Zenix® EMS Bedienerhandbuch

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



REF: 9650-000421-08 Rev. B
SW VER: 1.0.15

Die Drucklegung des Bedienerhandbuch (**REF** 9650-000421-08 Rev. B) erfolgte im **Mai 2026**.

Copyright © 2026 ZOLL Medical Corporation. Alle Rechte vorbehalten. AccuVent, AutoPulse, CPR-D padz, OneStep, Pedi-padz, Perfusion Performance Indicator, RapidShock, Real BVM Help, Real CPR Help, Rectilinear Biphasic, RescueNet, ResQCPR, See-Thru CPR, Zenix, SurePower, Z-Link und ZOLL sind Marken oder eingetragene Marken in ZOLL Medical Corporation den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern. Alle anderen Marken sind Eigentum des jeweiligen Inhabers.

Copyright © 2002–2019 QNX Software Systems Limited. Alle Rechte vorbehalten.

Masimo, Pulse CO-Oximeter, Rainbow, SET, SpCO, SpMet, SpHb, SpOC, PVi, ISA sind Marken oder eingetragene Marken der Masimo Corporation in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern.

Patente von Masimo: www.masimo.com/patents.htm.

SunTech Advantage ist eine eingetragene Marke der SunTech Medical Group.

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

Dieses Produkt und die dazugehörigen 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.**
Einsteinweg 8A
6662 PW Elst
Netherlands

CH REP **ZOLL Medical Switzerland AG**
Baarerstrasse 8
6300 Zug
Switzerland

CE
0123

Verwendungszweck

Der ZOLL Zenix® Monitor/Defibrillator ist für die Verwendung bei erwachsenen und pädiatrischen Patienten mit plötzlichem Herzstillstand oder solchen in posttraumatischen Situationen vorgesehen. Beim Zenix Gerät handelt es sich um einen tragbaren Defibrillator, der Defibrillation, EKG-Überwachung und CPR-Feedback mit optionalen Überwachungsfunktionen kombiniert, die entsprechend den Anforderungen einer bestimmten Anwendung konfiguriert werden können.

Klinischer Nutzen

Der Hauptvorteil des Zenix Geräts besteht darin, das EKG anzuzeigen und einen Schock abzugeben, eine transkutane Herzstimulation durchzuführen und Anleitungen für die Durchführung einer qualitativ hochwertigen HLW zu geben.

Indikationen zur Verwendung

Defibrillatorfunktion

Das Zenix Gerät ist für die Defibrillation von Erwachsenen und Kindern vorgesehen, bei denen ein Herzstillstand mit erkennbarem Fehlen von Lebensfunktionen mit folgenden Symptomen vorliegt:

- Bewusstlosigkeit
- Atemstillstand
- Kein tastbarer Puls

Das Zenix Gerät ist im manuellen Modus für die synchronisierte Kardioversion bestimmter atrialer oder ventrikulärer Rhythmusstörungen vorgesehen. 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.

Der halbautomatische und der manuelle Modus des Zenix Geräts sind für den Gebrauch in Frühdefibrillationsprogrammen vorgesehen, bei denen die Abgabe von Defibrillationsschocks im Rahmen der CPR, der Transport und die klinische Versorgung in ein medizinisch abgesichertes Versorgungskonzept eingebettet sind.

Das Zenix Gerät mit halbautomatischem und manuellem Modus ist für erwachsene und pädiatrische Patienten geeignet.

EKG-Überwachung (Elektrokardiogramm)

Das Zenix Gerät ist für die Überwachung und/oder Aufzeichnung von 3-, 5- und 12-Kanal-EKGs (Elektrokardiogramm) und der Herzfrequenz vorgesehen sowie für die Auslösung von Alarmen, wenn die Herzfrequenz vom Bediener festgelegte Grenzwerte über- oder unterschreitet. Die EKG-Überwachung ist für erwachsene, pädiatrische und neonatale Patienten mit und ohne Herzdysfunktion vorgesehen.

CPR-Überwachung

Das Zenix Gerät ist dafür vorgesehen, ein audiovisuelles Feedback mittels der CPR-Überwachungsfunktion zu liefern, das bei der Wiederbelebung den Hilfeleistenden dabei unterstützt, die Thoraxkompressionen gemäß der aktuellen AHA-/ERC-Richtlinien hinsichtlich Frequenz, Tiefe und Entlastungsgeschwindigkeit durchzuführen. Das Zenix Gerät ist konfigurierbar, sodass aktuelle und zukünftige AHA-/ERC-Richtlinien eingehalten werden können.

Externe transkutane Stimulation

Als Alternative zur endokardialen Stimulation kann das Zenix Gerät für eine temporäre externe Stimulation bei Patienten (bewusstseinsklar oder bewusstlos) eingesetzt werden. Die externe Stimulation ist für Erwachsene, Kinder und Neugeborene vorgesehen.

SpO_2-Überwachung

Das Zenix Gerät ist für die kontinuierliche nichtinvasive Überwachung der arteriellen Sauerstoffsättigung (SpO_2), der arteriellen Kohlenmonoxidkonzentration (SpCO), der Methämoglobinkonzentration (SpMet), der Gesamthämoglobinkonzentration (SpHb), der Sauerstoffkonzentration (SpOC), des Pleth Variabilitätsindex (PVi), des Perfusionsindex (Pi) und der Pulsfrequenz sowohl in Ruhe als auch in Patientenbewegung bei Erwachsenen, Kindern und Neugeborenen vorgesehen.

CO_2- und Atmungsüberwachung

Das Zenix Gerät ist für die kontinuierliche nichtinvasive Messung und Überwachung von End-Tidal-Kohlendioxid ($EtCO_2$) und Atemfrequenz bei Erwachsenen, Kindern und Neugeborenen vorgesehen, die beatmet, transportiert werden müssen. Es wird ebenfalls für kontinuierliche, nichtinvasive Überwachung der Atemfrequenz bei intubierten und nicht intubierten Patienten verwendet.

Nichtinvasive Blutdruck-Überwachung

Das Zenix Gerät ist für die nichtinvasive Messung des arteriellen Blutdrucks bei ruhenden Erwachsenen und Kindern in der Intensivpflege indiziert.

Temperaturüberwachung

Das Zenix Gerät ist für die kontinuierliche Messung der Rektal-, Ösophagus- oder Oberflächentemperatur vorgesehen sowie 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.

Überwachung mittels Impedanzpneumografie

Das Zenix Gerät ist für die kontinuierliche Überwachung der Atemfrequenz indiziert sowie 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.

Hinweis: Die Verfügbarkeit der Impedanzpneumografiefunktion zur Messung der Atemfrequenz unterliegt der Genehmigung durch die örtlichen Behörden und ist derzeit möglicherweise nicht in allen Regionen, einschließlich der USA, verfügbar. Weitere Informationen über Zulassungen erfragen Sie bitte von Ihrer nächstgelegenen Vertretung.

Invasive Drucküberwachung

Das Zenix Gerät 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 Funktion für Beatmungsfeedback des Zenix Geräts ist für die nichtinvasive Messung der Beatmungsfrequenz und des eingeatmeten Volumens bei manuell abgegebenen Atemzügen an. Die Funktion für Beatmungsfeedback ist nur für Erwachsene vorgesehen.

Analyse mit 12 Abl.

Das Zenix Gerät 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 Zenix Gerät soll grafische Trendgraphen für SpO_2, systolischen BD (SBP) und $EtCO_2$ sowie Beatmungsunterstützung, die für die Betreuung eines Patienten mit TBI relevant sind, bieten.

RescueNet

Das Zenix Gerät ist für die Verwendung mit RescueNet-Produkten® für die folgenden Zwecke vorgesehen:

- RescueNet CaseReview

  RescueNet CaseReview ist für die Post-Fall-Analyse klinischer Akten zum Zwecke der klinischen Qualitätssicherung/Qualitätsverbesserung (z. B. HLW-Qualität, Protokolleinhaltung usw.) vorgesehen.

- RescueNet 12 Lead

  RescueNet 12 Lead ist als Ergänzung zur Funkkommunikation vorgesehen, um EKG-Protokollberichte für 12 Ableitungen zu verteilen.

- RescueNet Live

  RescueNet Live ermöglicht es einem Arzt, außerhalb des Einsatzortes die Bildschirminformationen des Geräts zu sehen und sich mit dem Arzt vor Ort mit dem Patienten über die Patientenversorgung zu beraten. Der Arzt, der vor Ort beim Patienten ist, ist für die Versorgung verantwortlich. Der Arzt außerhalb des Einsatzortes muss mit dem Arzt vor Ort kommunizieren, da keine Pflegeanweisungen allein auf der Grundlage des Gerätebildschirms gegeben werden können. Während die auf dem Zenix-Bildschirm angezeigten Alarme auf der Remote-Anzeige von RescueNet® Live dupliziert werden, ist das RescueNet® Live nicht als primäre oder sekundäre Alarmanzeige vorgesehen und nicht Teil eines verteilten Alarmsystems.

Kontraindikationen für die Verwendung

Halbautomatischer 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. Berühren Sie den Patienten während der Analyse nicht und führen Sie keine Thoraxkompressionen durch.

Analyse mit 12 Abl.

Die EKG-Analysefunktion mit 12 Ableitungen ist nicht für die Anwendung bei Kindern oder Neugeborenen indiziert.

Die von ZOLL genehmigten EKG-Kabel sind nicht für die direkte kardiale Anwendung vorgesehen.

AutoPulse Reanimationssystem

Das AutoPulse-Reanimationssystem ist nur für den Einsatz an erwachsenen Patienten vorgesehen. Es ist nicht für die Anwendung bei Kindern oder Neugeborenen vorgesehen.

AccuVent-Sensor

Der AccuVent-Sensor ist nicht für den Einsatz in Flugzeugen zugelassen.

Nichtinvasive Blutdruck-Überwachung

Die nichtinvasive Blutdruckoption ist nicht für Patienten mit Erkrankungen vorgesehen, von denen bekannt ist, dass sie die Genauigkeit des Blutdruckmessgeräts beeinträchtigen, wie z. B. Vorhofflimmern, Diabetes, schwangere oder präeklamptische Patienten.

Die nichtinvasive Blutdruckmessung ist nicht für die Anwendung bei Neugeborenen indiziert.

Die Option „Nichtinvasiver Blutdruck“ ist nicht für den Transport vorgesehen.

RescueNet Live

RescueNet Live ist nicht als primäre oder sekundäre Alarmanzeige vorgesehen und nicht Teil eines verteilten Alarmsystems.

Respiration

Das Zenix Gerät ist nicht für die Verwendung als Apnoe-Monitor indiziert.

See-Thru CPR

Der See-Thru CPR-Filter ist nicht indiziert zur Verwendung mit AutoPulse.

TBI-Dashboard

Das TBI-Dashboard ist nicht für Patienten vorgesehen, bei denen Anzeichen einer zerebralen Herniation vorliegen.

Beatmungsfeedback

Die Beatmungsfeedback-Funktion des Zenix Geräts ist nicht für den Einsatz in Flugzeugen vorgesehen.

Allgemeine Hinweise

Gemäß US-amerikanischem Recht darf dieses Gerät nur von einem Arzt oder auf dessen Anordnung hin erworben werden.

INHALT

KAPITEL 1 Allgemeine Hinweise

Produktbeschreibung 2
Überwachungsfunktionen 3
Reanimationstechnologien 5
Praktischer Umgang mit diesem Handbuch 6
- Aktualisierungen des Bedienerhandbuchs 6
- Typografische Konventionen und Warnhinweise 6

Auspacken 7
Verwendete Symbole 8
Vorgesehene Benutzer 13
- Vorgesehene Patientengruppen 13
- Vorgesehene Benutzer (AccuVent-Sensor) 13
- Vorgesehene Patientengruppen (AccuVent-Sensor) 13

Sicherheitsvorkehrungen 14
- Kurzbericht über Sicherheit und klinische Leistung 14

Warnhinweise 15
- Allgemeines 15
- EKG-Überwachung 17
- Defibrillation 18
- Stimulation 19
- Ferromagnetische Objekte 21
- CPR 21
- TBI-Dashboard 21
- Pulsoxymetrie 21
- Nichtinvasive Blutdruckmessung 22
- IBD 23
- CO2 24
- Respiration 24
- Akku 25
- Bedienersicherheit 26

Patientensicherheit 27
Vorsichtshinweise 29
Nachverfolgbarkeit des Geräts 30
Meldung von Nebenwirkungen 31
Neustart des Gerätes 32
Software-Lizenzvereinbarung 33
KEINE STILLSCHWEIGENDE LIZENZGABE 33
Erklärung zur Softwarelizenzierung 33
Service 34
Einschicken eines Geräts zum Kundendienst 35
Die ZOLL Seriennummer 36

KAPITEL 2 Das Gerät im Überblick

Gerätevorderseite 38
Bedienelemente und Anzeigen 39
Das Touchscreen-Display 41
Bildschirmnavigation 42
Statusleiste 43
Navigationsleiste 43
Aktionsleiste 45
Drehknopf 47
Anzeigen für Akkuladestand und externes Netzteil 47
Wechseln des Akkus 48
Patientenanschlüsse 49
Multifunktionskabel (MFC) 50
Grüner Anschluss (optional) 50
Externe Paddles 51
Anschließen des Multifunktionskabels 51
Externes Netzteil 53
Anschließen der externen Stromversorgung 53
Externes Gleichstromnetzteil (optional) 54
Anschließen des Gleichstromnetzteils an eine geeignete Bordspannungssteckdose 54
Routineaufgaben 55
Stromversorgung des Geräts 55
Einstellen von Anzeigemodus, Helligkeit und Lautstärke 56
Einstellen von Datum und Uhrzeit 56
Erstellen eines neuen Patienten 57
Verwendung von Behandlungsmarkern 57
Einlegen von Druckerpapier 58

KAPITEL 3 Automatischer externer Defibrillator (AED)

Überblick 60
Warnhinweise 60

AED-Betrieb 61
Audio- und Textmeldungen 63
Wechsel in den manuellen Modus 65

KAPITEL 4 Manuelle Defibrillation
Überblick 68
Defibrillation mit Paddles 69
Defibrillation mit Freihand-Therapie-Elektroden 72
Überblick zur Defibrillation im beratenden Modus 73
Einzelanalyse 73
CPR-Protokoll 74

KAPITEL 5 Synchronisierte Kardioversion
Überblick 78
Verfahrensanleitung für die synchronisierte Kardioversion 79

KAPITEL 6 CPR-Technologien
Überblick 82
CPR-Audio-Aufforderungen (nur für Erwachsene) 84
CPR-Taktvorgabe 84
Aufforderung GANZ ENTLAST. (nur Erwachsene) 84
CPR-Dashboard 85
CPR-Dashboard mit AutoPulse 88
AutoPulse mit Shock Sync 89
See-Thru CPR 90
Verwendung von See-Thru CPR 91
Real BVM Help 96
Real BVM Help-Display 96
Verwenden von Real BVM Help 99

KAPITEL 7 Nichtinvasive Stimulation
Überblick zu externer Stimulation 103
Stimulation erwachsener Patienten 104
Stimulation pädiatrischer Patienten 105
Stimulations-Meldungen 105

KAPITEL 8 EKG-Überwachung
Überblick 109
Vorbereiten des Patienten auf das Anlegen der Elektroden 109
Anlegen der Elektroden am Patienten 110
Elektrodenplatzierung bei einer 3-Kanal-Ableitung 110
Elektrodenplatzierung bei einer 5-Kanal-Ableitung 111
Anschließen des EKG-Kabels an das Gerät 112

Konfigurieren der Kurvenanzeige 113
EKG-Überwachung und Schrittmacher 114
EKG-Systemmeldungen 115
Identifizierung von EKG-Ableitungsfehlern 116

KAPITEL 9 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse
Überblick 118
Warnhinweise 119
Einrichten der 12-Kanal-EKG-Überwachung 121
Eingabe von Patientendaten 121
Vorbereiten des Patienten auf das Anlegen der Elektroden 122
Anlegen der Elektroden am Patienten 122
Anschließen des 12-Kanal-EKG-Kabels und Beobachten der Kurven 125
Fenster „12-Kanal-EKG“ 126
12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse 126
12-Kanal-EKG drucken 129
Senden eines 12-Kanal-EKG-Berichts 129

KAPITEL 10 Überwachung von Atmung (RR/BR) und Herzfrequenz (HF)
Überblick 132
Atemfrequenz/Atemfrequenzanzeige 132
Fenster „RR/BR-Einst.“ (Atemfrequenz) 134
Anpassen der Resp-Einstellungen (RR/BR-Einstellungen) 134
Anpassen von Resp-Alarmeinstellungen 135
Herzfrequenzanzeige 136
HF-Einstellungen (Herzfrequenz) 137
Anpassen der Einstellungen für die Herzfrequenz 137
Anpassen der Einstellungen für den Herzfrequenzalarm 138
RESP-Systemmeldungen 139

KAPITEL 11 Nichtinvasive Blutdruck-Überwachung (NIBD)
Überblick 142
Funktionsweise von NIBD 142
Die numerische NIBD-Anzeige 143
NIBD-Einrichtung 144
Verifizieren des Patiententyps 144
Wahl der NIBD-Manschette 145
Anlegen der Manschette am Patienten 146
Verifizieren der Manschettendruckeinstellungen 148
Anschließen der NIBD-Manschette 149
Fenster NIBD-Einstellungen 150
Anpassen von NIBD-Einstellungen 150
Anpassen von NIBD-Alarmeinstellungen 152

Vornehmen von Messungen 153
NIBD-Systemmeldungen 154

KAPITEL 12 Sidestream-CO2-Überwachung

Überblick 156
Einrichten der Sidestream CO2-Option 159
Auswählen der CO2-Messleitung 159
Turning on CO2 Monitoring 159
Anschließen der CO2-Probeleitung 161
Connecting the ISA CO2 Gas Analyzer and Sampling Line 162
Anlegen einer Nasal- oder einer Nasal-/Oral-Probeleitung 163
Anlegen eines Atemwegadapter-Kits 164
LEGI-Indikator 165
Nullung 165
CO2-Einstellungsfenster 166
Anpassen von CO2-Einstellungen 166
Anpassen von CO2-Alarmeinstellungen 167
CO2-Messung 168
CO2-Systemmeldungen 169

KAPITEL 13 Puls-CO-Oxymetrie (SpO2)

Überblick 172
Warnhinweise 173
Einrichtung und Verwendung der SpO2-Überwachung 179
Wahl des SpO2-Sensors 179
Anlegen des SpO2-Sensors 180
Anschließen des SpO2-Sensors 184
Anzeigen von Messungen 184
Fenster „SpO2 Einst.“ 186
Anpassen von SpO2-Einstellungen 186
Anpassen von SpO2-Alarmeinstellungen 188
Aktivieren von SpO2-Überwachungsoptionen 189
SpO2-Systemmeldungen 190
Funktionsprüfgeräte und Patientensimulatoren 191
Patente 192
KEINE STILLSCHWEIGENDE LIZENZGABE 192

KAPITEL 14 Invasive Drucküberwachung (IBD)

Überblick 194
IBD-Einrichtung 195
Anschließen des invasiven Druckwandlers 195
Nullabgleich des Messwandlers 196
Die numerische IBD-Anzeige 198

Fenster „IBD-Einstellungen“ 199
Anpassen von IBD-Einstellungen 199
Anpassen von IBD-Alarmeinstellungen 201
IBD-Systemmeldungen 202

KAPITEL 15 Temperaturüberwachung

Überblick 204
Einrichtung der Temperaturüberwachung 204
Auswählen und Anlegen von Temperatursonden 204
Anschließen der Temperatursonde 205
Anzeigen von Temperaturmessungen 205
Fenster „Temperatur Einst.“ 206
Identifizieren von Temperaturkanälen 206
Anpassen von Temperaturalarmeinstellungen 207
Temperatur-Systemmeldungen 208

KAPITEL 16 Trends

Überblick 210
Anzeigen/Schließen von Trends 210
Grafische Trends 211
Anpassen von grafischen Trends 211
Tabellarische Trends 213
Anpassen von tabellarischen Trends 214
Drucken eines einzelnen Trends aus der Tabelle 214
Drucken aller Trends aus der Tabelle 214
Drucken einer Trendübersicht 215

KAPITEL 17 Alarme

Überblick 218
Alarmstatus 218
LEDs und akustische Alarmanzeigen 218
Alarm Indicator Self-Test 219
Optische Alarmanzeigen für Patientenalarme 219
Optische Alarmanzeigen für technische Alarme 220
So zeigen Sie die Alarmmeldung an: 220
Reagieren auf aktive Alarme 221
Reaktivieren eines Alarms 221
Unterbrechen von Alarmen 222
Erinnerungsalarme 222
Lebensbedrohliche Alarme 223
Bleibende Alarme 223
Alarmeinstellungen 224
Allgemeine Alarmeinstellungen 225

RR/BR-Alarmgrenzwerte (Atemfrequenz) 228
Grenzwerte für den Herzfrequenz (HF)-Alarm 229
NIBD-Alarmgrenzwerte 230
SpO2-Alarmgrenzwerte 231
SpCO-Alarmgrenzwerte 231
SpMet-Alarmgrenzwerte 232
SpHb-Alarmgrenzwerte 233
SpOC-Alarmgrenzwerte 233
PVi-Alarmgrenzwerte 233
Pi-Alarmgrenzwerte 234
EtCO2-Alarmgrenzwerte 234
FiCO2-Alarmgrenzwerte 234
Systolische IBD-Alarmgrenzwerte (SYS) 235
Diastolische IBD-Alarmgrenzwerte (DIA) 235
IBD-MAP-Alarmgrenzwerte 235
Δ-Temperaturalarmober- und -untergrenzen 236
Temperatur-Alarmober- und untergrenzen 236

KAPITEL 18 TBI-Dashboard

Überblick 238
Parameter-Trenddiagramme 239
SBP-Trenddarstellung 239
EtCO2-Trenddarstellung 240
SpO2-Trenddarstellung 240
Beatmungsunterstützung 241
Beatmungsunterstützung mit Real BVM Help 242
Verwendung des TBI-Dashboards 243
Referenzliteratur 244

KAPITEL 19 Verwalten von Patientendaten

Überblick 246
Speicherung von Patientendaten 247
Kapazität des Protokollspeichers 247
Kurven 248
Snapshots 249
Manuell erfasste Snapshots 249
Automatisch konfigurierte Snapshots 249
12-Kanal-Snapshots anzeigen/drucken/übertragen 251
Berichte 252
Bericht „Fortlaufende Kurve“ 252
Trendübersichtsbericht 252
Behandlungsübersichtsbericht 252
12-Kanal-EKG-Bericht 252

Protokolle mit ausführlichen Fallinformationen 253
Übertragen von Daten an USB-Geräte/Server 254

KAPITEL 20 Kommunikation

Überblick 258
Kommunikationsfenster 258
Kommunikationssymbole 260
Aktivieren von Kommunikationsfunktionen 261
Auswählen eines vorkonfigurierten Zugriffspunktprofils 261
Anzeigen und Verbinden von Bluetooth-Geräten 262
Verteilung 262
Senden von Daten 263
Symbole für den Übertragungsstatus 263
Meldungen des Kommunikationssystems 265

KAPITEL 21 Wartung

Überblick 268
Tägliche visuelle Inspektion 268
Richtlinien zur Unterstützung der optimalen Akkuleistung 269
Wöchentliche Tests 270
Stimulator-Test 270
Recommended Minimum Preventive Maintenance Schedule 271
Annually 271
Reinigungsanweisungen 271
Reinigen oder Desinfizieren der NIBD-Blutdruckmanschette 272
Reinigen der SpO2-Sensoren 273
Reinigen von Kabeln und Zubehör 273
Reinigen des Druckkopfs 273
Tägliche Checkliste für Bediener 274

ANHANG A Technische Daten

Defibrillator 280
CPR-Überwachung 293
EKG-Monitor/Display 293
Impedanzpneumografie 296
Alarme 297
Registrierer 299
Akku 300
Allgemeines 300
Schrittmacher 304
Sidestream-CO2 305
Genauigkeit 305
Umgebungsbedingungen 305

Elektrische Spezifikationen 306
Konformität 306
Zusätzliche Spezifikationen 307
Auswirkungen des Wasserdampfpartialdrucks auf Gasmesswerte 308
Pulsoxymetrie 309
SpO2-Genauigkeitseinstufung 314
NIBD 317
Invasive Drücke 318
Temperatur 318
Klinisches Feedback in Echtzeit 319
Trenddarstellungsfunktion 320
Patientenprotokolldateien 321
Externe Datenübertragung 321
Ergebnisse klinischer Studien zur biphasischen Kurvenform 322
Randomisierte, multizentrische klinische Studie zur Defibrillation von Ventrikelflimmern (VF) und ventrikulärer Tachykardie (VT) 322
Randomisierte, multizentrische klinische Studie zur Kardioversion von Vorhofflimmern (AF) 323
Vorklinische Studie 324
Veröffentlichte klinische Daten 325
Synchronisierte Kardioversion von Vorhofflimmern 326
Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Verträglichkeit 327
Verwendung während des Flugs (RTCA/DO-160): 327
Elektromagnetische Störfestigkeit (IEC 60601-1-2) 329
Elektromagnetische Störfestigkeit 331
Empfohlener Mindestabstand zu HF-Geräten für die Funktionen des Zenix Geräts 334
Genauigkeit des Algorithmus für die EKG-Analyse 336
Klinische Leistungsfähigkeitsergebnisse 336
Kardioversionsschätzung 339
Informationen und Herstellererklärung zur Wireless-Verbindung 341
Ausgestrahlte HF-Emissionen (IEC 60601-1-2) 341
FCC-Hinweis 342
Hinweise der ISED Canada 342

ANHANG B Zubehör

KAPITEL 1

Allgemeine Hinweise

Dieses Kapitel bietet einen allgemeinen Überblick über die Funktionalität des Produkts sowie über Sicherheitsaspekte, die bei der Verwendung des Zenix® Defibrillators zu beachten sind.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Produktbeschreibung 2
Überwachungsfunktionen 3
Reanimationstechnologien 5
Praktischer Umgang mit diesem Handbuch 6
Auspacken 7
Verwendete Symbole 8
Vorgesehene Benutzer 13
Sicherheitsvorkehrungen 14
Warnhinweise 15
Vorsichtshinweise 29
Nachverfolgbarkeit des Geräts 30
Software-Lizenzvereinbarung 33
Service 34
Die ZOLL Seriennummer 36

Produktbeschreibung

Der Zenix® Monitor/Defibrillator ist ein innovatives und intuitives Reanimationssystem, das für den Einsatz in und Rettungsdiensten entwickelt wurde. Durch das leichte und tragbare Design ist es ideal für alle Reanimationssituationen geeignet. Außerdem verfügt das Gerät über robuste Funktionen zur Überwachung der Vitalzeichen, durch die es für die Patientenüberwachung geeignet ist. Sie können das Gerät mit einer externen Stromversorgung oder mit einem leicht austauschbaren Akku betreiben. Der einfach zu bedienende Touchscreen und ein großes LCD-Display sorgen für optimale Lesbarkeit.

Überwachungsfunktionen

Das Zenix Gerät bietet eine Reihe von Standard- und optionalen Überwachungsparametern zur Anzeige und Überwachung der Vitalfunktionen des Patienten in einer Vielzahl von Formaten. Darüber hinaus können Sie Alarmgrenzwerte für jede Messung festlegen.

Hinweis: Die für Sie verfügbaren Funktionen hängen von der Konfiguration Ihres Systems und den von Ihnen erworbenen Optionen ab. Dieses Handbuch behandelt sämtliche Funktionen, jedoch stehen bei Ihrem Gerät nur die erworbenen Funktionen zur Verfügung. Unterschiede hinsichtlich Funktionen und Funktionalität werden gegebenenfalls aufgeführt.

Überwachungsparameter	Beschreibung
EKG	Das Zenix Gerät bietet 3-Kanal-, 5-Kanal- und 12-Kanal-EKG-Überwachung. Das Gerät kann bis zu vier EKG-Kurven anzeigen.
Herzfrequenz	Das Zenix Gerät bietet Herzfrequenzüberwachung aus mehreren Quellen. Standardmäßig wird die Herzfrequenz vom EKG des Patienten abgeleitet.
Atemfrequenz	Das Zenix Gerät bietet über die EKG-Ableitungen erfasste Atemüberwachung. **Hinweis:** Die Verfügbarkeit der Impedanzpneumografiefunktion zur Messung der Atemfrequenz unterliegt der Genehmigung durch die örtlichen Behörden und ist derzeit möglicherweise nicht in allen Regionen, einschließlich der USA, verfügbar. Weitere Informationen über Zulassungen erfragen Sie bitte von Ihrer nächstgelegenen Vertretung.
Temperatur	Das Zenix Gerät bietet Temperaturmessungen von bis zu zwei Temperatursonden über zwei verschiedene Kanäle.
Invasiver Blutdruck (IBD)	Das Zenix Gerät bietet bis zu drei gleichzeitige invasive Blutdruckkanäle.
Nichtinvasiver Blutdruck (NIBD)	Bei der NIBD-Überwachung werden der systolische, der diastolische und der mittlere Blutdruck mittels einer aufblasbaren Blutdruckmanschette gemessen, die das Zenix Gerät selbstständig aufbläst und entleert.
Kapnografie (CO_2)	Das Zenix Gerät bietet Überwachung des endexpiratorischen CO_2 ($EtCO_2$). Zusätzlich zur Kurve und der numerischen CO_2-Anzeige liefert das Gerät auch Atemfrequenz- und $FiCO_2$-Messwerte.
Pulsoxymetrie (SpO_2)	Das Gerät bietet Überwachung der Pulsoxymetrie, bei der die Sauerstoffsättigung (SpO_2) des peripheren arteriellen Bluts (z. B. am Finger oder Zeh) gemessen wird. Der Perfusionsindex (Pi) ist neben SpO_2 ein Standardangebot.

Überwachungsparameter	Beschreibung
Erweiterte Masimo®-Parameter	Das Zenix Gerät ermöglicht die Überwachung der folgenden erweiterten Masimo-Parameter: • SpCO® (Carboxyhämoglobinsättigung) • SpMet® (Methämoglobinsättigung) • SpHb® (Gesamthämoglobin) • SpOC™ (Sauerstoffgehalt) • PVi® (Plethysmographie-Variabilitätsindex) • Pi (Perfusionsindex)
Traumatische Hirnverletzung	Das Zenix Gerät bietet ein Dashboard zur Unterstützung von Ärzten bei der Überwachung von Patienten mit potenziellem Schädel-Hirn-Trauma (Traumatic Brain Injury, TBI).

Reanimationstechnologien

Das Zenix Gerät bietet Reanimationstechnologien, mit denen die Ergebnisse für Patienten mit plötzlichem Herzstillstand und anderen Arrhythmien verbessert werden. Das Zenix Gerät ist mit Real CPR Help® ausgestattet, einer Technologie, die in Echtzeit Rückmeldungen zu Rate und Tiefe von Thoraxkompressionen gibt, eine CPR-Entlastungsanzeige und einen Perfusion Performance Indicator.

Technologie	**Beschreibung**
Manuelle Defibrillation	Im manuellen Modus funktioniert das Gerät als konventioneller Defibrillator, wobei das Laden und Entladen vollständig durch den Bediener kontrolliert wird.
Halbautomatischer Modus (AED)	Im halbautomatischen AED-Modus führt das Gerät Sie durch das Rettungsprotokoll.
Stimulation	Das Zenix 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 im Bedarfs- (Demand) wie auch im Festfrequenz-Modus (Async). Diese Therapie kann einfach und schnell sowohl in Notfall- als auch in anderen Situationen angewendet werden, wenn eine temporäre Herzstimulation indiziert ist.
Real CPR Help®	Das Zenix Gerät kann den Hilfeleistenden wertvolle Informationen über die Qualität der am Patienten durchgeführten CPRs liefern. Das Gerät liefert Hilfeleistenden bei der Herzlungenwiederbelebung (HLW oder CPR, Cardio-Pulmonale Reanimation) mit der Bewertung der Frequenz und Tiefe der Brustkorbkompressionen wertvolle Informationen.
Real BVM Help®	Das Zenix Gerät ist mit Real BVM Help ausgestattet, einer Funktion, die Hilfeleistende über ein Beatmungs-Dashboard bei der effektiven Beatmung unterstützt. Für diese Funktion ist die Verwendung des AccuVent-Sensors und des ZOLLAccuVent®-Kabels erforderlich.

Praktischer Umgang mit diesem Handbuch

Dieses Handbuch enthält vom Anwender benötigte Anweisungen zur sicheren und wirksamen Verwendung und Pflege des Produkts. Es ist wichtig, dass alle Geräteanwender sämtliche im Handbuch enthaltenen Informationen lesen und verstehen.

Bitte lesen Sie die Abschnitte zu den Sicherheitsvorkehrungen und Warnhinweisen.

Die Verfahren für die tägliche Prüfung und die Pflege des Monitors sind in KAPITEL 21 „Wartung“ beschrieben.

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 beim Technischen Kundendienst der ZOLL Medical Corporation an, ob weitere aktualisierte Produktinformationen zur Verfügung stehen.

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 Website www.zoll.com zur Verfügung.

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 Schaltflächen **fett** formatiert (z. B. „Wählen Sie **OK** aus“).

In diesem Handbuch werden Audioaufforderungen und auf dem Display angezeigte Textmeldungen in Großbuchstaben und kursiv formatiert dargestellt (z. B. *PADS AUFKLEBEN*).

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.

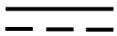
Auspacken

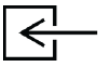
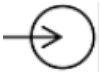
Untersuchen Sie alle Behälter auf Beschädigungen. Bewahren Sie beschädigtes Verpackungs- und Polstermaterial auf, bis die darin transportierten Teile auf Vollständigkeit und das Gerät auf seine mechanische und elektrische Unversehrtheit überprüft wurden. Falls Komponenten fehlen oder beschädigt sind bzw. falls das Gerät 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.

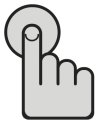
Verwendete Symbole

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

Symbol	Beschreibung
	Gerät der Schutzklasse II.
	Gefährliche Spannung
	Gefährliche Spannung
	Allgemeiner Warnhinweis: Alle Sicherheitszeichen beachten und befolgen.
	Vorsicht, zerbrechlich
	Vor Nässe schützen
	Keine Flamme
	Diese Seite nach oben
	Temperaturbeschränkungen
	Conformité Européenne. Entspricht der Verordnung (EU) 2017/745
	Defibrillatorsicherer Patientenanschluss Typ BF
	Defibrillatorsicherer Patientenanschluss Typ CF

Symbol	Beschreibung
	Gleichstrom (=)
	Betrieb mit externem Netzteil
	Erdung
	Eingangsklemme (–)
	Nicht-ionisierende Strahlung
	Eingangsklemme (+)
	Gerät ein/aus
	Sperr-Taste. Das Touchscreen-Display aktivieren/deaktivieren.
	Sachgemäß wiederaufbereiten oder entsorgen.
	Enthält Lithium. Sachgemäß wiederaufbereiten oder entsorgen.
	Bei beschädigter Verpackung nicht verwenden.
	Grenzwerte für Luftfeuchtigkeit bei Lagerung

Symbol	Beschreibung
	Grenzwerte für Umgebungstemperatur
	Gaseingang
	Eingangsbuchse
	Videoausgang
	USB-Anschluss
	Z-Link™-Anschluss
	Entsorgung durch Abgabe bei einer Sammelstelle für Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE). Nicht im Hausmüll entsorgen!
	Herstellungsdatum
	Haltbarkeitsdatum
	Chargennummer des Herstellers
	Nicht mehrfach verwenden
	Nicht steril
	Hersteller

Symbol	Beschreibung
EC REP	Autorisierter EU-Repräsentant
CH REP	Bevollmächtigter Vertreter in der Schweiz
SN	Seriennummer
REF	Katalognummer
	Bedienerhandbuch beachten
	Position der Taste
	Siehe Gebrauchsanweisung/Broschüre
Rx ONLY	Nur auf Verordnung
	Alarme aktuell aktiviert
	Alarme aktuell deaktiviert
	Alarm-Audio aktuell ausgeschaltet
	Alarm-Audio aktuell unterbrochen
	Akkuladestand

Symbol	Beschreibung
	Position des Akkus
	Nicht MR-sicher: von Magnetresonanztomographen fernhalten
- - - - -	Es wurde kein physiologisches Signal für den angezeigten Überwachungsparameter erfasst oder das erfasste Signal ist nicht ausreichend für die Überwachung der Erkrankung des Patienten.
	Nicht zur Verwendung bei Kindern
	Bezeichnet die Entität, die das Medizinprodukt in den Bestimmungsort importiert
	Zeigt an, dass es sich um ein Medizinprodukt handelt
	Bezeichnet einen Träger, der eine einmalige Produktkennung enthält
	Global Trade Item Number

Vorgesehene Benutzer

Das Zenix Gerät muss durch medizinisches Fachpersonal bedient werden, das mit den Grundlagen der Überwachung, der Beurteilung der Vitalfunktionen, kardiologischer Intensivtherapie und dem Einsatz des Zenix Geräts vertraut ist. Das Zenix 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. Das Zenix Gerät wird bei Patienten eingesetzt, die Symptome eines Herzstillstands zeigen, in posttraumatischen Situationen und zur Überwachung der Vitalfunktionen. Es kann zudem auch immer dann eingesetzt werden, wenn eine oder mehrere der (als Option) im Gerät integrierten Funktionen überwacht werden müssen.

Vorgesehene Patientengruppen

Das Zenix Gerät kann für pädiatrische (wie in der folgenden Tabelle beschrieben) und für erwachsene Patienten (ab 21 Jahren) mit oder 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

Für die Defibrillation von Patienten unter 8 Jahren oder mit einem Körpergewicht unter 25 kg (55 lbs) dürfen im beratenden Modus nur pädiatrische Elektroden verwendet werden. Achten Sie zudem darauf, dass der Patientenmodus im Beratungsbetrieb auf „Kinder“ eingestellt ist. Bei Verwendung von Elektroden für Erwachsene besteht die Gefahr, dass der Patient eine zu hohe Energiedosis erhält.

Vorgesehene Benutzer (AccuVent-Sensor)

Die vorgesehenen Benutzer des AccuVent-Sensors sind geschulte medizinische Fachkräfte, die mit der Nutzung von Handbeatmungsbeuteln und Hostgeräten vertraut sind.

Vorgesehene Patientengruppen (AccuVent-Sensor)

Der AccuVent-Sensor ist nur für den Einsatz an erwachsenen Patienten vorgesehen. Er ist nicht für den Einsatz an Kindern geeignet.

⚠ Sicherheitsvorkehrungen

Alle Bediener müssen sich mit diesen Sicherheitsvorkehrungen vertraut machen, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird.

Zenix 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:

- Wählen Sie auf dem Display **Entla.** aus.
- Ändern Sie die Energieeinstellung.
- Drücken Sie die EIN/AUS-Taste, um das Gerät auszuschalten.

Aus Sicherheitsgründen verriegelt sich das Gerät automatisch, wenn im geladenen Zustand nicht innerhalb von 60 Sekunden die **SCHOCK**-Taste gedrückt wird.

Kurzbericht über Sicherheit und klinische Leistung

Der Kurzbericht über Sicherheit und klinische Leistung (Summary of Safety and Clinical Performance, SSCP) ist in der europäischen Datenbank für Medizinprodukte (Eudamed) verfügbar:

https://ec.europa.eu/tools/eudamed

Die Basis-UDI-DI lautet 08479460AYCT.

Warnhinweise

Allgemeines

- Die Notfalldefibrillation sollte nur durch entsprechend geschultes und qualifiziertes Personal erfolgen, das mit der Bedienung des Geräts vertraut ist. The prescribing physician should determine what training, such as Advanced Cardiac Life Support (ACLS) or Basic Life Support (BLS) certification, is appropriate.
- 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.
- Setzen Sie ausschließlich von ZOLL genehmigtes Zubehör ein, um die Gefahr eines Stromschlags bei der Defibrillatorentladung zu vermeiden. Die Verwendung mit von ZOLL genehmigtem Zubehör kann nach einer Defibrillatorentladung zu einer vorübergehenden Leistungsbeeinträchtigung führen, die aber innerhalb von 3 Sekunden abklingt.
- Das Zenix Gerät nicht mit eingelegtem Akku über einen längeren Zeitraum an das Wechselstromnetz angeschlossen lassen.
- 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.
- Diese Bedienungsanweisungen beschreiben die Funktionen und die korrekte Bedienung der Zenix Geräte. 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 dieses Gerät 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.
- Achten Sie auf ausreichend Spiel der Kabel, damit sie nicht an den Elektroden ziehen.
- Das ZOLL Gerät darf nicht modifiziert werden.
- Das Gerät und das Zubehör dürfen nicht zerlegt werden. 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 das Gerät nicht, bis es durch qualifiziertes Personal überprüft wurde.

- Das ZOLL Gerät arbeitet möglicherweise nicht innerhalb seiner Spezifikationen, wenn es bei der zulässigen Höchst- bzw. Tiefsttemperatur gelagert wurde und dann sofort in Betrieb genommen wird. Das Gerät sollte nicht außerhalb der in den ANHANG A „Technische Daten“ angegebenen Umgebungsgrenzwerte gelagert oder verwendet werden.
- Stellen Sie das Zenix 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 Gerät sollte gemäß den EMV-Angaben in ANHANG A „Technische Daten“ installiert und in Betrieb genommen werden.
- Mögliche elektrische Störungen können die Geräteleistung beeinträchtigen. Geräte, die in unmittelbarer Nähe des Zenix-Monitors/Defibrillators betrieben werden, können starke elektromagnetische Störungen aussenden, die die Leistung des Monitors/Defibrillators beeinträchtigen können. Wenn Geräte in unmittelbarer Nähe des Monitors/Defibrillators verwendet werden müssen, beobachten Sie das Gerät auf den normalen Betrieb in der Konfiguration, in der das Gerät verwendet wird. Elektromagnetische Störungen können zu einem verzerrten EKG, einer Einstellung der Stimulation oder falschen Herzfrequenzmessungen führen. Vermeiden Sie es, das Gerät in der Nähe von Metalldetektoren oder elektronischen Warensicherungstoren zu betreiben.
- Die Verwendung von Zubehör, Wandlern und Kabeln, die nicht in diesem Handbuch und den zugehörigen Handbuchergänzungen zu Zenix Optionen aufgeführt sind, kann zu erhöhten Emissionen oder geringerer elektromagnetischer Störfestigkeit des Zenix Geräts führen.
- Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn die Betriebsbereitschaftsanzeige (oben rechts auf der Gerätevorderseite) ein rotes „X“ zeigt, außer im Notfall.
- Die Patientenkabel 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 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 das Gerät und das verwendete Zubehör sachgemäß desinfizieren und dekontaminieren sowie den Akku herausnehmen. Danach das Gerät und das Zubehör entsprechend den Vorschriften für die Entsorgung von Elektronikgeräten in Ihrem Land entsorgen.
- Das Zenix Gerät ist MR-unsicher. Halten Sie das Zenix Gerät von Geräten zur Magnetresonanz-Bildgebung (MRT) fern.
- Die Wirksamkeit dieses Blutdruckmessgeräts ist bei schwangeren Patienten, einschließlich präeklamptischen, sowie bei Patienten mit Erkrankungen, von denen bekannt ist, dass sie die Genauigkeit des Blutdruckmessgeräts beeinträchtigen, wie Vorhofflimmern und Diabetes, nicht erwiesen.

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 Aktivitäten 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 „Schrittmacher“ auf Seite 304 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.
- ZOLL empfiehlt für die beste Leistung die Verwendung von Nassgel-Elektroden.
- Die Elektroden dürfen niemals direkt über einen implantierten Herzschrittmacher appliziert werden.
- Das ZOLL 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 8 „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.
- 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.
- EKG-Überwachung über die Paddles kann infolge von Artefakten zu einer ungenauen Herzfrequenzanzeige führen.

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

  Hinweis: Die Verfügbarkeit von AutoPulse mit der Shock Sync-Technologie unterliegt der geltenden behördlichen Zulassung und ist möglicherweise derzeit nicht in allen Regionen (einschließlich USA) verfügbar. Weitere Informationen über Zulassungen erfragen Sie bitte von Ihrer nächstgelegenen Vertretung.

Defibrillation

- Das Zenix Gerät kann bis zu 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 Zenix Geräts ab, bevor Sie den Patienten mit einem zweiten Defibrillator behandeln. Andernfalls könnte das Zenix 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 erneut **SYNC** auswählen. Über die Standardeinstellungen für die Defibrillation im Menü „Einrichten“ – „Supervisor“ kann das Zenix 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, angeschlossene Elektroden oder den Teststecker 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 2 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 den SYNC-Marker in der Kurve 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 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 ausgewählt, während der Defibrillator 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 für die Therapie richtig ist.
- 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 Gerät in einem schockbereiten Zustand befindet und der Patientenmodus geändert werden muss, können Sie das Gerät manuell entladen oder warten, bis sich das Gerät automatisch entlädt. Wenn Sie die **SCHOCK**-Taste direkt nach dem Ändern des Patientenmodus drücken, ist die Energieabgabe möglicherweise für den neu ausgewählten Patiententyp nicht richtig.
- Bei der Verwendung von externen Paddle-Sätzen kann das 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 Gerät die **SCHOCK**-Taste drücken. Durch Drücken der **SCHOCK**-Taste wird KEINE Therapie abgegeben, jedoch wird durch Drücken der **SCHOCK**-Taste die Meldung *SCHOCK-TASTE LOSLASSEN* auf dem Gerät ausgeblendet.

Hinweis: Wenn Sie externe Paddles mit Tasten verwenden, ist die Schock-Taste auf der Vorderseite deaktiviert.

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 früher verfügbaren Geräten konnte es bei bewusstlosen Patienten zu einer vorübergehenden Hemmung der Spontanatmung kommen, wenn die anteriore 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 kann durch verstärkte Durchblutung, d. h. Rötung der Haut, tastbarer Puls, erhöhter Blutdruck usw. bestätigt werden. Der Patient muss während der Stimulation kontinuierlich überwacht werden, um zu kontrollieren, dass die Reizantwort fortbesteht. Der Patient darf während der Behandlung mit einem externen Schrittmacher nicht unbeaufsichtigt gelassen werden.
- Dieses Gerät darf nur für die externe Stimulation bei Patienten verwendet werden. Eine interne Stimulation mit diesem Gerät ist nicht zulässig. Keine internen Stimulationselektroden an das Zenix Gerät anschließen.
- Externe Stimulation im Modus „Demand“ erfordert ein unabhängiges EKG-Signal durch z. B. Ableitungen. Ohne ein EKG-Signal keine Stimulation versuchen.

