung
Neugeborene Nr. 3, 5,4 bis 9,1 cm Einzelschlauch mit männlichem Luer-Anschluss, 10er Packung
Neugeborene Nr. 4, 6,9 bis 11,7 cm Einzelschlauch mit männlichem Luer-Anschluss, 10er Packung
Neugeborene Nr. 5, 8,9 bis 15,0 cm Einzelschlauch mit männlichem Luer-Anschluss, 10er Packung

Neugeborene Nr. 1, 3,3 bis 5,6 cm Einzelschlauch mit ISO-konformem weiblichem Nicht-Luer-Anschluss, 10er Packung
Neugeborene Nr. 2, 4,2 bis 7,1 cm Einzelschlauch mit ISO-konformem weiblichem Nicht-Luer-Anschluss, 10er Packung
Neugeborene Nr. 3, 5,4 bis 9,1 cm Einzelschlauch mit ISO-konformem weiblichem Nicht-Luer-Anschluss, 10er Packung
Neugeborene Nr. 4, 6,9 bis 11,7 cm Einzelschlauch mit ISO-konformem weiblichem Nicht-Luer-Anschluss, 10er Packung
Neugeborene Nr. 5, 8,9 bis 15,0 cm Einzelschlauch mit ISO-konformem weiblichem Nicht-Luer-Anschluss, 10er Packung
Neugeborenen-Manschetten-Kit, jeweils ein Exemplar der Größen Nr. 1 bis Nr. 5, Einzelschlauch mit männlichem Luer-Anschluss, 5er Packung
Neugeborenen-Manschetten-Kit, jeweils ein Exemplar der Größen Nr. 1 bis Nr. 5, Einzelschlauch mit ISO-konformem weiblichem Nicht-Luer-Anschluss, 5er Packung
Welch Allyn REUSE-07-2MQ Manschette, Säugling, 2 Schläuche, Drehverschluss-Anschluss
Welch Allyn REUSE-08-2MQ Manschette, Kleine Kinder, 2 Schläuche, Drehverschluss-Anschluss
Welch Allyn REUSE-09-2MQ Manschette, Kinder, 2 Schläuche, Drehverschluss-Anschluss
Welch Allyn REUSE-10-2MQ Manschette, Kleine Erwachsene, 2 Schläuche, Drehverschluss-Anschluss
Welch Allyn REUSE-11-2MQ Manschette, Erwachsene, 2 Schläuche, Drehverschluss-Anschluss
Welch Allyn REUSE-11L-2MQ Manschette, Erwachsene lang, 2 Schläuche, Drehverschluss-Anschluss
Welch Allyn REUSE-12-2MQ Manschette, Große Erwachsene, 2 Schläuche, Drehverschluss-Anschluss
Welch Allyn REUSE-12L-2MQ Manschette, Große Erwachsene lang, 2 Schläuche, Drehverschluss-Anschluss
Welch Allyn REUSE-13-2MQ Manschette, Oberschenkel, 2 Schläuche, Drehverschluss-Anschluss
SpO₂-Zubehör
RD rainbow Set, MD20-05, PATIENTENKABEL (1,52 m Kabellänge)
RD rainbow Set, MD20-05, PATIENTENKABEL (3,65 m Kabellänge)
RD SET NeoPt-500 SPO ₂ -Sensor, nicht klebend, für Neugeborene, 20er Packung
RD SET SpO ₂ -Klebesensor für Neugeborene, 20er Packung
RD SET DCI, wiederverwendbarer SpO ₂ -Sensor für Erwachsene (0,91 m Kabellänge)
RD SET DCIP, wiederverwendbarer SpO ₂ -Sensor für schlanke Finger für Kinder (0,91 m Kabellänge)
RD SET SpO ₂ -Klebesensor für Erwachsene, 20er Packung
RD SET SpO ₂ -Klebesensor für Kinder, 20er Packung