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.

CPR

- Die AHA-Richtlinien besagen, dass die besten Thoraxkompressionen möglich sind, wenn der Betroffene auf einer stabilen Unterlage liegt. Die ERC-Richtlinien geben an, dass Thoraxkompressionen nach Möglichkeit auf einer stabilen Unterlage durchgeführt werden sollten. Befolgen Sie immer lokale Protokolle, um zu entscheiden, ob der Patient auf einer stabilen Unterlage platziert werden sollte.
- Der Patient muss sich während der Herzlungenwiederbelebung in Ruhe befinden, um exakte CPR-Messungen zu ermöglichen.

TBI-Dashboard

Das TBI-Dashboard™ ist nicht für Patienten vorgesehen, bei denen Anzeichen einer zerebralen Herniation vorliegen.

Pulsoxymetrie

- Halten Sie die Fingersonde sauber und trocken.
- Bestimmte Erkrankungen des Patienten können die Genauigkeit der SpO_2-Messungen beeinträchtigen: hierzu gehören z. B. schwere Rechtsherzinsuffizienz, Trikuspidalregurgitation oder eingeschränkter venöser Rückstrom.
- Die Genauigkeit der SpO_2-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 SpO_2-Messungen ist auch bei starken EMI-Feldern, elektrochirurgischen Geräten, IR-Lampen, hellen Lichtern, falsch angelegten Sensoren oder Verwendung von Sensoren anderer Hersteller als Masimo zu rechnen, außerdem bei defekten Sensoren sowie bei Rauchgasinhalation, Kohlenmonoxidvergiftung oder Bewegungen des Patienten.
- 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 SpO_2-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 SpO_2-Alarm ausgelöst; auch kann die Genauigkeit der SpO_2-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

- Sicherstellen, dass die NIBD-Option nur von qualifiziertem Personal angewendet wird.
- Wenden Sie sich an einen Arzt zur sachgemäßen Auswertung der Blutdruckmesswerte.
- Nicht an Patienten anwenden, die zu Quetschungen neigen.
- Vorsicht bei der Verwendung an älteren Patienten mit hohem Blutdruck, da diese zu Quetschungen neigen.
- Patientenschläuche so anlegen, dass sich Patienten nicht darin verwickeln oder damit strangulieren können oder Schläuche zusammengedrückt werden.
- Den Manschettenfülldruck so wählen, dass er den erwarteten systolischen Druck des Patienten um nicht mehr als 30–40 mmHg (4,0–5,3 kPa) überschreitet. Der ab Werk voreingestellte Manschettenfülldruck beträgt 160 mmHg (21,3 kPa) für Erwachsene, 120 mmHg (16,0 kPa) für Kinder und 85 mmHg (11,3 kPa) für Neugeborene.
- Patient, Schlauch und Manschette während der Messung so ruhig wie möglich halten. Patientenbewegung oder externe Vibrationen, insbesondere Fahrzeuge in Bewegung, können die Genauigkeit der Messung beeinträchtigen.
- Die überwachte Extremität des Patienten regelmäßig auf Hautreizungen oder eingeschränkte Blutzirkulation prüfen.
- Die NIBD-Option nicht bei einem Patienten anwenden, wenn das Gerät an einen EKG-Simulator angeschlossen ist.
- Bei einem Alarm mit deaktiviertem akustischem Alarm ist kein Alarmsignal zu hören. Nur der optische Alarm wird angezeigt.
- Bei unklarer Genauigkeit der Messergebnisse zuerst die Lebenszeichen des Patienten mit anderen Mitteln prüfen. Anschließend Manschette, Schlauch und NIBD-Option auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.
- Manschette, Schlauch und Anschluss sind defibrillationsgeschützt. Durch Anwendung der NIBD-Option entsteht keine Schockgefahr bei Defibrillation. Die Manschette und der Schlauch sind nicht leitfähig. Die Verwendung der NIBD-Option stellt kein Risiko einer Verbrennung durch Elektrochirurgie dar.
- Sicherheit und Wirksamkeit der Manschette sind für Schwangere, einschließlich präeklamptische Patientinnen, nicht belegt.
- Das Zenix Gerät verwendet die oszillometrische Methode für die NIBD-Messung. Es ist für die Verwendung bei erwachsenen und pädiatrischen Patienten vorgesehen.

- Die NIBD-Option ist nicht für Patienten vorgesehen, deren Zustand eine Beeinflussung der Messgenauigkeit von Sphygmomanometern erwarten lässt, beispielsweise Vorhofflimmern, Diabetes, Schwangerschaft oder Präeklampsie.
- NIBD ist ein Instrument, das zusätzlich zur Patientenbeurteilung eingesetzt werden kann. Es sollte jederzeit darauf geachtet werden, den Patienten zu beurteilen. Verlassen Sie sich nicht ausschließlich auf den NIBD-Monitor. NIBD-Messungen sind nicht für den Einsatz während des Patiententransports indiziert. NIBD-Messungen, die in Gegenwart von Bewegungsartefakten durchgeführt werden, sollten bei Behandlungsentscheidungen nicht als verlässlich angesehen werden.
- Die Manschette nicht an einer Extremität mit einer i.v.-Infusion oder anderen intravaskulären Zugängen, Therapien oder arteriovenösen (AV-)Shunts anlegen. Das Aufpumpen der Manschette kann vorübergehend den Blutfluss blockieren, was den Patienten gefährden kann.
- Das Anlegen der Manschette über einer Wunde kann zu weiteren Verletzungen führen.
- Bei Patientinnen nach Mastektomie sollte die Manschette am gegenüberliegenden Arm angelegt werden. Bei beidseitiger Mastektomie die Messung am weniger dominanten Arm vornehmen oder eine Messung am Bein erwägen.
- Blutdruckmessungen können durch die Position des Patienten, den körperlichen Zustand, das Aktivitätslevel, eine falsche Größe oder falsches Anlegen der Manschette, die Umgebung und eine Anwendung außerhalb der in diesem Handbuch beschriebenen Betriebsanweisungen beeinträchtigt werden.
- Das NIBD-Modul funktioniert möglicherweise nicht ordnungsgemäß, wenn es außerhalb der unter „NIBD“ auf Seite 317 beschriebenen Temperatur- und Feuchtigkeitsbereiche verwendet oder gelagert wird.
- Verwenden Sie ausschließlich Manschetten, Schläuche und Anschlüsse, die von ZOLL stammen oder zugelassen sind.
- Vor dem Messen sicherstellen, dass der Schlauch nicht geknickt bzw. blockiert ist.
- Verwenden Sie keine beschädigten Manschetten, Schläuche oder Anschlüsse.
- Eine korrekte Manschettenwahl und -anbringung ist sicherzustellen, damit es nicht zu ungenauen Messwerten oder einer Verletzung des Patienten kommt.
- Bei der Messung die Manschette auf Herzhöhe anlegen.
- Die Manschette nicht an einer Extremität anlegen, die für i.v.-Infusion, SpO_2-Überwachung oder andere Überwachung verwendet wird. Beim Aufblasen der Manschette kann die Infusion blockiert werden und dadurch den Patienten gefährden oder ungenaue SpO_2-Messwerte ergeben.
- Bei länger dauernder Überwachung oder häufigen Messungen die Extremität regelmäßig daraufhin untersuchen, ob die Durchblutung beeinträchtigt wird. In kurzen Abständen wiederholte Blutdruckmessungen können die Blutzirkulation der überwachten Extremität beeinträchtigen.
- Manschetten bzw. Schläuche nicht sterilisieren bzw. in Flüssigkeiten eintauchen.

IBD

- Aus Gründen der Kompatibilität und elektrischen Sicherheit sollte das Drucksensorzubehör den Normen ANSI/AAMI BP-22 und IEC 60601-2-34 (IBD) 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 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.

CO_2

- 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 NomoLine®-Schlauchs eine $EtCO_2$-Überwachung realisiert werden.
- Verwenden Sie nur Masimo CO_2-Probeleitungen.
- CO_2-Probeleitungen sind zur Verwendung bei nur einem Patienten vorgesehen. Probenleitungen dürfen nicht wiederverwendet werden.
- CO_2-Probeleitungen müssen nach jedem Einsatz am Patienten oder bei Verstopfung der Probeleitung ausgetauscht werden, was durch einen rot blinkenden LEGI-Indikator und eine Alarmmeldung gezeigt wird.
- Eine fehlerhafte Anbringung des Sensors, bestimmte Umgebungsbedingungen und bestimmte körperliche Zustände des Patienten können sich auf die CO_2-Messwerte und die Messung der Atemfrequenz auswirken.
- Sidestream CO_2 darf NICHT bei Patienten verwendet werden, die Anästhetika erhalten.

Respiration

- Bei der Impedanzpneumografie darf das Zenix Gerät nicht mit einem anderen Atemmonitor, der ebenfalls Impedanzpneumografie verwendet, am gleichen Patienten eingesetzt werden. Die Monitorsignale könnten sich gegenseitig stören und 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. Befolgen Sie die Richtlinien und bewährten klinischen Praktiken Ihrer Einrichtung, einschließlich der Überwachung zusätzlicher Parameter, die den Sauerstoffstatus des Patienten anzeigen.
- Die Verwendung einer End-Tidal-CO_2-Überwachung wird immer dann empfohlen, wenn eine Atemüberwachung bei Säuglingen erforderlich ist. Die Atemüberwachung mit der Impedanzpneumografie wurde bei dieser Patientenpopulation nicht klinisch validiert.

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 des Geräts mit eingesetztem Akku bietet Funktionssicherheit bei Netzstromausfall und führt zu kürzeren Ladezeiten des Defibrillators. Im Gerät kann der Akku automatisch geladen werden. Wir empfehlen, stets einen vollständig geladenen Ersatz-Batteriesatz mit dem Gerät bereit zu halten.
- Testen Sie die Akkus regelmäßig. Wird ein Akku verwendet, der die Kapazitätsprüfung des Ladegeräts nicht bestanden hat, besteht die Gefahr, dass sich das Gerät unerwartet ausschaltet.
- Wenn während des Betriebs die Meldung „Batterie schwach“ angezeigt wird, muss der Akku sofort ausgetauscht werden.
- Wenn das Symbol „Akku schwach“ angezeigt wird, schließen Sie das Gerät an die Netzstromversorgung an oder setzen Sie einen vollständig geladenen Akku ein. Wenn die Warnmeldung *AKKU TAUSCHEN* angezeigt wird, tauschen Sie den Akku sofort gegen einen vollständig geladenen Akku aus oder schließen das Gerät an die Netzstromversorgung an, denn in dieser Situation steht das Ausschalten des Geräts kurz bevor.
- Bei unsachgemäßer Handhabung kann es zur Explosion der Akkus kommen. Akkus dürfen keinesfalls zerlegt oder thermisch entsorgt werden.
- Akkus für die ein Fehler angezeigt wird, sollten sofort außer Betrieb genommen und ausgetauscht werden.

Bedienersicherheit

- Das Zenix Gerät kann bis zu 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.
- 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 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 des Gels 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.
- 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.
- Das Zenix Gerät nicht in der Nähe von sauerstoffreicher Luft, leicht entzündbaren Anästhetika oder anderen leicht entzündbaren Stoffen (z. B. Benzin) verwenden. Wenn das Gerät in einer solchen Umgebung betrieben wird, besteht Explosionsgefahr. Vor der Abgabe einer Schockbehandlung den an den Patienten abgegebenen Sauerstoff ausschalten.
- Das Gerät nicht in oder in der Nähe von stehendem Wasser verwenden. Die elektrische Sicherheit ist möglicherweise nicht mehr gegeben, wenn das Gerät feucht wird. In den AHA-Richtlinien wird empfohlen, die CPR zu beginnen, sobald der Patient sich nicht mehr im Wasser befindet.

- Die Verwendung von Zubehör, das nicht den entsprechenden Sicherheitsanforderungen des Zenix Geräts 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.
    - Nachweis, dass die Sicherheitszertifikation des Zubehörs entsprechend den geltenden harmonisierten nationalen Standards nach IEC (EN) 60601-1 und/oder IEC (EN) 60601-1-2 durchgeführt wurde.
- Überprüfen Sie vor der Verwendung des Geräts stets seine einwandfreie Funktion und seinen einwandfreien Zustand.
- 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

- Die fehlerhafte Defibrillation oder Kardioversion von Patienten (z. B. ohne krankhafte Arrhythmie) kann zu plötzlichem Kammerflimmern, Asystolie oder anderen gefährlichen Arrhythmietypen führen.
- 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 oder mit einem Körpergewicht unter 25 kg (55 lbs) dürfen im beratenden Modus nur pädiatrische Elektroden verwendet werden. Achten Sie zudem darauf, dass der Patientenmodus im Beratungsbetrieb auf „Kinder“ eingestellt ist. Bei Verwendung von Elektroden für Erwachsene 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.
- 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.
- Die EKG-Elektroden sind nur für die Erfassung des Herzrhythmus vorgesehen. Nicht für eine Defibrillation oder Stimulation verwenden.
- Um die Sicherheit des Patienten zu gewährleisten, muss der Monitor so aufgestellt werden, dass er nicht auf den Patienten fallen kann.
- Um die Sicherheit der Patienten zu gewährleisten, darf das Gerät nur mit elektrisch isolierten Geräten verbunden werden.
- Verwenden Sie ausschließlich qualitativ hochwertige EKG-Elektroden.

- Keine Therapie- oder EKG-Elektroden verwenden, 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 Lufteinschlüsse unter den Therapieelektroden können zu Lichtbogenbildung und Hautverbrennungen führen.
- Prüfen Sie das Verfallsdatum auf der Elektrodenpackung. Keine Elektroden mit abgelaufenem Ablaufdatum verwenden.
- 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. Lotionen und Arzneipflaster entfernen.
- 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.
- Während der Elektrochirurgie die folgenden Richtlinien beachten, 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.
- Überlegungen zur Datenübertragung:
    - Wenn Sie ein Behandlungsprotokoll in Betracht ziehen, das die Übermittlung von Patientendaten beinhaltet, sollten Sie sich der möglichen Einschränkungen bewusst sein. Eine erfolgreiche Übertragung hängt vom Zugriff auf Netzwerkdienste ab, die möglicherweise nicht immer verfügbar sind. Diese Tatsache gilt insbesondere für die drahtlose Kommunikation, die von vielen Faktoren beeinflusst wird, z. B. von der Anzahl der drahtlosen Geräte in der Umgebung.
    - Die drahtlose Funktionalität von Zenix sollte für klinische Entscheidungen in Echtzeit nicht als verlässlich angesehen werden. Das Behandlungsprotokoll muss immer die Tatsache berücksichtigen, dass die Datenübertragung nicht über drahtlose Kommunikation gewährleistet werden kann. Ihr Behandlungsprotokoll muss eine Notfallplanung für den Fall einer unterbrochenen Datenübertragung enthalten.
    - Testen Sie in regelmäßigen Abständen die Übertragungsfunktion des Geräts, um sicherzustellen, dass das Gerät und das Übertragungssystem betriebsbereit sind.

Vorsichtshinweise

- Wenn das Gerät länger als 30 Tage gelagert werden soll, den Akku entnehmen.
- Der Monitor selbst darf nicht sterilisiert werden. Zubehör nur dann sterilisieren, wenn dieses als sterilisierbar gekennzeichnet ist.
- Der Monitor darf weder ganz noch teilweise in Wasser getaucht werden.
- Der Monitor 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 Geräts 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.
- 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 das Gerät verwendet werden soll, muss den Vorschriften des Landes entsprechen, in dem das Gerät verwendet werden soll.
- Wenn die Integrität des elektrischen Gebäudesystems nicht gewährleistet ist, trennen Sie das Netzkabel vom Gerät und betreiben Sie es ausschließlich über den Akku.
- 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- und CO_2-Überwachung entstehen.
- CO_2-Messwerte können durch HF-Sender beeinträchtigt werden. Siehe 327.

Nachverfolgbarkeit des Geräts

US-Bundesrecht (Federal Law 21 CFR 821) verlangt die Nachverfolgbarkeit von Defibrillatoren. Nach diesem Gesetz müssen die Eigentümer dieses Defibrillators die 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 der 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
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, die 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 Qualitätssicherungsprogramms – 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.

Zu den möglichen Nebenwirkungen (z. B. Komplikationen bei der Verwendung von Defibrillator-Paddles) können gehören:

- Nichtidentifizierung einer schockbaren Arrhythmie
- Nichtabgabe oder verzögerte Abgabe eines Defibrillationsschocks bei VF oder VT mit Herzstillstand, die zu Tod oder schwerwiegenden Verletzungen führen kann
- Nicht geeignete Energiestufe, die zu fehlgeschlagener Defibrillation oder Post-Schock-Dysfunktion führen kann
- Myokardschaden
- Brandgefahr bei hoher Sauerstoffkonzentration oder in der Nähe von entflammbaren Substanzen
- Falsches Schocken eines pulserhaltenden Rhythmus und Verursachen von VF oder Herzstillstand
- Versehentlich Abgabe eines Schocks an den Anwender/eine in der Nähe befindliche Person aufgrund von Kontakt mit dem Patienten während der Defibrillation
- Versehentliche Verbrennung des Anwenders bei Defibrillation
- Komplikationen bei der Beurteilung des effektiven Rhythmus und der Schockabgabe durch Interaktion mit einem implantierbaren Kardioverter-Defibrillator (ICD) oder Herzschrittmacher des Patienten
- Verletzung des Patienten durch Störung des Geräts durch andere Geräte für die Intensivpflege
- Hautverbrennungen an den Stellen, an denen Defibrillation-Pads/-Elektroden platziert waren
- Allergische Kontaktdermatitis aufgrund von Sensitivität gegenüber den in der Herstellung der Defibrillations-Pads/-Elektroden verwendeten Materialien
- Leichter Hautausschlag
- Nicht ausreichende und/oder verzögerte CPR-Therapie
- Gebrochene Rippen und/oder Kompressionsverletzung durch zu starke CPR-Therapie

Ein in Bezug auf das Produkt aufgetretener schwerwiegender Vorfall muss dem Hersteller und der zuständigen Behörde des Mitgliedstaats mitgeteilt werden, in dem der Benutzer und/oder Patient ansässig ist.

Neustart des Gerätes

Unter bestimmten Umständen muss das Zenix 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 Betrieb wiederherzustellen:

1. Drücken Sie die **Ein/Aus**-Taste am Zenix Gerät, um es auszuschalten.
2. Falls erforderlich, ersetzen Sie den leeren Akku durch einen vollständig geladenen Akku oder schließen Sie das Gerät an das externe Netzteil an.
3. Drücken Sie die **Ein/Aus**-Taste am Zenix Gerät, um es wieder einzuschalten.

Diese Abfolge ist erforderlich, um den Monitor neu zu starten. Sie kann auch verwendet werden, um bestimmte Fehlermeldungen zu löschen, wenn der sofortige Einsatz des Monitors erforderlich ist.

Wird das Gerät für weniger als 30 Sekunden ausgeschaltet, werden alle Einstellungen der Patientenüberwachungsparameter beibehalten. War das Gerät mindestens 30 Sekunden lang ausgeschaltet, wird von einem neuen Patienten ausgegangen. Alle patientenspezifischen Parameter (Alarmgrenzwerte usw.) werden auf die entsprechenden Standardwerte zurückgesetzt.

Software-Lizenzvereinbarung

Hinweis: Lesen Sie das Bedienerhandbuch und die Lizenzvereinbarung für alle Zenix 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 Lizenzgebühr, die im Kaufpreis dieses Produktes enthalten ist, gewährt ZOLL Medical Corporation dem Käufer eine einfache Lizenz zur Verwendung der Systemsoftware in Objektprogrammform, jedoch nicht das Recht der Vergabe einer Unterlizenz.
2. **Eigentümer der Software/Firmware:** Rechtstitel, Eigentumsrechte und alle Rechte und Interessen 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 auf ihn durch die Lizenzvereinbarung 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 anzugleichen, 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.

Erklärung zur Softwarelizenzierung

Einige der in diesem Produkt enthaltenen Softwarekomponenten sind von der ZOLL Medical Corporation unter verschiedenen Open-Source-Lizenzen lizenziert. Weitere Informationen finden Sie unter https://info.zoll.com/en/zenix-software-licenses.

Service

Das Zenix Gerät benötigt eine Rekalibrierung des CO_2-Moduls. Service ist nach 20.000 Betriebsstunden des CO_2-Moduls erforderlich. Das Gerät sollte jedoch regelmäßig durch entsprechend geschultes und qualifiziertes Personal getestet werden, um seine einwandfreie Funktion zu verifizieren. Details hierzu finden Sie im *Zenix Wartungshandbuch*.

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

Für Kunden	**Kontakt**
in den USA	Telefon: • 1-800-348-9011 Web: https://www.zoll.com/en/Service-and-Support/Technical-Support Selbstwartung: www.zoll.com/ExpertCareSupport
Außerhalb der USA	Wenden Sie sich an die nächstgelegene Vertretung. Die Adresse des nächstgelegenen autorisierten Service-Centers erhalten Sie von der internationalen Vertriebsabteilung: ZOLL Medical Canada 3580 Laird Road Unit 1 Mississauga, Ontario L5L 5Z7 Telefon: • 1-866-442-1011 Montag bis Freitag 8:30 bis 17:30, Zeitzone Eastern Time (UTC-5) E-Mail: intlservice@zoll.com

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

- Seriennummer des Gerätes
- Beschreibung des Problems
- Abteilung, in der das Gerät eingesetzt wird, und Name des Ansprechpartners
- Bei Geräten mit abgelaufener Garantie: Bestellschein oder Kreditkartennummer
- 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 einschicken, müssen Sie beim Kundendienstvertreter eine Serviceauftragsnummer (SR-Nummer) beantragen.

Entnehmen Sie den Akku aus dem Gerät. Verpacken Sie das Gerät 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 Achtung: Technical Service Department (*Serviceauftragsnummer*) Telefon: 1-800-348-9011
in Kanada	ZOLL Medical Canada 3580 Laird Road Mississauga, Ontario, L5L 5Z7 Achtung: Technical Service Department (*Serviceauftragsnummer)* Telefon: 1-866-442-1011
in anderen Ländern	Nächstgelegener autorisierter ZOLL Medical Corporation-Vertreter Die Adresse des nächstgelegenen autorisierten Service-Centers erhalten Sie von der internationalen Vertriebsabteilung: ZOLL Medical Canada 3580 Laird Road Unit 1 Mississauga, Ontario, L5L 5Z7 Telefon: • 1-866-442-1011 Montag bis Freitag 8:30 bis 17:30, Zeitzone Eastern Time (UTC-5) E-Mail: intlservice@zoll.com

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 („25“ beispielsweise kennzeichnet im Jahr 2025 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

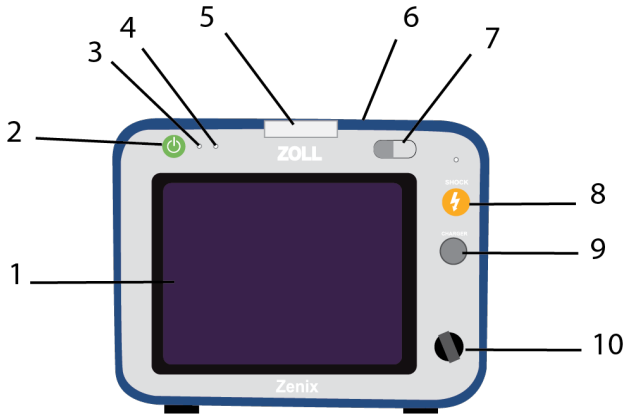
Dieses Kapitel enthält Informationen über das externe Gerät, etwa über wichtige Anzeigen und die Verwendung seiner Tasten und Touchscreen-Elemente. Außerdem enthält es Angaben zu den Anschlüssen am Gerät und was jeweils verbunden werden kann.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Gerätevorderseite 38
Bedienelemente und Anzeigen 39
Das Touchscreen-Display 41
Bildschirmnavigation 42
Drehknopf 47
Anzeigen für Akkuladestand und externes Netzteil 47
Patientenanschlüsse 49
Externe Paddles 51
Externes Netzteil 53
Externes Gleichstromnetzteil (optional) 54
Routineaufgaben 55

Gerätevorderseite

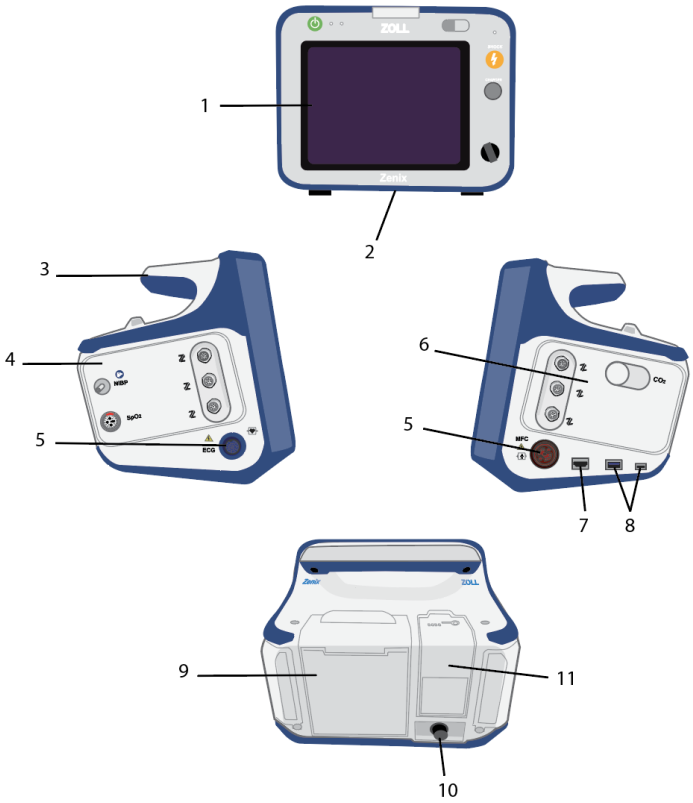
Die Vorderseite des Zenix Geräts enthält das Display, die Ein/Aus-Taste, den Drehknopf, die Akku- und Netzteil-Anzeigen, die Betriebsbereitschaftsanzeige, die Sperr-Taste und die Defibrillator-Tasten: **LADEN** und **SCHOCK** ( ).



Komponente	Beschreibung
1	Touchscreen-Display.
2	Ein/Aus-Taste.
3	Netzstrom-LED.
4	Akkuladestand-LED. • **Gelbes Dauerleuchten:** Akku wird geladen. • **Grünes Dauerleuchten:** Akku ist geladen. • **Abwechselnd grün und gelb:** Der Akku ist nicht oder nicht richtig eingesetzt oder ist defekt. • **Kein Leuchten:** Der Defibrillator ist nicht an die Netzstromversorgung angeschlossen.
5	Optische Alarm- und Übertragungsanzeigen. Aufleuchten in Rot oder Gelb, um einen Patientenalarm bzw. einen technischen Alarm anzuzeigen. Leuchtet grün für die Datenübertragung.
6	Sperr-Taste. Zum Deaktivieren des Touchscreens. Wenn der Touchscreen deaktiviert ist, wird das Display mit einer roten Umrandung mit einem Sperrsymbol in einer Registerkarte oben am Bildschirm angezeigt. Die Navigation im Display erfolgt mit dem Drehknopf. Drücken Sie die Taste **Lock** erneut, um den Touchscreen zu entsperren.
7	Betriebsbereitschaftsanzeige. Ein grünes Häkchen ( ) bedeutet, dass das Gerät ordnungsgemäß funktioniert. Ein rotes „X“ ( ) bedeutet, dass das Gerät eventuell nicht für therapeutische Maßnahmen eingesetzt werden kann.

Komponente	Beschreibung
8	SCHOCK-Taste. Die Taste SCHOCK leuchtet auf, wenn das Gerät geladen und betriebsbereit ist. Die SCHOCK-Taste ist nur dann aktiviert, wenn Freihand-Therapie-Elektroden verwendet werden.
9	Taste LADEN. Lädt den Defibrillator auf die eingestellte Energiestufe.
10	Drehknopf. Eine alternative Methode zur Verwendung des Touchscreens.

Bedienelemente und Anzeigen



	Komponente	Beschreibung
1	Gerätefront	Umfasst den Touchscreen und die wichtigsten Bedienelemente
2	Lautsprecher	Gibt Signaltöne für die Erkennung von R-Zacken und für Alarme aus
3	Griff	Integrierter Tragegriff

	Komponente	Beschreibung
4	Linke Seite (mit Patientenanschlüssen)	Details hierzu finden Sie im Abschnitt „Patientenanschlüsse“ auf Seite 49
5	Patientenanschlüsse	
6	Rechte Seite (mit Patientenanschlüssen)	
7	Videoausgang	Zum Anschließen eines Monitors oder Fernsehers
8	USB-Geräteanschlüsse (A und C)	Zum Anschließen des Zenix Defibrillators an ein USB-Gerät
9	Papierfach	Enthält das Papier für den Drucker
10	Anschluss für externes Netzteil	Für den Anschluss des Geräts an ein externes Netzteil.
11	Akkufach	Nimmt einen wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akku auf

Das Touchscreen-Display

An der Vorderseite befindet sich ein Touchscreen-Anzeigebereich mit den folgenden Elementen:

- Datum und Uhrzeit
- Gerätemodus (farbcodiert)
- Patiententyp
- Akkuladestand-Anzeige
- Betriebsdauer (nach Einschalten des Geräts)
- Bedientasten
- Kurvenquelle
- Farbcodierte Kurven und EKG-Ableitungskennzeichnungen
- Numerische Daten für Parameter: Herzfrequenz, SpO_2, $EtCO_2$, Atmung, Temperatur, Nichtinvasiver Druck, Invasiver Druck
- Eingestellte Energie, Ladestatus und abgegebene Energie (Defibrillation und synchronisierte Kardioversion)
- Ausgangsstrom und Stimulationsfrequenz (Schrittmacher)
- Meldungen und Aufforderungen



Bildschirmnavigation

So navigieren Sie auf dem Bildschirm:

- Wählen Sie den Bildschirm aus, um zu verschiedenen Bereichen zu navigieren.
- Wählen Sie die Kurven aus, um Ableitungen, Ableitungsgröße/-geschwindigkeit und Kurvenzahl auszuwählen.
- Mit den Tasten oben im Display (Navigationsleiste) wählen Sie Modus und Patiententyp aus.
- Mit den Tasten unten im Display (Aktionsleiste) lösen Sie die entsprechenden Aktionen aus.
- Durch Drehen des Drehknopfs in beide Richtungen bewegen Sie sich auf dem Bildschirm. Drücken Sie den Drehknopf, wenn Sie eine Auswahl treffen möchten.

Zum Verlassen eines Fensters wählen Sie in der rechten oberen Ecke das **X** aus oder tippen außerhalb des Fensters.

Hinweis: Bei der Beschreibung der Bewegung auf dem Bildschirm oder der Auswahl auf dem Bildschirm oder in einem Fenster enthält dieses Handbuch Anweisungen zum Berühren des Bildschirms. Alternativ können Sie immer auch den Drehknopf verwenden.



Statusleiste

In der Statusleiste am oberen Bildschirmrand werden die folgenden Informationen zum Systemstatus angezeigt:

- Datum
- Aktuelle Uhrzeit
- Fallzeit
- Schock-Zähler
- Übertragungsstatus
- Stärke des WLAN-Signals
- Bluetooth-Verbindungsstatus
- Verbindungsstatus USB-Gerät
- Akkuladestand

Navigationsleiste

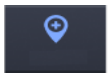
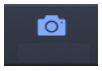
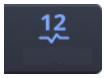
In der Navigationsleiste unterhalb der Statusleiste am oberen Bildschirmrand werden die folgenden Bedienelemente angezeigt:

Bedienelement	Beschreibung
Gerätemodus: AED, MANUELL, STIM	Zum Ändern des Gerätemodus durch Auswahl der entsprechenden Taste (AED, MANUELL, STIM). Die Taste des aktuellen Gerätemodus wird farbig angezeigt. **Hinweis**: Um vom AED-Modus in den manuellen Modus zu wechseln, müssen Sie möglicherweise ein Kennwort eingeben.
Patiententyp: ERWACHS., KINDER, NEONATAL.	Zum Ändern des Patiententyps durch Auswahl der Taste für den aktuellen Patiententyp und Wahl der gewünschten Option aus dem Dropdown-Menü.
	Aktiviert/Deaktiviert die Unterbrechung und zeigt den insgesamten Alarmstatus an. **Hinweis**: Bei einem Patientenalarm blinkt diese Taste rot; während eines technischen Alarms blinkt diese Taste gelb.
	Wird in der Navigationsleiste angezeigt und bedeutet, dass das System nicht aktiv auf Alarmzustände überwacht.
	Wird in der Navigationsleiste angezeigt, wenn der Alarm stummgeschaltet wurde.

Bedienelement	Beschreibung
	Wird in der Navigationsleiste angezeigt, wenn ein aktiver Alarm unterbrochen wurde.
Statusmeldung	Zeigt den jüngsten Alarm bzw. die jüngste Meldung an.
 (Statusliste)	Ist dieses Bedienelement ausgewählt, wird eine Liste von Statusmeldungen angezeigt.

Aktionsleiste

Die Aktionsleiste am unteren Rand des Displays enthält Bedientasten für den Zugriff auf die Funktionen des Zenix. In der nachfolgenden Tabelle finden Sie Beschreibungen aller verfügbaren Bedientasten.

Bedientaste	Beschreibung
Menü 	Zeigt die Fenster „Allgemein“, „Gerät“ und „Panel“ an, wo Einstellungen konfiguriert werden können. Wenn Sie diese Taste drücken, wird sie in Blau angezeigt. Die Menütaste kann Folgendes in der rechten oberen Ecke anzeigen: • Ausrufezeichen für technische Alarme • Informationssymbol für Meldungen mit informativem Charakter • Auslassungszeichen bei Vorliegen mehrerer Alarme/Meldungen
NIBD-Mansch 	Startet/stoppt eine NIBD-Messung. Wenn Sie diese Taste drücken, wird sie in Blau angezeigt.
Markierg 	Zeigt die Optionen für klinische Behandlungsmarker an. Wenn Sie diese Taste drücken, wird sie in Blau angezeigt.
Drucken 	Startet/stoppt das Drucken eines Kurvenstreifens. Wenn Sie diese Taste drücken, wird sie in Blau angezeigt.
Snapshot 	Zeichnet numerische und Kurvendaten über einen Zeitraum von 24 Sekunden auf. Wenn Sie diese Taste drücken, wird sie in Blau angezeigt.
12-Kanal-EKG 	Zeigt die 12-Kanal-Überwachung an. Wenn Sie diese Taste drücken, wird sie in Blau angezeigt.
Sync 	Aktiviert den Modus für die synchronisierte Kardioversion. When you select the Sync key, the Edit key displays. **Hinweis:** Die synchronisierte Kardioversion ist deaktiviert, wenn das Zenix Gerät erkennt, dass ein AutoPulse® Reanimationssystem Kompressionen durchführt.
Pause 	Ermöglicht das Anhalten des Reanimationszyklus im AED-Modus.

Bedientaste	Beschreibung
Analysier  	Leitet die EKG-Analyse zur Bestimmung, ob ein schockbarer Rhythmus vorliegt oder nicht, ein. Wird im manuellen Modus in Orange und im AED-Modus in Violett angezeigt.
Energiewahl  	Wird im manuellen Modus in Orange und im AED-Modus in Violett angezeigt. Der manuelle Modus ermöglicht die Anpassung der Energiestufe. Sobald Sie eine Energieauswahl getroffen haben, wird sie in diesem Bereich angezeigt. Wenn Sie diese Taste drücken, wird sie in Blau angezeigt. **Hinweis:** Die auf der Energiewahltaste angezeigte Zahl gibt Aufschluss über die aktuell ausgewählte Energiestufe.

Drehknopf

Der Drehknopf bietet eine alternative Methode zur Verwendung des Touchscreens. Durch Drehen des Drehknopfs in jede Richtung bewegt sich die Markierung von Display-Elementen jeweils um ein Element weiter.

Wird der Drehknopf gedrückt, so erfolgt eine Auswahl des markierten Anzeigefeldes.

Anzeigen für Akkuladestand und externes Netzteil

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

Hinweis: Nach dem Einschalten des Zenix Geräts wird die Akkuleistung wird normalerweise innerhalb von ca. TBD Sekunden angezeigt. Unter bestimmten Umständen – wenn beispielsweise der Defibrillator sofort nach dem Einschalten des Geräts aktiviert wird – zeigt das Batteriesymbol nach Beenden des Defibrillatormodus möglicherweise bis zu TBD lang eine Akkuleistung von TBD an.

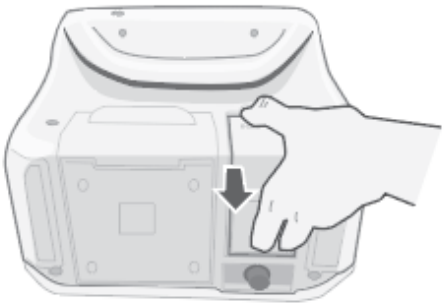
Symbol	Status	Bedeutung/Aktion
	Externes Netzteil angeschlossen	Das Gerät wird durch das externe Netzteil gespeist.
	Kein Akku erkannt	Es befindet sich kein Akku im Gerät, während es durch das externe Netzteil gespeist wird.
	Batteriekommunikationsfehler	Gerät kann nicht erkennen, dass der Akku angeschlossen ist.
	Akku ist kritisch schwach	Ersetzen Sie den Akku sobald als möglich.
	Akkuladestand 1	Der Ladestand des Akkus reicht für weniger als eine Stunde Betriebszeit aus.
	Akkuladestand 2	Der Ladestand des Akkus reicht für mehr als eine Stunde Betriebszeit aus.
	Akkuladestand 3	Der Ladestand des Akkus reicht für mehr als zwei Stunden Betriebszeit aus.
	Akkuladestand 4	Der Ladestand des Akkus reicht für mehr als drei Stunden Betriebszeit aus.
	Akkuladestand 5	Der Akku ist vollständig aufgeladen.

Wechseln des Akkus

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie der Akku im Zenix Gerät ausgewechselt wird.

So nehmen Sie einen Akku heraus:

1. Drücken Sie die Lasche hinter dem Akku mit dem Daumen nach unten.
2. Sobald der Akku freigegeben wird, ziehen Sie ihn mit dem Daumen aus dem Akkufach.

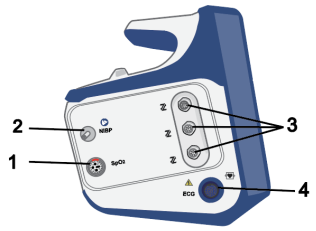


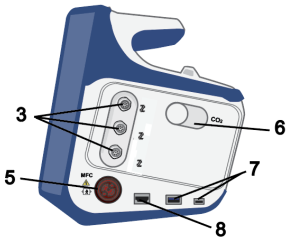
So setzen Sie den Akku ein:

1. Richten Sie den Akku so aus, dass er sich widerstandslos in das Fach schieben lässt.
2. Schieben Sie den Akku in das Akkufach, bis er auf seiner Position einrastet.

Patientenanschlüsse

An der linken und rechten Seite des Geräts befinden sich verschiedene Anschlüsse für Patientenkabel. Die Patientenanschlüsse sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.





Komponente	Beschreibung
1	SpO_2. Zum Anschließen des Masimo SpO_2-Kabels.
2	NIBD. Anschließen des NIBP-Schlauchs.
3	Z-Link-Anschluss. Ermöglicht einen austauschbaren Anschluss von IBD-Kabeln, Temperatursonden oder AccuVent.
4	EKG. Für den Anschluss eines 3- oder 5-Kanal-EKG-Kabels (12-Kanal-EKG-Kabel optional)
5	Multifunktionskabel (MFC). Zum Anschließen von Paddles oder von Freihand-Therapie- und Stimulationselektroden
6	CO_2. Zum Anschluss des CO_2 - Probenleitungskabels.
7	USB (A und C). Zum Anschließen des Zenix Defibrillators an ein USB-Gerät
8	Videoausgang. Zum Anschließen des Geräts an einen Monitor oder Fernseher. **Hinweis:** Nur zertifizierte Premium Videoausgabe-Kabel werden unterstützt.

Hinweis: Alle Kabel, die EKG-Signale führen, erfüllen die Anforderungen des ANSI/AAMI-Standards EC53:2013 Abschnitt 5.3.2, Grenzwerte für den Kabel- und Kanal-Rauschpegel.

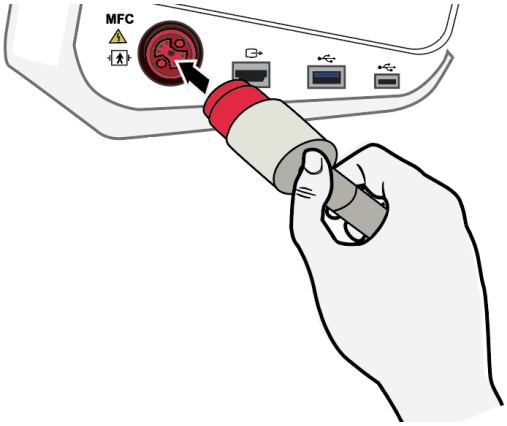
Multifunktionskabel (MFC)

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.

Einsetzen und Entfernen des MFC

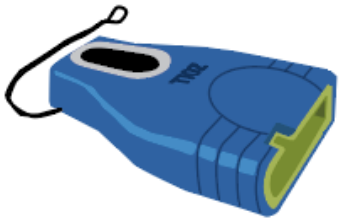
Bringen Sie den Kabelstecker zum Therapie-Eingang auf der rechten Seite des Geräts und schieben Sie ihn hinein. Ziehen Sie den Stecker heraus, um das Kabel vom Gerät zu trennen.

Hinweis: Das MFC wird mit einer Schraube geliefert, um es sicherer am Gerät zu befestigen.



Grüner Anschluss (optional)

Der grüne Zenix Anschlussadapter dient zum Anschluss der grünen ZOLL Elektroden für die EKG-Überwachung und Real CPR Help.



Externe Paddles

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

Die externen Paddles am Gerät werden für die Defibrillation und die synchronisierte Kardioversion verwendet.

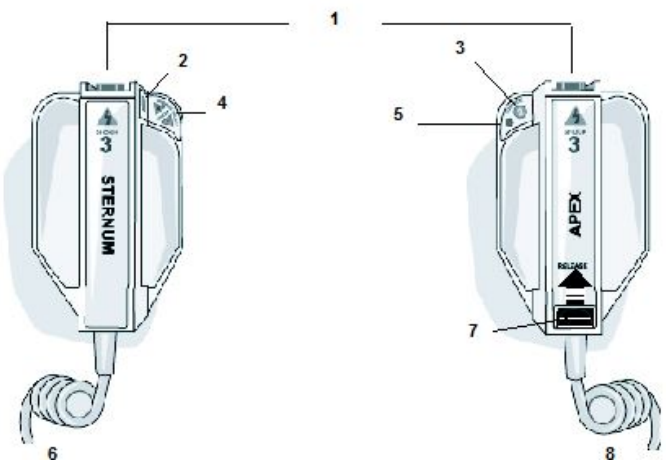
Vorsicht: Die Paddles sind nicht für die externe transkutane Stimulation vorgesehen.

Anschließen des Multifunktionskabels

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



Zum Lösen des Multifunktionskabels von den APEX-Paddles drücken Sie die Taste **LOSLASSEN** in Pfeilrichtung und ziehen das Multifunktionskabel ab.

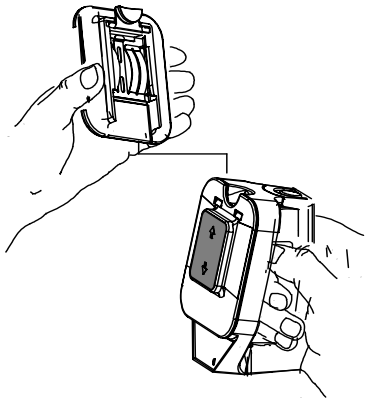


Komponente	Beschreibung
1	Schock-Tasten
2	Registrierer-Taste
3	Taste Laden
4	Energiewahl-Tasten
5	Ladung bereit-Anzeige

Komponente	Beschreibung
6	Sternum-Paddle
7	Anschluss und Entriegelungstaste für Multifunktions-
8	angeschlossenes MFC

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

Um die für Kinder geeignete Platte freizulegen, drücken Sie die Taste zum **Lösen der Erwachsenenplatte** an der Unterseite der Paddles und ziehen die Erwachsenenplatte nach oben ab. Bevor Sie die Erwachsenenplatte wieder anbringen, reinigen Sie die für Kinder vorgesehene Platte und den umgebenden Bereich sorgfältig. Schieben Sie die Erwachsenenplatte wieder auf das Paddle, bis sie einrastet.



Externes Netzteil

Das externe Netzteil ermöglicht den Betrieb des Geräts mit Netzspannung. Ist es an das Gerät angeschlossen, versorgt es das Gerät mit Strom und lädt den eingesetzten Akku auf. Wenn das Netzkabel an der Netzsteckdose eingesteckt und der Stecker des externen Netzteils auf der Rückseite des Geräts angeschlossen ist, leuchtet die Netzteil-LED auf der Gerätevorderseite auf. Oben auf dem Bildschirm erscheint das Netzteil-Symbol (). Eine Anleitung zum Anschließen des Netzteils an das Gerät finden Sie weiter unten.

Vorsicht: Zur Sicherstellung des kontinuierlichen Betriebs sollte immer ein Akku in das durch das externe Netzteil gespeiste Gerät eingesetzt sein.

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

Vorsicht: Das Gerät nicht so positionieren, dass das Trennen vom Stromnetz erschwert wird, wenn ein Gerätestecker, ein Netzstecker oder ein anderer trennbarer Stecker als Isolierungsmittel verwendet wird.

Anschließen der externen Stromversorgung

Zum Anschließen der externen Stromversorgung an das Gerät richten Sie den weißen Pfeil am Netzkabel an dem weißen Punkt an der Eingangsbuchse an der Geräterückseite aus und stecken den Stecker ein. Um das Gerät zu trennen, greifen Sie den Stecker und ziehen Sie ihn heraus.

Externes Gleichstromnetzteil (optional)

Das externe Gleichstromnetzteil ermöglicht den Betrieb des Geräts an einer externen Gleichstromquelle. Ist es an das Gerät angeschlossen, versorgt es das Gerät mit Strom und lädt den 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 Geräts angeschlossen, leuchtet die Netzteil-LED an der Gerätevorderseite und oben im Display erscheint das Netzteil-Symbol ( ).

- Das externe Gleichstromnetzteil nur an Gleichstromquellen mit einer Spannung von 12 bis 24 V DC anschließen.
- Nicht autorisierte Modifikationen des Gleichstromnetzteils sind nicht zulässig.

- 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

Stecken Sie den Eingangsstecker des Gleichstromnetzteils in die Bordspannungssteckdose. 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.

Routineaufgaben

Dieser Abschnitt enthält Verfahren für die folgenden Aufgaben, die Sie möglicherweise bei der Überwachung eines Patienten durchführen. Der Snapshot enthält:

- Einschalten des Geräts
- Einstellen von Anzeigemodus, Helligkeit und Lautstärke
- Einstellen von Datum und Uhrzeit
- Erstellen eines neuen Patienten
- Verwendung von Behandlungsmarkern
- Einlegen von Druckerpapier

Stromversorgung des Geräts

Schalten Sie das Zenix Gerät ein, indem Sie die **Ein-/Aus-Taste** auf der Vorderseite des Zenix Geräts drücken. Wenn Sie die **Ein-/Aus-Taste** drücken:

- Das ZOLL-Logo wird angezeigt, während das Gerät hochfährt.
- Das System führt einen Selbsttest durch und zeigt dann die Ergebnisse an.

  Nachfolgend finden Sie ein Beispiel für die Ergebnisse von Selbsttests. Die Ergebnisse Ihres Selbsttests können je nach den aktuell installierten Optionen abweichen.



Hinweis: Der Drehregler ist nicht Teil des Selbsttests beim Einschalten.

Hinweis: Wird beim Einschalten ein Fehler festgestellt, wird der Fehler vom System behoben und das ZOLL-Logo wird möglicherweise ein zweites Mal angezeigt.

Einstellen von Anzeigemodus, Helligkeit und Lautstärke

Das Zenix-Touchscreen-Display bietet je nach Konfiguration bis zu drei verschiedene Helligkeitsmodi:

- Hoher Kontrast

  Im Modus „Hoher Kontrast“ verwendet das Zenix-Display einen weißen Hintergrund, um die Sicht bei hellem Sonnenlicht zu erleichtern.

- Normal

  Im Normal-Modus verwendet das Zenix-Display Farbe und einen schwarzen Hintergrund, um Zahlen und Wellenformen leicht lesbar zu machen.

- NVG (Nachtsichtbrille)

  Im NVG-Modus verwendet das Zenix-Display Anzeige- und Alarm-LEDs, die Störungen durch die Brille verhindern.

So wählen Sie die Helligkeitsoptionen aus:

1. Wählen Sie die Taste **Menü** aus.
2. Wählen Sie im Fenster „Menü“ die Taste **Gerät** aus.
3. Wählen Sie im Feld **Anzeigemodus** die Option **Normal** , **Hoher Kontrast** oder **NVG**.
4. Stellen Sie in den Feldern **Helligkeit** und **Lautstärke** mit den Tasten **+** und **-** den entsprechenden Helligkeitsprozentsatz und die entsprechende Lautstärke ein.

   Wird eine größere Helligkeit eingestellt (z. B. 70 %), entlädt sich der Akku schneller als bei einer niedrigeren Helligkeitseinstellung (z. B. 30 %).

Einstellen von Datum und Uhrzeit

Sie können das Datum und die Uhrzeit für die interne Echtzeituhr des Zenix Geräts einstellen.

Wenn das Datum und die Uhrzeit 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 Zenix Gerät bei Bedarf Anpassungen an seiner Uhrzeit vor, nachdem das Gerät mindestens 30 Sekunden lang ausgeschaltet war und bevor ein neuer Fall beginnt, um Änderungen an der Echtzeituhr während der Patientenbehandlung zu vermeiden.

So werden Datum und Uhrzeit des Geräts eingestellt:

1. Wählen Sie die Taste **Menü** aus. Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie auf der Registerkarte „Gerät“ die Taste **Systemeinst.** aus. Das Fenster „Systemeinst.“ wird angezeigt.
3. Wählen Sie **Datum/Uhrzeit**. Das Fenster „Datum/Uhrzeit“ wird angezeigt.
4. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen an den Tag-, Monats- und Minutenfeldern vor, indem Sie sie jeweils auswählen, mit den Tasten **+**- und **-** die Werte anpassen und nach jeder Änderung **OK** auswählen.
5. Wählen Sie im Feld **AM/PM** entweder „AM“ oder „PM“ aus.

6. Wählen Sie im Feld **Sommerzeit** die Option **Sommerzeit** oder „Standard“ aus.
7. Wenn Sie die gewünschten Werte ausgewählt haben, wählen Sie **Speichern** aus, um die Einstellungen zu speichern.

Bildschirm „Datum/Uhrzeit einst.“ mit Uhrsynchronisierung

Die Funktion „Uhr synch.“ muss von einem Supervisor aktiviert oder deaktiviert werden. Wenn die Uhrsynchronisierung aktiviert ist, werden im Bildschirm „Datum/Uhrzeit einst.“ Datum und Uhrzeit der letzten Synchronisierung des Zenix Geräts mit einer externen Zeitquelle angezeigt. Informationen zur Uhrsynchronisierungsfunktion finden Sie im *Zenix Konfigurationshandbuch*.

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

Erstellen eines neuen Patienten

Wenn ein neuer Patient initiiert wird, schließt das Zenix Gerät den vorherigen Fall und erstellt einen neuen. An diesem Punkt werden alle patientenspezifischen Parameter (Alarmgrenzwerte, Defibrillatorenergie usw.) auf die jeweiligen Standardwerte zurückgesetzt.

Hinweis: Sie können auch einen neuen Patienten erstellen, indem Sie das Gerät mindestens 30 Sekunden lang ausschalten.

So erstellen Sie einen neuen Patienten:

1. Wählen Sie die Taste **Menü** aus. Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie auf der Registerkarte **Gerät** die Taste **+ Neuer Patient** am unteren Rand des Fensters aus. Die Nachricht *MÖCHTEN SIE EINEN NEUEN FALL STARTEN?* wird angezeigt.
3. Wählen Sie **Ja** aus.

Verwendung von Behandlungsmarkern

Das Zenix Gerät bietet vorkonfigurierte Behandlungsmarker, die klinische Maßnahmen enthalten. Bei Auswahl eines Behandlungsmarkers wird dem Behandlungsübersichtsbericht ein Behandlungs-Snapshot (mit den Medikamenten oder Behandlungen, die der Patient erhalten hat) hinzugefügt.

Greifen Sie auf die Behandlungsmarker zu, die für Ihr Gerät eingerichtet wurden, indem Sie die Taste **Marker** auswählen. Sie können bis zu 20 Behandlungsmarker für Ihr Gerät benutzerdefiniert anpassen.

Informationen zum Einrichten von Behandlungsmarkern finden Sie im *Zenix Konfigurationshandbuch*.

Einlegen von Druckerpapier

Das Gerät zeigt die Meldung *PAPIERMANGEL* an, wenn der Drucker ohne Papier aktiviert wird oder wenn der Papiervorrat während des Druckvorgangs zur Neige geht.

So legen Sie das Druckerpapier in den Drucker ein:

1. Öffnen Sie die Druckerklappe und nehmen Sie eventuell vorhandenes Papier heraus. Drücken Sie ggf. hinten am Gerät auf die Taste zur Freigabe des Papierfachs.
2. Leben Sie ein neues Papierpaket so ein, dass das Raster zur Vorderseite des Geräts zeigt. Das Papier wird von der Oberseite des Stapels eingezogen.
3. Ziehen Sie so viel Papier vom Stapel, dass das Streifenende bei geschlossener Druckerklappe aus dem Gerät herausragt.
4. Stellen Sie sicher, dass das Papierfach vollständig nach unten gedrückt wurde.
5. Schließen Sie die Druckerklappe.
6. Wählen Sie nach dem Einlegen des Papiers die Taste **Drucken** () aus, um den Druckvorgang fortzusetzen.

KAPITEL 3

Automatischer externer Defibrillator (AED)

In diesem Kapitel wird die empfohlene Vorgehensweise für den Betrieb des Zenix Geräts im AED-Modus beschrieben.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 60

AED-Betrieb 61

Wechsel in den manuellen Modus 65



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

Das 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. Wenn Ihr lokales Protokoll eine andere Vorgehensweise vorsieht, dann richten Sie sich nach diesem Protokoll.

Überblick

Das Zenix Gerät kann im AED-Modus eingeschaltet werden. Wenn das Gerät für den Start im AED-Modus konfiguriert ist, führt das Zenix Gerät Sie durch einen kardialen Notfall, indem es folgende Schritte ausführt:

1. Analysieren des EKG-Rhythmus des Patienten

   Wenn Freihand-Therapie-Elektroden angeschlossen sind und guten Kontakt mit dem Patienten haben, wird die Analyse des EKG-Rhythmus des Patienten automatisch durchgeführt.

2. Vorbereiten des Geräts für einen Schock (sofern erforderlich)

   Wenn die Analyse feststellt, dass ein schockbarer Rhythmus vorliegt, wird das Gerät geladen und fordert Sie dann auf, dem Patienten einen Schock mit der vorkonfigurierten Energiestufe zu verabreichen. Wenn die Analyse keinen schockbaren Rhythmus feststellt, gibt das Gerät die Warnung aus, dass kein Schock verabreicht werden sollte.

3. Führen durch ein CPR-Intervall

   Der 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 des Analyse-/CPR-Protokoll-Modus kurzgeschlossen werden, wird das Protokoll angehalten, bis die Pads wieder angebracht sind.

Warnhinweise

- 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.
- Die EKG-Rhythmusanalyse warnt nicht bei Asystolien, da diese keinen schockbaren Rhythmus darstellen.
- Wenn Sie das AutoPulse verwenden, beenden Sie die Kompressionen, bevor Sie eine EKG-Analyse durchführen. Die Kompressionen können nach der Analyse fortgesetzt werden.
- Schlechte Haftung und/oder Luft unter den Therapieelektroden kann zu Lichtbogenbildung und Hautverbrennungen führen.

AED-Betrieb

1. Befolgen Sie das Patientenprotokoll, um zu bestimmen, ob eine Reanimation erforderlich ist.
2. Beginnen Sie mit CPR gemäß den medizinischen Protokollen. Fordern Sie zusätzliche Unterstützung an.
3. Bereiten Sie den Patienten vor:
    a. Entfernen Sie die Kleidung im Brustbereich des Patienten.
    b. Trocknen Sie den Brustbereich ggf. ab.
    c. Entfernen Sie übermäßige Behaarung, damit die Elektroden problemlos aufgeklebt werden können.
    d. Legen Sie die Freihand-Therapie-Elektroden 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. Wenn die Therapie-Elektroden keinen guten Kontakt zur Haut des Patienten haben, wird die Meldung *PADS AUFKLEBEN* oder die Meldung *PADS PRÜFEN* angezeigt und es erfolgt keine Energieabgabe.

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

    e. Schließen Sie die Freihand-Therapieelektroden an das Multifunktionskabel (MFC) an (sofern nicht bereits geschehen).
4. Drücken Sie die EIN/AUS-Taste an der Front des Zenix Geräts.
5. Wenn die Therapie-Elektroden guten Kontakt mit dem Patienten haben, startet das Gerät automatisch die Analyse des EKG-Rhythmus des Patienten und zeigt die Meldung *EKG-ANALYSE* an.

    Hinweis: Wenn das Gerät so konfiguriert ist, dass es mit Kompressionen statt mit Analysen beginnt, wird vor Beginn der Analyse die Meldung *REANIMATION DURCHFÜHREN* zusammen mit einer Sprachaufforderung für die konfigurierte Dauer ausgegeben. Durch Auswahl der Schaltfläche **Analyse** auf dem Zenix Display können Sie während des CPR-Intervalls eine EKG-Analyse starten.

6. Wenn die Analyse abgeschlossen ist, zeigt das Zenix Gerät an, ob ein Schock durchgeführt werden sollte oder nicht.

7. Wenn das Zenix Gerät einen schockbaren Rhythmus erkennt:
    a. Die **SCHOCK**-Taste leuchtet auf und es ist ein Dauerton zu hören. Sie müssen den Schock abgeben, während der Dauerton ertönt, sonst entlädt sich der Defibrillator je nach Konfiguration innerhalb von 30 bzw. 60 Sekunden selbsttätig.

        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.

    b. Drücken Sie die **SCHOCK**-Taste auf dem Zenix Gerät.
    Beobachten Sie den Patienten oder die EKG-Reaktion, um zu verifizieren, dass der Schock abgegeben wurde. Wenn ein Schock erfolgreich abgegeben wurde, werden die Energiestufe und die Nummer der Schocks (1) unten auf dem Display angezeigt.

    c. Das Zenix Gerät fordert Sie auf, die CPR fortzusetzen. Führen Sie die CPR gemäß den lokalen Protokollen durch.

    d. Nach Durchführung der CPR für das konfigurierte CPR-Intervall gibt das Gerät die Aufforderung **CPR UNTERBRECHEN** aus und startet die EKG-Analyse automatisch neu.

8. Wenn das Zenix Gerät keinen schockbaren Rhythmus erkennt, wird die Meldung *KEIN SCHOCK EMPFOHLEN* angezeigt. Beginnen Sie sofort mit Thoraxkompressionen, und setzen Sie die sonstige Notfallbehandlung gemäß Protokoll fort.

Anhalten des CPR-Zyklus

Durch Auswählen der Schaltfläche **Pause** auf dem **Zenix** Display können Sie vorübergehend den Reanimationszyklus anhalten. Wenn Sie **Pause** auswählen:

- Die EKG-Analyse läuft im Hintergrund weiter.
- Das Gerät gibt eine Meldung aus, wenn ein schockbarer Rhythmus festgestellt wird.

Wählen Sie die Schaltfläche **Analyse** auf dem Zenix Display aus, um die EKG-Analyse fortzusetzen.

Audio- und Textmeldungen

Das Zenix Gerät versorgt den Bediener akustisch und optisch mit wichtigen Informationen. Die folgenden Informationen beziehen sich auf die Standardkonfiguration des Geräts. Wenn die Konfiguration des Geräts angepasst wurde, können einige Informationen abweichen.

Systemmeldung	Bedeutung
PADS AUFKL.	Diese Meldung wird optisch und akustisch ausgegeben, wenn das Gerät eingeschaltet ist, ohne dass die Therapie-Pads am Patienten angelegt sind.
EKG-ANALYSE / HÄNDE WEG	Die Meldungen *EKG-ANALYSE* und *HÄNDE WEG* werden optisch und akustisch ausgegeben, wenn die EKG-Analyse automatisch gestartet wird oder nachdem auf die Schaltfläche **ANALYSE** gedrückt wurde. 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 abgegeben wurden. Der Wert wird auf 0 zurückgesetzt, wenn das Gerät länger als 30 Sekunden ausgeschaltet wird.
KEIN SCHOCK EMPFOHLEN	Wenn die EKG-Analyse einen nicht schockbaren Rhythmus feststellt, wird diese Meldung akustisch ausgegeben und für 10 Sekunden angezeigt.
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 des ersten CPR-Intervalls (wenn das Gerät konfiguriert ist, mit Kompressionen anstatt der Analyse zu beginnen)
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 CPR-Durchführung für das konfigurierte Intervall gibt das Gerät die Aufforderung *CPR UNTERBRECHEN* aus, während es die EKG-Analyse neu startet.
FESTER DRÜCKEN	Diese Meldung wird akustisch ausgegeben, wenn die im Rahmen der CPR durchgeführten Thoraxkompressionen nicht tief genug sind.
DRUCKMASSAGE GUT	Diese Meldung wird akustisch ausgegeben, wenn die im Rahmen der CPR durchgeführten Thoraxkompressionen tief genug sind.

Systemmeldung	Bedeutung
PADS PRÜFEN	Diese Meldung wird optisch und akustisch ausgegeben, wenn die Therapie-Pads vom Patienten getrennt wurden.
PATIENT PRÜFEN	Diese Meldung wird optisch und akustisch ausgegeben, wenn das Gerät angehalten wurde und im Zuge der kontinuierlich im Hintergrund ablaufenden EKG-Analyse einen schockbaren Rhythmus feststellte. Die Aufforderung wird angezeigt, solange ein schockbarer Rhythmus festgestellt wird. Drücken Sie die Schaltfläche **ANALYSE**, um die EKG-Analyse wieder aufzunehmen.

Wechsel in den manuellen Modus

So wechseln Sie in den manuellen Modus:

1. Wählen Sie die Schaltfläche **Manuell** in der Navigationsleiste aus.
2. Geben Sie bei der entsprechenden Aufforderung den vierstelligen Passcode für den manuellen Modus ein.

   Hinweis: Wenn das Gerät nicht für die Eingabe eines Passcodes konfiguriert wurde, wird die Meldung *WECHSEL AUF MANUELLEN MODUS OK?* angezeigt. Wählen Sie **Ja** aus, um zum manuellen Modus überzugehen.

Das Zenix Gerät behält beim Wechsel vom AED-Modus in den manuellen Modus die aktuelle Einstellung der Energiestufe bei.

Hinweis: Um vom manuellen Modus wieder zurück in den AED-Modus zu wechseln, wählen Sie **AED** in der Navigationsleiste aus.

KAPITEL 4

Manuelle Defibrillation

In diesem Kapitel wird die empfohlene Vorgehensweise für den Betrieb des Zenix Geräts im manuellen Defibrillationsmodus beschrieben.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 68

Defibrillation mit Paddles 69

Defibrillation mit Freihand-Therapie-Elektroden 72

Überblick zur Defibrillation im beratenden Modus 73



Bei Paddles handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ BF.



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



Bei EKG-Ableitungen handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ CF.

WARNUNG! Um das Risiko eines elektrischen Schocks auszuschließen, vermeiden Sie überschüssiges Elektrolytgel an Händen oder Paddle-Griffen.

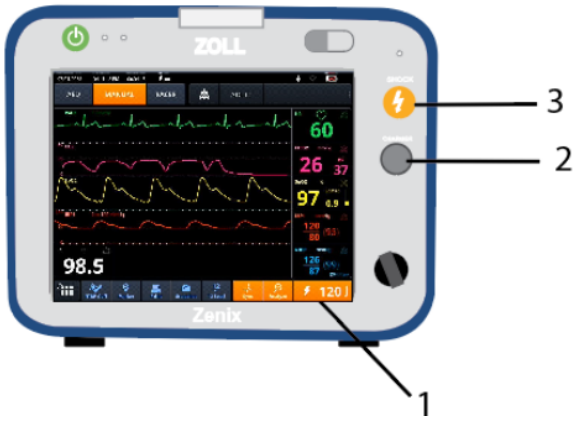
Betätigen Sie bei der Defibrillation mit Paddles die SCHOCK-Tasten mit den Daumen, damit Sie sich nicht versehentlich selbst einen Schock verabreichen. Es sollte sich kein Teil der Hand in Nähe der Paddle-Elektrodenplatten befinden.

Achten Sie darauf, die für die Größe der Patienten passenden Paddles/Elektroden (Erwachsene – groß, Kinder/Neugeborene – klein) und Energieeinstellungen nach Patiententyp zu verwenden.

Überblick

Mit dem manuellen Defibrillationsmodus (oder „manuell. Modus“) haben Sie volle Kontrolle über die Funktionen des Defibrillators. Nach der Feststellung der Behandlungsnotwendigkeit können Sie mit diesem Modus Folgendes:

1. Die Energieeinstellung auswählen.
2. Das Gerät laden.
3. Einen Schock abgeben.



Um die Defibrillation zu irgendeinem Zeitpunkt abzubrechen, drücken Sie die Schaltfläche **Entla.** auf dem Zenix Display. Falls der Defibrillator nicht innerhalb von 60 oder 120 Sekunden (abhängig von der Konfiguration) nach Erreichen der eingestellten Energiestufe entladen wird, entlädt sich das Gerät automatisch selbst.

- Um das Risiko eines elektrischen Schocks auszuschließen, vermeiden Sie überschüssiges Elektrodengel an Händen oder Paddle-Griffen.
- 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 Patientengröße passenden Paddles/Elektroden zu verwenden (Erwachsene – groß, Kinder – klein).
- Wenn Sie das AutoPulse verwenden, beenden Sie die Kompressionen, bevor Sie eine EKG-Analyse durchführen. Die Kompressionen können nach der Analyse fortgesetzt werden.

Defibrillation mit Paddles

1. **Schalten Sie das Zenix Gerät ein**, indem Sie die EIN/AUS-Taste an der Front des Geräts drücken.
2. **Wählen Sie die gewünschte Energiestufe aus,** indem Sie die Schaltfläche **Energiewahl** drücken und dann eine Energiestufe aus der angezeigten Liste auswählen. Die ausgewählte Energiestufe wird unten auf dem Bildschirm angezeigt.



Hinweis: Die Defibrillator-Energiestufen für Neugeborene und Kinder sollten gemäß den lokalen Protokollen ausgewählt werden.

Für **erwachsene** Patienten gelten die folgenden Standard-Energiestufen:

- Schock 1: 120 Joule
- Schock 2: 150 Joule
- Schock 3: 200 Joule

Für **Kinder** gelten die folgenden Standard-Energiestufen:

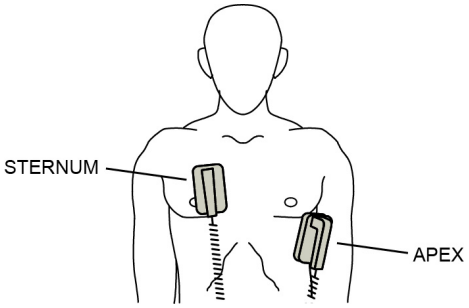
- Schock 1: 50 Joule
- Schock 2: 70 Joule
- Schock 3: 85 Joule

3. **Stellen Sie sicher, dass die Paddles mit dem Multifunktionskabel (MFC) verbunden sind** und dass das Kabel an das Gerät angeschlossen ist.
4. **Tragen Sie gleichmäßig Elektrolytgel** auf die Elektrodenfläche der beiden Paddles auf.

   Hinweis: Statt Gel können auch Gel-Pads verwendet werden. Wenn Sie Defibrillator-Gel-Pads verwenden, stellen Sie sicher, dass die Pads groß genug sind, um die gesamte Paddle-Elektrodenfläche abzudecken.

5. **Drücken Sie die Paddles** fest gegen die anteriore Brustkorbwand.

6. **Legen Sie die Paddles folgendermaßen an den Brustkorb an**:
    a. Platzieren Sie das STERNUM-Paddle unmittelbar unterhalb des Schlüsselbeins rechts neben das Brustbein des Patienten.
    b. Platzieren Sie das APEX-Paddle unmittelbar links und unterhalb der linken Mamille entlang der anterioren Axillarlinie auf der Brustwand.
    c. Durch Reiben der Paddles auf der Haut maximieren Sie den Kontakt zwischen Paddle und Patient.

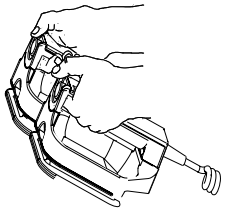


WARNUNG! Achten Sie darauf, dass sich das Gel nicht zwischen den Paddle-Elektroden auf der Brustwand sammelt (Gelbrücke). Dies könnte zu Verbrennungen führen und die an das Herz abgegebene Energie verringern.

7. **Laden Sie den Defibrillator**, indem Sie die Taste **Laden** am APEX-Griff oder auf dem Zenix Gerät drücken. Wenn Sie die Taste **LADEN** drücken geschieht Folgendes:
    - Eine Meldung unten im Panel des Defibrillators weist darauf hin, dass der Ladevorgang läuft.
    - Ein charakteristischer Ton zeigt an, dass das Gerät geladen wird.
    - Der im Panel des Defibrillators angezeigte Energiewert steigt, während das Gerät lädt.
    - Sobald das Gerät voll aufgeladen ist, ändert sich das akustische Signal und der Dauerton meldet die Ladebereitschaft.
    - Die Ladeanzeige am APEX-Paddle leuchtet auf.

Hinweis: Sie können die ausgewählte Energiestufe bei Bedarf erhöhen oder verringern, indem Sie die Schaltfläche für die **ENERGIEWAHL** am STERNUM-Paddle oder an der Front des Zenix Geräts verwenden. 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.

8. So **geben Sie einen Schock ab**:
    a. Drücken Sie die Paddles mit einer Kraft von etwa 10 bis 12 kg (22 bis 26,4 Pfund) auf den Brustkorb, um die Patientenimpedanz zu minimieren und bestmögliche Ergebnisse zu erzielen.
    b. Halten Sie mit den Daumen gleichzeitig beide **SCHOCK**-Tasten (eine an jedem Paddle) gedrückt, bis die Energie an den Patienten abgegeben wurde. Unten im Display wird die abgegebene Energiestufe angezeigt, oben im Display die Nummer des Schocks (1).



Hinweis: Um die Defibrillation zu irgendeinem Zeitpunkt abzubrechen, drücken Sie die Schaltfläche **Entla.** auf dem Touchscreen. Falls der Defibrillator nicht innerhalb von 60 Sekunden nach Erreichen der eingestellten Energiestufe entladen wird, entlädt sich das Gerät automatisch selbst.

Defibrillation mit Freihand-Therapie-Elektroden

1. **Bereiten Sie den Patienten** vor:
    a. Entfernen Sie die Kleidung im Brustbereich des Patienten.
    b. Trocknen Sie den Brustbereich ggf. ab.
    c. Entfernen Sie übermäßige Behaarung, damit die Elektroden problemlos aufgeklebt werden können.
    d. Legen Sie die Freihand-Therapie-Elektroden wie auf der Verpackung der Elektroden beschrieben an.
    e. Vergewissern Sie sich, dass die Freihand-Therapie-Elektroden richtig an der Haut des Patienten anliegen und keine Teile anderer EKG-Elektroden verdecken.
2. **Schalten Sie das Zenix Gerät ein**, indem Sie die EIN/AUS-Taste an der Front des Geräts drücken.
3. **Wählen Sie die gewünschte Energiestufe aus,** indem Sie die **Energiewahl**-Schaltfläche drücken () und dann eine Energiestufe aus der angezeigten Liste auswählen. Die ausgewählte Energiestufe wird unten auf dem Bildschirm angezeigt.

    Hinweis: Die Defibrillator-Energiestufen für Neugeborene und Kinder sollten gemäß den lokalen Protokollen ausgewählt werden.

    Für **erwachsene** Patienten gelten die folgenden Standard-Energiestufen:

    - Schock 1: 120 Joule
    - Schock 2: 150 Joule
    - Schock 3: 200 Joule

    Für **Kinder** gelten die folgenden Standard-Energiestufen:

    - Schock 1: 50 Joule
    - Schock 2: 70 Joule
    - Schock 3: 85 Joule
4. **Laden Sie den Defibrillator**, indem Sie die Taste **Laden** an der Front des Zenix Geräts drücken. Eine Meldung unten im Display weist darauf hin, dass der Ladevorgang läuft. Gleichzeitig zeigt ein charakteristischer Ton an, dass das Gerät geladen wird. Sobald das Gerät voll aufgeladen ist, ändert sich das akustische Signal und der Dauerton meldet die Ladebereitschaft, die hervorgehobene Energieleiste zeigt die ausgewählte Energiestufe an und die **SCHOCK**-Taste leuchtet auf.

    Hinweis: Sie können die ausgewählte Energiestufe erhöhen oder verringern, nachdem Sie die Taste **LADEN** gedrückt haben, indem Sie die Schaltfläche für die **Energiewahl** () auf dem Zenix Display auswählen und dann die gewünschte Energiestufe aus der angezeigten Liste auswählen.

5. **Geben Sie einen Schock ab**, indem Sie die Taste an der Vorderseite drücken. Es wird Energie an den Patienten abgegeben. Unten im Display wird die abgegebene Energiestufe angezeigt, oben im Display die Nummer des Schocks (1).

   Hinweis: Um die Defibrillation zu irgendeinem Zeitpunkt abzubrechen, wählen Sie die Schaltfläche **Entla.** auf dem Zenix Display aus. Falls der Defibrillator nicht innerhalb von 60 Sekunden nach Erreichen der eingestellten Energiestufe entladen wird, entlädt sich das Gerät automatisch selbst.

Überblick zur Defibrillation im beratenden Modus

Das Zenix Gerät verfügt über eine Funktion zur Defibrillation im beratenden Modus. Von dieser können Sie sich durch einen kardialen Notfall führen lassen. Das Zenix Gerät führt Sie durch einen kardialen Notfall, in dem es folgende Schritte ausführt:

- Analysieren des EKG-Rhythmus des Patienten
- Feststellen, ob ein schockbarer Rhythmus vorliegt
- Ausgeben von Beratungsmeldungen zum Laden des Defibrillators und zur Behandlung des Patienten, wenn das Protokoll und der Zustand des Patienten dies erfordern

Die Beratungsfunktion ist in folgenden Fällen verfügbar:

- Das Gerät befindet sich im manuellen Modus.
- Die Freihand-Therapieelektroden sind korrekt am Patienten angelegt.
- Die ermittelte Impedanz liegt innerhalb des zulässigen Bereichs.
- Der Patientenmodus ist auf „Erwachsene“ oder „Kinder“ eingestellt.
- Sie wählen die Schaltfläche **Analyse** auf dem Zenix Display aus.

Ihr Zenix Gerät ist möglicherweise für die Einzelanalyse oder das CPR-Protokoll eingerichtet. In den folgenden Abschnitten finden Sie Anweisungen zur Durchführung der Einzelanalyse oder des HLW-Protokolls.

WARNUNG! Für die Defibrillation von Patienten unter 8 Jahren oder mit einem Körpergewicht unter 25 kg (55 lbs) dürfen im beratenden Modus nur pädiatrische Elektroden verwendet werden. Achten Sie zudem darauf, dass der Patientenmodus im Beratungsbetrieb auf „Kinder“ eingestellt ist. Bei Verwendung von Elektroden für Erwachsene besteht die Gefahr, dass der Patient eine zu hohe Energiedosis erhält.

Einzelanalyse

Bei der Einzelanalyse führt Sie das Zenix Gerät durch eine einzelne EKG-Analyse. Das Zenix Gerät analysiert den EKG-Rhythmus des Patienten und identifiziert schockbare Rhythmen. Ihre Aufgaben als Bediener bestehen darin, die Beratungsmeldungen zu lesen, den Defibrillator auf die vordefinierte oder von Ihnen eingestellte Energiestufe zu laden und die Behandlung des Patienten durchzuführen, wenn das Protokoll und der Zustand des Patienten dies erfordern.

So analysieren Sie das EKG des Patienten:

1. Wählen Sie die Schaltfläche **Analyse** auf dem Zenix Display aus. Während das EKG des Patienten analysiert wird, wird die Meldung *ANALYSE...* angezeigt.
2. Wenn die Analyse abgeschlossen ist, zeigt das Zenix Gerät an, ob ein Schock durchgeführt werden sollte oder nicht.
3. Wenn das Zenix Gerät einen schockbaren Rhythmus erkennt:
    a. Die Meldung *SCHOCK EMPFOHLEN* wird angezeigt.
    b. Drücken Sie die Taste **Laden** auf dem Zenix Display, um das Gerät auf die vorkonfigurierte Energiestufe zu laden.

        Hinweis: Falls gewünscht, können Sie vor de, Drücken der Taste „Laden“ eine andere Energiestufe einstellen.

    c. Drücken Sie die **Schock-Taste** an der Front des Zenix Geräts. Es wird Energie an den Patienten abgegeben. Unten im Display wird die abgegebene Energiestufe angezeigt, oben im Display die Nummer des Schocks (1).

    Hinweis: Um die Defibrillation zu irgendeinem Zeitpunkt abzubrechen, wählen Sie die Schaltfläche **Entla.** auf dem Zenix Display aus. Falls der Defibrillator nicht innerhalb von 60 Sekunden nach Erreichen der eingestellten Energiestufe entladen wird, entlädt sich das Gerät automatisch selbst.
4. Wenn das Zenix Gerät keinen schockbaren Rhythmus erkennt, wird die Meldung *KEIN SCHOCK EMPFOHLEN* angezeigt. Beginnen Sie sofort mit Thoraxkompressionen, und setzen Sie die sonstige Notfallbehandlung gemäß Protokoll fort. Unabhängig vom Analyseergebnis können Sie den Defibrillator manuell steuern. So kann der Patient beispielsweise selbst dann defibrilliert werden, wenn die Beratungsfunktion die Meldung *KEIN SCHOCK EMPFOHLEN* ausgegeben hat.

Hinweis: Falls gewünscht, können Sie die Analyse erneut starten, indem Sie die Schaltfläche **Analyse** auswählen. Eine EKG-Analyse wird gestartet und es wird ermittelt, ob zusätzliche Schocks erforderlich sind.

CPR-Protokoll

Wenn das Zenix Gerät auf den CPR-Protokoll-Modus eingestellt ist, kann Sie das Gerät durch einen kardialen Notfall führen, indem es den EKG-Rhythmus des Patienten analysiert, bei Bedarf das Gerät für einen Schock vorbereitet und Sie durch ein CPR-Intervall führt. Das Zenix Gerät beginnt am Ende jedes CPR-Abschnitts automatisch eine Analyse des EKG-Rhythmus. Dieser Zyklus wird so lange wiederholt, wie das CPR-Protokoll aktiv ist und Pads am Patienten angebracht sind. Sollten sich die Pads vom Patienten lösen oder während des Analyse-/CPR-Protokoll-Modus kurzgeschlossen werden, wird das Protokoll angehalten, bis die Pads wieder angebracht sind.

So starten Sie das CPR-Protokoll:

1. Drücken Sie die **Analyse**-Taste auf dem Zenix Display. Während das EKG des Patienten analysiert wird, wird die Meldung *ANALYSE...* angezeigt.
2. Wenn die Analyse abgeschlossen ist, zeigt das Zenix Gerät an, ob ein Schock durchgeführt werden sollte oder nicht.

3. Wenn das Zenix Gerät einen schockbaren Rhythmus erkennt:
    a. Die Meldung *SCHOCK EMPFOHLEN* wird angezeigt.
    b. Drücken Sie die **Schock-Taste** an der Front des Zenix Geräts. Es wird Energie an den Patienten abgegeben. Unten im Display wird die abgegebene Energiestufe angezeigt, oben im Display die Nummer des Schocks (1).
    c. Das Zenix Gerät führt Sie durch ein CPR-Intervall und startet automatisch eine erneute EKG-Analyse.

        Hinweis: Um die Defibrillation zu irgendeinem Zeitpunkt abzubrechen, wählen Sie die Schaltfläche **Entla.** auf dem Zenix Display aus. Falls der Defibrillator nicht innerhalb von 60 Sekunden nach Erreichen der eingestellten Energiestufe entladen wird, entlädt sich das Gerät automatisch selbst.

4. Wenn das Zenix Gerät keinen schockbaren Rhythmus erkennt:
    a. Die Meldung *KEIN SCHOCK EMPFOHLEN* wird angezeigt.
    b. Das Zenix Gerät führt Sie durch ein CPR-Intervall und startet automatisch eine erneute EKG-Analyse.
5. Durch Drücken der Schaltfläche **Beend.** am Zenix Display können Sie jederzeit den Analyse-/CPR-Protokoll-Modus beenden und in den manuellen Modus zurück wechseln.

KAPITEL 5

Synchronisierte Kardioversion

In diesem Kapitel wird die Durchführung einer synchronisierten Kardioversion mit dem Zenix Gerät beschrieben.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 78

Verfahrensanleitung für die synchronisierte Kardioversion 79



Bei Paddles handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ BF.



Bei EKG-Ableitungen handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ CF.



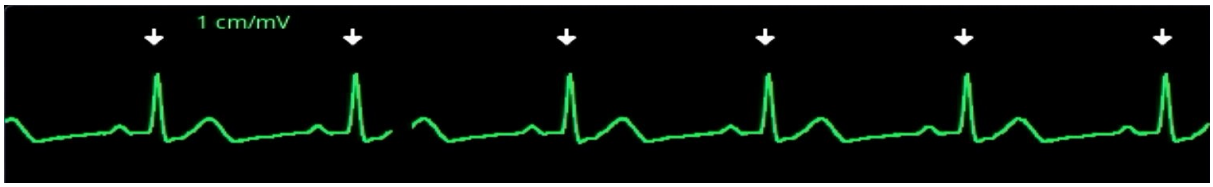
Bei ZOLL Freihand-Therapie-Elektroden handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ BF.

Überblick

Bestimmte Arrhythmien wie ventrikuläre Tachykardie, Vorhofflimmern und Vorhofflattern erfordern eine Synchronisation der Defibrillatorentladung mit der R-Zacke des EKGs, um ein Kammerflimmern zu vermeiden.

Eine Synchronisationselektronik (SYNC) im Zenix Gerät erkennt die R-Zacken des Patienten. Wenn die **SCHOCK**-Taste 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 Abwärtspfeile auf der EKG-Kurve und kennzeichnet damit die Punkte im Herzzyklus (R-Zacken), an denen eine Entladung erfolgen kann.



Prüfen Sie, ob die Markierungen im Display deutlich erkennbar sind, ihre Position stimmt und sie sich nicht von Herzschlag zu Herzschlag verschieben.

Verfahrensanleitung für die synchronisierte Kardioversion

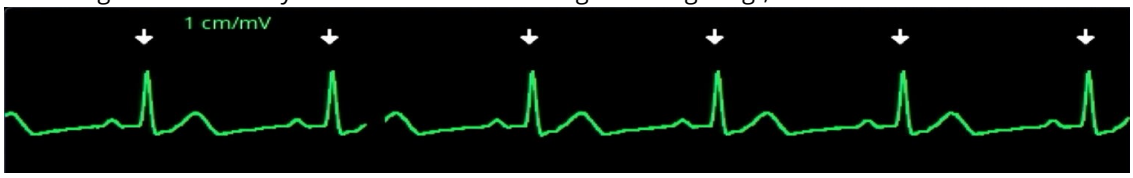
Die synchronisierte Kardioversion ist im manuellen Modus verfügbar und sollte nur von ausgebildetem Personal durchführt werden, das in der synchronisierten Kardioversion geschult und mit der Bedienung des Zenix Geräts vertraut ist. Vor der Defibrillation oder Kardioversion muss die genaue Art der kardialen Arrhythmie bestimmt werden. Achten Sie vor einer synchronisierten Kardioversion darauf, dass die EKG-Signalqualität ausreicht, um die Gefahr einer Synchronisation mit Artefakten zu reduzieren.

Hinweis: Die Vorgehensweise bei der synchronisierten Kardioversion mit Freihand-Therapie-Elektroden ist identisch mit der bei Anwendung von Paddles. Nur die Lage der Taste **SCHOCK** ist unterschiedlich.

So führen Sie die synchronisierte Kardioversion durch:

1. **Bestimmen Sie den Patientenzustand** und versorgen Sie ihn gemäß den lokalen Protokollen.
2. **Legen Sie die Freihand-Therapie-Elektroden** wie auf der Verpackung der Elektroden beschrieben an.

   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.
3. **Vergewissern Sie sich, dass die Therapie-Elektroden richtig an der Haut des Patienten anliegen** und keinen Teil anderer Elektroden verdecken. Wenn für die synchronisierte Kardioversion Paddles genutzt werden, lesen Sie „Defibrillation mit Paddles“ auf Seite 69. 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 könnten.
4. **Aktivieren Sie den Modus SYNC** durch Drücken der Taste **SYNC** auf dem Zenix Display. Über den erkannten R-Zacken wird mit einem Abwärtspfeil angezeigt, an welchen Punkten eine Entladung erfolgen wird. Erscheint über der R-Zacke keine Markierung, dann wählen Sie eine andere EKG-Ableitung aus. Wird die Synchronisationsmarkierung nicht angezeigt, entlädt der Defibrillator nicht.



Hinweis: 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 Taste **SYNC** an der Gerätevorderseite. Bei einer Änderung der ausgewählten Energiestufe wird der SYNC-Modus nicht beendet.

5. **Wählen Sie die gewünschte Energiestufe aus,** indem Sie die **Energiewahl**-Schaltfläche drücken () und dann eine Energiestufe aus der angezeigten Liste auswählen. Die Defibrillator-Energiestufen für Neugeborene und Kinder sollten gemäß den lokalen Protokollen ausgewählt werden.
6. **Laden Sie den Defibrillator**, indem Sie die Taste **Laden** am APEX-Griff oder an der Vorderseite des Zenix Gerätes drücken. Eine Lademeldung wird angezeigt und ein charakteristischer Ton gibt an, dass das Gerät geladen wird. Sobald das Gerät vollständig geladen ist, ändert sich das akustische Signal in einen Dauerton, um dies zu bestätigen, die ausgewählte Energiestufe wird angezeigt und die Ladeanzeige am APEX-Paddle leuchtet auf.

   Hinweis: Sie können die ausgewählte Energiestufe bei Bedarf erhöhen oder verringern, indem Sie die Schaltfläche für die **ENERGIEWAHL** am STERNUM-Paddle oder an der Front des Zenix Geräts verwenden. 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.

7. **Geben Sie einen Schock ab**, indem Sie die **Schock**-Taste an der Vorderseite gedrückt halten oder beide SCHOCK-Tasten der Paddles gleichzeitig gedrückt halten. Es wird Energie an den Patienten abgegeben. Unten im Display wird die abgegebene Energiestufe angezeigt, oben im Display die Nummer des Schocks (1).

Hinweis: Um die Defibrillation zu irgendeinem Zeitpunkt abzubrechen, wählen Sie die Schaltfläche **Entla.** auf dem Zenix Display aus. Falls der Defibrillator nicht innerhalb von 60 Sekunden nach Erreichen der eingestellten Energiestufe entladen wird, entlädt sich das Gerät automatisch selbst.

KAPITEL 6

CPR-Technologien

In diesem Kapitel werden die mit dem Zenix Gerät verfügbaren CPR-Technologien beschrieben.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 82

CPR-Audio-Aufforderungen (nur für Erwachsene) 84

CPR-Taktvorgabe 84

CPR-Dashboard 85

CPR-Dashboard mit AutoPulse 88

AutoPulse mit Shock Sync 89

See-Thru CPR 90

Real BVM Help 96



Bei Real CPR Help handelt es sich um einen defibrillationsgeschützten Patientenanschluss Typ BF.

WARNUNG!

- Verwenden Sie keine CPR-Elektroden für Erwachsene für Patienten unter 8 Jahren.
- Das AutoPulse Reanimationssystem ist nur für die Verwendung bei erwachsenen Patienten vorgesehen.

Überblick

Wenn das Zenix Gerät konfiguriert ist, kann es den Rettungskräften Feedback über die Qualität der HLW geben, die sie ihren Patienten zur Verfügung stellen. Von ZOLL autorisierte HLW-Elektroden verfügen über einen Sensor für die Herzdruckmassage, der sich zwischen den Händen des Hilfeleistenden und dem unteren Brustbeinbereich des Patienten befindet. Dieser Sensor überwacht die Frequenz und Tiefe der Thoraxkompressionen und sendet diese Informationen an das Gerät, wo sie verarbeitet und angezeigt werden.

Zu den Leistungsmerkmalen der CPR-Funktionen 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 ENTLASTEN**, die den Hilfeleistenden anweist, nach jeder Kompression die Hände vom Brustkorb des Patienten zu nehmen, diesen also ganz zu entlasten.
- **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 über einen Zeitraum von mindestens 12 Sekunden angezeigt.
- **See-Thru CPR** liefert dem Hilfeleistenden bei der CPR einen guten Annäherungswert für den zugrundeliegenden EKG-Rhythmus des Patienten.
- **Real BVM Help** bietet ein Beatmungsfeedback für Systeme, die an den AccuVent-Sensor angeschlossen sind.

Die verfügbaren CPR-Funktionen unterscheiden sich, je nachdem, ob Sie ZOLL CPR-Elektroden für Erwachsene oder für Kinder verwenden. Informationen zur Elektrodenkompatibilität siehe ANHANG B „Zubehör“ Das Zenix Gerät erkennt automatisch, welche Art von ZOLL CPR-Elektrode angeschlossen ist, und macht die CPR-Funktionen dementsprechend verfügbar:

CPR-Funktion	CPR-Funktionen für Erwachsene	CPR-Funktion für Kinder
Audio- und Textaufforderungen	+	
CPR-Taktvorgabe	+	+
Aufforderung *GANZ ENTLASTEN*	+	
CPR-Frequenz- und -Tiefenmesswerte (CPR-Dashboard)	+	+
CPR-Entlastungsanzeige (CPR-Dashboard)	+	

CPR-Funktion	CPR-Funktionen für Erwachsene	CPR-Funktion für Kinder
CPR-Tiefenanzeige (CPR-Dashboard)	+	
CPR-Countdown-Timer (CPR-Dashboard)	+	+
CPR-Pausendaueranzeige (CPR-Dashboard)	+	+
CPR-Kompressionen-Balkendiagramm	+	

Die CPR-Funktionen des Geräts werden in den folgenden Abschnitten behandelt.

Hinweis: Die oben genannten CPR-Funktionen werden geändert, wenn das AutoPulse System verwendet wird. Weitere Informationen finden Sie unter „CPR-Dashboard mit AutoPulse“ auf Seite 88 (Echte HLW mit AutoPulse).

CPR-Audio-Aufforderungen (nur für Erwachsene)

Wenn das Zenix Gerät entsprechend konfiguriert ist, gibt es Audio-Aufforderungen zur Tiefe der Thoraxkompressionen aus, die Hilfeleistende bei der CPR unterstützen können. Wenn Thoraxkompressionen erkannt werden, die Kompressionstiefe jedoch dauerhaft die von AHA/ERC empfohlene Tiefe unterschreitet, gibt das Gerät in die Audio-Aufforderung *FESTER DRÜCKEN* aus. Wenn der Hilfeleistende daraufhin die Kompressionstiefe dauerhaft auf die empfohlene Tiefe erhöht, gibt das Gerät die Audio-Aufforderung *DRUCKMASSAGE GUT* aus.

Die CPR-Audio-Aufforderungen werden nur ausgegeben, wenn der Patiententyp auf „Erwachsene“ eingestellt ist.

CPR-Taktvorgabe

Bei entsprechender Konfiguration gibt das Zenix Gerät im AED-Modus, im manuellen Modus oder im CPR-Protokoll mit der Funktion „CPR-Taktvorgabe“ dem Hilfeleistenden konstant den Rhythmus der Thoraxkompressionen vor. Der Takt entspricht der von AHA und ERC empfohlenen Frequenz.