RD SET Klebesensor für Säuglinge, 20er Packung
RD SET SpO ₂ -Klebesensor für Neugeborene und Erwachsene, 20er Packung
Rainbow R25 Einmalsensor für Patienten > 30 kg
Rainbow R25-L Einmalsensor für Patienten < 3 kg, > 30 kg
Rainbow R20 Einmalsensor für Kinder 10 kg bis 50 kg
Rainbow R20-L Einmalsensor für Säuglinge 3 kg bis 10 kg
Rainbow Patientenkabel RC-4 Wiederverwendbares Patienten-kabel, 1,2 m
Rainbow Patientenkabel RC-12 Wiederverwendbares Patienten-kabel, 3,6 m
Rainbow DCI-dc8 Wiederverwendbares Patienten-kabel mit Sensor, 2,4 m
Rainbow DCI-dc12 Wiederverwendbares Patienten-kabel mit Sensor, 3,6 m
Rainbow DCIP-dc8 Wiederverwendbares Patienten-kabel mit Sensor für Kinder, 2,4 m
Rainbow DCIP-dc12 Wiederverwendbares Patienten-kabel mit Sensor für Kinder, 3,6 m
Red DBI-dc8 Wiederverwendbarer Direktanschlusssensor, 2,4 m, Masimo Rainbow Set
Rainbow DCI SC-200 Mehrweg-Fingersensor (SpHb, SpMet, SpO ₂) für Erwachsene (0,91 m Kabellänge) einschließlich 200 SpHb-Tests
Rainbow DCI SC-200 Mehrweg-Fingersensor (SpHb, SpMet, SpO ₂) für Kinder (0,91 m Kabellänge) einschließlich 200 SpHb-Tests
Rainbow DCI SC-400 Mehrweg-Fingersensor (SpHb, SpMet, SpO ₂) für Erwachsene (0,91 m Kabellänge) einschließlich 400 SpHb-Tests
Rainbow DCI SC-400 Mehrweg-Fingersensor (SpHb, SpMet, SpO ₂) für Kinder (0,91 m Kabellänge) einschließlich 400 SpHb-Tests
Rainbow R1-25L Klebesensoren (SpHb, SpO ₂ , SpMet) für Erwachsene, 10er Packung
Rainbow R1-20L Klebesensoren (SpHb, SpO ₂ , SpMet) für Kinder, 10er Packung
Rainbow R1-25 Butterfly-Klebesensoren (SpHb, SpO ₂ , SpMet) für Erwachsene, 10er Packung
Rainbow R1-20 Butterfly-Klebesensoren (SpHb, SpO ₂ , SpMet) für Kinder, 10er Packung
M-LNCS™ ADTX, SpO ₂ -Klebesensor für Erwachsene > 30 kg. Nur zum Einpatientengebrauch.
M-LNCS™ Pdx-3, SpO ₂ -Klebesensor für Kinder, Kabel 0,9 m, 10 bis 50 kg. Nur zum Einpatientengebrauch.
M-LNCS™ NeoPt-3, SpO ₂ -Klebesensor für Neugeborene < 1 kg, Kabel 0,91 m. Nur zum Einpatientengebrauch.
M-LNCS™ Inf-3, SpO ₂ -Klebesensor für Säuglinge, Kabel 0,9 m, 3 bis 20 kg. Nur zum Einpatientengebrauch.
Temperatur-Zubehör
YSI Wiederverwendbare Hauttemperatursonde für Erwachsene
YSI Wiederverwendbare Hauttemperatursonde für Kinder
YSI Wiederverwendbare Ösophageal/Rektal-Temperatursonde für Erwachsene

YSI Wiederverwendbare Ösophageal/Rektal-Temperatursonde für Kinder
Sensor-Adapterkabel für Einmal-Temperatursonden
YSI Ösophageal/Rektal-Einmal-Temperatursonde
YSI Einmal-Hauttemperatursonde
Defibrillationszubehör (ZOLL)
X Series Advanced Multifunktionstherapie­kabel – ermöglicht die Verwendung von Einmal-Multifunktionselektroden und externen und internen ZOLL M Series-CCT-Paddles (separat erhältlich)
Set externer M Series Paddles mit Bedienelementen und integrierten pädiatrischen Elektroden
ZOLL Sterilisierbarer interner Griff (schwarz) mit Schalter, 2,5-cm-Löffelektrode, 3-m-Kabel (nur USA) bzw. 2,1-m-Kabel
ZOLL Sterilisierbarer interner Griff (schwarz) mit Schalter, 2,5-cm-Löffelektrode, 3-m-Kabel (nur USA) bzw. 2,1-m-Kabel
ZOLL Sterilisierbarer interner Griff (schwarz) mit Schalter, 2,5-cm-Löffelektrode, 3-m-Kabel (nur USA) bzw. 2,1-m-Kabel
ZOLL Sterilisierbarer interner Griff (schwarz) mit Schalter, 2,5-cm-Löffelektrode, 3-m-Kabel (nur USA) bzw. 2,1-m-Kabel
ZOLL Sterilisierbarer interner Griff (schwarz) mit Schalter, 2,5-cm-Löffelektrode, 3-m-Kabel (nur USA) bzw. 2,1-m-Kabel
ZOLL Sterilisierbarer interner Griff (schwarz) ohne Schalter, 2,54-cm-Löffelektrode, 3-m-Kabel
ZOLL Sterilisierbarer interner Griff (schwarz) ohne Schalter, 4,06-cm-Löffelektrode, 3-m-Kabel
ZOLL Sterilisierbarer interner Griff (schwarz) ohne Schalter, 5,08-cm-Löffelektrode, 3-m-Kabel
ZOLL Sterilisierbarer interner Griff (schwarz) ohne Schalter, 6,85-cm-Löffelektrode, 3-m-Kabel
ZOLL Sterilisierbarer interner Griff (schwarz) ohne Schalter, 7,62-cm-Löffelektrode, 3-m-Kabel
ZOLL Defibrillationsgel
ZOLL OneStep-Kabel
ZOLL Multifunktionstherapie­kabel mit CPR-D-Anschluss
ZOLL Multifunktionstherapie­kabel-CPRD-Adapter
ZOLL AutoPulse Plus Adapter
CPR Stat-padz HVP-Multifunktions-CPR-Elektroden (VE: 8 Paar)
CPR Stat-padz HVP-Multifunktions-CPR-Elektroden (VE: 1 Paar)
Elektrode, Pedi-padz II, NO OVERBOX (VE: 1)
Elektrode, Pedi-padz II, NO OVERBOX (VE: 6)
OneStep Reanimationselektrode (VE: 8)
OneStep Stimulations-Reanimationselektrode (VE: 8)
OneStep CPR-Reanimationselektrode (VE: 8)