Die Konfiguration Ihres Geräts kann eine CPR-Taktvorgabe in allen Modi (AED-Modus, manueller Modus und Analyse-/CPR-Protokoll), nur im AED-Modus oder überhaupt nicht vorsehen. Ist die Taktvorgabefunktion aktiviert, so gibt das Gerät mit der konfigurierten Frequenz Signaltöne ab, um die Hilfeleistenden bei einer leitlinienkonformen Reanimation zu unterstützen.

Aufforderung GANZ ENTLAST. (nur Erwachsene)

Das Gerät kann so konfiguriert werden, dass es die Textaufforderung *GANZ ENTLASTEN* ausgibt und den Hilfeleistenden damit anweist, nach jeder Kompression die Hände vom Brustkorb des Patienten zu nehmen, damit dieser sich vollständig heben kann. Diese Aufforderung wird während der ersten 45 Sekunden des CPR-Intervalls angezeigt.

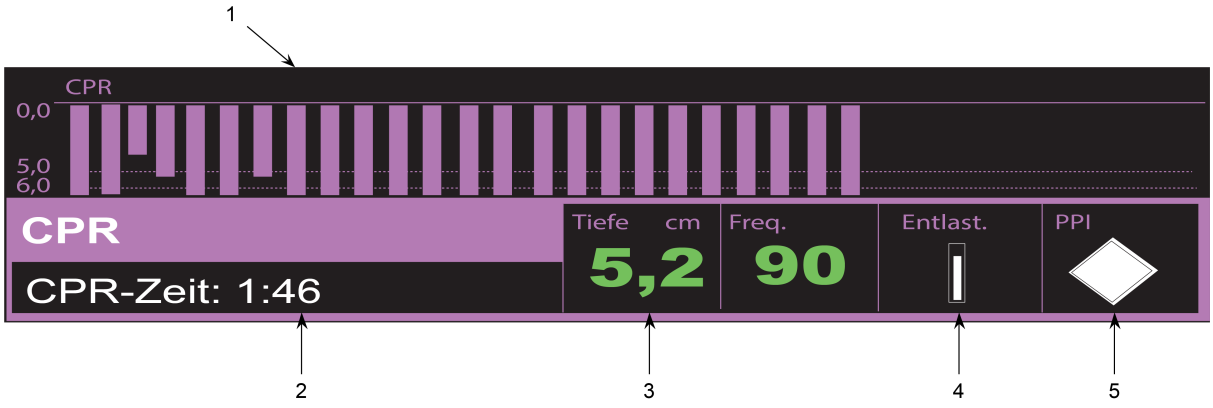
Die Textaufforderung *GANZ ENTLASTEN* wird nur angezeigt, wenn CPR-Elektroden für Erwachsene verwendet werden.

CPR-Dashboard

Das CPR Dashboard™ bietet Hilfeleistenden in Echtzeit detailliertes visuelles Feedback zur CPR-Qualität. Wenn autorisierte ZOLL CPR-Elektroden an das Zenix Gerät angeschlossen sind und es Thoraxkompressionen erkennt, leuchtet in der unteren Displayhälfte das CPR-Dashboard auf. Das CPR-Dashboard enthält CPR-Feedback-Anzeigen, die Hilfeleistenden Informationen über die Qualität ihrer CPR geben. Das CPR-Dashboard umfasst die folgenden CPR-Anzeigen:

- Eine numerische Anzeige der Messwerte von CPR-Frequenz und -Tiefe
- CPR-Entlastungsanzeige
- Perfusion Performance Indicator
- CPR-Countdown-Timer
- CPR inaktiv
- CPR-Kompressionsdiagramm

Die verfügbaren CPR-Anzeigen unterscheiden sich danach, ob CPR-Elektroden für Erwachsene oder für Kinder an das Gerät angeschlossen sind. In der nachfolgenden Tabelle werden alle Anzeigen beschrieben.



Komponente	Beschreibung
1	Thoraxkompressionsdiagramm (nur Erwachsene) Verfügbar, wenn CPR-Elektroden für Erwachsene angeschlossen sind. Das Thoraxkompressionsdiagramm stellt die Tiefe der CPR-Kompression mit Referenzmarkern bei 5 cm und 6 cm (2,0 und 2,4 Zoll) (AHA/ERC-Leitlinie) dar. Bei einer Frequenz von ca. 133 Kompressionen je Minute zeigt das Gerät die Kompressionsdaten für einen Zeitraum von mindestens 12 Sekunden an.
2	Countdown-Timer Das CPR-Dashboard umfasst einen CPR-Countdown-Timer, der die restliche Dauer (in Minuten und Sekunden) des aktuellen CPR-Intervalls anzeigt. Diese Zeitspanne wird bis auf Null heruntergezählt.

Komponente	Beschreibung
	CPR inaktiv. Der CPR-Inaktivzeit entnehmen Sie, wie lange der Patient ohne Blutfluss war. Die CPR-Inaktivzeit gibt an, wie viel Zeit (in Minuten und Sekunden) seit der letzten erkannten Thoraxkompression vergangen ist. Die CPR-Inaktivzeit wird drei Sekunden nach der letzten Thoraxkompression angezeigt. Sobald das Zenix Gerät eine neue Thoraxkompression erkennt, wird die Inaktivzeit aus dem Dashboard ausgeblendet. Wenn mindestens 20 Minuten lang keine Kompressionen erkannt werden, werden in diesem Feld Striche (- – : - -) angezeigt.
3	CPR-Frequenz- und -Tiefenmesswerte. Die Anzeige der CPR-Frequenz- und -Tiefenmesswerte unterscheidet sich danach, ob CPR-Elektroden für Erwachsene oder für Kinder angeschlossen sind. Wenn CPR-Elektroden für Erwachsene angeschlossen sind und die CPR-Kompressionen sich im Rahmen der AHA/ERC-Leitlinie für Frequenz und Tiefe bewegen, werden die CPR-Zahlen in Grün angezeigt. Wenn das Gerät eine Kompressionsfrequenz und -tiefe erkennt, die fortdauernd außerhalb der AHA/ERC-Leitlinie liegt, wird der Tiefenmesswert in Gelb angezeigt. Dies weist darauf hin, dass der Arzt seine CPR-Kompressionen entsprechend anpassen muss. Diese Farbcodierung unterstützt den Hilfeleistenden bei der Entscheidung, ob die Frequenz oder Tiefe der Thoraxkompressionen beibehalten, gesteigert oder verringert werden sollte. Wenn CPR-Elektroden für Kinder angeschlossen sind, werden die CPR-Frequenz- und -Tiefenmesswerte *immer* in Weiß angezeigt.
4	CPR-Entlastungsanzeige (nur Erwachsene) Die CPR-Entlastungsanzeige weist den Hilfeleistenden darauf hin, die Hände während der Aufwärtsbewegung der Thoraxkompression vollständig vom Sternum abzuheben. Die Entlastungsanzeige füllt sich ganz, wenn der Hilfeleistende den Thorax rasch entlastet, bei einer langsamen Entlastung des Thorax jedoch nur zum Teil. Bei einem vollen Balken wissen Sie, dass Sie die Hände vollständig vom Brustkorb abgenommen haben, damit dieser sich vollständig heben kann. Die CPR-Entlastungsanzeige ist nur verfügbar, wenn CPR-Elektroden für Erwachsene verwendet werden.

Komponente	Beschreibung
5	Der Perfusion Performance Indicator™ (nur Erwachsene). Der Perfusion Performance Indicator (PPI) bietet einen schnellen Gesamtüberblick, wie sehr die vom Hilfeleistenden erbrachte Kombination aus Tiefe und Frequenz der Thoraxkompressionen den AHA/ERC-Leitlinien für die CPR Erwachsener entspricht. Der Perfusion Performance Indicator wird zunächst als leere Raute angezeigt und füllt sich mit Beginn der Kompressionen. Das Symbol ist ganz gefüllt, wenn beide Parameter, Tiefe und Frequenz der Thoraxkompressionen, gleichzeitig den Leitlinien entsprechen. Sollte die Kompressionsfrequenz oder die Kompressionstiefe unter die Zielvorgaben absinken, wird das Symbol nur teilweise gefüllt dargestellt, um auf die Notwendigkeit intensiverer Anstrengungen hinzuweisen. Ziel ist es, die Raute „voll“ zu halten. Wird die Herzdruckmassage eingestellt, leert sich das Symbol allmählich, bis nur noch der Umriss zu sehen ist. Der Perfusion Performance Indicator ist nur verfügbar, wenn CPR-Elektroden für Erwachsene verwendet werden.

CPR-Dashboard mit AutoPulse

Wenn das AutoPulse mit dem Zenix Gerät und autorisierten CPR-Elektroden verwendet wird, werden folgende Veränderungen automatisch 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.



WARNUNG! Das AutoPulse ist nur für den Einsatz an erwachsenen Patienten vorgesehen.

AutoPulse mit Shock Sync

Wenn das Zenix Gerät mit autorisierten CPR-Elektroden von ZOLL und einem AutoPulse verwendet wird, versetzt die Shock Sync™ Technologie Sie in die Lage, in der Entspannungsphase des Kompressionszyklus Energie abzugeben. Zur Verwendung von Shock Sync müssen Sie:

1. Das AutoPulse am Ende des CPR-Zeitraums anhalten, um den zugrunde liegenden Rhythmus zu analysieren und zu bestimmen, ob er defibrillierbar ist.
2. Den AutoPulse für die Kompressionen neu starten.
3. Das Gerät mit der gewünschten Joule-Zahl laden.
4. Halten Sie die **Schock-Taste** gedrückt. Das Zenix Gerät gibt die Energie automatisch in der Entspannungsphase des Kompressionszyklus ab.

Hinweis: Die Verfügbarkeit von AutoPulse mit der Shock Sync-Technologie unterliegt der geltenden behördlichen Zulassung und ist möglicherweise derzeit nicht in allen Regionen (einschließlich USA) verfügbar. Weitere Informationen über Zulassungen erfragen Sie bitte von Ihrer nächstgelegenen Vertretung.

WARNUNG! Das AutoPulse ist nur für den Einsatz an erwachsenen Patienten vorgesehen.

See-Thru CPR

Die See-Thru CPR Technologie filtert Kompressionsartefakte heraus, damit die Hilfeleistenden bei der CPR den zugrundeliegenden Herzrhythmus sehen können, was die Dauer von Kompressionspausen verkürzt. Mit See-Thru CPR sehen Sie bei der CPR einen guten Annäherungswert für den zugrundeliegenden EKG-Rhythmus des Patienten.

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. 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. Mit See-Thru CPR-Technologie müssen die Hilfeleistenden nicht immer wieder die CPR unterbrechen, um den Rhythmus zu prüfen, da sich auf dem Bildschirm ein gefiltertes Signal anzeigen lässt, mit dem der Herzrhythmus des Patienten während der laufenden CPR analysiert und überwacht werden kann. So lässt sich der richtigen Zeitpunkt erkennen, an dem die CPR unterbrochen werden sollte, um das EKG zu kontrollieren.

Da das gefilterte EKG-Signal Rest-Artefakte der Thoraxkompressionen und/oder der Filterung enthalten kann, *sollten Hilfeleistende immer das Standardverfahren einhalten und die Herzlungenwiederbelebung unterbrechen, um den EKG-Rhythmus zu bestimmen, bevor sie die weitere Behandlung festlegen.*

- Der See-Thru CPR-Filter funktioniert nur, wenn sich das Gerät im manuellen CPR-Überwachungsmodus befindet.
- Der See-Thru CPR-Filter ist nicht indiziert zur Verwendung mit AutoPulse.
- Der See-Thru CPR-Filter wird in folgenden Fällen angehalten:
    - Das Gerät befindet sich im Stimulationsmodus.
    - Der Impedanzwert des Patienten ist ungültig.
    - ZOLL CPR-Elektroden werden nicht 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.

Verwendung von See-Thru CPR

So verwenden Sie See-Thru CPR:

- Das Gerät muss sich im CPR-Überwachungsmodus befinden.
- Der Benutzer muss mit von ZOLL autorisierten, am Gerät angeschlossenen CPR-Elektroden eine CPR durchführen.

Nach Aufnahme der Thoraxkompressionen beginnt das 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 erste oder zweite Kurve angezeigt werden. Dazu ist im entsprechenden Auswahlmenü 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. 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.

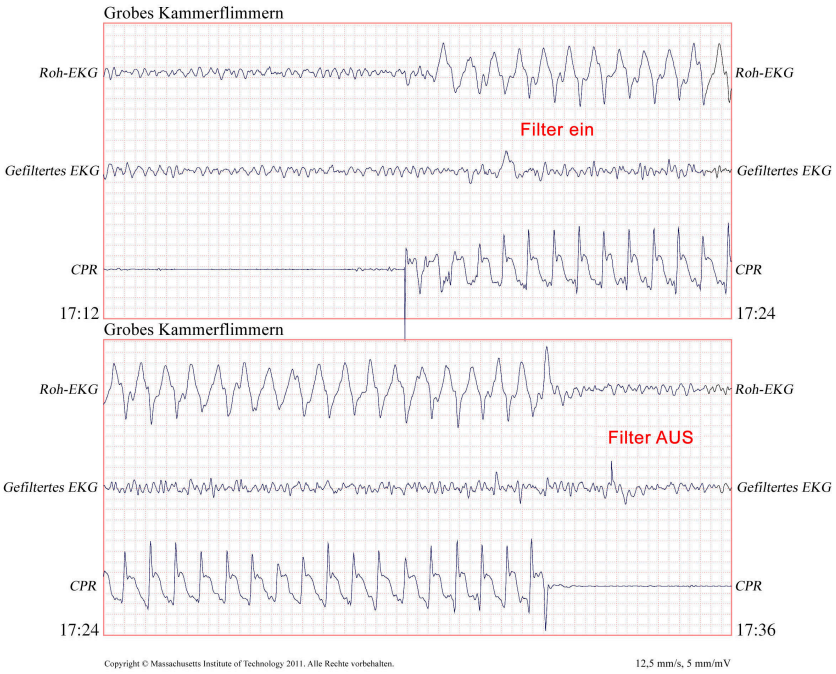
Jedes dieser Beispiele enthält:

- 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

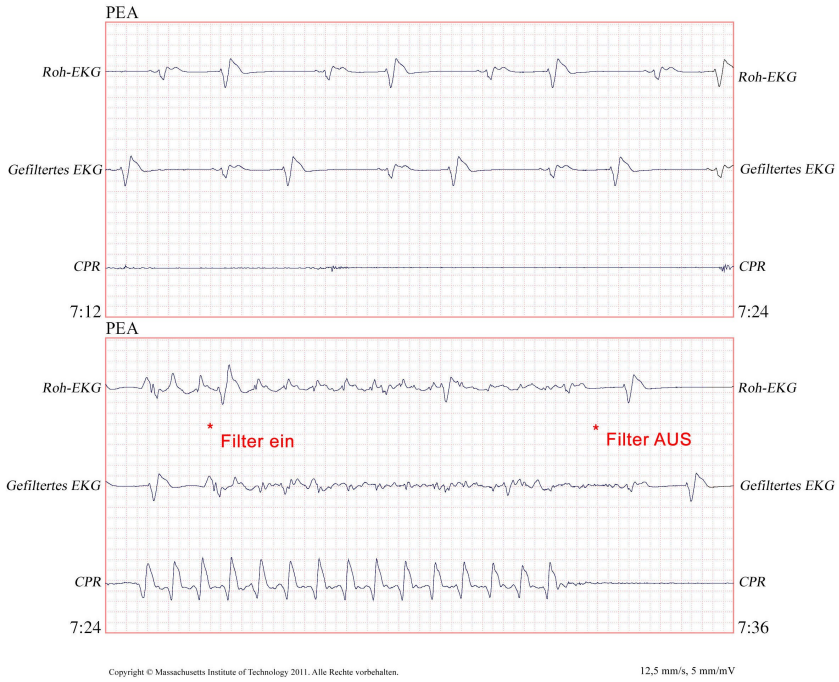
Die folgende Abbildung zeigt einen Patienten im feinen Kammerflimmern. Für Hilfeleistende ist es schwierig, diesen Rhythmus während der Thoraxkompressionen zu erkennen. Wenn sich der CPR-Filter einschaltet, wird das feine Kammerflimmern deutlicher erkennbar.



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.



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.



Die folgende Abbildung zeigt einen Patienten mit einem organisierten Rhythmus, bei dem der See-Thru CPR-Filter die CPR-Artefakte wirksam herausfiltert.



Real BVM Help

Die Zenix Real BVM Help-Funktion bietet für an den AccuVent-Sensor angeschlossene Systeme ein Beatmungsfeedback. Die Real BVM Help-Funktion steht im manuellen und im erweiterten AED-Modus zur Verfügung und zeigt Messwerte der Beatmungsfrequenz und des eingeatmeten Volumens bei manuell abgegebenen Atemzügen an.

Die Real BVM Help-Funktion wird nicht auf dem Zenix Display angezeigt, wenn die Trendtabellen-Anzeige geöffnet ist. Wenn die oben genannten Anzeigen verlassen werden, wird die Funktion wieder angezeigt. Kurven, numerische Daten, und Timing werden weiter aufgezeichnet, unabhängig davon, ob Real BVM Help angezeigt wird.

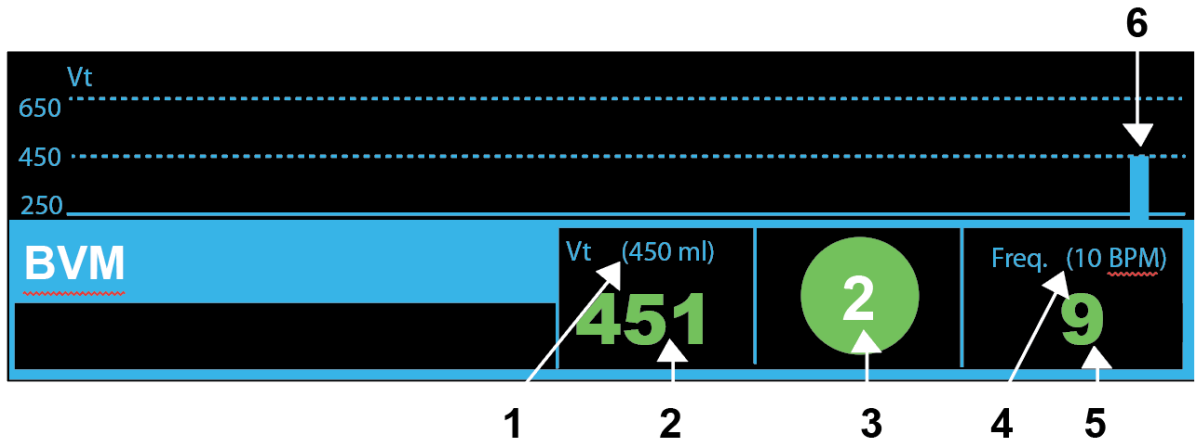
Der AccuVent-Sensor ist nur für den Einsatz an Erwachsenen vorgesehen. Er ist nicht zur Anwendung bei Kindern bestimmt.

Bei dem AccuVent-Eingang handelt es sich um eine defibrillatorsichere Patientenverbindung Typ BF.

WARNUNG! Der AccuVent-Sensor ist nicht für den Einsatz in Flugzeugen zugelassen.

Real BVM Help-Display

Das Zenix Real BVM Help-Display bietet ein Beatmungsfeedback zum eingeatmeten Volumen, zur Atemfrequenz und Beatmungsqualität bei manuell abgegebenen Atemzügen. In der nachstehenden Tabelle werden die Elemente zum Beatmungsfeedback beschrieben, die auf dem Real BVM Help-Display angezeigt werden können.



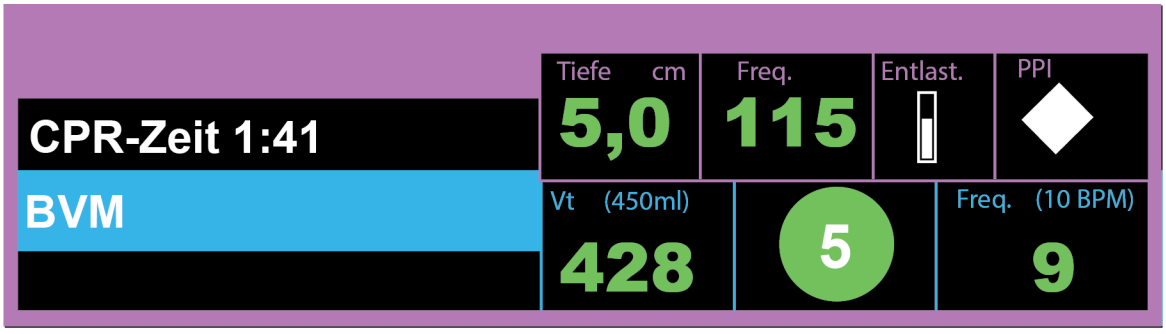
Komponente	Beschreibung
1	Konfiguriertes Zielvolumen Die Real BVM Help-Funktion bietet ein Feedback zum eingeatmeten Volumen, indem das konfigurierte Zielvolumen und das aktuell gemessene Volumen angezeigt werden.

Komponente	Beschreibung
2	Aktuell gemessenes Volumen 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 Bereichs befindet. **Hinweis:** Der Anschluss am Sensor für das Kabel ist ebenfalls grün, wenn der Wert innerhalb des konfigurierten Zielbereichs liegt, und gelb, wenn er außerhalb des Bereichs liegt.
3	Kreis zur Anzeige der Beatmungsqualität mit Beatmungs-Countdown-Timer Die Real BVM Help-Funktion bietet Feedback zur Qualität der Beatmung, indem sie einen Kreis anzeigt, der sich während des Atemzugs füllt. Abhängig von der Beatmungsqualität wird der Anzeigekreis ausgefüllt und die Farbe geändert. Der Kreis zur Anzeige der Beatmungsqualität wird in Grün angezeigt, wenn die Beatmungsqualität im Bereich des konfigurierten Ziels liegt. Er wird in Gelb angezeigt, wenn sie außerhalb des konfigurierten Ziels liegt. Der Kreis enthält außerdem einen Timer, der herunter zählt und dem Hilfeleistenden so Orientierung gibt, sich auf die nächste Atemspende vorzubereiten. Der Timer wird zurückgesetzt, wenn ein Atemzug erkannt wird.
4	Zielatemfrequenz Die Real BVM Help-Funktion bietet ein Feedback zur Atemfrequenz, indem die konfigurierte Zielatemfrequenz und die aktuell gemessene Atemfrequenz angezeigt werden. Die Zielatemfrequenz kann entweder auf eine kontinuierliche oder eine Zielatemfrequenz von 30:2 eingestellt werden. Wenn eine kontinuierliche Zielatemfrequenz eingestellt ist, wird kontinuierlich gemäß der konfigurierten Zielatemfrequenz eine Atemspende verabreicht. Im Real BVM Help-Fenster steht ein Countdown-Timer zur Verfügung, der dem Hilfeleistenden zeigt, wann eine Atemspende zu verabreichen ist. Der Timer wird zurückgesetzt, wenn ein Atemzug erkannt wird. Eine Zielatemfrequenz von 30:2 basiert auf 30 Kompressionen bei einer Rate von 105 Kompressionen pro Minute, gefolgt von 2 Atemspenden. Ist die Beatmungsfrequenz auf 30:2 eingestellt, wird die gemessene Atemfrequenz nicht im Real BVM Help-Fenster angezeigt.

Komponente	Beschreibung
5	Gemessene Atemfrequenz Zeigt die aktuell gemessene Atemfrequenz an. Die gemessene Atemfrequenz wird im Real BVM Help-Display in Grün angezeigt, wenn sie im Bereich des konfigurierten Ziels liegt. Liegt sie außerhalb des konfigurierten Ziels, wird sie in Gelb angezeigt. Liegt die gemessene Atemfrequenz bei mehr als 40 Atemzügen/Min., werden im Real BVM Help-Fenster Pluszeichen angezeigt. Liegt die Frequenz bei weniger als 4 Atemzügen/Min., werden Striche angezeigt. Ist die Zielatemfrequenz auf 30:2 eingestellt, wird die gemessene Atemfrequenz nicht im Real BVM Help-Fenster angezeigt.
6	Atemzugvolumen-Diagramm Falls so konfiguriert, 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:** Möglicherweise wird das Atemzugvolumen-Diagramm abhängig von den aktuell angezeigten Kurven und deren jeweiligen Prioritäten nicht angezeigt.

Mit CPR

Wenn das Zenix CPR-Dashboard und Real BVM Help gleichzeitig aktiv sind, wird das CPR-Dashboard über dem Real BVM Help-Dashboard angezeigt. Das Beatmungs-Balkendiagramm wird über dem Kompressionen-Balkendiagramm angezeigt. Wenn ein Dashboard entfernt wird, dann wird das andere automatisch wieder in der ursprünglichen Größe angezeigt.

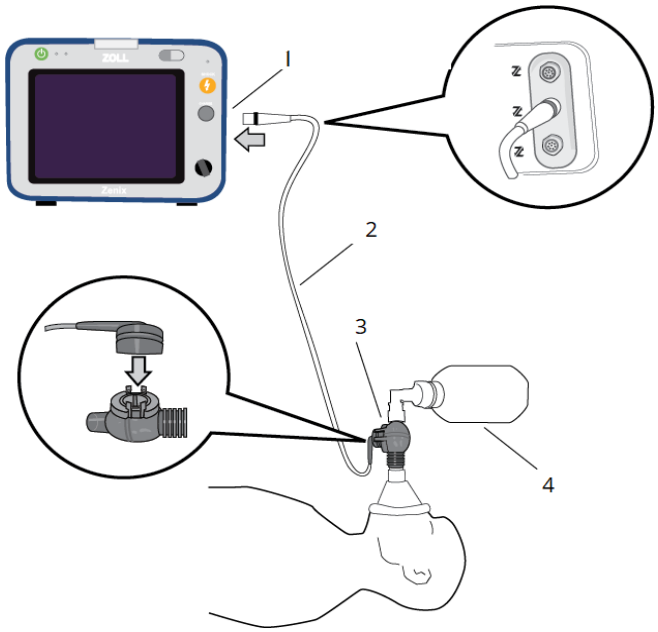


Mit Stimulation

Wenn Stimulation und die Real BVM Help-Funktion gleichzeitig aktiv sind, wird das Stimulations-Dashboard über dem Real BVM Help-Dashboard angezeigt. Das Beatmungs-Balkendiagramm wird über dem Stimulations-Dashboard angezeigt.

Verwenden von Real BVM Help

1. Legen Sie den AccuVent-Sensor wie unten gezeigt am Patienten an. 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.



Komponente	Beschreibung
1	Z-Link-Anschluss
2	Schnittstellenkabel
3	AccuVent-Sensor
4	Handbeatmungsbeutel

Nachdem der Sensor und das Kabel mit dem Zenix Gerät verbunden wurden, kann es bis zu 5 Sekunden dauern, bis das System einen Atemzug erkennt.

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.

2. Stecken Sie das AccuVent-Schnittstellenkabel wie oben gezeigt in einen der Z-Link-Ports am Zenix Gerät. Das Real BVM Help-Fenster wird mit bis zu drei anderen Kurven angezeigt.

Hinweis: Das Real BVM Help-Fenster kann durch das Verabreichen einer Atemspende an den Patienten jederzeit angezeigt werden.

Wichtig: Das AccuVent-Schnittstellenkabel muss zwischen Einsätzen gereinigt werden, um zu vermeiden, dass der Patient Krankheitserregern ausgesetzt wird.

3. Eine Anleitung zur Verwendung von Real BVM Help entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Gewünschte Aktion	Vorgehensweise
Real BVM Help-Fenster entfernen	1. Wählen Sie das **Real BVM Help**-Panel aus. Das Fenster „BVM-Panel Einst.“ wird angezeigt. 2. Wählen Sie **Panel entfernen** in der Registerkarte „Panel“ aus. Wenn das „Real BVM Help“-Fenster entfernt wurde, zeichnet das Zenix Gerät weiterhin Beatmungsdaten auf, einschließlich numerischer Daten, Kurven- und Timer-Daten.
Atemzugvolumen-Diagramm hinzufügen/entfernen	1. Wählen Sie das **Atemzugvolumen-Diagramm** aus. Das Fenster „Parameter-Einst.“ wird angezeigt. 2. Wählen Sie **Ausgewählte Kurve entfernen** in der Registerkarte „Kurve“ aus. 3. Fügen Sie das Atemzugvolumen-Diagramm wieder zum Display hinzu, indem Sie die oben aufgeführten Schritte durchführen und aus der angezeigten Liste **Vt** auswählen.
Zielvolumen ändern	1. Wählen Sie das **Real BVM Help**-Panel aus. Das Fenster „BVM-Panel Einst.“ wird angezeigt. 2. Ändern Sie in der Registerkarte „Allgemein“ das „Ziel-Vt“ (ml). Wenn das Gerät für weniger als 30 Sekunden ausgeschaltet ist, werden die Änderungen des Zielvolumens beibehalten. Wenn das Gerät für 30 Sekunden oder länger ausgeschaltet ist, wird das Zielvolumen wieder auf den Standardwert zurückgesetzt.
Zielatemfrequenz ändern	1. Wählen Sie das Real BVM Help-Panel aus. Das Fenster „BVM-Panel Einst.“ wird angezeigt. 2. Ändern Sie in der Registerkarte „Allgemein“ die „Zielfrequenz“ (BPM). Wenn das Gerät für weniger als 30 Sekunden ausgeschaltet ist, werden die Änderungen der Zielatemfrequenz beibehalten. Wenn das Gerät für 30 Sekunden oder länger ausgeschaltet ist, wird die Zielatemfrequenz wieder auf die Standardwerte zurückgesetzt. Wenn die Real BVM Help-Funktion mit einem CPR-Dashboard aktiv ist, verwendet das Zenix Gerät die CPR-Zielatemfrequenz im Dashboard. **Hinweis:** Ist die Beatmungsfrequenz auf 30:2 eingestellt, wird die gemessene Atemfrequenz nicht im BVM-Dashboard angezeigt.

KAPITEL 7

Nichtinvasive Stimulation

In diesem Kapitel wird die externe Stimulation beschrieben.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick zu externer Stimulation 103

Stimulation erwachsener Patienten 104

Stimulation pädiatrischer Patienten 105

Stimulations-Meldungen 105



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.
- Schlechte Haftung und/oder Luft unter den Therapieelektroden kann zu Lichtbogenbildung und Hautverbrennungen führen.
- Diese Form der Stimulation mit fester Frequenz sollte nur in Notfällen gewählt werden, wenn es keine Alternativen gibt.
- Die Bestimmung der Erregungsauslösung sollte allein durch Beobachtung der EKG-Kurve auf dem Display erfolgen, während eine direkte EKG-Verbindung zum Patienten besteht. Der Einsatz von anderen EKG-Überwachungsgeräten kann zu falschen Informationen durch Schrittmacher-Artefakte führen.

Überblick zu externer Stimulation

Zenix Geräte können für die Notfallbehandlung von hämodynamisch wirksamer Bradykardie, auf medikamentöse Behandlung nicht ansprechende Bradykardie mit Ersatzrhythmus, refraktärer Tachykardie (supraventrikulär oder ventrikulär) und bradyasystolischem Herzstillstand transkutane Stimulation abgeben.

Das Gerät bietet die Stimulationsoptionen „Demand“ und „Async“.

- **Modus „Demand“ (Standard)**: 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 Modus „Demand“ gibt der Stimulator die Anzahl von Stimulationsimpulsen ab, die benötigt wird, um die Herzfrequenz des Patienten ungefähr mit der im Stimulationsfrequenzfenster ausgewählten Frequenz aufrechtzuerhalten.
- **Modus „Async“**: Im 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.

Stimulation erwachsener Patienten

1. So funktioniert die **Vorbereitung des Patienten** und des Geräts:
    a. Entfernen Sie die Kleidung im Brustbereich des Patienten.
    b. Trocknen Sie den Brustbereich ggf. ab.
    c. Entfernen Sie übermäßige Behaarung, damit die Elektroden problemlos aufgeklebt werden können.
    d. Legen Sie die Freihand-Therapie-Elektroden wie auf der Verpackung der Elektroden beschrieben an. Eine korrekte Bedarfs-Stimulation erfordert ein zuverlässiges Oberflächen-EKG-Signal hoher Qualität.
    e. Vergewissern Sie sich, dass die Freihand-Therapie-Elektroden richtig an der Haut des Patienten anliegen und keine Teile anderer EKG-Elektroden verdecken.
    f. Verbinden Sie die Freihand-Therapie-Elektroden mit dem Multifunktionskabel (MFC), sofern nicht bereits geschehen.
    g. Wählen Sie die Kurve aus und wählen Sie „I“, „II“ oder „III“, um den QRS-Komplex mit der größten Amplitude bereitzustellen. Wenn der Schrittmacher eingeschaltet ist, stehen nur die Ableitungen I, II oder III zur Auswahl.
2. Wählen Sie oben im Display **STIMULATOR** aus. Das Fenster „Stimulator“ wird angezeigt. Standardmäßig lautet der Modus „Demand“.



Hinweis: Falls gewünscht, ändern Sie den Modus zu „Async“, indem Sie die Schaltfläche unter „Modus“ und dann **Async** auswählen.

3. Stellen Sie mit den Schaltflächen „+“ und „-“ im Feld **Freq.** die Stimulationsfrequenz ein. Verwenden Sie einen Wert, 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 um 5 ppm erhöhen bzw. verringern. Befolgen Sie zum Bestimmen der Frequenz das lokale Protokoll.
4. Schalten Sie den Stimulator ein, indem Sie mit den Schaltflächen „+“ und „-“ im Feld **Ausgang** den Ausgangswert anpassen. Sie können die Schrittmacher-Stromstärke in 5-mA-Schritten anpassen. Wenn der Wert größer als Null ist, schaltet der Stimulator sich ein. 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. Befolgen Sie zum Bestimmen der Erregungsauslösung das lokale Protokoll.

4:1-Modus

Durch Drücken der Taste **4:1** werden die Schrittmacherimpulse 10 Sekunden lang auf 1/4 der ppm-Einstellung reduziert, sodass Sie den zugrunde liegenden EKG-Rhythmus und die EKG-Morphologie des Patienten beobachten können. Wenn Sie die Taste „4:1“ drücken, wechselt die Farbe des Hintergrunds zu blau und zeigt einen 10-Sekunden-Countdown-Timer an. Wenn die 10 Sekunden abgelaufen sind, kehrt das Zenix Gerät automatisch zur ppm-Einstellungsrate zurück.

Stimulation pädiatrischer Patienten

Die nichtinvasive Stimulation bei Kindern erfolgt genauso wie bei Erwachsenen. Für Patienten mit einem Gewicht unter 25 kg (55 lbs) sind kleinere pädiatrische Therapie-Elektroden verfügbar. Wenn länger als 30 Minuten stimuliert werden muss, ist eine regelmäßige Prüfung der darunterliegenden Haut unbedingt empfehlenswert. Beachten Sie alle Hinweise auf der Elektrodenverpackung gewissenhaft.

Stimulations-Meldungen

Während der Stimulation zeigt das Gerät möglicherweise die folgenden Meldungen an:

Systemmeldung	Beschreibung
STIMULATOR UNTERBROCHEN	Der Schrittmacher hat die Stimulation des Patienten unterbrochen.
STIM	Der Schrittmacher führt derzeit eine Stimulation des Patienten durch.
KURZSCHLUSS STIMULATORPFAD-LEITER	Aufgrund einer Testverbindung oder eines Geräte-/Multifunktionskabel-Fehlers liegt ein Kurzschluss im Schrittmacher-Ausgang vor.
STIMULATION - PAD-LEITUNGSFEHLER	Während der Stimulation haben sich die Pads gelöst. Schließen Sie die Stimulationspads wieder an.

KAPITEL 8

EKG-Überwachung

In diesem Kapitel wird EKG-Überwachung mit dem Zenix Gerät beschrieben.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 109

Vorbereiten des Patienten auf das Anlegen der Elektroden 109

Anlegen der Elektroden am Patienten 110

Anschließen des EKG-Kabels an das Gerät 112

Konfigurieren der Kurvenanzeige 113

EKG-Überwachung und Schrittmacher 114

EKG-Systemmeldungen 115

Identifizierung von EKG-Ableitungsfehlern 116



Bei EKG-Ableitungen handelt es sich um defibrillationsgeschützte Patientenanschlüsse Typ CF.

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 Patientenkabel 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 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.

Überblick

Mit dem Zenix Gerät können Sie den EKG-Rhythmus mit 3-, 5- und 12-Kanal-EKG, Paddles und Multifunktionselektroden überwachen. Informationen zur Überwachung und Erfassung eines diagnostischen 12-Kanal-EKGs finden Sie unter „12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse“ auf Seite 117.

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:

1. Entfernen Sie übermäßige Behaarung an der für das Anlegen der Elektrode vorgesehenen Hautpartie (Abschneiden oder Rasieren).
2. Reinigen Sie die für das Anlegen der Elektroden vorgesehenen Hautpartien mit milder Seife und Wasser oder einem Reinigungstuch ohne Alkohol.
3. Reiben Sie die Haut gut trocken.
4. Reiben Sie die für das Anlegen der Elektroden vorgesehenen Hautpartien leicht auf.

Anlegen der Elektroden am Patienten

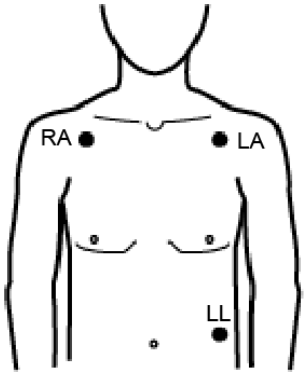
Die folgenden Abschnitte veranschaulichen, wo die Kabelelektroden zur Überwachung mittels 3- bzw. 5-Kanal- EKG-Kabel platziert werden müssen. Beim Anlegen der Elektroden am Patienten:

- Nehmen Sie die Elektroden erst aus der Verpackung, wenn sie für den Gebrauch am Patienten bereit sind.
- Schließen Sie die Elektroden erst kurz vor dem Anlegen am Patienten an Ableitungskabel an.
- Drücken Sie beim Anlegen der Elektrode an den Patienten nicht direkt auf das Ende des Ableitungskabels.
- Vermeiden Sie es, die Elektroden über Sehnen, großen Muskelmassen oder Knochenvorsprüngen zu platzieren.
- Stellen Sie sicher, dass die EKG-Elektroden so platziert werden, dass erforderlichenfalls eine Defibrillation durchgeführt werden kann.
- Wenn Sie Freihand-Therapieelektroden für die EKG-Überwachung verwenden, bringen Sie die Freihand-Therapieelektroden gemäß den Anweisungen auf der Elektrodenpackung an.

Elektrodenplatzierung bei einer 3-Kanal-Ableitung

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

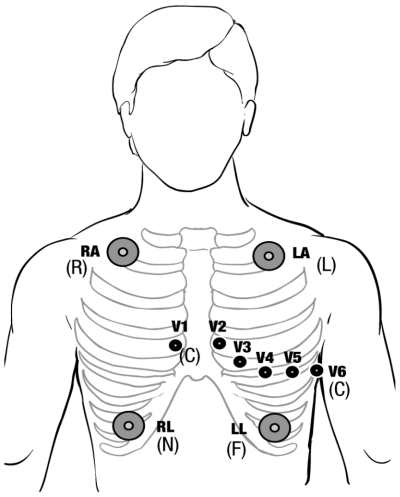
AAMI-Farbcodierung	**IEC-Farbcodierung**	**Platzierung der Elektroden**
RA/Weiße Elektrode	R/Rote Elektrode	Platzierung nahe der rechten Medioklavikularlinie unmittelbar unterhalb des Schlüsselbeins
LA/Schwarze Elektrode	L/Gelbe Elektrode	Platzierung nahe der linken Medioklavikularlinie unmittelbar unterhalb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



Elektrodenplatzierung bei einer 5-Kanal-Ableitung

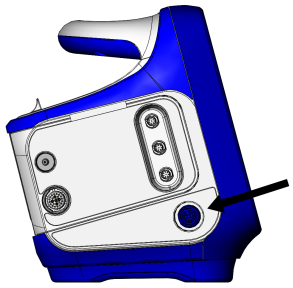
Je nach den lokalen Gegebenheiten sind die EKG-Ableitungen entweder mit RA, LA, LL, RL und V oder mit R, L, F, N und C gekennzeichnet. Die folgende Tabelle enthält die Kennzeichnungen und Farbcodes für die verschiedenen Kabelsätze.

AAMI-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	Einzelne bewegliche Brustkorbelektrode. Platzieren Sie diese Elektrode wie in der folgenden Abbildung dargestellt an einer der Positionen V1 bis V6: 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



Anschließen des EKG-Kabels an das Gerät

Schließen Sie das EKG-Kabel an den EKG-Anschluss an der linken Seite des Geräts an. Stellen Sie beim Einstecken des Kabels sicher, dass die Stifte richtig ausgerichtet sind. Drücken Sie den Anschluss hinein, bis er einrastet.



Konfigurieren der Kurvenanzeige

Auf dem Zenix Gerät können bis zu vier Kurven angezeigt werden. Die erste Kurve oben im Anzeigefenster ist immer eine EKG-Kurve. Wenn mehr als zwei Kurven im Kurvenanzeigefenster angezeigt werden, werden die Anzeigefelder mit numerischen Parametern an der entsprechenden Kurve ausgerichtet.

Sie können für die Kurvenanzeige verschiedene Konfigurationen einstellen, z. B. durch Angeben eines Kanals oder durch Hinzufügen/Löschen einer Kurve. Die Vorgehensweisen für diese Funktionen sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Hinweis: Die EKG-Kurve oben auf Anzeige kann nicht gelöscht werden.

Zweck	Vorgehensweise
Festlegen der Kanalquelle	1. Wählen Sie die primäre EKG-Kurve aus. Das Fenster „EKG Einst.“ wird angezeigt. Die Registerkarte „Kanal“ zeigt eine Liste der verfügbaren Quellen für EKG-Kurven an. 2. Wählen Sie die Kanalquelle aus den verfügbaren Optionen aus. Das Gerät zeigt die neue Kurve sofort an.
Kurve einfügen	1. Wählen Sie eine EKG-Kurve aus. Das Fenster „EKG Einst.“ wird angezeigt. 2. Wählen Sie die Registerkarte **Kurve** aus und wählen Sie aus dem Feld **EKG-Kurven anzeigen** die Anzahl der anzuzeigenden EKG-Kurven aus. 3. Um eine Kurve von einem anderen verfügbaren Überwachungsparameter hinzuzufügen, wählen Sie einen Parameter aus der Liste im Feld **Parameter-Kurve eingeben** aus.
Kurve löschen	1. Wählen Sie eine EKG-Kurve aus. Das Fenster „EKG Einst.“ wird angezeigt. 2. Wählen Sie die Registerkarte **Kurve** aus und wählen Sie aus dem Feld **EKG-Kurven anzeigen** die Anzahl der anzuzeigenden EKG-Kurven aus. Die untere(n) EKG-Kurve(n) wird/werden gelöscht. Wenn z. B. vier Kurven angezeigt werden und Sie „2“ auswählen, werden die unteren zwei Kurven gelöscht. 3. Um eine Kurve von einem anderen verfügbaren Überwachungsparameter zu löschen, wählen Sie die Parameter-Kurve aus. Das Fenster „Parameter-Einst.“ wird angezeigt. 4. Wählen Sie die Registerkarte „Kurve“ aus und wählen Sie **Ausgewählte Kurve entfernen** aus.
Größe und Geschwindigkeit der Kurve anpassen	1. Wählen Sie die EKG-Kurve aus. Das Fenster „EKG Einst.“ wird angezeigt. 2. Wählen Sie die Registerkarte **Kurve** aus. Wählen Sie die Größe aus dem Drop-down-Menü im Feld **Größe (cm/mV)** aus. 3. Wählen Sie im Feld **Geschw. (mm/s)** 25 oder 50 aus.

EKG-Überwachung und Schrittmacher

Bei der EKG-Überwachung eines Patienten mit implantiertem Schrittmacher kann das Gerät auf vorliegende Herzschrittmachersignale hinweisen.

Steht die Einstellung „Schrittmachererkennung“ des Zenix Geräts auf **Ein**, führt das 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 „Schrittmachererkennung“ auf **Aus**, erkennt das Zenix Gerät die Impulse implantierter Schrittmacher nicht. Das bedeutet, dass die Schrittmacherimpulse in die EKG-Kurve integriert werden. Eine optische Anzeige in der oberen Kurve gibt an, ob diese Einstellung ausgeschaltet ist.

So schalten Sie die Schrittmachererkennung **Ein/Aus**:

1. Wählen Sie auf dem Zenix Display die HF-Zahl aus.
2. Wählen Sie im Fenster „HF Einst.“ die Registerkarte **Allgemein** aus.
3. Wählen Sie im Feld „Schrittmachererkennung“ nach Bedarf **Ein** oder **Aus**. Bei einem Patienten mit Herzschrittmacher sollte die Schrittmacheranzeige auf **Ein** eingestellt werden, um darauf hinzuweisen, dass die Erkennung von Schrittmacherimpulsen eingeschaltet ist. Wenn Sie die Option auf **Ein** setzen, zeigt das Zenix Gerät auf der oberen Kurve eine entsprechende Markierung an, wenn ein Impuls eines implantierten Schrittmachers erkannt wird.

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 „Schrittmachererkennung“ auszuschalten. Umgekehrt kann es auch vorkommen, dass Signale eines implantierten Schrittmachers zu einer ungenauen QRS-Erkennung führen können, wenn die Einstellung „Schrittmachererkennung“ auf **Aus** eingestellt ist. In diesem Fall ist es ratsam, die Schrittmacheranzeige zu aktivieren.

Hinweis: Implantierte Schrittmacher können die QRS-Erkennung beeinträchtigen. Aufgrund der Vielfalt von implantierten Schrittmachern werden die QRS-Komplexe möglicherweise nicht immer vom Zenix Gerät erkannt.

EKG-Systemmeldungen

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

Systemmeldung	Bedeutung
EKG-ABLEITUNGSFEHLER	Die Ableitung der aktuellen EKG-Quelle hat das Signal verloren (überprüfen Sie die Ableitung und tauschen Sie sie 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 Zenix 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. Das Zenix Gerät zeigt keine verfügbaren Kurven an, wenn eine 3-Kanal-EKG-Ableitung verwendet wird und sich eine Ableitung löst. Wenn die RL-Elektrode nicht angeschlossen ist oder wenn zwei oder mehr Elektroden getrennt werden, zeigt das Zenix Gerät die Meldung EKG-ABLEITUNGSFEHLER – L ÜBERPRÜFEN an.
PAD-/PADDLE-FEHLER oder KABELFEHLER	Überprüfen Sie das Pad, das Paddle oder das Kabel, und ersetzen Sie es bei Bedarf.

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 von Alarmen“ auf Seite 222.

Identifizierung von EKG-Ableitungsfehlern

Aus der folgenden Tabelle geht die Ableitung hervor, die mit einer Systemmeldung zu einem EKG-Ableitungsfehler angezeigt wird, 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.

		Anzeigbare Ableitungen											
		V1	**V2**	**V3**	**V4**	**V5**	**V6**	**I**	**II**	**III**	**aVR**	**aVL**	**aVF**
Abgelöste Elektrode	**LA**								√				
	LL							√					
	RA									√			
	RL												
	V1		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	V2	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	V3	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√
	V4	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√
	V5	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√
	V6	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√

KAPITEL 9

12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse

Dieses Kapitel beschreibt die Überwachung des 12-Kanal-EKGs bei Erwachsenen und Kindern sowie die Anzeige der Informationen der 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse bei erwachsenen Patienten.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 118

Einrichten der 12-Kanal-EKG-Überwachung 121

Fenster „12-Kanal-EKG“ 126



Beim Eingang für das 12-Kanal-EKG handelt es sich um eine defibrillatorsichere Patientenverbindung Typ CF.

Überblick

Die 12-Kanal-EKG-Überwachung ermöglicht die Erfassung und Aufzeichnung eines 12-Kanal-EKGs bei erwachsenen und pädiatrischen Patienten. Darüber hinaus ist nach der Erfassung für erwachsene Patienten die Interpretationsanalyse verfügbar, sofern aktiviert.

Mit der 12-Kanal-EKG-Überwachung können Sie Folgendes:

- Erfassen und Anzeigen von 12-Kanal-EKG-Daten
- Drucken von 12-Kanal-Snapshots nach der Erfassung
- Senden eines 12-Kanal-EKG-Berichts an ein voreingestelltes Ziel

Warnhinweise

- 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 12-Kanal-EKG-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.
- Die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse darf *ausschließlich* bei erwachsenen Patienten eingesetzt 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.
- 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.
- Die mitgelieferte Kunststoffkappe auf die V-Ableitungen-Buchse setzen, 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.
- Das Gerät sowie das 12-Kanal-EKG-Kabel regelmäßig prüfen, indem Sie die tägliche Funktionsnachweisprüfung durchführen. Siehe „Tägliche visuelle Inspektion“ auf Seite 268.

- 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.

Einrichten der 12-Kanal-EKG-Überwachung

Vorgehensweise zum Einrichten der 12-Kanal-EKG-Überwachung:

1. Geben Sie die demografischen Informationen des Patienten ein.
2. Bereiten Sie die Haut des Patienten für die Platzierung der Elektroden vor.
3. Legen Sie die Elektroden am Patienten an.
4. Verbinden Sie das 12-Kanal-Kabel mit dem Gerät und beobachten Sie die 12-Kanal-EKG-Kurven.

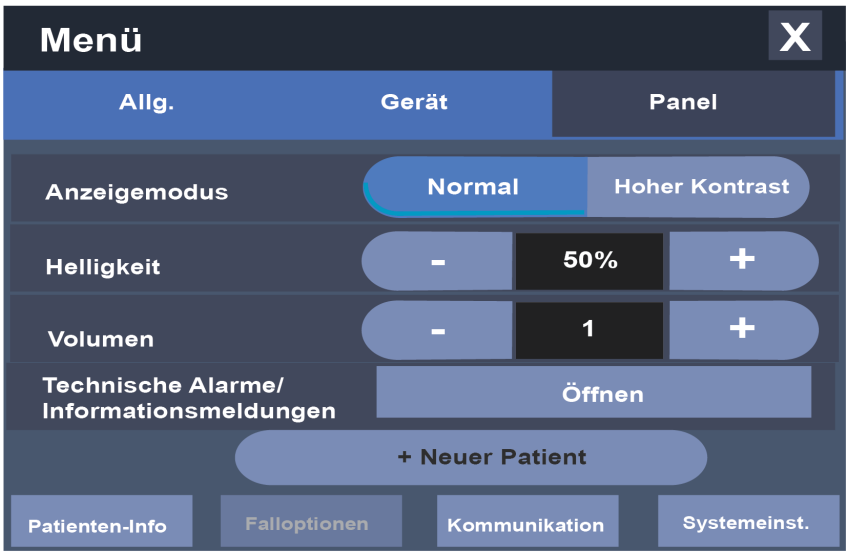
Die oben genannten Schritte werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Eingabe von Patientendaten

Das Zenix Gerät speichert die Snapshots der 12-Kanal-EKG-Überwachung unter der von Ihnen im Bedienfeld „Patienten-Info“ eingegebenen Bezeichnung. 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 angeben, wird der Standardwert (45 Jahre bzw. männlich) verwendet.

So geben Sie Patientendaten ein:

1. Wählen Sie die Taste **Menü**  unten auf dem Display aus. Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.



2. Wählen Sie die Schaltfläche **Patienten-Info** unten im Fenster aus. Das Fenster „Patienten-Info“ wird angezeigt.
3. Geben Sie im Feld **Alter** mit den Schaltflächen **+** oder **-** das Alter des Patienten an. Der Standardwert für das Alter des Patienten ist 45.

4. Geben Sie im Feld **Geschlecht** durch Auswahl der Schaltfläche **Männlich** bzw. **Weiblich** das Geschlecht des Patienten an.
5. Geben Sie den Namen des Patienten an, indem Sie die Felder **Nachname**, **Vorname** und gegebenenfalls **2. Vorname** auswählen und dann mit dem angezeigten alphanumerischen Tastenfeld den Namen eingeben. Wenn Sie alle Daten eingegeben haben, wählen Sie zum Beenden **X**.
6. Wenn Sie das Fenster „Patientendaten“ nicht mehr benötigen, wählen Sie oben rechts im Fenster **X** aus.

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:

1. Entfernen Sie übermäßige Behaarung an der für das Anlegen der Elektrode vorgesehenen Hautpartie (Abschneiden oder Rasieren).
2. Reinigen Sie die für das Anlegen der Elektroden vorgesehenen Hautpartien mit milder Seife und Wasser oder einem Reinigungstuch ohne Alkohol.
3. Reiben Sie die Haut gut trocken.
4. Reiben Sie die für das Anlegen der Elektroden vorgesehenen Hautpartien leicht auf.

Anlegen der Elektroden am Patienten

Beim Anlegen der Elektroden am Patienten:

- Vermeiden Sie die Platzierung über Sehnen oder großen Muskelmassen.
- Stellen Sie sicher, dass die EKG-Elektroden so platziert werden, dass erforderlichenfalls eine Defibrillation durchgeführt werden kann.
- Die folgende Tabelle enthält die Kennzeichnungen und Farbcodes für die unterschiedlichen Ableitungssätze. Je nach örtlichen Gepflogenheiten sind die einzelnen Ableitungskabel mit bestimmten Kennzeichnungen versehen.

Wichtig: Die von ZOLL genehmigten EKG-Kabel sind nicht für die direkte kardiale Anwendung vorgesehen.

Lokalisation	Markierung (AHA)	Markierung (CEI)
Rechtes Handgelenk	RA (weiß)	R (rot)
Linkes Handgelenk	LA (schwarz)	L (gelb)
Rechtes Sprunggelenk	RL (grün)	N (schwarz)
Linkes Sprunggelenk	LL (rot)	F (grün)
Thorax	V1	C1

Lokalisation	Markierung (AHA)	Markierung (CEI)
Thorax	V2	C2
Thorax	V3	C3
Thorax	V4	C4
Thorax	V5	C5
Thorax	V6	C6

So legen Sie Elektroden am Patienten an:

1. Positionieren Sie den Patienten in Rückenlage.
2. Platzieren Sie Extremitätenelektroden an einer beliebigen Stelle an den Fuß- und Handgelenken.

Hinweis: Die EKG-Elektroden sollten gleichmäßig platziert werden. Wenn einem Patienten eine Extremität amputiert wurde, eine ähnliche Platzierung der Ableitungen an Armen und Beinen sicherstellen. Beispielsweise darf nicht eine Elektrode am rechten Handgelenk und eine am linken Oberarm angelegt werden.

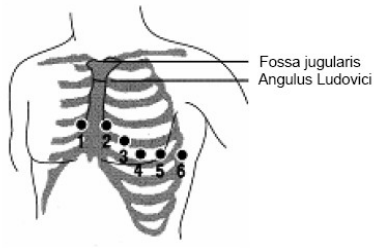
3. Platzieren Sie die präkordialen Elektroden wie folgt am Thorax:

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

Wichtig: Es ist wichtig, die V1/C1 (vierter Interkostalraum) korrekt zu platzieren, weil dies den Bezugspunkt für die Platzierung der übrigen V-Ableitungen darstellt. So bestimmen Sie die Position von V1/C1:

a. Legen Sie den Finger in die Fossa jugularis (siehe nachstehende Abbildung).

b. Lassen Sie den Finger langsam etwa 3,8 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.



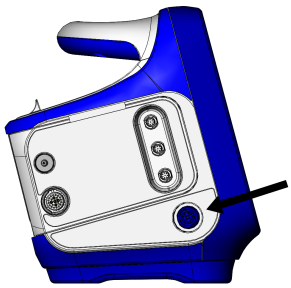
c. Bestimmen Sie den zweiten Interkostalraum auf der rechten Seite, lateral zum und unmittelbar unterhalb des Angulus Ludovici.

d. Lassen Sie den Finger zwei weitere Interkostalräume nach kaudal bis zum vierten Interkostalraum gleiten, welcher der Position für V1 entspricht.

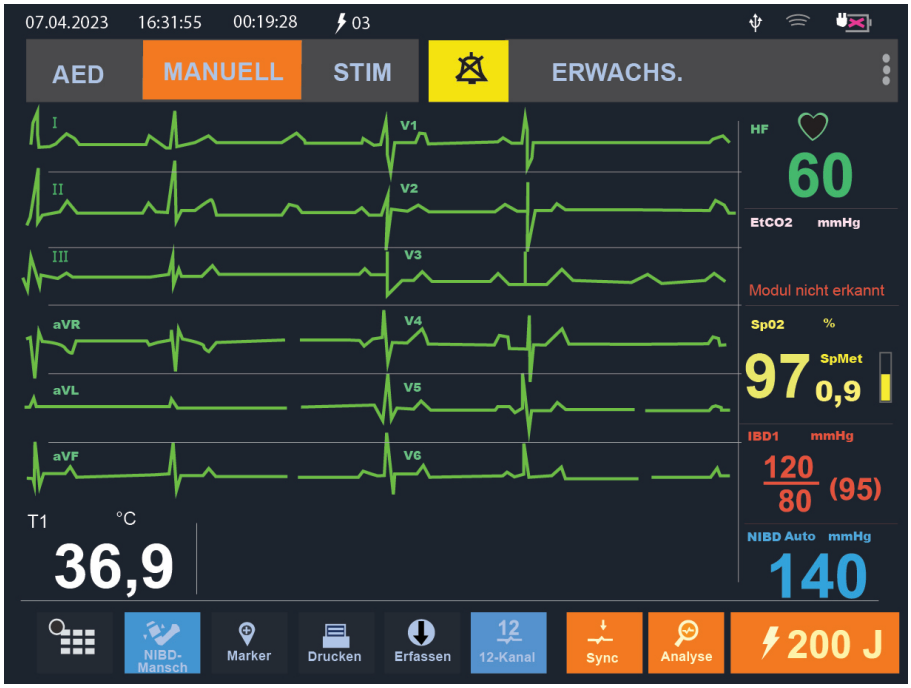
Hinweis: Beim Anlegen der Elektroden an weiblichen Patienten werden die Ableitungen V3 bis V6 immer unterhalb der Brust und nicht auf der Brust platziert.

Anschließen des 12-Kanal-EKG-Kabels und Beobachten der Kurven

Schließen Sie das 12-Kanal-EKG-Kabel an den EKG-Anschluss an der linken Seite des Geräts an.



Um die 12-Kanal-EKG-Kurven anzuzeigen, wählen Sie die Schaltfläche **12-Kanal** 12 unten auf dem Zenix Display aus. Alle zwölf Kurven werden in zwei Spalten angezeigt, wobei die jeweilige Kurvengröße oberhalb der Kurve erscheint.



Fenster „12-Kanal-EKG“

Im Fenster „12-Kanal-EKG“ können Sie Folgendes durchführen:

- 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse starten und prüfen.
- 12-Kanal-EKG-Kurven drucken.
- 12-Kanal-EKG-Daten an ein vorkonfiguriertes Ziel senden.

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die oben genannten Funktionen durchführen.

12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse

Wenn die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse auf Ihrem Gerät aktiviert ist, können Sie die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse einleiten, nachdem Sie durch Betrachtung des Patienten-EKGs festgestellt haben, dass alle Kurven des 12-Kanal-EKGs korrekt dargestellt werden.

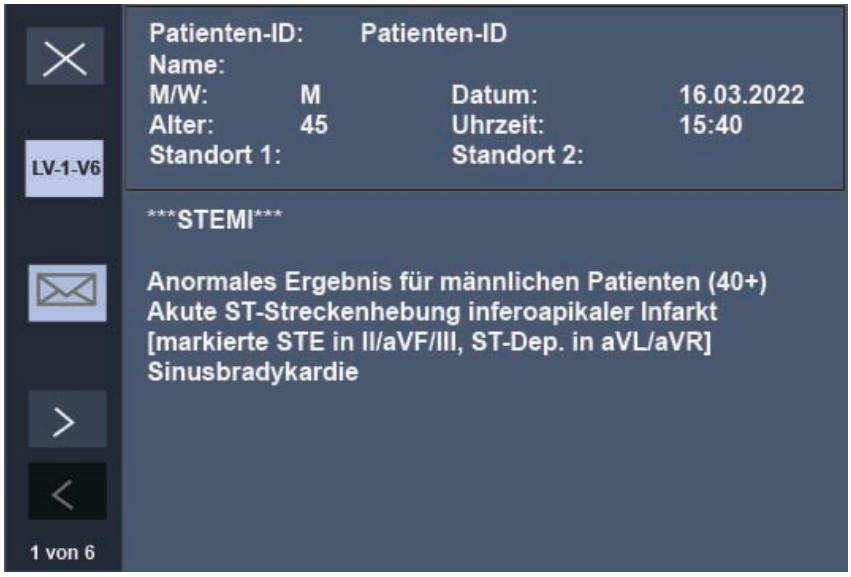
Hinweis: Die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse ist ausschließlich für Patienten im Alter von mindestens 18 Jahren bestimmt. Geben Sie unbedingt das Alter und Geschlecht des Patienten ein, bevor Sie eine EKG-Analyse durchführen. Wenn Sie das Alter und das Geschlecht des Patienten nicht angeben, verwendet das Gerät den Standardwert (45 Jahre) und das Standardgeschlecht (männlich). (siehe „Eingabe von Patientendaten“ auf Seite 121).

So starten Sie die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse:

1. Wählen Sie die Schaltfläche zum **Erfassen**  unten auf dem Display aus.
2. Wenn das Fenster „Patienten-Info“ angezeigt wird,
    a. Überprüfen Sie bei Bedarf Alter und Geschlecht des Patienten.
    b. Wähle Sie **Bestätig.** aus.

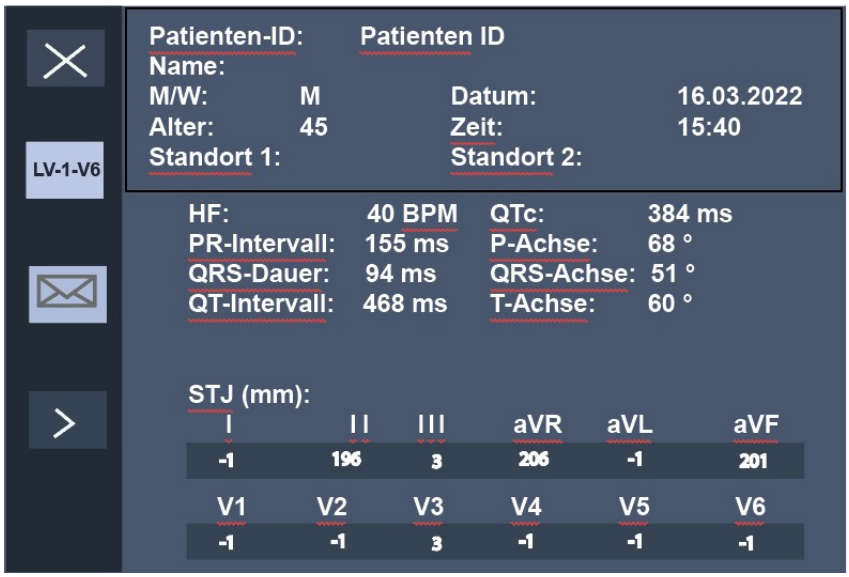
3. Die Meldung *Erfassen 12-Kanal-EKG* wird angezeigt, gefolgt von der Meldung *Speichern 12 Ableit*. Nach Abschluss wird die erste Seite der 12-Kanal-Analyse angezeigt. Falls die Kanalanalyse aktiviert und der Interpretationstext auf „Ein“ gesetzt ist, enthält die erste Seite der 12-Kanal-Analyse Auswertungsmeldungen. Andernfalls zeigt die erste Seite nur die numerischen Analyseergebnisse.

   Im nachstehenden Beispiel weist die Auswertungsmeldung ***STEMI*** auf das Vorliegen eines inferoapikalen ST-Hebungsinfarkts hin.



Hinweis: Die vom 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. Die isoelektrischen Werte des 12-Kanal-EKGs werden gemeinsam mit dem ST-J-Punkt zur Berechnung der ST-J-Werte herangezogen, die nach der Erfassung des 12-Kanal-EKGs angezeigt werden.

4. Um *Analyseseite 2* zu öffnen, wählen Sie die Vorwärtsschaltfläche **>** auf der linken Seite des Fensters „12-Kanal-EKG“ aus. Die *Analyseseite 2* mit den Messungen wird angezeigt.



5. Wählen Sie nach Wunsch **>** aus, um nacheinander vier weitere Seiten „12-Kanal-EKG-Snapshot“ zu öffnen.

Fehlerzustände mit Auswirkungen auf die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse

Stellt das Gerät bei der Erfassung der 12-Kanal-EKG-Daten fest, dass einer der folgenden Fehlerzustände vorliegt, führt es keine Interpretationsanalyse durch:

- Es liegt ein Schrittmachersignal vor.
- Es liegt ein Ableitungsfehler im EKG-Kabel vor.
- Ein unzulässiges Kabel wird verwendet.

Wenn das 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, wählen Sie die Schaltfläche zum **Erfassen** , um die Fehlerbehebung zu bestätigen und die 12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse durchzuführen.

12-Kanal-EKG drucken

Ihr Zenix Gerät ist möglicherweise so konfiguriert, dass es nach dem Erfassen eines 12-Kanal-EKGs dieses automatisch druckt. Andernfalls erlaubt das Zenix Gerät das Drucken der 12-Kanal-EKG-Kurven zur Überprüfung und Auswertung. Die Informationen des 12-Kanal-EKGs werden im aktuell für das Gerät eingestellten Format gedruckt und umfassen Herzfrequenz, PR-Intervall, QRS-Dauer, QT-Intervall, P-Achse, QRS-Achse, T-Achse und Werte des STJ-Segments.

Hinweis: Informationen zum Drucken von zuvor erfassten 12-Kanal-Daten für den aktuellen Patienten finden Sie unter „12-Kanal-Snapshots anzeigen/drucken/übertragen“ auf Seite 251.

So drucken Sie 12-Kanal-EKG-Kurven:

1. Wählen Sie bei Bedarf die Schaltfläche zum **Erfassen** aus, um die auszudruckenden 12-Kanal-EKG-Daten 10 Sekunden lang zu erfassen.
2. Wählen Sie die Schaltfläche zum **Drucken** unten auf dem Zenix Display aus. Der 12-Kanal-EKG-Snapshot wird im aktuell für das Gerät eingestellten Druckformat gedruckt. Der 12-Kanal-EKG-Snapshot umfasst eine Kopfzeile mit Datum, Uhrzeit und Patientendaten, gefolgt von einem 2,5 Sekunden langen Auszug aller zwölf Kurven.
3. Wenn Sie mit der Betrachtung und dem Drucken der 12-Kanal-EKG-Kurven fertig sind, wählen Sie die Schaltfläche **X** auf der linken Seite des Fensters „12-Kanal-EKG“ aus.

Senden eines 12-Kanal-EKG-Berichts

Nach dem Erfassen von 12-Kanal-EKG-Daten oder wenn früher bereits Daten erfasst wurden, können Sie die Ergebnisse an eine voreingestellte Verteilerliste senden.

So senden Sie einen 12-Kanal-EKG-Bericht:

1. Wählen Sie die Schaltfläche für **12-Kanal** (12).
2. Wählen Sie die Schaltfläche zum **Erfassen** aus. Der Bildschirm **Alter und Geschlecht des Patienten prüfen** wird angezeigt.
3. Überprüfen Sie bei Bedarf Alter und Geschlecht des Patienten und wählen Sie dann **Bestätig.** aus. Das Zenix Gerät erfasst 10 Sekunden lang 12-Kanal-EKG-Daten.
4. Wählen Sie die Schaltfläche zum **Senden** aus. Eine Liste der vorkonfigurierten Verteilerlisten wird angezeigt.
5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten das gewünschte Ziel aus, an das die 12-Kanal-EKG-Daten übertragen werden sollen.
6. Wählen Sie die Schaltfläche zum **Senden** aus, um die Übertragung des 12-Kanal-EKG-Berichts einzuleiten.

KAPITEL 10

Überwachung von Atmung (RR/BR) und Herzfrequenz (HF)

Dieses Kapitel beschreibt die Verwendung des Zenix Geräts für die Überwachung von Atmung (RR/BR) und Herzfrequenz (HF).

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 132

Fenster „RR/BR-Einst.“ (Atemfrequenz) 134

Herzfrequenzanzeige 136

HF-Einstellungen (Herzfrequenz) 137

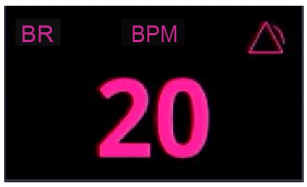
RESP-Systemmeldungen 139

Überblick

Das Zenix Gerät besitzt Anzeigen für Atmung (RR/BR) und Herzfrequenz (HF). Die Anzeigen für Atemfrequenz und Herzfrequenz zeigen Werte an, die das Gerät von den Messwerten anderer Überwachungsfunktionen ableitet.

Atemfrequenz/Atemfrequenzanzeige

Die Atemfrequenzanzeige zeigt die Atemfrequenz an, die standardmäßig aus der EtCO2-Überwachungsfunktion des Geräts abgeleitet wurde. Das Gerät leitet die Atemfrequenz aus der EtCO2-Überwachung ab, sofern verfügbar und aktiv. Wenn keine EtCO2-Überwachung verfügbar ist, leitet das Gerät die Atemfrequenz durch Impedanzpneumografie ab, sofern verfügbar und aktiv. Wenn keine Quelle für die Atemfrequenz verfügbar und aktiv ist, zeigt das Gerät 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.

Hinweis: Die Verfügbarkeit der Impedanzpneumografiefunktion zur Messung der Atemfrequenz unterliegt der Genehmigung durch die örtlichen Behörden und ist derzeit möglicherweise nicht in allen Regionen, einschließlich der USA, verfügbar. Weitere Informationen über Zulassungen erfragen Sie bitte von Ihrer nächstgelegenen Vertretung.

WARNUNG!

- Bei Anwendung der Impedanzpneumografie unterdrückt das 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.
- Die Impedanzpneumografie erkennt die Atembewegung durch die Änderungen im Thoraxvolumen. Apnoe-Episoden werden bei fortgesetzter Atemanstrengung jedoch möglicherweise nicht erkannt. Daher ist es bei der Überwachung der Atemfrequenz mittels Impedanzpneumografie wichtig, immer auch die Überwachung und Alarme für SpO_2 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 Alarme für SpO_2 zu aktivieren.

- Aufgrund von Empfindlichkeit gegenüber Bewegung und Vibration ist die Impedanzpneumographie bei Patienten während eines aktiven Transports nicht zu empfehlen.
- Bei der Impedanzpneumografie darf das Zenix Gerät nicht mit einem anderen Atemmonitor, der ebenfalls Impedanzpneumografie verwendet, am gleichen Patienten eingesetzt 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 Zenix 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.

Fenster „RR/BR-Einst.“ (Atemfrequenz)

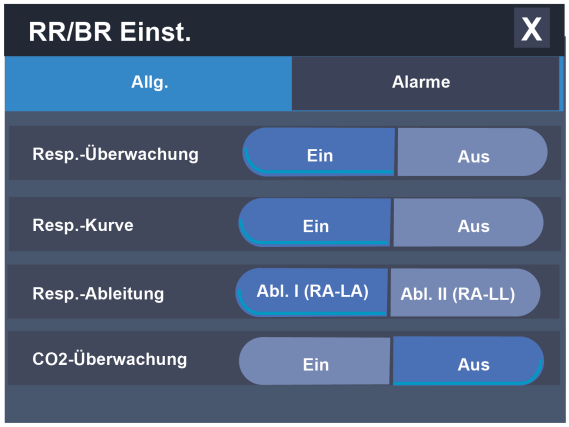
Wählen Sie die numerische Angabe des Atemfrequenz-Parameters aus, um das Fenster „RR/BR Einst.“ anzuzeigen. In diesem Fenster können Sie:

- Die Atmungsüberwachung aktivieren/deaktivieren.
- Die Resp.-Ableitung auswählen, über die das Gerät die Atemfrequenz berechnet. Die Ableitung für die Atmungsüberwachung kann unabhängig von der EKG-Ableitung festgelegt werden.
- Den Atemfrequenzalarm aktivieren/deaktivieren und die oberen und unteren Alarmgrenzwerte festlegen.

Anpassen der Resp-Einstellungen (RR/BR-Einstellungen)

So passen Sie die Atemfrequenz-Einstellungen (RR/BR) an:

1. Wählen Sie die RR/BR-Zahl auf der rechten Seite des Fensters aus. Das Fenster „RR/BR Einst.“ wird angezeigt:



2. Wählen Sie auf der Registerkarte „Allgemein“ für **Resp.-Überwachung** nach Bedarf die Option **Ein** oder **Aus**. Steht die Einstellung auf **Aus**, blendet das Gerät die Atemfrequenzanzeige aus.
3. Wählen Sie für **Resp.-Kurve** nach Bedarf die Option **Ein** oder **Aus**. Steht die Einstellung auf **Aus**, blendet das Gerät die Atmungskurve aus.
4. Wählen Sie aus dem Feld **Resp.-Ableitung** die gewünschte Ableitung aus. Das Zenix Gerät verwendet diese Ableitung, um die Atemfrequenz zu berechnen.

   Hinweis: Die Ableitung für die Atmungsüberwachung kann unabhängig von der EKG-Ableitung festgelegt werden.

5. Wählen Sie im Feld **CO2-Überwachung** je nach Bedarf die Option **Ein** oder **Aus**. Ist diese Funktion auf **Ein** gesetzt, so ersetzt CO_2 die Atemfrequenzanzeige. Bei der Einstellung **Aus** Atemfrequenzanzeige angezeigt.
6. Wenn Sie mit den Anpassungen fertig sind, wählen Sie das **X**, um das Fenster zu schließen.

Anpassen von Resp-Alarmeinstellungen

So passen Sie die Resp-Alarmeinstellungen an:

1. Wählen Sie die RR/BR-Zahl auf der rechten Seite des Fensters aus. Das Fenster „RR/BR Einst.“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Alarme** aus. Das Bedienfeld „RR/BR-Alarmeinstellungen“ wird angezeigt.



   Im Abschnitt „RR/BR-Alarmgrenzwerte (Atemfrequenz)“ auf Seite 228 finden Sie die Standardalarmgrenzwerte sowie die Alarmbereiche für niedrige und hohe Alarme.
3. Aktivieren Sie den Resp-Alarm durch Auswahl des **Alarmsymbols**. Sofern aktiviert, wird ein akustischer Alarm ausgegeben, sobald die Atemfrequenz des Patienten die eingestellten Grenzwerte über- bzw. unterschreitet.
4. Legen Sie bei Bedarf den oberen Alarmgrenzwert fest. Geben Sie den oberen Alarmgrenzwert mit der Tastatur und/oder den Aufwärts- und Abwärtspfeilen ein. Wählen Sie **OK** aus.
5. Legen Sie bei Bedarf den unteren Alarmgrenzwert fest. Geben Sie den unteren Alarmgrenzwert mit der Tastatur und/oder den Aufwärts- und Abwärtspfeilen ein. Wählen Sie **OK** aus.
6. Wenn Sie alle Anpassungen an den RR/BR-Einstellungen vorgenommen haben, wählen Sie **X** aus, um das Fenster zu schließen.

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:

- Vom Benutzer ausgewählte Standardquelle
- EKG
- IBD-Kanal 1
- SpO_2
- IBD-Kanal 2
- IBD-Kanal 3
- NIBD

Wenn die Quelle der Herzfrequenzanzeige das EKG ist, trägt die Herzfrequenzanzeige die Beschriftung „HF“. Wird eine andere Quelle verwendet, trägt sie die Bezeichnung „PF“.



HF-Einstellungen (Herzfrequenz)

Wählen Sie die numerische Angabe des HF-Parameters aus, um das Fenster „HF Einst.“ anzuzeigen. In diesem Fenster können Sie:

- Festlegen, ob ein akustisches Signal ausgegeben werden soll, sobald der Puls eines Patienten erkannt wird.
- Die Überwachungsquelle für die Ableitung der Herzfrequenz auswählen. Die Gerät leitet die Herzfrequenz aus der EKG-Überwachungsfunktion (standardmäßig) oder aus einer von Ihnen festgelegten Überwachungsfunktion ab.
- Die Schrittmachererkennung aktivieren/deaktivieren.
- Die oberen/unteren Alarmgrenzwerte für HF/PF festlegen.
- LTA-Alarme aktivieren/deaktivieren und Alarmgrenzwerte für Extreme Brady/Tachy einstellen.
- Die Anzahl der Kurven anzeigen.

Anpassen der Einstellungen für die Herzfrequenz

So passen Sie die Einstellungen für die Herzfrequenz (HF) an:

1. Wählen Sie die HF-Zahl auf der rechten Seite des Fensters aus. Das Fenster „HF Einst.“ wird angezeigt:



2. Wählen Sie für **HF-Ton** die Option **Ein** oder **Aus**, um die Funktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Ist sie auf **Ein** gesetzt, wird ein akustisches Signal ausgegeben, sobald der Puls eines Patienten erkannt wird.
3. Wählen Sie in der Dropdownliste **HF/PF-Quelle** die Überwachungsquelle aus, aus der die Herzfrequenz/Pulsfrequenz abgeleitet werden soll (EKG, SpO_2, NIBD). Die aktuelle Quelle wird im gleichnamigen Feld darunter angegeben.

4. Wählen Sie für **Schrittmachererkennung** die Option **Ein** oder **Aus**, um die Funktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Bei einem Patienten mit Herzschrittmacher sollte die Schrittmacheranzeige auf **Ein** eingestellt werden, um darauf hinzuweisen, dass die Erkennung von Schrittmacherimpulsen eingeschaltet ist. Wenn Sie die Option auf **„Ein“** setzen, zeigt das Zenix Gerät auf der oberen Kurve einen Schrittmacher an, wenn ein Impuls eines implantierten Schrittmachers erkannt wird.
5. Wählen Sie die Registerkarte „Kurve“ aus. Wählen Sie die Anzahl der Kurven aus, die im Feld **EKG-Kurven anzeigen** angezeigt werden sollen.
6. Wenn Sie alle Anpassungen an den HF-Einstellungen vorgenommen haben, wählen Sie **X** aus, um das Fenster zu schließen.

Anpassen der Einstellungen für den Herzfrequenzalarm

So passen Sie die HF-Alarmeinstellungen an:

1. Wählen Sie im Fenster „HF Einst.“ die Registerkarte **Alarme** aus.



Hinweis: Die standardmäßigen Alarmgrenzwerte sowie die oberen und unteren Alarmbereiche finden Sie unter „Alarme“ auf Seite 217.

2. Aktivieren Sie im Feld **HF-Alarm (BPM)** den Alarm durch Auswahl des **Alarmsymbols**. Sofern aktiviert, wird ein akustischer Alarm ausgegeben, sobald die Herzfrequenz des Patienten die eingestellten Grenzwerte über- bzw. unterschreitet.
3. Bei Bedarf können Sie einen oberen Grenzwert für einen HF-Alarm mithilfe der Tastatur und/oder den Aufwärts- und Abwärtspfeilen festlegen.
4. Bei Bedarf können Sie einen unteren Grenzwert für einen HF-Alarm festlegen und mit der Tastatur und/oder den Aufwärts- und Abwärtspfeilen eingeben.

5. Falls LTA-Alarme aktiviert sind, legen Sie die Alarmgrenzwerte für „Extreme Tachy.“ und „Extreme Brady.“ folgendermaßen fest:
    a. Geben Sie den oberen Alarmgrenzwert mit der Tastatur und/oder den Aufwärts- und Abwärtspfeilen ein.
    b. Geben Sie den unteren Alarmgrenzwert mit der Tastatur und/oder den Aufwärts- und Abwärtspfeilen ein. Weitere Informationen zu den Alarmen bei extremer Bradykardie/Tachykardie finden Sie unter „Anpassen der Einstellungen für den Herzfrequenzalarm“ auf der vorherigen Seite.
    c. Wählen Sie im Feld **LTA-Überwachung** die Option **Ein** oder **Aus**, um die Option zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Wenn die LTA-Überwachung aktiviert ist, überwacht das Zenix Gerät das EKG auf die folgenden lebensbedrohlichen Rhythmen: Asystolie, Kammerflimmern, ventrikuläre Tachykardie, extreme Bradykardie und extreme Tachykardie. Weitere Informationen zur LTA-Überwachung finden Sie unter „Bleibende Alarme“ auf Seite 223.
6. Wenn Sie alle Anpassungen an den HF-Einstellungen vorgenommen haben, wählen Sie **X** aus, um das Fenster zu schließen.

RESP-Systemmeldungen

Bei der Überwachung der Atemfrequenz mittels Impedanzpneumografie kann das Zenix Gerät die folgende Meldung anzeigen:

Systemmeldung	Bedeutung
ATEMFEHLER	Die über die EKG-Ableitung gemessene Impedanz ist zu groß, als dass das Gerät atmungsbedingte Veränderungen registrieren könnte, jedoch nicht groß genug, um die Meldung eines EKG-Ableitungsfehlers auszulösen (die Impedanz kann zwischen 1800 und 2800 Ohm variieren).

KAPITEL 11

Nichtinvasive Blutdruck-Überwachung (NIBD)

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

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 142

NIBD-Einrichtung 144

Fenster NIBD-Einstellungen 150

Vornehmen von Messungen 153

NIBD-Systemmeldungen 154



Bei dem NIBD-Eingang handelt es sich um eine defibrillatorsichere Patientenverbindung Typ BF.

Überblick

Die NIBD-Option eignet sich zur nichtinvasiven Blutdruckmessung und Messung der Pulsfrequenz bei Erwachsenen und Kindern.

Sie können die NIBD-Option für Folgendes verwenden:

- Eine einzelne Blutdruckmessung durchführen.
- Automatische Messungen in vorausgewählten Intervallen wiederholen.
- Alle laufenden Messungen sofort anhalten.
- Den Manschettenfülldruck so einstellen, dass er automatisch dem vorher gemessenen systolischen Messwert angeglichen wird.
- Die gemessenen Werte für systolischen, diastolischen und mittleren Blutdruck am Bildschirm anzeigen.
- Alarme so einstellen, dass diese ausgelöst werden, wenn das Gerät Blutdruckmesswerte über oder unter den vom Bediener einprogrammierten Grenzwerten erfasst.

Funktionsweise von NIBD

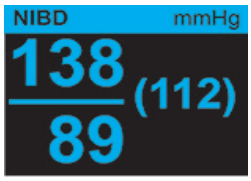
Das Zenix Gerät misst den arteriellen Blutdruck mithilfe der oszillometrischen Methode. Dabei wird am Oberarm eine Manschette angelegt, aufgeblasen und dann wieder entleert, während der Druck innerhalb der Manschette gemessen wird. Wenn die Blutdruckmanschette und der Schlauch an das Zenix Gerät angeschlossen sind und eine Blutdruckmessung initiiert wird, misst das Zenix Gerät die oszillometrischen Impulse, die durch die Blutdruckmanschette und den Schlauch übertragen werden, und berechnet daraus den entsprechenden systolischen, diastolischen und mittleren Blutdruck und die Pulsfrequenz des Patienten.

Das Zenix Gerät passt die Blutdruckmessung automatisch an bestimmte Fehlerzustände an:

Zustand	Maßnahme
Das Gerät kann keinen systolischen Druck feststellen.	Das Gerät erhöht automatisch den Manschettenfülldruck und führt die Blutdruckmessung durch.
Das Gerät kann innerhalb von 3 Minuten 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 am Monitor eine entsprechende Fehlermeldung an und bricht die Messung ab.

Die numerische NIBD-Anzeige

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



Ein Sternchen (*) wird neben der numerischen NIBD-Anzeige angezeigt, wenn das Zenix Gerät erkennt, dass die NIBD-Messungen (systolisch, diastolisch, Mittelwert) möglicherweise ungenau sind. Das Sternchen 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.

Beachten Sie beim Ablesen der Blutdruckwerte, dass folgende Gegebenheiten die NIBD-Messwerte beeinflussen können:

- Position des Patienten
- Position der Manschette relativ zum Herz des Patienten
- Körperlicher Zustand des Patienten
- Bewegungen der Patientenextremität
- Krämpfe oder Zittern
- Sehr geringe Pulsvolumina
- Vorzeitige Ventrikelerregung
- Schwingungen in Manschette oder Schlauch durch fahrende Fahrzeuge
- Falsche Manschettengröße oder Anbringung

NIBD-Einrichtung

Um 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.

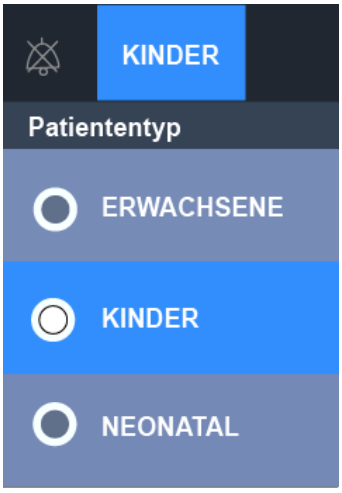
1. Vergewissern Sie sich, dass der Füllschlauch mit dem Geräteanschluss verbunden und gesichert ist.
2. Prüfen Sie den Patiententyp.
3. Richtige Manschettengröße wählen.
4. Legen Sie die Manschetten am Patienten an.
5. Prüfen Sie die Manschettendruckeinstellungen.

Verifizieren des Patiententyps

Vor der Durchführung von NIBD-Messungen muss unbedingt der richtige Patiententyp eingestellt sein, da diese Einstellung den standardmäßigen Manschettenfülldruck sowie die Alarmgrenzwerte für hohe/niedrige systolische, diastolische und mittlere Blutdruckwerte definiert.

So wählen Sie den Patiententyp für NIBD-Messungen aus:

1. Wählen Sie in der Zenix Navigationsleiste die Taste mit dem aktuellen Patiententyp aus. Das Dropdown-Menü „Patiententyp“ wird angezeigt.



2. Wählen Sie im Dropdown-Menü den passenden Patiententyp aus.

Wahl der NIBD-Manschette

Für genaue Messungen ist Folgendes zu beachten:

- Verwenden Sie ausschließlich von der ZOLL Medical Corporation freigegebene Schläuche und Manschetten. Eine Liste freigegebener Schläuche und Manschetten finden Sie in ANHANG B „Zubehör“.
- Verwenden Sie eine Manschette in der richtigen Größe. Die Blasenlänge sollte mindestens 80 Prozent und die Manschettenbreite sollte 40 Prozent vom Umfang der Extremität betragen.

  Vorsicht: 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.

  Halten Sie sich bei der Auswahl der richtigen Schlauch- und Manschettengröße an die folgenden Richtlinien:

Manschette	Umfang der Extremität
Kind	12 bis 19 cm (4,72 bis 7,48 Zoll)
Kleine Erwachsene Plus	18 bis 29 cm (7 bis 11,4 Zoll)
Erwachsene Plus	28 bis 40 cm (11 bis 15,75 Zoll)
Große Erwachsene Plus	40 bis 55 cm (15,75 bis 21,65 Zoll)

Das Zenix Gerät verwendet für Kinder und Erwachsene die Definitionen der Norm AAMI SP10:2002.

Bei Hypertonie:

Hinweis: Um genaue routinemäßige Blutdruckmessungen in Ruhe bei Hypertonie zu erhalten, müssen die folgenden Schritte durchgeführt werden:

a. Sorgen Sie dafür, dass der Patient bequem sitzt.
b. Achten Sie darauf, dass die Beine nicht gekreuzt sind.
c. Sorgen Sie dafür, dass die Füße flach auf dem Boden stehen.
d. Achten Sie darauf, dass Rücken und Arm unterstützt sind.
e. Überprüfen Sie, ob die Mitte der Manschette sich auf der Höhe des rechten Vorhofs befindet.
f. Der Patient sollte sich so gut wie möglich entspannen und während der Messung nicht sprechen.
g. 5 Minuten warten, bis der erste Wert abgelesen wird.

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 fest um den Oberarm oder den Oberschenkel des Patienten. Am Arm sollte der untere Rand der Manschette ungefähr 2,54 cm über dem Ellbogengelenk liegen.

   WARNUNG!

   - Legen Sie die NIBD-Manschette nicht an einem Arm oder Bein mit SpO_2-Sensor an. Das Füllen der Manschette führt zu falschen SpO_2-Messwerten.
   - Legen Sie die Manschette nicht an einer Extremität mit einer i.v.-Infusion an. Das Aufpumpen der Manschette kann die Infusion blockieren und den Patienten gefährden.
   - Die Manschette nicht über einer Wunde anlegen, da dies zu weiteren Verletzungen führen kann.

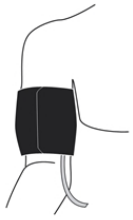
4. Justieren Sie die Manschette so, dass die Arterienmarkierung der Manschette über der Arterie liegt und zur Hand bzw. zum Fuß weist.
5. Prüfen Sie, ob die Manschette zwischen den Bereichslinien auf der Manschette endet. Liegt das Manschettenende außerhalb der Markierung, müssen Sie eine andere Manschettengröße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

7. 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.
   - Zu große Manschetten liefern Messwerte, die unter dem tatsächlichen Blutdruck des Patienten liegen.
   - 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 dargestellt:



Verifizieren der Manschettendruckeinstellungen

Prüfen Sie vor dem Durchführen einer Blutdruckmessung, dass alle Manschettendruckeinstellungen für den jeweiligen Patienten geeignet sind. Bei einer NIBD-Messung kann das Zenix Gerät den Manschettenfülldruck über den Ausgangswert erhöhen, um einen systolischen Messwert zu erhalten.

Standardmäßig ist der Manschettenfülldruck für die erste Messung nach dem Einschalten des Geräts folgendermaßen eingestellt:

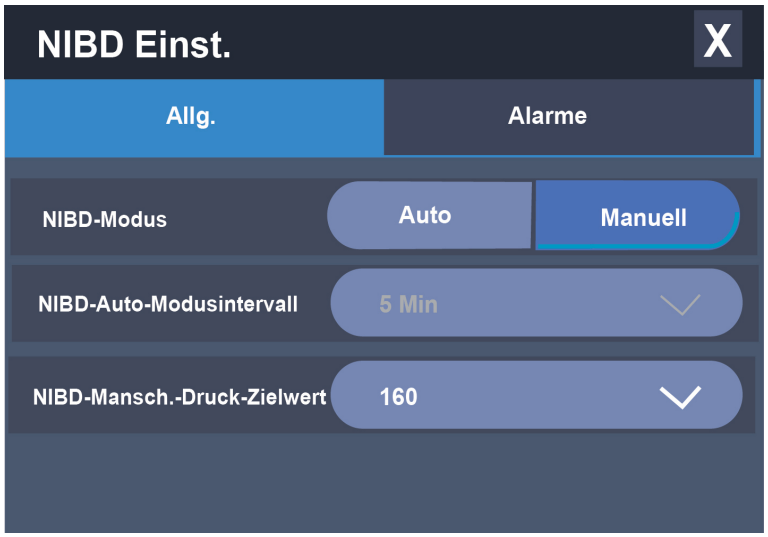
- 160 mmHg (21,3 kPa) für die Betriebsart „Erwachsene“
- 120 mmHg (16,0 kPa) für die Betriebsart „Kinder“
- 85 mmHg (12,0 kPa) für die Betriebsart „Neugeborene“

Verwenden Sie die Vorgabeeinstellung, es sei denn, diese ist eindeutig ungeeignet.

Hinweis: Manschettengrößen von unter 12 cm wurden nicht validiert.

So ändern Sie den Manschettenfülldruck:

1. Wählen Sie die numerische NIBD-Anzeige auf der rechten Seite des Zenix Displays aus. Das Fenster „NIBD Einst.“ wird angezeigt.



2. Navigieren Sie im Bedienfeld **„Allgemein“** des Fensters „NIBD-Einstellungen“ zum Feld **„NIBD-Mansch.-Druckzielw.“** und wählen Sie dann den Pfeil nach unten **v** aus. Eine Liste mit Werten für den Manschettenfülldruck wird angezeigt.
3. Wählen Sie den gewünschten Manschettenfülldruck aus.
4. Wählen Sie **X** aus, um das Fenster „NIBD Einst.“ zu schließen und zum Zenix Display zurückzukehren.

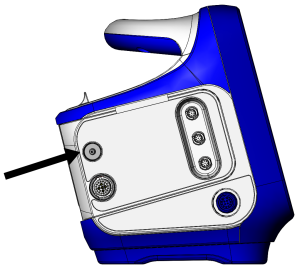
WARNUNG! Stellen Sie den Manschettenfülldruck insbesondere bei Kindern oder gebrechlichen Erwachsenen nicht zu hoch ein. Dies könnte schwere Verletzungen zur Folge haben.

Anschließen der NIBD-Manschette

Der NIBP-Schlauch hat an jedem Ende einen Metallanschluss. Sie müssen den NIBD-Schlauch sowohl am Zenix Gerät als auch am Schlauch der Manschette befestigen. Die Metallanschlüsse des NIBP Schlauchs sind reversibel.