OneStep Complete Reanimationselektrode (VE: 8)
OneStep Green-CPR AA-Anschluss
OneStep Green-Basisanschluss
OneStep Green-Anschluss für Kinder
OneStep CPR-AA-Elektrode (VE: 8)
Elektroden, OneStep Basic, R Series (VE: 1)
Elektroden, OneStep Pacing, R Series (VE: 1)
Elektroden, OneStep CPR, R Series (VE: 1)
Elektroden, OneStep Complete, R Series (VE: 1)
Elektroden, OneStep CPR AA (VE: 1)
Elektroden, OneStep für Kinder
Elektroden, OneStep pädiatrisch mit CPR
Elektroden, OneStep BASIC (VE: 1)
CPR-D-padz einteiliges Elektroden-Pad mit Real CPR Help
Elektroden, CPR-D-padz, ohne Zubehörkit
Stat-padz Elektrode (VE: 12)
Stat-padz-Elektrode (VE: 1)
IBP-Zubehör (ZOLL)
Schnittstellenkabel – Abbott
Schnittstellenkabel – Edwards
s: 5 µV/V/mmHg, IEC 60601-2-34- und AAMI BP-22-konform
Kompatible IBD-Wandler
Abbott Transpac® IV
Edwards Truwave®
Wenden Sie sich an Ihren Abbott- oder Edwards-Händler, wenn Sie diese Wandler erwerben möchten.
CPR-Zubehör (ZOLL)
CPR-D-padz-Elektroden ^a
HLW-Uni-padz ^b
CPR-Stat-padz
CPRD-zu-Multifunktionstherapieadapter
Stat-padz

Pedi-padz II
OneStep-Elektroden
AccuVent-Zubehör (ZOLL)
AccuVent-Sensor
AccuVent-Sensorkabel
Stromversorgungszubehör (ZOLL)
ZOLL SurePower II Wiederaufladbarer Akku
SurePower Ladestation
SurePower II-Akkuladegerät, X Series Advanced Akkuadapter
Externes Wechselstromnetzteil, 8300-0004
Externes Gleichstromnetzteil, 8300-000006
Ersatznetzkabel – USA
Ersatznetzkabel – Japan
Sonstiges Zubehör (ZOLL)
X Series Advanced Tragetasche
X Series Advanced Rucksack
80-mm-Papier für EKG-Streifenregistrierer
Kabeladapter, USB auf Ethernet
USB-Verlängerungskabel
X Series Advanced Multi-Tech-Mobilmodem, GSM-Version
X Series Advanced Multi-Tech-Mobilmodem, CDMA-Version
X Series Advanced Multi-Tech-Mobilmodem, externes Antennenkit, GSM-Version
X Series Advanced Rasterpapier

- a. Hinweis: Diese Elektroden sind nicht für die Verwendung bei der nichtinvasiven Stimulation indiziert.
- b. Hinweis: Diese Elektroden sind nicht für die Verwendung bei der nichtinvasiven Stimulation indiziert.