Anschließen des Schlauchs:

1. Stecken Sie den Metallstecker an einem Ende des NIBD-Schlauchs auf den NIBD-Anschluss auf der linken Seite des Zenix Geräts, und drücken Sie den Stecker, bis er einrastet.



2. Stecken Sie den Manschettenschlauchanschluss in den Metallanschluss am anderen Ende des NIBD-Schlauchs.

Fenster NIBD-Einstellungen

Außer wenn Sie sicher sind, dass Manschettenfülldruck und Alarmeinstellungen für den Patienten richtig sind, sollten Sie immer überprüfen, ob sie richtig eingestellt sind, bevor Sie eine Messung vornehmen. Wenn Sie das Zenix Gerät zum ersten Mal einschalten, sind die NIBD-Einstellungen auf die Standardwerte eingestellt. Verwenden Sie die Vorgabeeinstellungen, außer es ist offensichtlich, dass sie für den jeweiligen Patienten nicht geeignet sind.

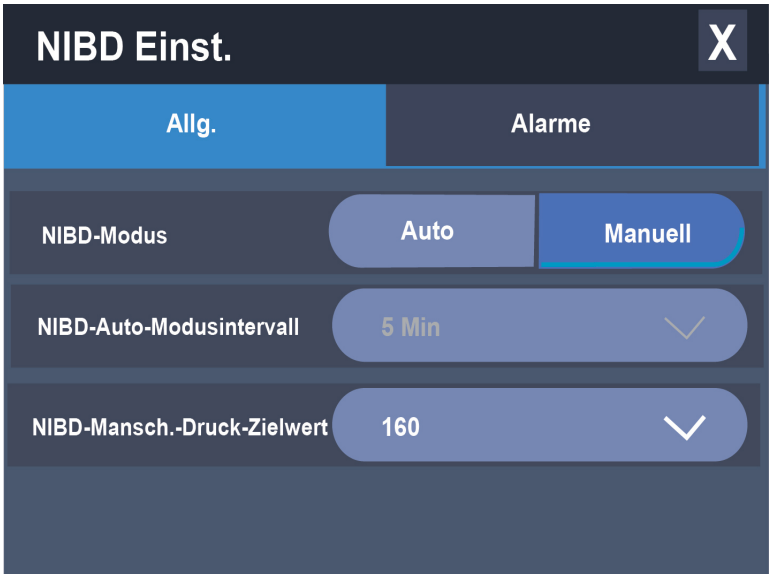
Im Fenster „NIBD Einst." können Sie die NIBD-Einstellungen und die Alarme anpassen. Sie können:

- Den NIBD-Modus auswählen.
- Das automatische NIBD-Messintervall angeben.
- Das NIBD-Anzeigeformat einstellen.
- Den NIBD-Manschettenfülldruck einstellen.
- Alarme aktivieren/deaktivieren und obere und untere Alarmgrenzwerte einstellen.

Anpassen von NIBD-Einstellungen

So passen Sie die NIBD-Einstellungen an:

1. Wählen Sie die numerische NIBD-Anzeige auf der rechten Seite des Displays aus. Das Fenster „NIBD Einst." wird angezeigt.



2. Wählen Sie im Feld **NIBD-Modus** aus, ob die NIBD-Messungen in einem festgelegten Abstand automatisch erfasst werden oder einzelne NIBD-Messungen manuell durchgeführt werden, indem Sie entsprechend die Schaltfläche **Auto** bzw. **Manuell** drücken.

3. Geben Sie für automatische Messungen im Feld **NIBP-Auto-Modusintervall** das gewünschte Messintervall an, indem Sie die Taste **v** drücken und ein Intervall aus der angezeigten Liste auswählen. Wenn automatische Messungen eingestellt sind, führt das Zenix-Gerät im ausgewählten Intervall eine Reihe von NIBD-Messungen durch. Bei einem Intervall von 15 Minuten führt das Zenix Gerät sofort eine NIBD-Messung durch, wartet dann 15 Minuten, führt eine weitere Messung durch, wartet weitere 15 Minuten, usw.
4. Geben Sie im Feld **NIBD-Anzeigeformat** das Format an, das für die numerische NIBD-Anzeige verwendet werden soll, indem Sie das gewünschte Format auswählen. 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:
    - **SD M** (Standard)

      Z. B. 118/79 (96)
    - **M SD**

      Z. B. (96) 118/79
5. Legen Sie im Feld **NIBD-Mansch.-Druckzielw.** die Manschettenfüllrate fest, indem Sie den Pfeil nach unten **v** wählen und einen Aufblasdruck aus der angezeigten Liste auswählen. Standardmäßig ist der Manschettenfülldruck für die erste Messung nach dem Einschalten des Geräts folgendermaßen eingestellt:
    - 160 mmHg (21,3 kPa) für die Betriebsart „Erwachsene“
    - 120 mmHg (16,0 kPa) für die Betriebsart „Kinder“
    - 85 mmHg (12,0 kPa) für die Betriebsart „Neugeborene“

    Hinweis: Als Sicherheitsmaßnahme kann die Manschette in den Betriebsarten „Erwachsene“ und „Kinder“ nie auf einen Druck von über 300 mmHg (40,0 kPa) und in der Betriebsart „Neugeborene“ nie auf einen Druck von über 150 mmHg (20,0 kPa) aufgepumpt werden.

    WARNUNG! Stellen Sie den Manschettenfülldruck insbesondere bei Kindern oder gebrechlichen Erwachsenen nicht zu hoch ein. Dies könnte schwere Verletzungen zur Folge haben.
6. Wenn Sie alle Anpassungen an den NIBD-Einstellungen vorgenommen haben, wählen Sie **X** oben rechts im Fenster aus und kehren Sie zum Zenix Display zurück.

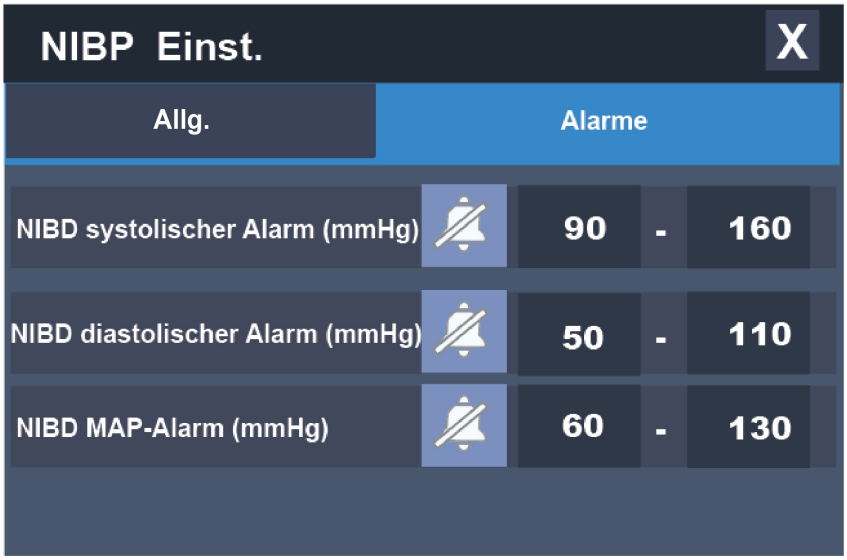
Anpassen von NIBD-Alarmeinstellungen

Prüfen Sie vor der Blutdruckmessung, ob die NIBD-Alarme der jeweiligen Situation entsprechend eingestellt sind. Im Fenster „NIBD Einst.“ können Sie NIBD-Alarme aktivieren/deaktivieren und die folgenden Grenzwerte einstellen, sodass ein Alarm ausgegeben wird, wenn die NIBD-Werte außerhalb dieser Grenzen liegen:

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

So stellen Sie NIBD-Alarme und -Grenzen ein:

1. Wählen Sie die **numerische NIBD**-Anzeige auf der rechten Seite des Displays aus. Das Fenster „NIBD Einst.“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie im Fenster „NIBD Einst.“ die Registerkarte **Alarme** aus. Das Fenster „NIBD Einst. Alarme“ wird angezeigt.



3. Wählen Sie im Feld **NIBD systolischer Alarm (mmHg)** das Symbol **Alarm** zum Aktivieren/Deaktivieren des systolischen NIBD-Alarms. Drücken Sie auf die Unter- und Obergrenze und ändern Sie mit der Tastatur die Werte.
4. Wählen Sie im Feld **NIBD diastolischer Alarm (mmHg)** das Symbol **Alarm** zum Aktivieren/Deaktivieren des diastolischen NIBD-Alarms. Drücken Sie auf die Unter- und Obergrenze und ändern Sie mit der Tastatur die Werte.
5. Wählen Sie im Feld **NIBD MAP-Alarm (mmHg)** das Symbol **Alarm** zum Aktivieren/Deaktivieren des NIBD MAP-Alarms. Drücken Sie auf die Unter- und Obergrenze und ändern Sie mit der Tastatur die Werte.
6. Wenn Sie alle Anpassungen an den NIBD-Einstellungen vorgenommen haben, wählen Sie **X**, um das Fenster zu schließen und zum Zenix Display zurückzukehren.

Vornehmen von Messungen

Sie können NIBD-Messungen in jedem Modus durchführen, außer der Defibrillator ist geladen oder lädt gerade.

Je nach Einrichtung Ihres Systems wird durch Auswahl der Taste **NIBD**  eine Blutdruckmessung oder eine Reihe automatischer Messungen vorgenommen. Informationen zu manuellen und automatischen Messungen finden Sie unter „NIBD-Systemmeldungen“ auf der nächsten Seite.

Wenn automatische Messungen eingestellt sind, führt das Zenix Gerät in ausgewählten Intervallen eine Reihe von Messungen durch. Beispiel: Wenn das Zenix Gerät für eine automatische Blutdruckmessung in Zeitabständen von jeweils 15 Minuten konfiguriert ist, wird sofort eine Messung durchgeführt, eine Wartezeit von 15 Minuten folgt, dann wird eine weitere Messung durchgeführt, eine Wartezeit von 15 Minuten folgt, usw.

Hinweis: Wenn die Konfiguration des Zenix Geräts standardmäßige automatische Blutdruckmessungen beim Einschalten vorsieht, beginnen die automatischen Messungen, sobald Sie die **NIBD**-Taste  auswählen. Dies verhindert, dass das Zenix Gerät Schläuche und Manschette aufbläst, wenn kein Patient angeschlossen ist.

Sie können alle aktuellen Messungen durch Auswahl der Taste **NIBD**  stoppen. Das Zenix Gerät stoppt sofort alle Messungen und lässt die Manschette ab.

Hinweis: Bei entsprechender Konfiguration veranlasst das Gerät automatisch eine einzelne Blutdruckmessung, wenn ein NIBD-Alarm oder Herzfrequenzalarm ausgelöst wird.

WARNUNG! Wenn das Zenix Gerät eine Messung durchführt, aber Artefakte im Signal (markiert mit „*“ im NIBD-Anzeigebereich) feststellt, ist die Messung u. U. ungenau. Führen Sie in diesem Fall zusätzliche Blutdruckmessungen durch. Wenn wiederholt Artefakte angezeigt werden, müssen Sie mit anderen Verfahren den Blutdruck ermitteln, bevor Sie klinische Maßnahmen ergreifen.

WARNUNG! Beginnen Sie NIBD-Messungen nur, wenn der geeignete Patiententyp für den Patienten eingestellt ist. Werden NIBD-Messungen an pädiatrischen Patienten durchgeführt, während sich das Gerät im Betrieb für Erwachsene befindet, kann dies zu ungenauen Messungen und einer Verletzung des Patienten führen. Wenn NIBD-Messungen bei erwachsenen Patienten durchgeführt werden, während sich das Gerät im Betrieb für Kinder befindet, kann dies zu ungenauen Messungen führen.

WARNUNG! Mögliche ungenaue Blutdruckwerte. Bewegungsartefakte beim Patiententransport können den Messvorgang verlängern oder die Messgenauigkeit beeinträchtigen. Verwenden Sie die NIBD nicht, wenn Bewegungsartefakte aus der Umgebung vorhanden sind (z. B. Fahrzeugbewegungen, Krankenhaustransporte oder Patiententransporte).

NIBD-Systemmeldungen

Während der NIBD-Überwachung können die folgenden Meldungen angezeigt werden:

Systemmeldung	Bedeutung
MESSUNG LÄUFT	Das Gerät führt gerade eine NIBD-Messung durch und funktioniert normal.
MESSUNG GESTOPPT	Das Gerät hat eine NIBD-Messung angehalten, da der Anwender die **NIBD**-Taste gedrückt und die Messung abgebrochen hat.
NIBD-MESSWERT FEHLER	Der Puls des Patienten ist für eine NIBD-Messung zu schwach, oder der Manschettensitz muss korrigiert werden.
NEONAT.MANSCH ERKANNT	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, löschen Sie den Alarm und wiederholen Sie den Versuch der NIBD-Messung.
LUFTLECK	Ein relevantes Luftleck verhindert die Manschettenfüllung. Überprüfen Sie die Schlauch- und Manschettenverbindungen. Tauschen Sie einen defekten Schlauch oder eine defekte Manschette ggf. aus. Wiederholen Sie die NIBD-Messung.
NIBD GERÄT DEAKT.	Es ist ein Systemfehler aufgetreten und das Gerät sollte gewartet werden.
BITTE WARTEN	Diese Meldung wird nach dem Hochfahren angezeigt.
SCHWACHER PULS	Der Puls des Patienten ist für eine NIBD-Messung zu schwach, oder der Manschettensitz muss korrigiert werden.

KAPITEL 12

Sidestream-CO_2-Überwachung

In diesem Kapitel wird die Überwachung der endexspiratorischen Kohlendioxidfraktion ($EtCO_2$), der Atemfrequenz und der inspiratorischen Kohlendioxidfraktion ($FiCO_2$) beschrieben.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 156

Einrichten der Sidestream CO2-Option 159

CO2-Einstellungsfenster 166

CO2-Messung 168

CO2-Systemmeldungen 169

Hinweis: Die Optionen für die endexspiratorische Kohlendioxidfraktion ($EtCO_2$), die Atemfrequenz und die inspiratorische Kohlendioxidfraktion ($FiCO_2$) verwenden denselben Anschluss am Gerät; sie können abwechselnd genutzt werden.

Überblick

Das Gerät überwacht die ein- und ausgeatmeten CO_2-Gase mit einem Sidestream-Sensor.

Das ISA™ CO_2-Gasanalysegerät ist ein Sidestream-Gasanalysegerät, das zur Überwachung der Atemfrequenz und der Kohlendioxid-Konzentration (CO_2) vorgesehen ist. 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 CO_2-Konzentration misst. Das System kann für CO_2-Messungen bei intubierten und nicht intubierten Säuglingen, Kindern und Erwachsenen eingesetzt werden.

WARNUNG!

- When using the monitor with anesthetics, nitrous oxide or high concentrations of oxygen, connect the gas outlet to a scavenger system.
- Verwenden Sie NomoLine ISA CO_2 nicht, wenn es offensichtlich beschädigt ist oder wenn eine Beschädigung vermutet wird. Eine Beschädigung des Produkts kann zu frei liegenden elektrischen Schaltkreisen führen, was eine Schädigung des Patienten zur Folge haben könnte.
- Verwenden Sie nur von Masimo freigegebene Produkte mit NomoLine ISA CO_2. Die Verwendung nicht genehmigter Geräte mit NomoLine ISA CO_2 kann zu einer Beschädigung des Geräts und/oder einer Schädigung des Patienten führen.
- Die Messleitung darf nicht verkürzt werden. Das Verkürzen der Probeleitung könnte zu fehlerhaften Messwerten führen.
- Die Probeleitung austauschen, wenn der Probeleitungseingang anfängt, rot zu blinken, oder die Meldung „Probeleitung prüfen“ angezeigt wird.
- 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 CO_2-Kurvenverlauf (Kapnogramm) im Display auf Richtigkeit.
- Den Adapter für Erwachsene/Kinder nicht bei Säuglingen verwenden, da der Adapter 6 ml Totraum zum Atemkreislauf hinzufügt.
- Den Adapter für Säuglinge nicht bei Erwachsenen/Kindern verwenden, das dies übermäßigen Strömungswiderstand verursachen kann.
- 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.
- Das ISA CO_2-Gasanalysegerät darf nicht verstellt, repariert, geöffnet, zerlegt oder modifiziert werden. Geräteschäden können zu einer verringerten Leistung und/oder Verletzung des Patienten führen.

- Das ISA CO_2-Gasanalysegerät erst starten bzw. verwenden, nachdem Sie sich vergewissert haben, dass es ordnungsgemäß vorbereitet wurde. Eine falsche Einrichtung dieses Geräts kann zu einer verringerten Leistung und/oder Verletzung des Patienten führen.
- Die Probeleitung so verlegen, dass das Risiko, dass sich der Patient darin verfängt, reduziert ist.
- Das ISA CO_2-Gasanalysegerät nicht bei der Magnetresonanz-Bildgebung (MRT) oder in der direkten Umgebung von Magnetresonanztomografen verwenden.
- Einweg-Probeleitungen zum Einpatientengebrauch der NomoLine-Produktreihe aufgrund des Risikos einer Kreuzkontamination nicht wiederverwenden.
- Keinen Unterdruck in den Probeleitungen der NomoLine-Produktreihe erzeugen, um kondensiertes Wasser zu entfernen.
- Das ISA CO_2-Gasanalysegerät ist nicht für die Rückführung von Abgasen in den Patientenkreislauf vorgesehen. Exhaust gases should be returned to a scavenging system.
- Das ISA CO_2-Gasanalysegerät darf nicht als alleinige Grundlage für medizinische Entscheidungen verwendet werden. Klinische Anzeichen und Symptome müssen ebenfalls berücksichtigt werden.
- Die Verwendung von Hochfrequenz-Elektrochirurgiegeräten nahe des ISA CO_2-Gasanalysegeräts kann zu Störfrequenzen und falschen Messwerten führen.
- Das ISA CO_2-Gasanalysegerät nicht mit Dosieraerosolen oder vernebelten Medikamenten verwenden, da dadurch der Bakterienfilter verstopft werden könnte.
- Die Probeleitungen gemäß der entsprechenden Gebrauchsanweisung anlegen. Falsch angelegte Probeleitungen, die sich teilweise ablösen, können zu falschen oder fehlenden Messwerten führen.
- Die Verwendung dieses Geräts neben oder auf anderen Geräten sollte vermieden werden, da dies fehlerhaften Betrieb verursachen könnte. Wenn eine solche Verwendung notwendig ist, müssen dieses und die anderen Geräte überwacht werden, um sicherzustellen, dass sie ordnungsgemäß funktionieren.
- Tragbare und mobile HF-Kommunikationsgeräte (z. B. Peripheriegeräte wie Antennenkabel und externe Antennen) dürfen nur mit einem Mindestabstand von 30 cm (12 Zoll) zu den Teilen des ISA CO_2-Gasanalysegeräts verwendet werden, einschließlich des Kabels. Andernfalls kann die Leistung des ISA CO_2-Gasanalysegeräts beeinträchtigt werden.
- Zu starker Über- oder Unterdruck im Atemkreislauf kann den Probenfluss beeinträchtigen.
- Strong scavenging suction pressure might affect the sample flow.
- Veränderungen oder Modifizierungen jeglicher Art, die nicht ausdrücklich von Masimo genehmigt wurden, führen zum Erlöschen der Garantie für dieses Gerät und können zum Erlöschen der Betriebserlaubnis für dieses Gerät führen.
- Die Verwendung von Zubehör und Kabeln, die nicht angegeben sind oder mitgeliefert wurden, kann zu erhöhten elektromagnetischen Emissionen oder geringerer elektromagnetischer Störfestigkeit des Geräts und zu fehlerhaftem Betrieb führen.
- Das Sidestream CO_2-Zubehör darf in Gegenwart leicht entzündlicher Narkosemittel oder anderer leicht entflammbarer Gase NICHT verwendet werden.
- Sidestream CO_2 darf NICHT bei Patienten verwendet werden, die Anästhetika erhalten.

Vorsicht:

- $EtCO_2$-Probeleitungen sind zur Verwendung bei nur einem Patienten vorgesehen und dürfen nicht wiederaufbereitet werden. Nicht versuchen, die Probeleitung zu reinigen, zu desinfizieren, zu sterilisieren oder zu spülen, da dies zu einer Beschädigung des Monitors führen könnte.
- Das ISA CO_2-Gasanalysegerät darf nur durch qualifiziertes Personal oder unter dessen Aufsicht verwendet werden. Vor der Verwendung dieses Bedienerhandbuch, die Gebrauchsanweisungen des Zubehörs, alle Vorsichtshinweise und die Spezifikationen lesen.
- Das ISA CO_2-Gasanalysegerät darf nicht außerhalb der bestimmten Betriebsumgebung betrieben werden.
- Probeleitungen der NomoLine-Produktreihe nicht sterilisieren bzw. in Flüssigkeiten eintauchen.
- Um dauerhafte Schäden am ISA CO_2-Gasanalysegerät zu vermeiden, verwenden Sie kein unverdünntes Bleichmittel (5 % – 5,25 % Natriumhypochlorit) oder eine andere Reinigungslösung, die nicht empfohlen wird.
- Verwenden Sie keine erdölbasierten oder Acetonlösungen oder andere scharfe Lösungsmittel, um das ISA CO_2-Gasanalysegerät zu reinigen. These substances affect the device’s materials and device failure can result.
- Entsorgung des Produkts: Beachten Sie bei der Entsorgung des Geräts und/oder seines Zubehörs die örtlichen Gesetze.
- 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 $EtCO_2$-Messleitungen.

Einrichten der Sidestream CO_2-Option

Um sichere und genaue CO_2-Messungen vorzunehmen, müssen Sie die folgenden Schritte durchführen, die jeweils einem Abschnitt in diesem Kapitel entsprechen. Lesen Sie jeden Abschnitt sorgfältig durch.

1. Wählen Sie die CO_2-Probeleitung aus.
2. Schließen Sie die NomoLine ISA CO_2-Probeleitung an den CO_2-Anschluss des Zenix Geräts an.
3. Legen Sie die geeignete NomoLine Probeleitung am Patienten an:
    - Nasal- oder Nasal-/Oralkanüle (nicht intubierter Patient)
    - Atemwegadapter-Kit (intubierter Patient)
4. Nachdem die Probeleitung erfolgreich angeschlossen ist, startet das Gerät automatisch die CO_2-Überwachung.

1. Wählen Sie die CO_2-Probeleitung aus.
2. Schalten Sie die CO_2-Überwachung am Zenix Gerät ein.
3. Schließen Sie das ISA CO_2-Kabel an den CO_2-Anschluss des Zenix Geräts an. Schließen Sie dann die Probeleitung an den ISA CO_2-Eingangsanschluss an.
4. Legen Sie die geeignete Probeleitung am Patienten an:
    - Nasal- oder Nasal-/Oralkanüle (nicht intubierter Patient)
    - Atemwegadapter-Kit (intubierter Patient)

Auswählen der CO_2-Messleitung

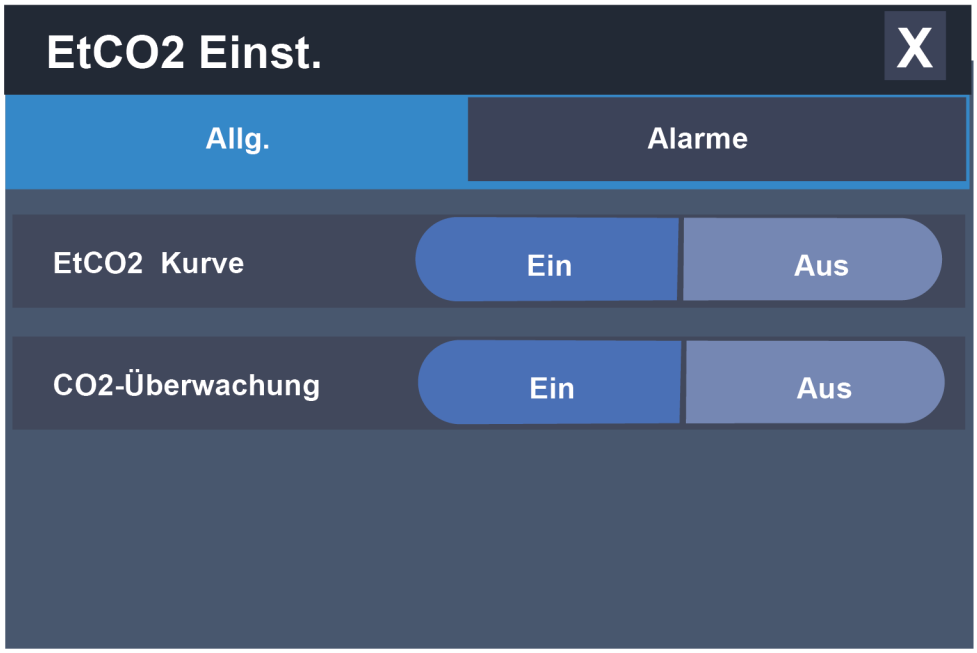
Um die passende CO_2-Probeleitung auswählen zu können, müssen Sie feststellen, ob der Patient intubiert oder nicht intubiert ist: Wählen Sie:

- Nasal- oder Nasal-/Oralkanüle für nicht intubierter Patientinnen
- Atemwegadapter-Kit für intubierte Patienten

Turning on CO_2 Monitoring

To turn on CO_2 monitoring, do the following:

1. Select the EtCO2 numeric on the right side of the window. The EtCO2 Settings window displays.



2. In the **CO2 Monitoring** field, select **On**.

Anschließen der CO_2-Probeleitung

So schließen Sie die CO_2-Probeleitung an:

1. Schieben Sie die Abdeckung des CO_2-Eingangsanschlusses auf der rechten Seite des Geräts nach rechts, um auf den Eingangsanschluss zuzugreifen.
2. Stecken Sie das Anschlussstück am Ende der Probeleitung in den CO_2-Eingangsanschluss bis es einrastet. Der LEGI-Indikator (Light Emitting Gas Inlet, lichtemittierende Gaseingang) befindet sich um den Kapnografie-Anschluss herum und zeigt visuell den Kapnografiestatus an.



3. Überprüfen Sie, ob der LEGI-Indikator durchgehend grün leuchtet und dadurch anzeigt, dass das ISA CO_2-Gasanalysegerät betriebsbereit ist.

Hinweis: Wenn keine Probeleitung angeschlossen ist, leuchtet die LEGI-Anzeige nicht.

WARNUNG!

- Der Ausgang der Microstream Sidestream CO_2-Einheit ist nur für die vom Patienten ausgeatmeten Gase oder ein angeschlossenes Atemgerät gedacht. The exhaust port is intended only for connection to gas collection equipment, such as gas scavenger devices - there should be no other connections to the exhaust port.
- Beim Anschluss des Microstream Sidestream-CO_2-Zubehörs an Patienten, denen aktuell oder kürzlich Anästhetika verabreicht werden oder wurden, muss der CO_2-Ausgang an ein Gasabsaugsystem, an ein Narkosesystem oder an ein Beatmungsgerät angeschlossen werden, damit das medizinische Personal keinen Narkosemitteln ausgesetzt wird.
- Den Monitor nicht an der Probeleitung hochheben, da sie sich vom Monitor lösen und der Monitor auf den Patienten fallen könnte.
- Die Probeleitung kann bei hoher O_2-Konzentration in Brand geraten, wenn sie direkt mit Laserstrahlen oder Elektrochirurgie-Geräten in Kontakt kommt. Lassen Sie beim Durchführen dieser Verfahren entsprechende Vorsicht walten.
- Um zu verhindern, dass sich während der Vernebelung oder der Absaugung bei intubierten Patienten Feuchtigkeit ansammelt und die Probeleitung blockiert wird, stecken Sie den Anschlussstecker der Probeleitung am Monitor solange aus.

Hinweis: If you use a gas scavenging system, ensure that it is installed according to the manufacturer's instructions. Das Gasabsaugsystem sollte ISO 8835-3:1997 (E) genügen.

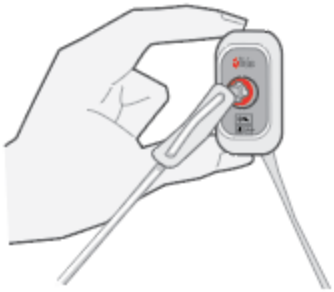
Connecting the ISA CO_2 Gas Analyzer and Sampling Line

To connect the ISA CO_2 Gas Analyzer:

1. Insert the cable of the ISA CO_2 Gas Analyzer into the CO_2 connector on the device until the fitting clicks into place.



2. Connect a NomoLine sampling line to the ISA input connector.



The Light Emitting Gas Inlet (LEGI) Indicator is located around the capnography connector and provides visual indications of capnography status. Check that the LEGI Indicator shows a steady green light, indicating that the ISA CO_2 Gas Analyzer is ready to use.

Note: Without a sampling line connected, the LEGI indicator does not illuminate.

- The exhaust port for the sidestream CO_2 apparatus is an output only for exhaled gases from the patient and any connected breathing apparatus. The exhaust port is intended only for connection to gas collection equipment, such as gas scavenger devices - there should be no other connections to the exhaust port.
- When connecting the sidestream CO_2 accessory to patients who are receiving or have recently received anesthetics, connect the CO_2 exhaust port to a scavenging system, or to the patient's anesthetic machine or ventilator to prevent exposing medical staff to anesthetics.
- Do not lift the monitor by the sampling line, as it could disconnect from the monitor, causing the monitor to fall on the patient.
- The sampling line may ignite in the presence of high O_2 concentrations when directly exposed to laser or ESU devices. Use caution when performing these procedures.

- If you use a gas scavenging system, ensure that it is installed according to the manufacturer's instructions. The gas scavenging system should comply with ISO 8835-3:1997 (E).
- In order to avoid moisture buildup and sampling line occlusion during nebulization or suction for intubated patients, remove the sampling line connector from the monitor.

Anlegen einer Nasal- oder einer Nasal-/Oral-Probeleitung

Die Nasal-/Oral-Probeleitungen sind für die Überwachung der CO_2-Werte bei nicht intubierten Patienten vorgesehen.

Nasal-/Oral-Probeleitung eignen sich insbesondere für Patienten, die zur Mundatmung neigen, da der Hauptanteil (wenn nicht das gesamte) CO_2 über den Mund ausgeatmet wird. Wenn bei solchen Patienten eine Standard-Nasal-CO_2-Probeleitung verwendet wird, liegen die angezeigten EtCO_2-Werte und die Kapnogramm-Kurve weit unter den tatsächlichen CO_2-Konzentrationen in der Ausatemluft des Patienten.

WARNUNG!

- Die Einmal-Nasal- und -Nasal-/Oral-Probeleitungssets sind für den einmaligen Gebrauch am 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 CO_2-Sidestream-Entnahme Sauerstoff zugeführt, muss eine CO_2-Messleitung mit der Möglichkeit der O_2-Zufuhr verwendet werden. Bei Verwendung anderer Probeleitungsarten ist keine Sauerstoffzufuhr möglich.

So legen Sie eine Nasal- oder eine Nasal-/Oral-Probeleitung an:

1. Entnehmen Sie die Probeleitung aus der Packung.
2. Vergewissern Sie sich, dass die Probeleitung sauber, trocken und unbeschädigt ist.
3. Tauschen Sie ihn gegebenenfalls aus. Hinweise zur richtigen Platzierung der Probeleitung finden Sie in der *Gebrauchsanweisung*, die allen Probeleitungspackungen beiliegt.
4. Prüfen Sie nach dem Anschließen der Probeleitung, ob die CO_2-Werte auf dem Zenix Bildschirm angezeigt werden.

Anlegen eines Atemwegadapter-Kits

Das Atemwegadapter-Kit ist für die Überwachung der CO_2-Werte bei intubierten Patienten vorgesehen.

So legen Sie ein Atemwegadapter-Kit an:

1. Vergewissern Sie sich, dass der Adapter sauber, trocken und unbeschädigt ist. Tauschen Sie ihn gegebenenfalls aus.

   Vorsicht: Die Einmal-Probeleitung darf jeweils nur bei einem Patienten verwendet werden. KEIN Bestandteil der Probeleitung darf wiederverwendet oder sterilisiert werden.

2. 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.
3. Wenn die Probeleitung verstopft ist, tauschen Sie sie aus. Damit keine angesammelte Flüssigkeit in die Messleitung läuft, darf sie nur an der Oberseite des Atemwegadapters angeschlossen werden, nicht an der Unterseite oder seitlich
4. Prüfen Sie nach dem Anschließen des Atemwegadapter-Kits, ob die CO_2-Werte auf dem Zenix Bildschirm angezeigt werden.

WARNUNG! Das Sidestream CO2-Zubehör darf in Gegenwart leicht entzündlicher Narkosemittel oder anderer leicht entflammbarer Gase NICHT verwendet werden.

LEGI-Indikator

Der LEGI-Indikator (Light Emitting Gas Inlet, lichtemittierende Gaseingang) zeigt visuell den Kapnografiestatus an.

Der LEGI-Indikator leuchtet abhängig vom Gerätestatus in unterschiedlichen Farben, wie in der Tabelle beschrieben:

LEGI-Indikator	Status
Grünes Dauerleuchten	Kapnografie-Überwachung ist in Betrieb und OK.
Grünes Blinken	Die Nullung findet statt. (siehe „Nullung“ unten).
Rotes Dauerleuchten	Sensorfehler
Rotes Blinken	Überprüfen Sie die Probeleitung (potenzielle Okklusion).

Hinweis: Wenn keine NomoLine Probeleitung angeschlossen ist, leuchtet der LEGI-Indikator nicht.

Hinweis: Wenn keine Probeleitung angeschlossen ist, verbleibt das ISA CO2-Gasanalysegerät im stromsparenden Ruhemodus. Sobald eine Probeleitung angeschlossen wird, wechselt das ISA CO2-Gasanalysegerät in den Messmodus und liefert Gaswerte.

Nullung

Für das Nomoline ISA CO_2-Spektrometer ist keine regelmäßige Nullung erforderlich. Eine Raumluft-Referenzmessung wird durchgeführt, wenn das Nomoline vom LEGI-Anschluss getrennt wird, sofern die CO_2-Messungen stabil sind. Diese Nullung wird dadurch angezeigt, dass der LEGI-Indikator grün blinkt.

CO_2-Einstellungsfenster

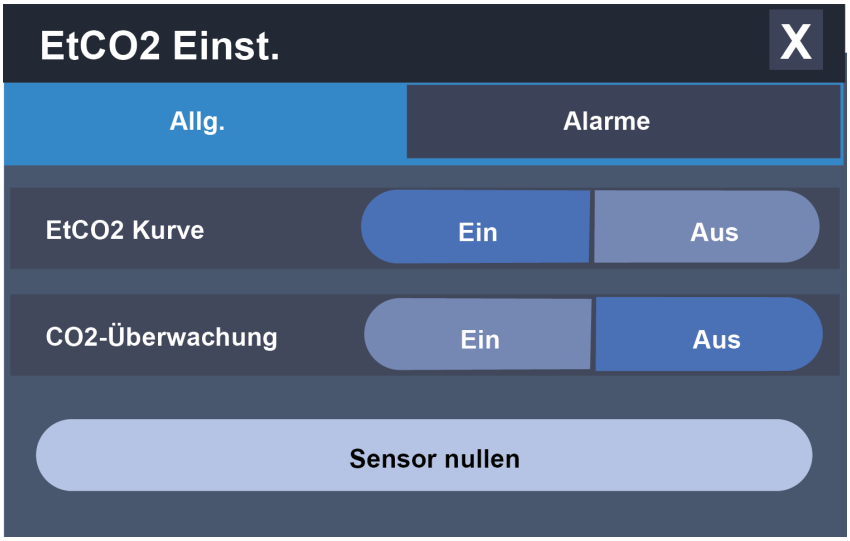
Im CO_2-Einstellungsfenster können Sie Folgendes durchführen:

- Die $EtCO_2$-Kurve aktivieren/deaktivieren.
- Die CO_2-Überwachung aktivieren/deaktivieren.
- Alarme aktivieren/deaktivieren und obere und untere Alarmgrenzwerte für $EtCO_2$, $FiCO_2$ und RR/BR einstellen.

Anpassen von CO_2-Einstellungen

So passen Sie die Resp/$EtCO_2$-Einstellungen an:

1. Wählen Sie die numerische $EtCO_2$-Anzeige auf der rechten Seite des Fensters aus. Das Fenster „$EtCO_2$ Einst.“ wird angezeigt:



2. Aktivieren/deaktivieren Sie im Feld **EtCO2 Kurve** die Anzeige der $EtCO_2$-Kurve, indem Sie nach Bedarf **Ein** bzw. **Aus** auswählen.
3. Aktivieren/deaktivieren Sie im Feld **CO2-Überwachung** die $EtCO_2$-Überwachung, indem Sie nach Bedarf **Ein** bzw. **Aus** auswählen.

Anpassen von CO_2-Alarmeinstellungen

Im Fenster „$EtCO_2$ Einst.“ können Sie $EtCO_2$-Alarme aktivieren/deaktivieren und die folgenden Grenzwerte einstellen, sodass ein Alarm ausgegeben wird, wenn die $EtCO_2$-Werte außerhalb dieser Grenzen liegen:

- Oberer und unterer $EtCO_2$-Grenzwert
- Oberer $FiCO_2$-Grenzwert
- Oberer und unterer RR/BR-Grenzwert

Hinweis: Die standardmäßigen Alarmgrenzwerte sowie die oberen und unteren Alarmbereiche finden Sie unter „EtCO2-Alarmgrenzwerte“ auf Seite 234.

So stellen Sie $EtCO_2$-Alarme und -Grenzen ein:

1. Wählen Sie die numerische **EtCO2**-Anzeige auf der rechten Seite des Fensters aus. Das Fenster „EtCO2 Einst.“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie im Fenster „EtCO2 Einst.“ die Registerkarte **Alarme** aus.



3. Wählen Sie im Feld **EtCO2-Alarm (mmHg)** das Symbol zum Aktivieren/Deaktivieren des $EtCO_2$-Alarms aus. Wählen Sie die Unter- und Obergrenze und ändern Sie mit der Tastatur die Werte.
4. Wählen Sie im Feld **FiCO2-Alarm (mmHg)** das Symbol zum Aktivieren/Deaktivieren des $FiCO_2$-Alarms aus. Wählen Sie die Obergrenze und ändern Sie mit der Tastatur den Wert.
5. Wählen Sie im Feld **RR/BR Alarm (BPM)** das Symbol zum Aktivieren/Deaktivieren des RR/BR-Alarms aus. Wählen Sie die Unter- und Obergrenze und ändern Sie mit der Tastatur die Werte.
6. Wenn Sie alle Anpassungen an den $EtCO_2$ Einst. vorgenommen haben, wählen Sie **X** aus, um das Fenster zu schließen.

CO_2-Messung

Sobald die Einrichtung abgeschlossen und die CO_2-Überwachung aktiviert ist, wird die numerische $EtCO_2$-Zahl auf dem Bildschirm angezeigt. Die numerische $EtCO_2$-Zahl gibt den aktuellen $EtCO_2$-Wert an, und innerhalb von Sekunden wird die Atemfrequenz des Patienten (in Atemzügen/Minute, identifiziert als **BR**) angezeigt.



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

CO_2-Systemmeldungen

Während der CO_2-Überwachung zeigt das Gerät möglicherweise die folgenden Meldungen an:

Systemmeldung	Bedeutung
CO2-UMGEBUNGSDR. AUSSERH. BEREICH	Zeigt an, dass der Umgebungsdruck außerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Überprüfen Sie, ob Standard-Betriebsbedingungen gemäß den Anweisungen des Gasanalysegeräts vorliegen.
CO2-INNENTEMP. AUSSERH. BEREICH	Zeigt an, dass die Innentemperatur außerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Überprüfen Sie, ob Standard-Betriebsbedingungen gemäß den Anweisungen des Gasanalysegeräts vorliegen.
CO2 AUSSERHALB BEREICH	Der CO_2-Wert überschreitet den zulässigen Bereich.
GERÄT DEAKT.	Das Gerät war für das falsche CO_2-Modul konfiguriert oder es wurden mehrere Kommunikationsfehler und/oder Fehlermeldungen vom CO_2-Modul erhalten.
GERÄTEFEHLER	Das Gerät hat festgestellt, dass das CO_2-Modul nicht ordnungsgemäß funktioniert. Wenn das Problem weiterhin besteht, muss das Gerät möglicherweise repariert werden.
WERKSKAL. FEHLT	Zeigt an, dass die Werkskalibrierung im Gasanalysegerät fehlt. Wenn das Problem weiter besteht, müssen Sie das Gasanalysegerät auswechseln.
HARDWAREFEHLER	Zeigt an, dass im Gasanalysegerät ein Hardwarefehler vorliegt. Wenn das Problem weiter besteht, müssen Sie das Gasanalysegerät auswechseln.
ISA PROBELEITUNG VERSTOPFT	Die Mess- oder Abgasleitung ist blockiert. Überprüfen Sie die Probeleitung und Abgasleitungen. Stellen Sie sicher, dass die Messleitung und die Eingänge zum Beatmungsgerät des Patienten nicht mit dem Abgasanschluss verbunden sind. Wenn die derzeitige Probeleitung korrekt angeschlossen ist, ersetzen Sie sie.
ISA-MODUL GETRENNT	Das externe ISA-Modul ist getrennt. Überprüfen Sie die Verbindung des ISA-Moduls und schließen Sie das Modul wieder an.
ISA KEINE PROBELEITUNG	Die Messleitung ist nicht angeschlossen. Überprüfen Sie den Anschluss der Probeleitung. Ersetzen Sie Atemwegadapter oder Kanüle, sofern defekt.
MODUL NICHT ERKANNT	Ein ISA-Modul wurde getrennt. Überprüfen Sie die Verbindung des ISA-Moduls und schließen Sie das Modul wieder an.
SOFTWAREFEHLER	Zeigt an, dass im Gasanalysegerät ein Softwarefehler vorliegt. Wenn das Problem weiter besteht, müssen Sie das Gasanalysegerät auswechseln.

KAPITEL 13

Puls-CO-Oxymetrie (SpO2)

In diesem Kapitel werden die Überwachung der Puls-CO-Oxymetrie (SpO_2) sowie die optionalen Funktionen SpCO, SpMet, SpHb, SpOC, PVi und Pi beschrieben.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 172

Einrichtung und Verwendung der SpO2-Überwachung 179

Anzeigen von Messungen 184

Fenster „SpO2 Einst.“ 186

SpO2-Systemmeldungen 190

Funktionsprüfgeräte und Patientensimulatoren 191

Patente 192

Bei dem SpO_2-Eingang handelt es sich um eine defibrillatorsichere Patientenverbindung Typ BF.

Überblick

Das Puls-CO-Pulsoxymeter misst kontinuierlich und nichtinvasiv die folgenden Werte an einer peripheren Messstelle, beispielsweise an Fuß, Zeh, Finger oder Ohr:

- Sauerstoffsättigung des arteriellen Hämoglobins (SpO_2)
- 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 Puls-CO-Oxymetrie-Option ist nur für die Verwendung mit Masimo-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 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. Der Monitor zeigt dieses Verhältnis in Prozent (normale Werte liegen auf Meereshöhe in der Regel im Bereich von 95 bis 100 %) abwechselnd mit dem SpCO- und SpMet-Wert sowie mit dem SpHb-, SpOC-, PVi- und Pi-Wert an, 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)

Hinweis: Informationen über die LED-Wellenlänge des SpO2-Sensors (Anhang a) können nützlich für Ärzte sein.

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-Sensorpaketen beiliegt.

Warnhinweise

- 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 (MRT) 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 immer 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 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 PaO_2-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 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 SpO2-Messwerte können durch folgende Faktoren verursacht werden:
    - Falsche Sensoranbringung und -platzierung
    - 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.
    - Erhöhte Bilirubinwerte
    - Erhöhte Dyshämoglobinwerte
    - Vasospastische Erkrankungen, z. B. das Raynaud-Syndrom, und peripher-vaskuläre Erkrankungen
    - Hämoglobinopathien und Hämoglobinsynthesestörungen wie Thalassämien, Hb s, Hb c, Sichelzellen usw.
    - Hypo- oder Hyperkapnie
    - Schwere Anämie
    - Sehr geringe arterielle Perfusion
    - Extreme Bewegungsartefakte
    - Anormale venöse Pulsation oder Veneneinengung
    - Erhebliche Gefäßverengungen oder Hypothermie
    - Arterielle Katheter und intraaortaler Ballon
    - Farbstoffe in Gefäßen wie Indocyanin-Grün oder Methylen-Blau
    - Extern aufgetragene Farbe und Materialien wie Nagellack, Acrylnägel, Glitter usw.
    - Muttermal(e), Tätowierungen, Hautverfärbungen, Feuchtigkeit auf der Haut, deformierte oder anormale Finger usw.
    - Pigmentstörungen
- Beeinträchtigende Stoffe: Farbstoffe bzw. Substanzen mit Farbstoffen, die die Blutpigmentierung ändern, können die Messwerte verfälschen.
- Das Puls-CO-Oxymeter 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.
- 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.
- Falsches Anbringen oder Verwenden eines Sensors (z. B. zu strammes Befestigen des Sensors, Anbringen von zusätzlichem Klebeband, keine regelmäßige Prüfung der Sensorstelle) kann zu Gewebeschäden führen. Damit die Haut unversehrt bleibt und der Sensor korrekt sitzt und auf der Haut haftet, müssen Sie die Messstelle entsprechend der *Gebrauchsanleitung* des Sensors kontrollieren.
- Lassen Sie den Sensor nicht für einen längeren Zeitraum an derselben Stelle, vor allem nicht bei der Überwachung von Neugeborenen. Kontrollieren Sie die Messstelle regelmäßig (mindestens alle 2 Stunden) und wechseln Sie zu einer anderen Stelle, falls die Haut in Mitleidenschaft gezogen wird.
- Versuchen Sie nicht, für den Einmalgebrauch vorgesehene Sensoren oder Patientenkabel wiederzuverwenden, wiederaufzubereiten oder aufzuarbeiten. Dadurch könnten die elektrischen Komponenten beschädigt werden, was eine Schädigung des Patienten zur Folge haben könnte.
- Optische Pleth-basierte Messungen (SpO2, SpHb, SpOC, SpMet, SpCO) können durch Folgendes beeinträchtigt werden:
    - Falsche Sensoranbringung oder Verwendung von falschen Sensoren.
    - Anbringen von Blutdruckmanschette und Sensor am selben Arm.
    - Farbstoffe in Gefäßen wie Indocyanin-Grün oder Methylen-Blau.
    - Venöse Stauung.
    - Anormale venöse Pulsationen (z. B. Trikuspidalklappenregurgitation, Trendelenburg-Position).
    - Anormale Pulsrhythmen aufgrund von physiologischen Gegebenheiten oder induziert durch externe Faktoren (z. B. Herzrhythmusstörungen, intraaortaler Ballon usw.).
    - Extern aufgetragene Farbe und Materialien wie Nagellack, Acrylnägel, Glitter usw.
    - Feuchtigkeit, Muttermale, Hautverfärbungen, Verformungen von Nägeln oder Fingern oder Fremdkörper im Lichtweg.
    - Erhöhte Bilirubinwerte.
    - Physiologische Gegebenheiten, die die Sauerstoff-Entsättigungskurve signifikant verschieben können.
    - Physiologische Gegebenheiten, die sich auf den Gefäßtonus auswirken oder ihn verändern.

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 immer 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 die Meldung *NIEDRIGER PERFUSIONSINDEX* sehr oft angezeigt wird, sollte eine besser durchblutete Überwachungsstelle gesucht werden. Beurteilen Sie in der Zwischenzeit den Patienten und überprüfen Sie die Sauerstoffsättigung ggf. mit anderen Mitteln.
- Wenn das Signal des SpO2-Sensors nicht für die Bestimmung der arteriellen Hämoglobinsättigung ausreicht, wird ein numerischer SpO2-Bereich angezeigt „- - -".
- Wechseln Sie Messstelle oder tauschen Sie den Sensor und/oder das Patientenkabel aus, wenn die Meldung *SENS. TAUSCHEN* und/oder *KABEL ERSETZEN* oder eine Meldung wegen dauerhaft schlechter Signalqualität auf dem Host-Monitor angezeigt wird. Diese Meldungen könnten darauf hindeuten, dass die Patientenüberwachungszeit von Patientenkabel oder Sensor abgelaufen ist.
- 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.
- Ersetzen Sie Kabel oder Sensor, wenn bei der Überwachung von aufeinanderfolgenden Patienten dauerhaft Aufforderungen zum Sensorwechsel oder Meldungen wegen geringer Signalstärke angezeigt werden und die in diesem Handbuch aufgeführten Schritte zur Fehlerbehebung durchgeführt wurden.
- Wickeln Sie das Patientenkabel nicht eng auf oder um das Gerät, da dies das Patientenkabel beschädigen kann.

Einrichtung und Verwendung der SpO_2-Überwachung

Um mit dem Zenix Gerät sichere und genaue SpO_2-Messungen vorzunehmen, müssen Sie die folgenden Schritte durchführen, die jeweils einem Abschnitt in diesem Kapitel entsprechen.

1. Wählen Sie den passenden Sensor aus.
2. Legen Sie den Sensor am Patienten an.
3. Schließen Sie den Sensor an das Zenix Gerät an.
4. Konfigurieren Sie Alarme und Einstellungen (sofern die derzeitigen Alarme und Einstellungen nicht geeignet sind).

Die Pulsoxymetriemessungen beginnen, sobald der Sensor am Patienten angelegt und am Zenix Gerät angeschlossen ist.

Hinweis: Kabel und Sensoren sind mit X-Cal™ Technologie ausgestattet, um das Risiko ungenauer Messwerte und eines unerwarteten Abreißens der Patientenüberwachung zu minimieren. Angaben zur Dauer der Patientenüberwachungszeit entnehmen Sie der *Gebrauchsanweisung von Kabel oder Sensor*.

Wahl des SpO_2-Sensors

Berücksichtigen Sie bei der Wahl des Sensors das Gewicht des Patienten, die ausreichende Durchblutung, die verfügbaren Messstellen und die voraussichtliche Dauer der Überwachung. Weitere Informationen finden Sie unter ANHANG B „Zubehör“. Dort ist eine Liste der von ZOLL freigegebenen wiederverwendbaren und Einmal-Sensoren für Erwachsene, Kinder und Neugeborene aufgeführt. 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.

Hinweis: Zusätzliche Informationen zu den mit dem Pulsoxymeter kompatiblen Sensoren von Masimo, darunter Informationen zu Parametern/Messleistung bei Bewegung und geringer Perfusion, sind der *Gebrauchsanweisung* des Sensors zu entnehmen.

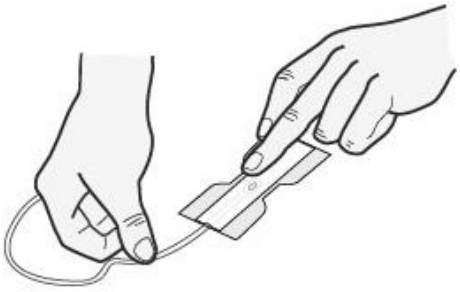
Anlegen des SpO_2-Sensors

- 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.
- Platzieren Sie den SpO_2-Sensor nicht an einem Arm/Bein, an dem bereits eine NIBD-Manschette angelegt ist. Das Aufpumpen der Manschette führt zu fehlerhaften SpO_2-Messwerten.
- 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 nicht getroffen wird, können die Messungen verfälscht werden.
- Wenn hochintensives extremes Licht (etwa dem pulsierenden Licht eines Stroboskops) auf den Sensor gerichtet ist, kann das Puls-CO-Oxymeter unter Umständen die Vitalzeichen nicht messen.

Applying a Two-Piece Single-Use Sensor/Cable

When applying a single-use sensor, be careful not to wrap the adhesive too tightly as this can cause venous pulsations that could lead to inaccurate saturation measurements.

1. Remove plastic backing from the sensor and locate transparent windows on the adhesive side. The transparent windows cover the optical components. When selecting a sensor site, priority should be given to an extremity free of an arterial catheter, blood pressure cuff, or intravascular infusion line.
2. Orient the sensor so the dashed line in the middle of the sensor is centered on the tip of the digit. Wrap adhesive flaps on non-cable end around the digit.

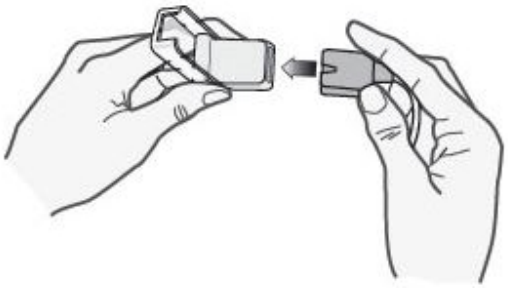


3. Fold cable end over top of digit so that windows are directly opposite each other. Wrap adhesive securely around sides of digit.

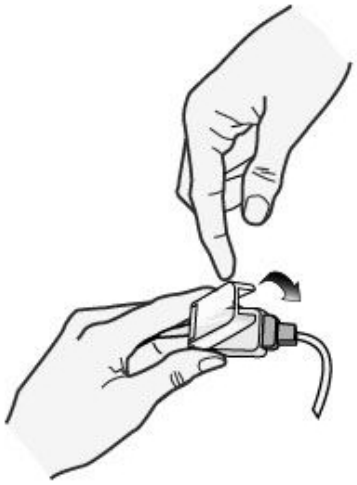


Hinweis: If the sensor does not track the pulse reliably, it may be incorrectly positioned or the sensor site may be too thick, thin, or deeply pigmented, or otherwise deeply colored (for example, as a result of externally applied coloring such as nail polish, dye, or pigmented cream) to permit appropriate light transmission. If any of these situations occurs, reposition the sensor or choose an alternate sensor for use on a different site.

4. Lift the clear plastic protective cover from the female end of the extension cable, then plug the sensor cable's male connector into the extension cable connector - make sure that the plug is all the way into the connector:



5. Lower the clear plastic cover over the connection to secure it:



6. See „Anschließen des SpO2-Sensors“ auf Seite 184 to connect the cable to the device.

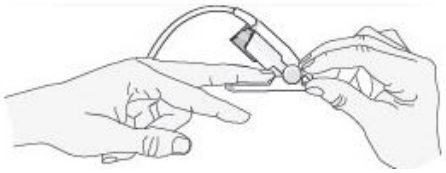
Applying a Reusable Sensor/Cable

The following instructions describe how to apply a reusable Rainbow sensor. For correct placement and location of the sensors, refer to the *Directions for Use* contained with all Rainbow oximetry sensor packages.

For all other reusable sensors, refer to the sensor packaging and the manufacturer's *Directions for Use* for instructions on how to apply the sensor.

After selecting a monitoring site, apply the reusable sensor as follows:

1. Place the selected digit over the sensor window, making sure that the sensor cable runs over the top of the patient's hand.



2. On finger sites, make sure the tip of the finger touches the raised digit stop inside the sensor. If the fingernail is long, it may extend over and past the finger stop.



3. Check the sensor position to ensure that the top and bottom halves of the sensor are parallel. To ensure accurate data, you must have complete coverage of the detector window.

   Hinweis: With smaller digits, the digit may not need to be pushed all the way to the stop to completely cover the detector window.

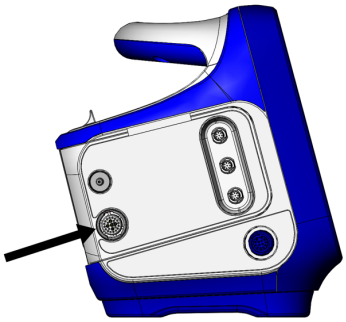
4. Based on the type of patient cable you are using, do one of the following:
   - If you are using a direct one-piece patient cable, see „Anschließen des SpO2-Sensors“ auf der nächsten Seite.
   - If you are using the two piece patient cable, lift the clear plastic protective cover from the female end of the extension cable, then plug the sensor cable’s male connector into the extension cable connector - make sure that the plug is all the way into the connector.
5. Lower the clear plastic cover over the connection to secure it .
6. See „Anschließen des SpO2-Sensors“ auf der nächsten Seite to connect the cable to the device.

Anschließen des SpO_2-Sensors

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.

Zum Anschließen des Sensors stecken Sie das Sensor-Verlängerungskabel in den SpO_2-Eingang an der Seite des Geräts ein.

Bei Verwendung von Einwegsensoren bringen Sie den Sensor zuerst am Patienten an und stecken dann das Sensorkabel in den SpO_2-Eingang des Geräts ein.



Anzeigen von Messungen

Wenn die Verbindung zwischen dem Sensor und dem Gerät hergestellt wird, erscheint im Anzeigebereich die Meldung *INITIALISIEREN*. Nach einer kurzen Verzögerung zeigt das Gerät den SpO_2-Wert als Zahl und als normalisierte plethysmografische Kurve an. Wenn die Optionen SpCO und SpMet oder SpHb, SpOC, PVi und Pi installiert sind und die Überwachung dieser Parameter aktiviert ist, werden die jeweiligen Messwerte abwechselnd angezeigt. Rechts neben dem numerischen SpO2-Anzeigefenster erscheint eine Leuchtbalkenleiste. Hier wird die Amplitude der normalisierten plethysmografischen Kurve verfolgt.



Wenn die Meldung *SENSORFEHLER* angezeigt wird, ist der Sensor entweder nicht mit dem Gerät kompatibel oder funktioniert nicht und muss ersetzt werden. Rechts neben dem numerischen SpO2-Anzeigefenster erscheint eine Leuchtbalkenleiste, die den aus der normalisierten plethysmografischen Kurve abgeleiteten Puls anzeigt. Siehe „SpO2-Systemmeldungen“ auf Seite 190 für weitere Informationen zu SpO2-bezogenen Meldungen, die möglicherweise angezeigt werden.

Hinweis:

- Wenn über einen längeren Zeitraum „- -“ angezeigt wird, wird kein Puls erkannt. Versuchen Sie, den Sensor an einer anderen Stelle anzubringen.

- Wenn ein Sternchen „*“ neben dem SpO_2-Wert angezeigt wird, ist der Arterienpuls zu schwach, um eine genaue SpO_2-Messung zu gestatten. Erhöhen Sie die Empfindlichkeit der SpO_2-Überwachung oder bringen Sie den Sensor an einer besser durchbluteten Stelle am Patienten an.
- Physiologische Bedingungen, die zu einem Verlust des pulsatilen Signals führen, können ein Fehlen von SpO2-, SpHb-, SpOC-, SpCO- und SpMet-Messwerten zur Folge haben.
- 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.

Fenster „SpO_2 Einst.“

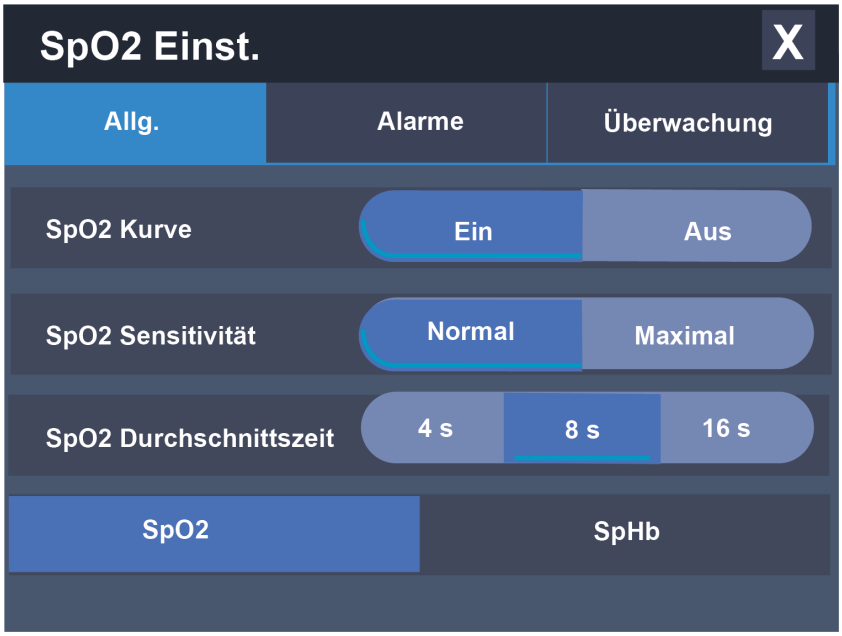
Wählen Sie die numerische Angabe des SpO_2-Parameters aus, um das Fenster „SpO_2 Einst.“ anzuzeigen. In diesem Fenster können Sie Folgendes ausführen:

- Die Anzeige der SpO_2-Kurve aktivieren/deaktivieren.
- Die SpO_2-Sensitivität auswählen.
- Die SpO_2-Mittelungszeit festlegen.
- Die SpCO-, SpMet-, SpHb-, SpOC-, PVi- oder Pi-Überwachung aktivieren/deaktivieren.
- Alarme aktivieren/deaktivieren und obere und untere Alarmgrenzwerte einstellen.

Anpassen von SpO_2-Einstellungen

So passen Sie die SpO_2-Einstellungen an:

1. Wählen Sie die SpO_2-Zahl auf der rechten Seite des Fensters aus. Das Fenster „SpO_2 Einst.“ wird angezeigt:



2. Aktivieren/deaktivieren Sie im Feld **SpO_2 Kurve** die Anzeige der SpO_2-Kurve, indem Sie nach Bedarf **Ein** bzw. **Aus** auswählen.

3. Wählen Sie im Feld **SpO_2-Sensitivität** nach Bedarf die Option **Normal** oder **Maximum** aus.

   Die Empfindlichkeitseinstellung „Normal“ ist die für die meisten Patienten zu empfehlende Einstellung. Die Empfindlichkeitseinstellung „Hoch“ ermöglicht eine SpO_2-Überwachung auch bei sehr geringer Perfusion, also beispielsweise bei schwerer Hypotonie oder Schock. Bei der Empfindlichkeitseinstellung „Hoch“ können die SpO_2-Ergebnisse jedoch leicht durch Artefakte verfälscht werden. Um bei Verwendung der Empfindlichkeitseinstellung „Hoch“ genaue SpO_2-Messwerte zu gewährleisten, müssen Sie den Patienten sorgfältig und kontinuierlich überwachen.

   Bei Verwendung der Empfindlichkeitseinstellung „Hoch“ kann die Leistung der *Sensor ab*-Erkennung beeinträchtigt sein. Wenn das Gerät sich in dieser Einstellung befindet und der Sensor sich vom Patienten löst, können aufgrund von „Umgebungsrauschen“ wie Licht, Vibration oder übermäßiger Luftbewegung falsche Messwerte auftreten.

4. Wählen Sie im Feld **SpO_2 Durchschnittszeit** nach Bedarf **4 Sekunden**, **8 Sekunden** oder **16 Sekunden** aus.

   In der Regel gibt es keinen Grund, von der Standardeinstellung (8 Sekunden) abzuweichen. Verwenden Sie für Hochrisikopatienten mit sich schnell ändernden SpO_2-Zuständen die 4-Sekunden-Einstellung. Verwenden Sie die 16-Sekunden-Einstellung nur, wenn die 8-Sekunden-Einstellung (Standard) aufgrund extremer Artefakte inadäquat ist.

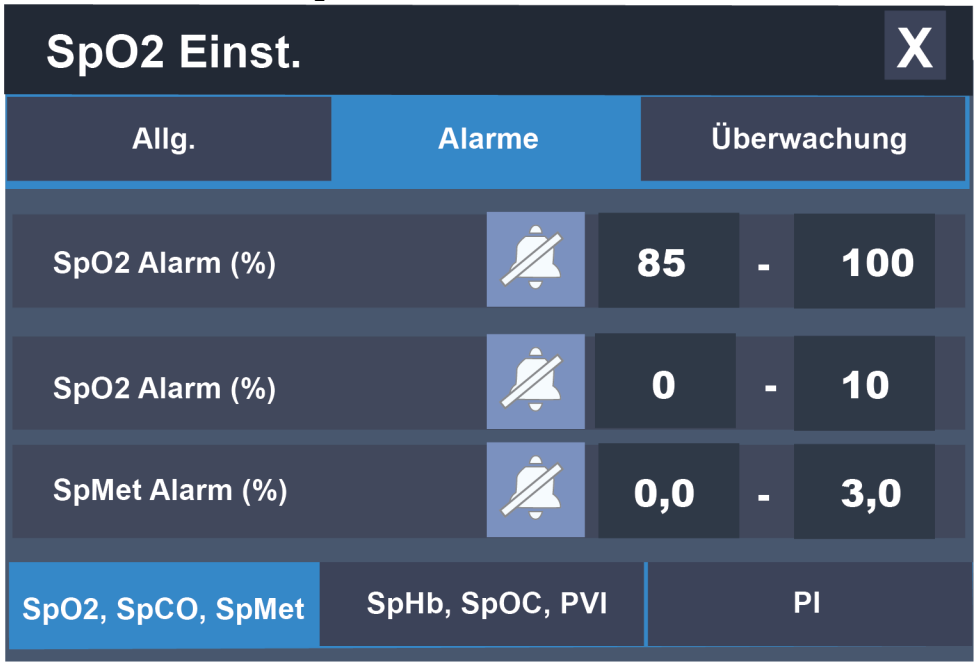
5. Wählen Sie die Taste **SpHb** am unteren Rand des Fensters aus.

   Wenn die Option SpHb installiert ist, können Sie festlegen, ob der venöse Modus als Blutprobenquelle verwendet werden soll (**Ein**) oder nicht (**Aus**). Bei der Einstellung **Aus** wird der arterielle Modus als Blutprobenquelle verwendet.

   Sie können den Zeitraum festlegen, für den die SpHb-Werte berechnet werden: **Kurz**, **Mittel** oder **Lang**. 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.

Anpassen von SpO_2-Alarmeinstellungen

1. Wählen Sie im Fenster „SpO_2 Einst.“ die Registerkarte **Alarme** aus.

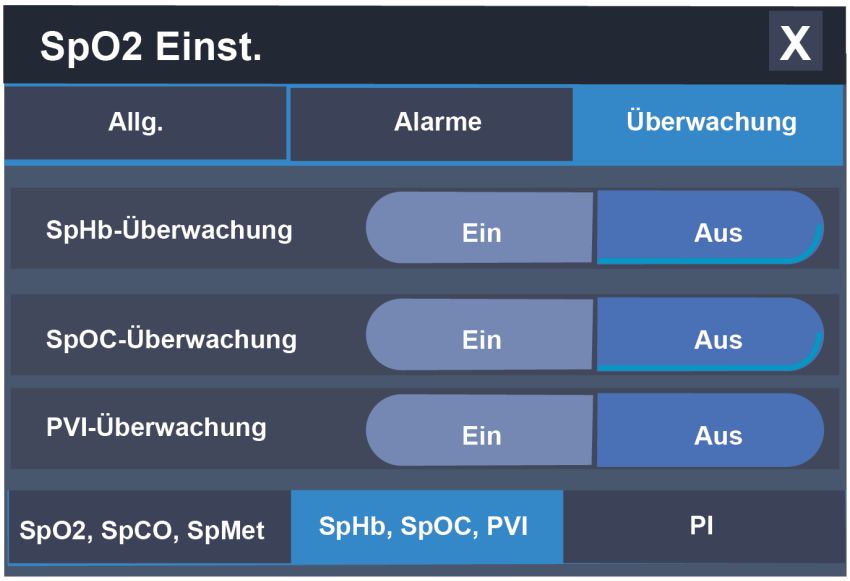


2. Wählen Sie eine Taste am unteren Bildschirmrand aus, um die gewünschten Alarmoptionen anzuzeigen:
   - **SpO_2, SpCO, SpMet**
   - **SpHb, SpOC, PVI**
   - **Pi**
3. Aktivieren Sie den Alarm durch Auswählen des Symbols **Alarm**. Sofern aktiviert, wird ein akustischer Alarm ausgegeben, sobald der Wert des Patienten die eingestellten Grenzwerte über- bzw. unterschreitet. Die standardmäßigen Alarmgrenzwerte sowie die oberen und unteren Alarmbereiche finden Sie unter „SpO2-Alarmgrenzwerte“ auf Seite 231.
4. Legen Sie bei Bedarf den oberen Alarmgrenzwert fest. Geben Sie den oberen Alarmgrenzwert mit der Tastatur und/oder den Aufwärts- und Abwärtspfeilen ein.
5. Legen Sie bei Bedarf den unteren Alarmgrenzwert fest. Geben Sie den unteren Alarmgrenzwert mit der Tastatur und/oder den Aufwärts- und Abwärtspfeilen ein.

Aktivieren von SpO_2-Überwachungsoptionen

Sie können in diesem Verfahren nur dann Änderungen vornehmen, wenn SpCO, SpMet, SpHb, SpOC, PVi und Pi installiert sind.

1. Wählen Sie im Fenster „SpO_2 Einst.“ die Registerkarte **Überwachung** aus.



2. Wählen Sie die gewünschte Taste am unteren Rand des Fensters (**SpCO, SpMet, SpHb** oder **SpOC, PVi, Pi**) aus.
3. Wählen Sie **Ein** oder **Aus**, um die Option zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.
4. Wenn Sie alle Anpassungen an den SpO_2-Einstellungen vorgenommen haben, wählen Sie **X** aus, um das Fenster zu schließen.

SpO2-Systemmeldungen

Während der SpO_2-Überwachung zeigt das Zenix Gerät möglicherweise die folgenden Meldungen an:

Systemmeldung	Bedeutung
INITIALISIEREN	Das SpO_2-Pulsoxymeter wird initialisiert.
SUCHE LÄUFT	Das Gerät sucht nach einem Puls.
SPO2-SENSORANSCHLUSS PRÜFEN	Der SpO_2-Sensor wurde vom Gerät getrennt. Prüfen Sie den Sensor und schließen Sie ihn wieder an das Gerät an.
SPO2-SENSOR NICHT AN PATIENT	Der Sensor hat sich vom Patienten gelöst. Prüfen Sie den Sensor und legen Sie ihn wieder am Patienten an.
SPO2-KABEL UND SENSORFEHLER PRÜFEN	SpO_2-Sensor/Kabel sind fehlerhaft. Tauschen Sie den Sensor oder das Kabel aus.
SPO2-KABEL 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.
NIEDRIGER PERFUSIONSINDEX	Das Signal ist zu schwach. Verwenden Sie eine Überwachungsstelle mit besserer Perfusion.
SPO2-FEHLER	Es ist ein Systemfehler aufgetreten. Das Zenix Gerät kann keine SpO_2-Messungen durchführen und sollte gewartet werden.
NUR SPO2	The sensor only provides SpO_2 and Pi values.

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 SpO_2-Messgenauigkeit bereitstellen.
- Es kann keine Funktionsprüfung zur Messung der Genauigkeit des Puls-CO-Oxymeters verwendet werden.
- Für eine korrekte Beurteilung der SpO_2-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 SpO_2-Messgenauigkeit kann nur in vivo durch einen Vergleich der Pulsoxymetriemessungen mit SpO_2-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 SpO_2-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.

Patente

Sämtliche Patentinformationen zur SpO2-Komponente des Zenix Geräts sind unter der folgenden Adresse zu finden:

www.masimo.com/patents.htm

KEINE STILLSCHWEIGENDE LIZENZGABE

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

KAPITEL 14

Invasive Drucküberwachung (IBD)

In diesem Kapitel wird die Überwachung invasiver Drücke (IBD) beschrieben.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 194

IBD-Einrichtung 195

Die numerische IBD-Anzeige 198

Fenster „IBD-Einstellungen“ 199

IBD-Systemmeldungen 202

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

Überblick

Mit dem Zenix Gerät können Sie bis zu drei verschiedene Kanäle für invasiven Druck überwachen und numerische Anzeigen für alle drei Kanäle auf dem Zenix Display anzeigen lassen. Außerdem können Sie IBD-Kurven anzeigen lassen, sofern konfiguriert. 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 µV/V/mmHg aufweisen. Jeder Kanal benötigt einen eigenen Anschluss, ein Kabel und einen Druckwandler.

Verwenden Sie ausschließlich von ZOLL vertriebene Schnittstellenkabel. Der Einsatz von Kabeln von Dritten kann zu ungenauen IBD-Messungen führen. 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 dem 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 Gerät sollte vor der Verwendung bei einem neuen Patienten mindestens 30 Sekunden lang ausgeschaltet sein. Dies löscht die Trendwerte, die eingestellten Alarmgrenzwerte und den NIBD-Manschettenfülldruck des vorherigen Patienten.
- Verwenden Sie *ausschließlich* von ZOLL freigegebene IBD-Schnittstellenkabel. Der Einsatz von Schnittstellenkabeln von Dritten kann zu ungenauen IBD-Messungen führen.

IBD-Einrichtung

Um mit dem Zenix 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. Verbinden Sie das IBD-Kabel mit dem Z-Link-Port.
2. Verbinden Sie den Wandler mit dem Schnittstellenkabel.
3. Führen Sie einen Nullabgleich des Wandlers durch.
4. Wählen Sie eine Bezeichnung für den invasiven Druckkanal aus.

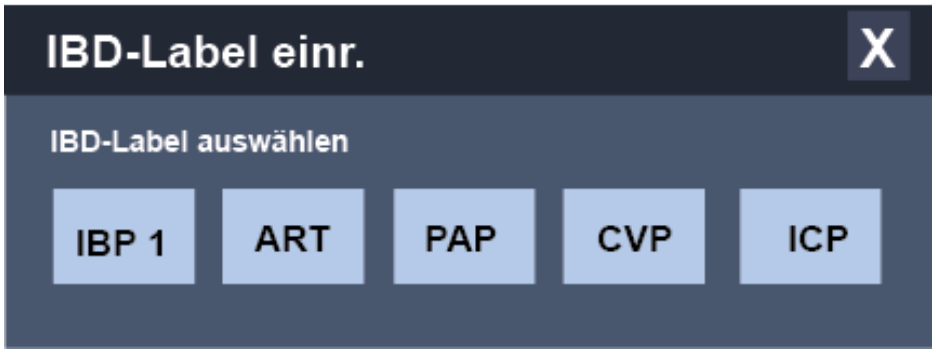
Anschließen des invasiven Druckwandlers

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. Legen Sie den Wandler gemäß der Vorgehensweise in 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 Einmalgerät mit einem separaten Kabel handelt, schließen Sie den Wandler an das Wandlerkabel an.
4. Schließen Sie das Wandlerkabel an einen Z-Link-Anschluss an einer der Seiten des Zenix Geräts an. Die Meldung *SENSOR NULLEN* wird im numerischen Anzeigefenster des betreffenden IBD-Kanals angezeigt.



5. Wählen Sie im Fenster „IBD-Label einr.“ das gewünschte Label für den Kanal aus.



Nullabgleich des Messwandlers

Um sicherzustellen, dass das Zenix Gerät den Druck genau misst, müssen Sie zu folgenden Zeitpunkten eine Nullung des Wandlers durchführen:

- Vor jeder Verwendung
- Wenn Sie einen Wandler austauschen oder entfernen
- 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.

Wenn der Wandler positioniert und bereit für die Überwachung ist, führen Sie mit dem Zenix Gerät folgende Schritte zur Nullung 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. Navigieren Sie zur numerischen IBD-Anzeige des Wandlers und wählen Sie diese aus. Das Einstellungsfenster des IBD-Kanals wird angezeigt.



6. Wählen Sie bei Bedarf **Identifizieren** aus, um den Kanal optisch zu identifizieren. Wenn Sie **Identifizieren** auswählen, blinkt auf dem verbundenen Wandlerkabel eine Leuchte.
7. Wählen Sie **Sensor nullen**. Das Gerät zeigt in der numerischen Anzeige des IBD-Kanals die Meldung *NULLUNG* an und anschließend *NULLUNG OK*, wenn das Gerät erfolgreich war.
8. Wenn das Gerät den Wandler nicht nullen konnte, wird in der numerischen Anzeige des IBD-Kanals die Meldung *NULLUNG ABGELEHNT* 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 die Nullung des Wandlers dann noch einmal durch. Das Zenix Gerät nullt den Wandler nicht, falls 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.

Die numerische IBD-Anzeige

Nach dem Anschließen und Nullen eines Wandlers zeigt das Gerät die Werte des invasiven Drucks in der numerischen Anzeige des IBD-Kanals mit dem Symbol für den Alarmstatus an. Optional kann die Kurve für den IBD-Kanal auf dem Zenix Display angezeigt werden.

Abhängig von der Einrichtung des Systems kann die numerische IBD-Anzeige die systolischen, diastolischen und mittleren Werte oder ausschließlich den mittleren Wert anzeigen.



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.

Beachten Sie hinsichtlich Kalibrierung und Entlüftung die dem Drucksensorzubehör beiliegenden Anweisungen.

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.

Fenster „IBD-Einstellungen“

Im Fenster „IBD-Einstellungen“ können Sie die IBD-Einstellungen und die Alarme anpassen. Sie können:

- Angeben, ob die IBD-Kurve angezeigt werden soll.
- Eine Bezeichnung auswählen, mit der die Quelle des IBD-Messkanals ausgewiesen wird. Die Kanäle sind standardmäßig mit IBD1, IBD2 und IBD3 bezeichnet.
- Das IBD-Anzeigeformat einstellen.
- Führen Sie einen Nullabgleich des Wandlers durch.
- Den Wandler identifizieren.
- Alarme aktivieren/deaktivieren und obere und untere Alarmgrenzwerte einstellen.

Anpassen von IBD-Einstellungen

So passen Sie die IBD-Einstellungen an:

1. Wählen Sie die gewünschte numerische IBD-Anzeige auf dem Zenix Display aus. Das Fenster „IBD-Einstellungen“ für den Kanal wird angezeigt.



2. Wählen Sie im Feld **ART-Kurve** aus, ob die Kurve für den IBD-Kanal auf dem Zenix Display angezeigt werden soll oder nicht, indem Sie die Schaltfläche **Ein** bzw. **Aus** auswählen.
3. In the **Source Label** field, specify the source of the channel's IBP measurements by selecting the **v** key and selecting a label from the list that displays.

4. Geben Sie im Feld **IBD-Anzeigeformat** das Format an, dass für die numerische IBD-Anzeige verwendet werden soll, indem Sie das gewünschte Format auswählen. Beim Anzeigeformat haben Sie die Wahl, den MITTLEREN Messwert (M) gemeinsam mit dem systolischen (S) und dem diastolischen (D) Messwert in einem der folgenden Formate anzuzeigen oder nicht:
    - **SD M** (Standard)

      Z. B. 118/79 (96)
    - **M SD**

      Z. B. (96) 118/79
    - **M**

      Z. B. (96)
5. Identifizieren Sie, wenn gewünscht, das Wandlerkabel für diesen Kanal, indem Sie die Schaltfläche **Identifizieren** auswählen. Ein weißes Licht leuchtet am Wandlerkabel auf.
6. Wenn Sie alle Anpassungen vorgenommen haben, wählen Sie **X** aus, um zum Zenix Display zurückzukehren.

Anpassen von IBD-Alarmeinstellungen

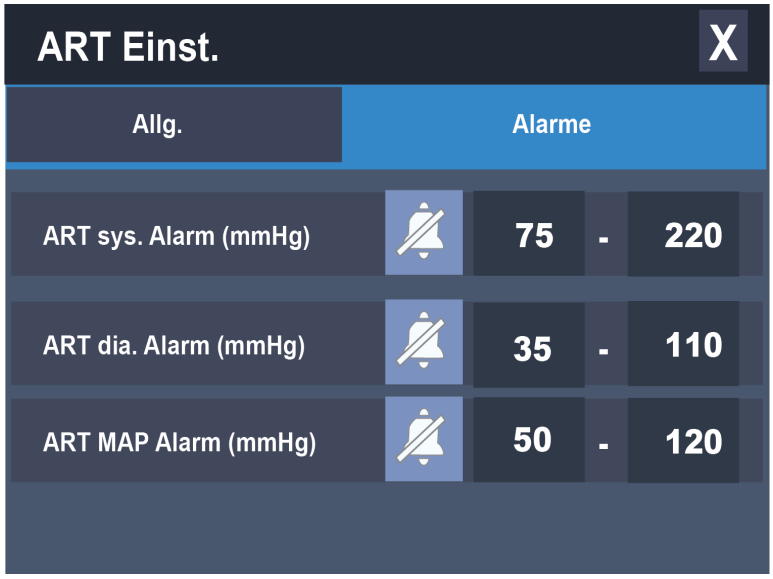
Es ist wichtig, dass die Alarmeinstellungen für die Situation geeignet sind. Im Fenster „IBD-Alarmeinstellungen“ können Sie die folgenden IBD-Alarme aktivieren/deaktivieren und Grenzwerte einstellen, sodass ein Alarm ausgegeben wird, wenn die IBD-Werte außerhalb dieser Grenzen liegen:

- Systolische Ober- und Untergrenze
- Diasystolische Ober- und Untergrenze
- Alarm für hohen und niedrigen MAP

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

So stellen Sie IBD-Alarme und -Grenzen ein:

1. Wählen Sie die gewünschte numerische IBD-Anzeige auf dem Zenix Display aus. Das Fenster „IBD-Einstellungen“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie im Fenster „IBD-Einstellungen“ die Registerkarte **Alarme** aus. Das Fenster „IBD-Einst. Alarme“ wird angezeigt.



3. Wählen Sie im Feld **Sys. Alarm (mmHg)** das Symbol zum Aktivieren/Deaktivieren des systolischen Alarms. Drücken Sie auf die Unter- und Obergrenze und ändern Sie mit der Tastatur die Werte.
4. Drücken Sie im Feld **Dia. Alarm (mmHg)** auf das Symbol zum Aktivieren/Deaktivieren des diastolischen IBD-Alarms. Drücken Sie auf die Unter- und Obergrenze und ändern Sie mit der Tastatur die Werte.
5. Wählen Sie im Feld **MAP-Alarm (mmHg)** das Symbol zum Aktivieren/Deaktivieren des IBD-MAP-Alarms. Drücken Sie auf die Unter- und Obergrenze und ändern Sie mit der Tastatur die Werte.
6. Wenn Sie alle Anpassungen an den IBD-Alarmeinstellungen vorgenommen haben, wählen Sie **X**, um das Fenster zu schließen und zum Zenix Display zurückzukehren.

IBD-Systemmeldungen

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

Systemmeldung	Bedeutung
WANDLERFEHLER	Der IBD-Sensor ist beschädigt und muss ersetzt werden.
INKOMPATIBLER WANDLER	Der IBD-Sensor ist nicht kompatibel. Eine Liste der von ZOLL freigegebenen IBD-Sensoren finden Sie in ANHANG A „Technische Daten“.
SONDE PRÜFEN	Der IBD-Sensor hat sich gelöst.
SENSOR NULLEN	Der IBD-Sensor ist angeschlossen und muss genullt werden.
NULLUNG	Der IBD-Sensor wird genullt.
IBD DEAKTIVIERT	Es ist ein Systemfehler aufgetreten und das Gerät sollte gewartet werden.
GENULLT ZURÜCK.	Der IBD-Sensor wurde aufgrund eines pulsierenden Drucksignals, übermäßiger IBD-Artefakte oder eines übermäßigen Wandlerversatzes nicht entfernt.

KAPITEL 15

Temperaturüberwachung

In diesem Kapitel wird die Temperaturüberwachung beschrieben.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 204

Einrichtung der Temperaturüberwachung 204

Auswählen und Anlegen von Temperatursonden 204

Anschließen der Temperatursonde 205

Fenster „Temperatur Einst.“ 206

Temperatur-Systemmeldungen 208

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

Überblick

Das Gerät verfügt über zwei Temperaturkanäle. Wenn beide Kanäle verwendet werden, wechselt der Anzeigebereich des Geräts zwischen den beiden Temperaturkanälen und der Differenz der beiden Werte (mit der Bezeichnung **DeltaT**).

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.

Einrichtung der Temperaturüberwachung

Um mit dem Zenix Gerät die Temperatur zu überwachen, müssen Sie die folgenden Schritte durchführen, die jeweils einem Abschnitt in diesem Kapitel entsprechen. Lesen Sie jeden Abschnitt sorgfältig durch, bevor Sie die Temperatur-Messungen durchführen.

1. Wählen Sie die Temperatursonde aus und legen Sie diese an den Patienten an.
2. Schließen Sie die Temperatursonde an das Zenix Gerät an.
3. Identifizieren Sie den Temperaturkanal bzw. die Temperaturkanäle und konfigurieren Sie die Temperaturalarme, wenn die aktuellen Temperaturalarme nicht geeignet sind.

Auswählen und Anlegen von Temperatursonden

Verwenden Sie nur Temperatursonden, die für die Verwendung mit dem Zenix Gerät freigegeben sind. Unter ANHANG B „Zubehör“ finden Sie eine Liste mit den von ZOLL zugelassenen Temperatursonden. 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 die krankenhausinternen Vorschriften. Machen Sie sich vor der Verwendung einer Sonde immer zuerst mit der *Gebrauchsanweisung* des Herstellers vertraut.

Anschließen der Temperatursonde

Führen Sie das Temperaturkabel in einen der Z-Link-Anschlüsse an einer der Seiten des Zenix Geräts ein und stecken Sie dann den 1/4-Zoll-Stecker der Temperatursonde in das Ende des Kabels.



Anzeigen von Temperaturmessungen

Wenn die Sonde angeschlossen ist, zeigt das Gerät nach einer kurzen Pause die Temperatur an. Die Temperatur wird als numerischer Wert angezeigt. Das Zenix Gerät zeigt die Temperatur in °C oder °F an.

Hinweis: Wenn zwei Sonden an einen Patienten angeschlossen sind, zeigt das Gerät abwechselnd die Temperaturwerte (T1 und T2) und dann die Differenz zwischen den beiden Werten (den Delta-T-Wert) an.



Fenster „Temperatur Einst.“

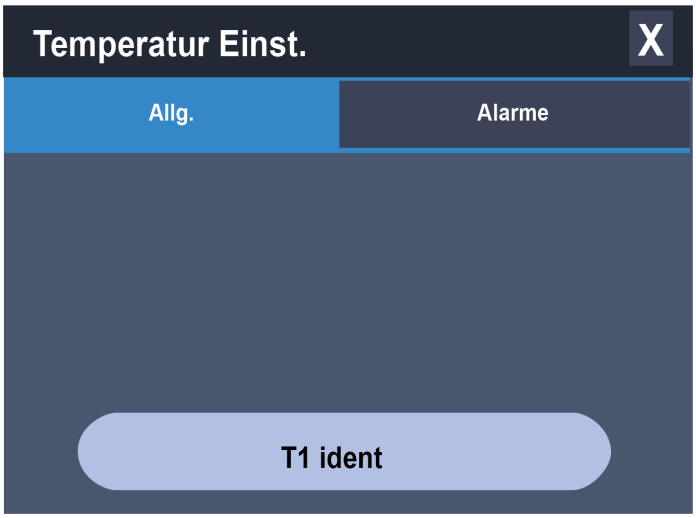
Im Fenster „Temperatur Einst.“ können Sie Folgendes vornehmen:

- Die einzelnen Temperaturkanäle identifizieren.
- Die Temperaturalarme aktivieren/deaktivieren und obere und untere Alarmgrenzwerte einstellen.

Identifizieren von Temperaturkanälen

So identifizieren Sie den Temperaturkanal bzw. die Temperaturkanäle visuell:

1. Wählen Sie die gewünschten Temperaturwert auf dem Zenix Display aus. Das Fenster „Temperatur Einst.“ wird angezeigt.



2. Drücken Sie die Schaltfläche **Identifizieren**. Bei zwei Kanälen werden zwei „Identifizieren“-Schaltflächen angezeigt. Neben dem Temperatursondenanschluss blinkt ein weißes Licht.

Anpassen von Temperaturalarmeinstellungen

Im Fenster „Temperaturalarmeinstellungen“ können Sie die folgenden Temperaturalarme aktivieren/deaktivieren und Grenzwerte einstellen, sodass ein Alarm ausgegeben wird, wenn die Temperatur-Werte außerhalb dieser Grenzen liegen:

- Temperatur-Ober- und -Untergrenze
- Delta-Temperatur-Ober- und -Untergrenze

So konfigurieren Sie Temperaturalarmeinstellungen:

1. Wählen Sie den Temperaturwert auf dem Zenix Display aus. Das Fenster „Temperatur Einst.“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie im Fenster „Temperatur Einst.“ die Registerkarte **Alarme** aus. Das Fenster „Temperatur Einst. Alarme“ wird angezeigt.



3. Wählen Sie im Feld **T1** oder im Feld **T2** das Symbol **Alarm**, um den Temperaturalarm zu aktivieren/deaktivieren. Drücken Sie auf die Unter- und Obergrenze und ändern Sie mit der Tastatur die Werte.
4. Wählen Sie im Feld **ΔT** das Symbol **Alarm**, um den Delta-Temperaturalarm zu aktivieren/deaktivieren. Drücken Sie auf die Unter- und Obergrenze und ändern Sie mit der Tastatur die Werte.
5. Wenn Sie alle Anpassungen an den Temperaturalarmeinstellungen vorgenommen haben, wählen Sie **X**, um das Fenster zu schließen und zum Zenix Display zurückzukehren.

Temperatur-Systemmeldungen

Während der Temperatur-Überwachung zeigt das Zenix Gerät möglicherweise die folgenden Meldungen an.

Systemmeldung	Bedeutung
SONDE PRÜFEN	Die Temperatursonde ist diskonnektiert. Kontrollieren Sie die Sonde und konnektieren Sie diese wieder.
SONDENFEHLER	Die Temperatursonde ist defekt. Ersetzen Sie die Temperatursonde.
TEMP. INAKTIV	Es ist ein Systemfehler aufgetreten. Das Zenix Gerät kann keine Temperaturmessungen durchführen und sollte gewartet werden.

KAPITEL 16

Trends

Trends heben Muster und Veränderungen in den Vitalzeichen eines Patienten hervor, die wichtige Informationen für die klinische Analyse und Entscheidungsfindung liefern. In diesem Kapitel werden die verschiedenen Typen erfasster Vitalzeichen-Trends mit der Art ihrer Erfassung beschrieben. Außerdem enthält es eine Anleitung um Anzeigen und Drucken dieser Informationen.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 210

Anzeigen/Schließen von Trends 210

Grafische Trends 211

Tabellarische Trends 213

Drucken einer Trendübersicht 215

Überblick

Das Zenix Gerät protokolliert automatisch alle überwachten Vitalzeichen und speichert sie in einem vom Benutzer konfigurierbaren Intervall im Gerätespeicher. Die Konfiguration des Geräts kann jedoch nicht nur eine Protokollierung von Vitalzeichen in regelmäßigen Abständen, sondern auch die automatische Speicherung bestimmter Vitalzeichen vorsehen, wenn eine Blutdruckmessung oder ein Alarm auftritt oder ein Benutzer einen Snapshot initiiert.

Die Trenddaten für den Patienten können auf dem Display im Trends-Panel in Diagramm- oder Tabellenform angezeigt werden. Die Trends können in Inkrementen von 30 Sekunden bis 60 Minuten angezeigt werden. Alle protokollierten Trenddaten können angezeigt und gedruckt werden.

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.

Anzeigen/Schließen von Trends

Das Zenix Gerät zeigt Parameter-Trendinformationen im Trends-Panel als Diagramm oder Tabelle zusammen mit der Uhrzeit, zu der die Trendmessungen protokolliert wurden, an.

1. Wählen Sie die Taste **Menü** aus.
2. Wählen Sie im Fenster „Menü“ die Registerkarte **Panel** aus.

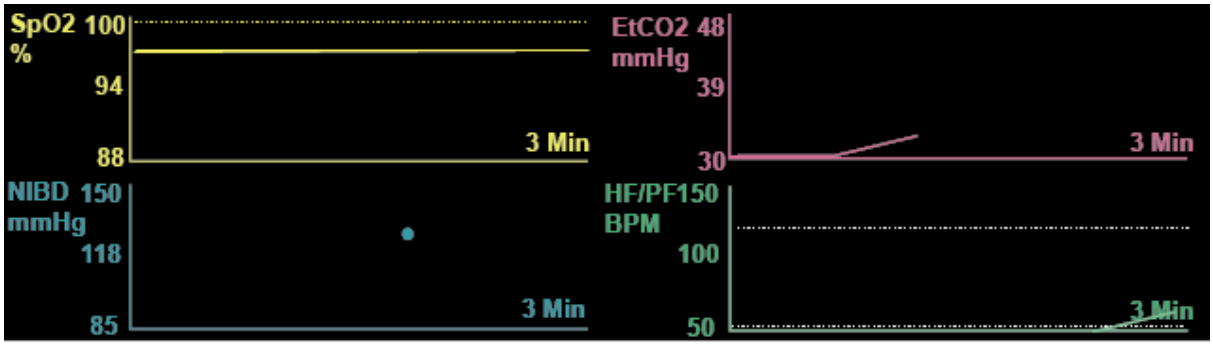


3. Wählen Sie für das Feld **Trends-Panel** eine der folgenden Optionen aus:
   - **2** oder **4** – Anzeige von zwei oder vier Trends als Diagramm
   - **Tabelle** – Anzeige eines Trends als Tabelle
   - **Keine** – Schließen des aktuellen Trends
4. Wenn Sie die gewünschte Option ausgewählt haben, wählen Sie **X** aus, um das Fenster zu schließen.

Grafische Trends

Grafische Trends sind eine visuelle Darstellung, mit denen die Parameter-Trendwerte an eine X- und Y-Achse angetragen werden. Sie können das Zeitintervall und den Darstellungsbereich dieser angezeigten Vitalzeichen ändern. Grafische Trends werden in der unteren Kurve (bei zwei Trends) bzw. in den beiden unteren Kurven (bei vier Trends) angezeigt.

Das nachfolgende Beispiel zeigt vier grafische Trends.



Wenn ein grafischer Trend angezeigt wird, aktualisiert das Zenix Gerät den Trend innerhalb von zwei Sekunden nach Erfassung des Trendwertes.

Trendwerte außerhalb des Darstellungsbereichs

Bei einem grafischen Trend werden der konfigurierte obere und untere Alarmgrenzwert durch horizontale weiße Linien dargestellt. Ein nach oben oder unten weisendes Dreieck dient als Markierung für Werte außerhalb des Darstellungsbereichs. Bei der Anzeige von IBD- und NIBD-Trends stellen die horizontalen weißen Linien die Alarmgrenzwerte für hohe/niedrige systolische Blutdruckwerte dar.

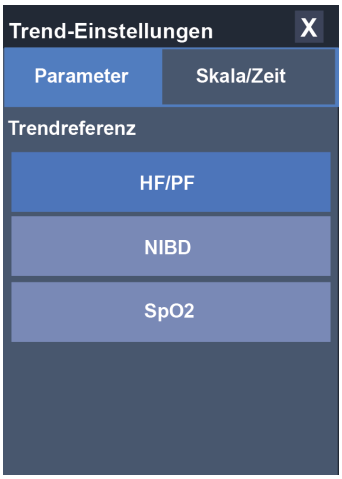
Im nachfolgenden Beispiel zeigen die weißen Dreiecke oben im Diagramm, dass HF-Werte oberhalb des Darstellungsbereichs lagen.

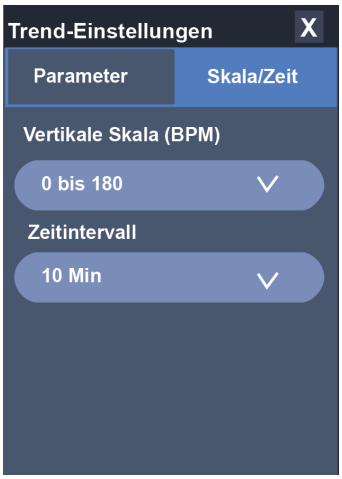


Anpassen von grafischen Trends

Sobald grafische Trends auf dem Bildschirm angezeigt werden, können Sie die angezeigten Trends mit den nachfolgend beschriebenen Schritten ändern.

1. Wählen Sie den gewünschten Trend auf dem Display aus. Der nachfolgenden Tabelle entnehmen Sie, wie Sie einen grafischen Trend im Dialogfeld „Trend-Einstellungen“ ändern.





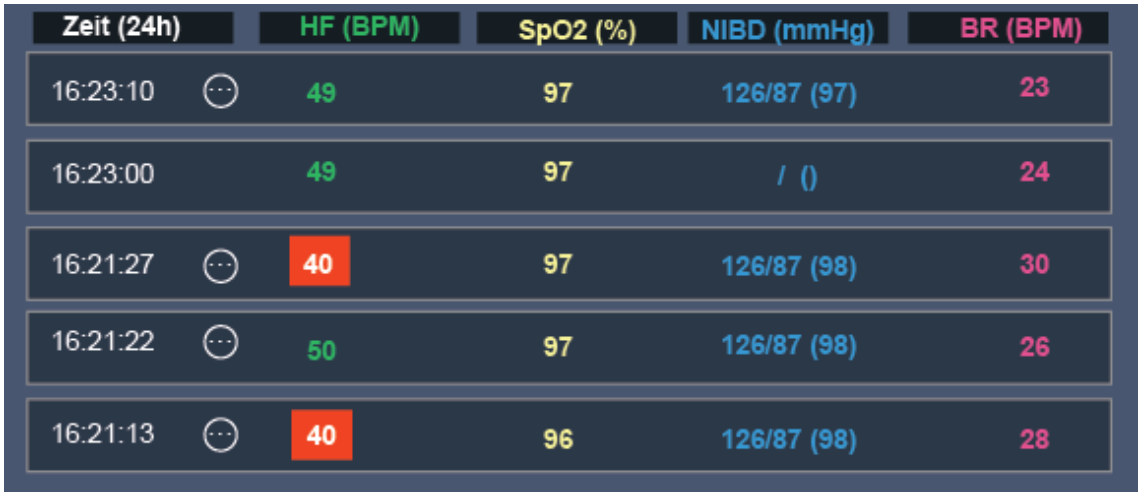
Zum Ändern von	Vorgehensweise
Parameter	Wählen Sie auf der Registerkarte „Parameter“ einen neuen Parameter aus, der den aktuellen ersetzen soll. **Hinweis**: Alle mit dem Gerät verbundenen Parameter werden in diesem Feld angezeigt.
Vertikale Skala	Wählen Sie auf der Registerkarte „Skala/Zeit“ aus dem Dropdown-Menü „Vertikale Skala“ eine neue vertikale Skala aus.
Zeitintervall	Wählen Sie auf der Registerkarte „Skala/Zeit“ aus dem Dropdown-Menü „Zeitintervall“ ein neues Zeitintervall aus. **Hinweis**: Bei Auswahl eines kürzeren Zeitintervalls läuft die grafische Trenddarstellung rascher durch.

Tabellarische Trends

Tabellarische Trends sind eine Anzeige der Vitalzeichen als numerische Werte in Tabellenform. Sie können das Zeitintervall dieser angezeigten Vitalzeichen ändern. Tabellarische Trends werden in den drei unteren Kurven angezeigt, außer ein anderes Panel wird bereits angezeigt.

Das nachfolgende Beispiel zeigt eine tabellarische Trendanzeige.

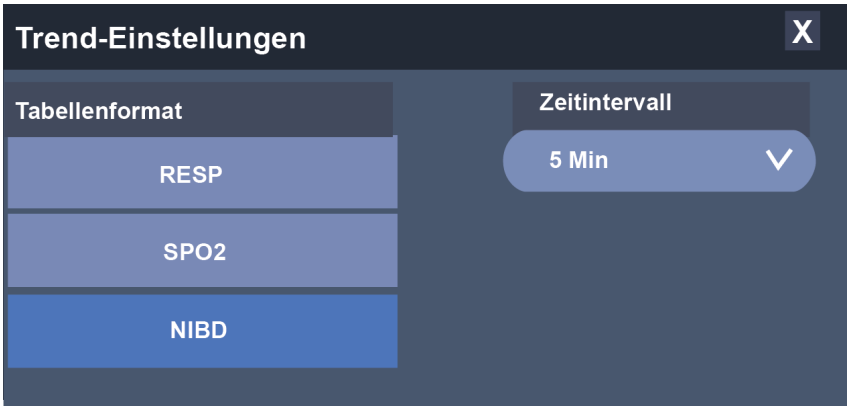
Hinweis: Beim Auftreten eines Alarms wird der Wert in der Tabelle in Rot angezeigt.



Die erste Spalte enthält die Uhrzeit der Messung, gefolgt von jeweils einer Spalte für die einzelnen physiologischen Parameter in der Trendparameter-Gruppe. Die Trenddaten werden in chronologischer Reihenfolge angezeigt, wobei die neuesten Daten jeweils oben zu sehen sind. Mit den Aufwärts- und Abwärtspfeilen können Sie weitere Seiten mit Trenddaten anzeigen.

Anpassen von tabellarischen Trends

1. Wählen Sie das Symbol **Einstellungen** links neben der Trendtabelle aus. Der nachfolgenden Tabelle entnehmen Sie, wie Sie einen tabellarischen Trend im Dialogfeld „Trend-Einstellungen“ ändern.



Zum Ändern von	Vorgehensweise
Parameter	Wählen Sie im Feld **Tabellenformat** einen neuen Parameter aus, der den aktuellen ersetzen soll. **Hinweis**: Alle mit dem Gerät verbundenen Parameter werden in diesem Feld angezeigt.
Zeitintervall	Wählen Sie im Feld **Zeitintervall** aus dem Dropdown-Menü ein neues Zeitintervall aus.

Drucken eines einzelnen Trends aus der Tabelle

1. Wählen Sie eine Zeile in der Trendtabelle aus. Der Trend wird mit den Parametern des ausgewählten Trends und ihren Werten in einer Snapshot-Ansicht angezeigt.
2. Wählen Sie die Taste **Drucken** aus.

Drucken aller Trends aus der Tabelle

1. Wählen Sie das Symbol **Drucken** links neben der Trendtabelle aus. Mit diesem Befehl drucken Sie alle aktuellen Trendanzeigen von der jüngsten zur ältesten.

Drucken einer Trendübersicht

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 bestimmten Zeitpunkt oder eine Trendübersicht der Messwerte der Vitalfunktionen ausdrucken, die während des aktuellen Falls (maximal während der letzten 24 Stunden) erfasst wurden. Bei Drucken eines Trendübersichtsberichts druckt das Gerät die Trenddaten im vom Benutzer angegebenen Zeitintervall.

Zum Drucken einer Trendübersicht aller Trends für den derzeitigen Patienten:

1. Wählen Sie die Menütaste  aus. Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie auf der Registerkarte „Gerät“ die Taste **Falloptionen** am unteren Rand des Fensters aus. Das Panel „Aktueller Fall“ wird angezeigt.
3. Wählen Sie im Feld „Trendübersicht“ den Befehl **Drucken** aus, um die Trendübersicht zu drucken.

KAPITEL 17

Alarme

In diesem Kapitel wird die Alarmfunktion des Zenix Geräts beschrieben. Es enthält Informationen dazu, wie und wann Patienten- und Gerätealarme angezeigt werden und wie darauf zu reagieren ist.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 218
Alarmstatus 218
LEDs und akustische Alarmanzeigen 218
Optische Alarmanzeigen für Patientenalarme 219
Optische Alarmanzeigen für technische Alarme 220
Reagieren auf aktive Alarme 221
Unterbrechen von Alarmen 222
Lebensbedrohliche Alarme 223
Alarmeinstellungen 224

Überblick

Das Zenix Gerät gibt sowohl *Patientenalarme* als auch *technische Alarme* aus. Patientenalarme können konfiguriert werden und werden ausgegeben, wenn die Vitalzeichen außerhalb der Alarmgrenzen liegen. Technische Alarme können nicht konfiguriert werden und werden ausgegeben, wenn das Gerät oder Sensoren nicht erwartungsgemäß funktionieren.

Zusätzlich zu den angezeigten Status-/Alarmmeldungen leuchten an der Vorderseite des Geräts auch der rote oder der gelbe Indikator auf und es wird eine Alarme-aktiv-Schaltfläche angezeigt sowie ein Alarmton ausgegeben, um die Prioritätsstufe des aktiven Alarms mit der höchsten Priorität anzugeben. Dieses Kapitel umfasst detaillierte Änderungen der optischen und akustischen Alarmindikatoren sowohl für Patientenalarme als auch technische Alarme.

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

Alarmstatus

Die folgenden Alarme werden auf dem Gerät angezeigt und haben folgende Bedeutungen:

Alarm	Alarmstatus
	**Alarme aktiv** Wird in der Navigationsleiste angezeigt und bedeutet, dass das System aktiv auf Alarmzustände überwacht. Wird auch im Parameterbedienfeld angezeigt, wenn Alarme für den Parameter aktiviert sind.
	**Alarme aus** Wird in der Navigationsleiste angezeigt und bedeutet, dass das System nicht aktiv auf Alarmzustände überwacht. Wird auch im Parameterbedienfeld angezeigt, wenn keine Alarme für den Parameter aktiviert sind.
	**Alarmton aus** Wird in der Navigationsleiste angezeigt, wenn der Alarm stummgeschaltet wurde.
	**Alarmton unterbrochen** Wird in der Navigationsleiste angezeigt, wenn ein aktiver Alarm unterbrochen wurde.

LEDs und akustische Alarmanzeigen

In dieser Tabelle sind die LEDs und akustischen Alarmanzeigen für Patientenalarme und technische Alarme aufgeführt:

Aktiver Alarm/Alarmpriorität	LED-Alarm/Alarmanzeige	Akustischer Alarm/Alarmanzeige
Hohe Priorität – Patientenalarm, lebensbedrohlicher Alarm (Life Threatening Alarm, LTA), Alarm „Akku tauschen“	Rot blinkende LED	Zweimal je fünf kurze Pieptöne, die alle 5 Sekunden wiederholt werden
Technischer Alarm/Informationsmeldung	Gelb blinkende LED	Jeweils drei längere Pieptöne, die alle 15 Sekunden wiederholt werden

Alarm Indicator Self-Test

The device performs a self-test of the audio and visual alarm indicators upon power-up. To ensure that the alarms and alerts are functioning properly, verify that two alarm tones are heard and the green, yellow, and red LEDs are illuminated upon power up.

Optische Alarmanzeigen für Patientenalarme

Wenn durch die Messungen der Vitalfunktionen eines Patienten ein Alarm ausgelöst wird, kommt es zu den folgenden Anzeigen auf dem Display:

- Die Alarmschaltfläche in der Navigationsleiste blinkt rot ( ).
- Der den Alarm auslösende Parameter erscheint weiß auf rotem Hintergrund (185).
- In der Navigationsleiste wird eine Alarmmeldung angezeigt.

  Hinweis: Wenn mehrere Patientenalarme ausgelöst wurden, zeigt das Zenix Gerät die Meldungen abwechselnd 4 Sekunden lang an.

Optische Alarmanzeigen für technische Alarme

Wenn durch eine Störung des Geräts oder eines angeschlossenen Sensors ein Alarm ausgelöst wird, kommt es zu den folgenden Anzeigen auf dem Display:

- Die Alarmschaltfläche in der Navigationsleiste blinkt gelb .
- Auf der Menüschaltfläche wird ein Informationssymbol  angezeigt.

So zeigen Sie die Alarmmeldung an:

1. Wähle Sie die Taste **Menü** .
2. Wählen Sie im Fenster „Menü“ die Registerkarte **Gerät** aus.
3. Wählen Sie im Feld **Technische Alarme/Informationsmeldungen Öffnen** aus, um die Alarmmeldung zu öffnen. Das Informationssymbol wird ausgeblendet.

   Hinweis: Der Alarm bleibt im Fenster „Alarme/Meldungen“ erhalten und die Alarmschaltfläche blinkt gelb, bis der Alarm durch Drücken auf die Alarmschaltfläche bestätigt oder der Fehler behoben wurde, also beispielsweise die getrennte Ableitung wieder angeschlossen wird.

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

Reagieren auf aktive Alarme

Hinweis: Drei besondere Alarme können nicht deaktiviert werden: *STIMULATION - PAD-LEITUNGSFEHLER*, *STIMULATION - PAD-KURZSCHLUSS* und *IBD PULSATIL ZU PULSLOS*.

Wenn ein Patientenalarm ausgelöst wird und der Alarm ertönt:

1. Beurteilen Sie den Patienten und versorgen Sie ihn entsprechend.
2. Wählen Sie die rote **Alarm**-Schaltfläche auf der Navigationsleiste aus, um den Alarm zu bestätigen und kurz (90 Sekunden) zu pausieren (stummzuschalten). Der Alarmton wird unterbrochen und das Gerät zeigt die Schaltfläche für unterbrochenes **Alarm-Audio** mit einem Zeitgeber an. Der Wert des Parameters, der sich in einem Alarmbereich befindet, bleibt hervorgehoben.
3. Nachdem Sie den Patienten versorgt haben, vergewissern Sie sich, dass die gewünschten Alarme eingestellt sind (weitere Hinweise zum Einstellen von Alarmen finden Sie unter „Allgemeine Alarmeinstellungen“ auf Seite 225).

Hinweis: Durch Auswählen der roten **Alarm**-Schaltfläche wird der Alarmton für alle aktiven Alarme 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

So aktivieren Sie einen Alarm vor Ablauf des Stummschaltungszeitraums wieder:

1. Wählen Sie die Schaltfläche für unterbrochenes Alarm-Audio in der Navigationsleiste aus.
2. Wählen Sie in der Registerkarte „Allgemein“ im Fenster „Alarmeinstellungen“ **Alarm-Audio zurück** aus.

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

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

Unterbrechen von Alarmen

Wenn Sie während der Versorgung eines Patienten vorübergehend die Alarmtöne möglicher oder aktueller technischer und Patientenalarme unterdrücken möchten, können Sie den Alarmton für 90 Sekunden bzw. unbegrenzt (Ton ausgeschaltet) unterbrechen. Die Alarme werden nach Ablauf des Unterbrechungszeitraums automatisch fortgesetzt.

So unterbrechen Sie Patientenalarme:

1. Wählen Sie die **Alarm**-Schaltfläche auf der Navigationsleiste aus, um den Alarm zu bestätigen (alternativ können Sie das Parameterbedienfeld auswählen). Der Alarmton wird unterbrochen und das Gerät zeigt die Schaltfläche für unterbrochenes Alarm-Audio mit einem Zeitgeber an, der die Unterbrechungszeit angibt.
2. Um den Alarmton für aktuell aktive Alarme auszuschalten, wählen Sie im Fenster Alarmeinstellungen auf der Registerkarte Allgemein die Option **Stummschaltung** aus. Die Taste **Alarmton unterbrochen** wird in der Navigationsleiste angezeigt, um anzuzeigen, dass der Alarmton für dieses Gerät angehalten wurde.
3. Um die Anzeige zu löschen und den Alarmton fortzusetzen, wählen Sie im Fenster „Alarmeinstellungen“ auf der Registerkarte „Allgemein“ die Option **Alarm-Audio zurücksetzen**.
4. Um den Alarmton für alle aktuellen und zukünftigen Alarme auf unbestimmte Zeit auszuschalten, wählen Sie im Fenster „Alarmeinstellungen“ auf der Registerkarte „Allgemein“ die Option **Alarmton aus**. Die Taste „Alarmton aus“ wird in der Navigationsleiste angezeigt.

Während der Alarmunterbrechung sind keine Alarmtöne zu hören. Sollten während des Unterbrechungszeitraums jedoch Alarme auftreten, zeigt das Gerät optische Alarmanzeigen im Meldungsbereich an – (weißer Text auf rotem Hintergrund und rote Zahlen auf weißem Hintergrund).

Hinweis: Je nach Konfiguration Ihres Geräts können Alarme möglicherweise nicht pausiert werden.

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

Erinnerungsalarme

Das Zenix 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 ein „Erinnerungsalarm“ deaktiviert ist, ertönen bei ausgeschaltetem Alarmton keine Alarme. Erinnerungsalarme werden vom Supervisor aktiviert oder deaktiviert.

Lebensbedrohliche Alarme

Wenn die LTA-Überwachung (Life Threatening Rhythm, lebensbedrohlicher Rhythmus) aktiviert ist, überwacht das Gerät das EKG auf die folgenden lebensbedrohlichen Rhythmen:

- Asystolie
- Ventrikelflimmern
- Ventrikuläre Tachykardie
- Extreme Bradykardie
- Extreme Tachykardie

Abhängig von der Konfiguration des Zenix Geräts werden nach Bedarf optische und akustische Alarme generiert.

Bleibende Alarme

Patientenalarme hoher Priorität können als bleibend oder löschend (Standardeinstellung) konfiguriert werden.

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

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. Bleibende Alarme müssen auch dann bestätigt werden, wenn die Bedingung nicht mehr vorliegt. Bei einem bleibenden Alarm werden die Alarmanzeigen (Ton, Meldung und Farbe) unabhängig davon ausgegeben, ob die Bedingung noch vorliegt. Alarme bei lebensbedrohlichen Rhythmen (LTA) sind immer bleibend.

Alarmeinstellungen

Die Standard-Alarmeinstellungen für alle Alarme, Alarmgrenzwerte, Alarmstatus und Alarmgrenzwerte nach Patiententyp werden vom Supervisor konfiguriert. Sie können die Alarmeinstellungen jedoch anpassen, um den klinischen Anforderungen des aktuell überwachten Patienten gerecht zu werden. Sie können Alarme aktivieren/deaktivieren, Alarmgrenzen ändern und alle Alarmgrenzwerte relativ zu den derzeitigen Vitalfunktionsmesswerten des Patienten festlegen. Beim Abschalten wird das Zenix Gerät auf die Standard-Alarmeinstellungen zurückgesetzt.

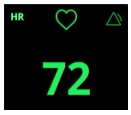
Sie können auf zwei Arten auf die Alarmoptionen zugreifen:

Wählen Sie die **Alarm**-Schaltfläche aus:



oder

Wählen Sie den gewünschten numerischen Parameter aus:



Hinweis: In jedem Parameterbedienfeld ist rechts oben in der Ecke ein Alarmsymbol sichtbar, das entweder aktiviert oder deaktiviert ist, so dass Sie direkt sehen können, ob für den Parameter ein Alarm eingestellt ist oder nicht.

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.**

Allgemeine Alarmeinstellungen

Sie können die allgemeinen Alarmeinstellungen, wie das Aktivieren/Deaktivieren aller Alarmtöne, für alle Parameter oder nur für die, die mit dem Zenix Gerät verbunden sind, festlegen.

So konfigurieren Sie die allgemeinen Alarmeinstellungen:

1. Wählen Sie die **Alarm**-Schaltfläche aus. Das Fenster „Alarmeinstellungen“ mit der Registerkarte „Allgemein“ wird angezeigt. Die allgemeinen Alarmeinstellungen finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

Hinweis: Details zum Aktivieren/Deaktivieren von individuellen Parameteralarmen finden Sie in den spezifischen Kapiteln zu Parametern.



Hinweis: Die Einstellungen **Alarm stumm** und **Alarm-Audio zurück** beziehen sich auf aktive Alarme. Weitere Informationen zur Verwendung dieser Einstellungen finden Sie unter „Reagieren auf aktive Alarme“ auf Seite 221und „Unterbrechen von Alarmen“ auf Seite 222.

Zweck	Vorgehensweise
Stummschalten/Aufheben der Stummschaltung nur des Alarmtons auf unbestimmte Zeit	Führen Sie im Feld **Alarm-Audio** Folgendes aus: • Wählen Sie **Ein**, um die Stummschaltung des Alarmtons aufzuheben. • Wählen Sie **Aus**, um den Alarmton stummzuschalten. **Hinweis:** Wenn der Alarm-Audio **Aus** ist, werden optische Alarme weiterhin angezeigt.

Zweck	Vorgehensweise
Im Fenster „Alarmeinstellungen“ Registerkarten für alle Parameter oder nur für verbundene Parameter anzeigen	Führen Sie Feld **Parameter zeigen** Folgendes aus: • **Alle** auswählen, damit für alle Parameter Registerkarten im Fenster „Alarmeinstellungen“ geöffnet werden. • **Verbunden** auswählen, damit nur die Registerkarten für die aktuellen Überwachungsparameter im Fenster „Alarmeinstellungen“ geöffnet werden.
So aktivieren/deaktivieren Sie Parameteralarme:	• Wählen Sie oben im Fenster „Alarmeinstellungen“ die Registerkarte für den gewünschten Parameter aus. • Wählen Sie das Symbol **Alarm** neben dem Alarm aus, den Sie aktivieren/deaktivieren möchten. • Stellen Sie die Alarmgrenzwerte ein, indem Sie die Unter- und Obergrenze auswählen und die Werte mithilfe der Tastatur ändern. **Hinweis:** Details zum Aktivieren/Deaktivieren von individuellen Parameteralarmen finden Sie in den spezifischen Kapiteln zu Parametern.

Mit der Schaltfläche „Stat.“ unten im Fenster werden alle Alarmgrenzwerte relativ zu den derzeitigen gemessenen Vitalfunktionen des Patienten festgelegt. Alle Parameter werden auf Basis der aktuellen Messwerte auf einen neuen Wert eingestellt. Weitere Informationen finden Sie unter „Einstellen der Alarmgrenzwerte relativ zum Patienten – Option „Stat.““ auf der gegenüberliegenden Seite.

Einstellen der Alarmgrenzwerte relativ zum Patienten – Option „Stat."

Mit der Schaltfläche „Stat." werden alle Alarmgrenzwerte relativ zu den derzeitigen gemessenen Vitalfunktionen des Patienten festgelegt. Nach Auswahl von „Stat." bleiben diese Alarmeinstellungen für den Rest des Patientenfalls in Kraft, oder bis das Gerät ausgeschaltet wird. Alle Parameter werden auf Basis der aktuellen Messwerte folgendermaßen auf einen neuen Wert eingestellt:

Parameter (Geräte)	Bereich	Berechnung des oberen Alarmgrenzwerts	Berechnung des unteren Alarmgrenzwerts
HF/PF (BPM)	Messwert < 26	Grenzwert unverändert	Grenzwert = 25
	26 ≤ Messwert ≤ 99	Grenzwert = Messwert x 1,2	Grenzwert = Messwert x 0,8
	100 ≤ Messwert ≤ 250	Grenzwert = Messwert + 20	Grenzwert = Messwert – 20
	Messwert > 250	Grenzwert = 250	Grenzwert unverändert
IBD (mmHg)	Messwert < 26	Grenzwert = Messwert + 5	Grenzwert = Messwert – 5
	26 ≤ Messwert ≤ 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 ≤ Messwert ≤ 99	Grenzwert = Messwert x 1,2	Grenzwert = Messwert x 0,8
	Messwert > 99	Grenzwert = Messwert + 20	Grenzwert = Messwert – 20
SpO_2 (%)	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

Parameter (Geräte)	Bereich	Berechnung des oberen Alarmgrenzwerts	Berechnung des unteren Alarmgrenzwerts
$EtCO_2$ (mmHg)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 10	Grenzwert = Messwert – 5 *es sei denn*, der Messwert liegt unterhalb des kleinsten zulässigen unteren Alarmgrenzwerts (0–145 mmHg). In diesem Fall setzt „Stat." den unteren Alarmgrenzwert auf 15 mmHg.
RR/BR (/min)	Messwert < 26	Grenzwert = Messwert + 5	Grenzwert = Messwert – 5
	26 ≤ Messwert ≤ 99	Grenzwert = Messwert x 1,2	Grenzwert = Messwert x 0,8
	Messwert > 99	Grenzwert = Messwert + 20	Grenzwert = Messwert – 20
$FiCO_2$ (mmHg)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 5	---
Temperatur (°C)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 0,5	Grenzwert = Messwert – 0,5
Temperatur (°F)	Gesamter Bereich	Grenzwert = Messwert + 0,9	Grenzwert = Messwert – 0,9

RR/BR-Alarmgrenzwerte (Atemfrequenz)

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den Atemfrequenz-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den Atemfrequenz-Alarm
Erwachsene	Untergrenze: 3 bpm Obergrenze: 50bpm	Untergrenze: 2 bis 145 BPM Obergrenze: 5 bis 150bpm
Kinder	Untergrenze: 3 bpm Obergrenze: 50bpm	Untergrenze: 2 bis 145 BPM Obergrenze: 5 bis 150bpm
Neonatal	Untergrenze: 12 BPM Obergrenze: 80bpm	Untergrenze: 2 bis 145 BPM Obergrenze: 5 bis 150bpm

Grenzwerte für den Herzfrequenz (HF)-Alarm

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den Herzfrequenz-Alarm	HF-Bereich
Erwachsene	Untergrenze: 50 bpm Obergrenze: 120 bpm	Untergrenze: 30 bis 298 bpm Obergrenze: 32 bis 300 bpm
Kinder	Unterer Grenzwert: 50 bpm Oberer Grenzwert: 150 bpm	Untergrenze: 30 bis 298 bpm Obergrenze: 32 bis 300 bpm
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 100 bpm Obergrenze: 200 bpm	Untergrenze: 30 bis 298 bpm Obergrenze: 32 bis 300 bpm

Sie können Differenzwerte festlegen, die für die Auslösung des LTA-Alarms „Extreme Bradykardie“ bzw. „Extreme Tachykardie“ auf den unteren bzw. oberen HF-Grenzwert angewendet werden. Siehe die nachfolgenden Beispiele:

Extreme Bradykardie:

- Die untere HF-Alarmgrenze wird konfiguriert auf 50 BPM.
- Der Differenzwert für „Extreme Brady.“ wird mit -10 BPM konfiguriert.
- Der Grenzwert für den LTA-Alarm „Extreme Bradykardie“ liegt bei 40 BPM.

Extreme Tachykardie:

- Die obere HF-Alarmgrenze wird konfiguriert auf 120 BPM.
- Der Differenzwert für „Extreme Tachy.“ wird mit +20 BPM konfiguriert.
- Der Grenzwert für den LTA-Alarm „Extreme Tachykardie“ liegt bei 140 BPM.

Hinweis: Für die Aktivierung der LTA-Alarme „Extreme Bradykardie“ und „Extreme Tachykardie“ müssen die HF-Alarme nicht aktiviert zu sein. Die LTA-Alarme „Extreme Bradykardie“ und „Extreme Tachykardie“ werden erst 20 Sekunden nach Unter- bzw. Überschreiten des Alarmgrenzwerts ausgelöst.

Grenzwerte für den Alarm „Extreme Bradykardie“

Patiententyp	Standard	Differenzwertbereich
Erwachsene	-10 BPM	-5 bis -30 in 5er-Schritten
Kinder	-10 BPM	-5 bis -30 in 5er-Schritten
Neonatal	-10 BPM	-5 bis -30 in 5er-Schritten

Grenzwerte für den Alarm „Extreme Tachykardie“

Patiententyp	Standard	Differenzwertbereich
Erwachsene	+20 BPM	+5 bis +30 in 5er-Schritten
Kinder	+20 BPM	+5 bis +30 in 5er-Schritten
Neonatal	+20 BPM	+5 bis +30 in 5er-Schritten

NIBD-Alarmgrenzwerte

Patiententyp	Alarmparameter		Vorgabeeinstellung	Bereich (Stufen von 5)
Erwachsene	Systolisch	Hoch	160 mmHg (21,3 kPa)	80–260 mmHg (10,7–34,7 kPa)
		Nied	90 mmHg (12,0 kPa)	40–140 mmHg (5,3–18,7 kPa)
	Diastolisch	Hoch	110 mmHg (14,7 kPa)	50–200 mmHg (6,7–26,7 kPa)
		Nied	50 mmHg (6,7 kPa)	25–100 mmHg (3,3–13,3 kPa)
	Mittel	Hoch	130 mmHg (17,3 kPa)	60–220 mmHg (8,0–29,3 kPa)
		Nied	60 mmHg (8,0 kPa)	30–120 mmHg (4,0–16,0 kPa)
Kinder	Systolisch	Hoch	145 mmHg (19,3 kPa)	80–160 mmHg (10,7–21,3 kPa)
		Nied	75 mmHg (10,0 kPa)	35–140 mmHg (4,7–18,7 kPa)
	Diastolisch	Hoch	100 mmHg (13,3 kPa)	50–130 mmHg (6,7–17,3 kPa)
		Nied	35 mmHg (4,7 kPa)	20–100 mmHg (2,7–13,3 kPa)
	Mittel	Hoch	110mmHg (14,7kPa)	60–140 mmHg (8,0–18,7 kPa)
		Nied	50 mmHg (6,7 kPa)	30–120 mmHg (4,0–16,0 kPa)
Neugeborene	Systolisch	Hoch	100 mmHg (13,3 kPa)	60–130 mmHg (8,0–17,3 kPa)
		Nied	50 mmHg (6,7 kPa)	25–120 mmHg (3,3–16,0 kPa)
	Diastolisch	Hoch	70 mmHg (9,3 kPa)	30–105 mmHg (4,0–14,0 kPa)
		Nied	30 mmHg (4,0 kPa)	20–100 mmHg (2,7–13,3 kPa)
	Mittel	Hoch	80 mmHg (10,7 kPa)	35–110 mmHg (4,7–14,7 kPa)
		Nied	35 mmHg (4,7 kPa)	30–105 mmHg (4,0–14,0 kPa)

SpO_2-Alarmgrenzwerte

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den SpO_2-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den SpO_2-Alarm
Erwachsene	Untergrenze: 85 % Obergrenze: 100 %	Untergrenze: 50 – 98 % Obergrenze: 52 – 100 %
Kinder	Untergrenze: 85 % Obergrenze: 100 %	Untergrenze: 50 – 98 % Obergrenze: 52 – 100 %
Neonatal	Untergrenze: 85 % Obergrenze: 95 %	Untergrenze: 50 – 98 % Obergrenze: 52 – 100 %

SpCO-Alarmgrenzwerte

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den SpCO-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den SpCO-Alarm	Standardgrenzwerte für den SpMet-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für SpMet-Alarm
Erwachsene	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 10 %	Untergrenze: 0 – 98 % Obergrenze: 2 – 100 %	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 3 %	Untergrenze: 0 – 98 % Obergrenze: 2 – 100 %
Kinder	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 10 %	Untergrenze: 0– 98 % Obergrenze: 2 – 100 %	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 3 %	Untergrenze: 0 – 98 % Obergrenze: 2 – 100 %
Neonatal	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 10 %	Untergrenze: 0– 98 % Obergrenze: 2 – 100 %	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 3 %	Untergrenze: 0 – 98 % Obergrenze: 2 – 100 %

SpMet-Alarmgrenzwerte

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	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 10 %	Untergrenze: 0 – 98 % Obergrenze: 2 – 100 %	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 3 %	Untergrenze: 0 – 98 % Obergrenze: 2 – 100 %
Kinder	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 10 %	Untergrenze: 0– 98 % Obergrenze: 2 – 100 %	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 3 %	Untergrenze: 0 – 98 % Obergrenze: 2 – 100 %
Neonatal	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 10 %	Untergrenze: 0– 98 % Obergrenze: 2 – 100 %	Untergrenze: 0 % Obergrenze: 3 %	Untergrenze: 0 – 98 % Obergrenze: 2 – 100 %

SpHb-Alarmgrenzwerte

Patiententyp	PI-Standardgrenzwerte		PI-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 2–15,5 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

SpOC-Alarmgrenzwerte

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den SpOC-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den SpOC-Alarm
Erwachsene	Untergrenze: 10 ml/dl Obergrenze: 25 ml/dl	Untergrenze: 0–34,9 ml/dl Obergrenze: 0,2–35 ml/dl
Kinder	Untergrenze: 10 ml/dl Obergrenze: 25 ml/dl	Untergrenze: 0–34,9 ml/dl Obergrenze: 0,2–35 ml/dl
Neonatal	Untergrenze: 10 ml/dl Obergrenze: 25 ml/dl	Untergrenze: 0–34,9 ml/dl Obergrenze: 0,2–35 ml/dl

PVi-Alarmgrenzwerte

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den PVi-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den PVi-Alarm
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 %

Pi-Alarmgrenzwerte

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den Pi-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den Pi-Alarm
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 %

$EtCO_2$-Alarmgrenzwerte

Patiententyp	Standardgrenzwerte für den $EtCO_2$-Alarm	Einstellbereich für die Grenzwerte für den $EtCO_2$-Alarm
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 8mmHg Obergrenze: 60mmHg	Unterer Grenzwert: 0 bis 145mmHg Obergrenze: 5 bis 150mmHg
Kinder	Unterer Grenzwert: 8 mmHg Oberer Grenzwert: 60mmHg	Untergrenze: 0 bis 145mmHg Obergrenze: 5 bis 150mmHg
Neugeborene	Untergrenze: 8mmHg Obergrenze: 60mmHg	Untergrenze: 0 bis 145mmHg Obergrenze: 5 bis 150mmHg

Vorsicht: Nach dem Daltonschen Gesetz der Partialdrücke können die $EtCO_2$-Werte in großen Höhenlagen niedriger als die auf Normalnull zu beobachtenden Werte ausfallen. Wird das Gerät in großen Höhenlagen verwendet, ist es daher ratsam, die $EtCO_2$-Alarmeinstellungen entsprechend anzupassen.

$FiCO_2$-Alarmgrenzwerte

Patiententyp	Oberer $FiCO_2$-Standardgrenzwert	Einstellbereich für den oberen $FiCO_2$-Grenzwert
Erwachsene	8mmHg	2 bis 98 mmHg
Kinder	8mmHg	2 bis 98mmHg
Neonatal	8 mmHg	2 bis 98 mmHg

Systolische IBD-Alarmgrenzwerte (SYS)

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

Diastolische IBD-Alarmgrenzwerte (DIA)

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

IBD-MAP-Alarmgrenzwerte

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

Δ-Temperaturalarmober- und -untergrenzen

Patiententyp	Standard-Δ-Temperaturgrenzwerte	Einstellbereich für die Δ-Temperaturgrenzwerte
Erwachsene	Untergrenze: 0,0 °C (0,0 °F) Obergrenze: 2,8 °C (5,0 °F)	Untergrenze: 0,0–47,8 °C (0,0–87,8 °F) Obergrenze: 0,2–48,0 °C (0,2–88,0 °F)
Kinder	Untergrenze: 0,0 °C (0,0 °F) Obergrenze: 2,8 °C (5,0 °F)	Untergrenze: 0,0–47,8 °C (0,0–87,8 °F) Obergrenze: 0,2–48,0 °C (0,2–88,0 °F)
Neonatal	Untergrenze: 0,0°C (0,0°F) Obergrenze: 2,8 °C (5,0 °F)	Untergrenze: 0,0–47,8 °C (0,0–87,8 °F) Obergrenze: 0,2–48,0 °C (0,2–88,0 °F)

Temperatur-Alarmober- und untergrenzen

Patiententyp	Standard-Temperaturgrenzwerte	Einstellbereich für die Temperaturgrenzwerte
Erwachsene	Unterer Grenzwert: 35 °C (95,0 °F) Obergrenze: 37,8 °C (100 °F)	Unterer Grenzwert: 0,0–48,0 °C (32,0–120,0 °F) Oberer Grenzwert: 2,0–50,0 °C (34,0–122,0 °F)
Kinder	Unterer Grenzwert: 35°C (95,0°F) Oberer Grenzwert: 37,8 °C (100 °F)	Unterer Grenzwert: 0,0–48,0 °C (32,0–120,0 °F) Oberer Grenzwert: 2,0–50,0 °C (34,0–122,0 °F)
Neugeborene	Unterer Grenzwert: 35°C (95,0°F) Oberer Grenzwert: 37,8 °C (100 °F)	Unterer Grenzwert: 0,0–48,0 °C (32,0–120,0 °F) Obergrenze: 2,0–50,0 °C (34,0–122,0 °F)

KAPITEL 18

TBI-Dashboard

Dieses Kapitel beschreibt die Verwendung des Zenix TBI-Dashboards. Falls dies aktiviert ist, bietet das Zenix Gerät eine Reihe spezifischer Informationen in Dashboard-Form, um Ärzte bei der Überwachung von Patienten mit potenziellem Schädel-Hirn-Trauma (Traumatic Brain Injury, TBI) zu unterstützen.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 238

Parameter-Trenddiagramme 239

Beatmungsunterstützung 241

Verwendung des TBI-Dashboards 243

Referenzliteratur 244

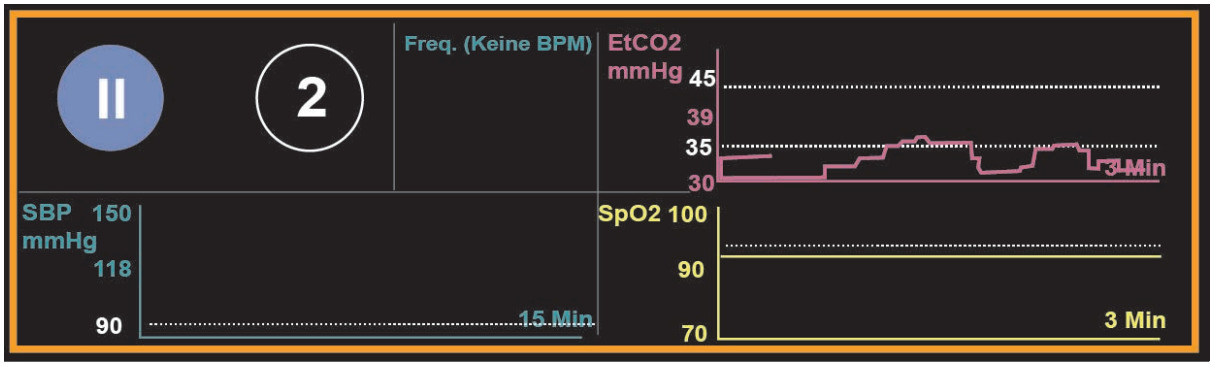
Überblick

Das TBI-Dashboard bietet grafische Trenddaten und Beatmungsunterstützung, die für die Betreuung von TBI-Patienten relevant sind. Das TBI-Dashboard ist im manuellen und im AED-Modus verfügbar. Im AED-Modus steht das TBI-Dashboard nur zur Verfügung, wenn AED angehalten wird.

Während des Pacings, der Defibrillation oder der CPR ist das TBI-Dashboard nicht verfügbar. Wenn die CPR mit von ZOLL autorisierten CPR-Pads initiiert wird oder eine beliebige **Defib**- oder **Stim**-Taste aktiviert wird, wird das TBI-Dashboard aus dem Zenix Display ausgeblendet. Der Zugriff auf das TBI-Dashboard ist eingeschränkt, wenn das CPR-Dashboard angezeigt wird oder das Bedienelement zur Energiewahl für die manuelle Defibrillation aktiv ist.

Das TBI-Dashboard enthält:

- Drei Panels zur Anzeige der Parameterdaten des Patienten (SpO_2, systolischer BD (SBP) und $EtCO_2$) in grafischer Trenddarstellung.
- Ein Panel für die Beatmungsunterstützung mit einem Beatmungs-Countdown-Timer auf Grundlage einer konfigurierten Zielatemfrequenz, der den Anwender auffordert, eine Atemspende abzugeben.



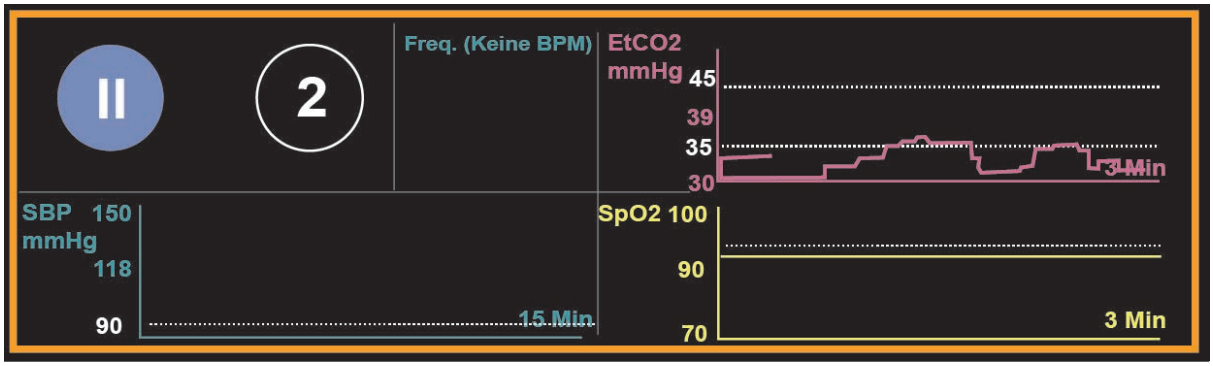
Parameter-Trenddiagramme

Das TBI-Dashboard enthält grafische Trenddiagramme für SpO_2, systolischen Blutdruck (SBP) und $EtCO_2$. Im Trenddiagramm werden die physiologischen Parameter des Patienten im Zeitverlauf angetragen. Im Erwachsenenmodus enthalten die Trenddiagramme von einem Supervisor konfigurierte Protokollgrenzwerte. So sehen Sie sofort, ob ein Patientenparameter außerhalb der empfohlenen Werte liegt.

Hinweis: Grenzwerte werden nur im Erwachsenenmodus angezeigt. Sie sind im Modus für Kinder oder Neugeborene nicht verfügbar.
Im TBI-Dashboard sind keine Alarme festgelegt. Legen Sie die Alarme auf der Grundlage der Alarmprotokolle in ihrer Einrichtung fest.

Parameter-Trenddiagramme:

- Zeigen den numerischen Protokollgrenzwert vertikal an der linken Seite eines jeden Trenddiagramms an.
- Enthalten horizontal eine weiße gestrichelte Linie, die den Protokollgrenzwert anzeigt.
- Von rechts nach links werden Trenddaten der aktuellsten Daten angezeigt.
- Zeigt ggf. eine Caret-Markierung im entsprechenden Trenddiagramm an, wenn ein Parameterwert über (^) oder unter (v) dem Skalierungsbereich für dieses Diagramm liegt.



SBP-Trenddarstellung

Das TBI-Dashboard enthält eine Trenddarstellung der SBP-Daten (systolischer Blutdruck) für den Verlauf der letzten 15 Minuten, die bei jeder neuen Messung aktualisiert wird.

Das SBP-Trenddiagramm zeigt Folgendes an:

- Eine horizontale gestrichelte Linie zur Darstellung eines von einem Supervisor konfigurierten Protokollgrenzwerts.
- SBP-Messungen, dargestellt als Kreise auf dem Trenddiagramm.
- Ein Sternchen wird im Trenddiagramm angezeigt, wenn ein Messwert verdächtig ist.
- Eine Markierung außerhalb des zulässigen Bereichs (^) am oberen Rand des Trenddiagramms, wenn eine SBP-Messung über den Skalenbereich fällt, und eine Markierung außerhalb des zulässigen Bereichs (v) am unteren Rand des SBP-Trenddiagramms, wenn sie unter den Skalenbereich fällt.

Wenn Sie den Darstellungsbereich für den aktuell überwachten Patienten ändern möchten, wählen Sie den Titel des SBP-Trenddiagramms und in der angezeigten Liste den gewünschten Bereich aus. Von einem Supervisor konfigurierte Protokollgrenzwerte, identifiziert durch die gestrichelte horizontale Linie, können nicht geändert werden.

Wenn NIBD sich im manuellen Modus oder im automatischen Modus mit einem Intervall von über 5 Minuten Länge befindet, werden die NIBD-Messungen beim Aufrufen des TBI-Dashboards automatisch auf den automatischen Modus mit einem Intervall von 5 Minuten gesetzt. Wenn die Konfiguration des Zenix Geräts NIBD-Messungen in einem Intervall unter 5 Minuten vorsieht, erfolgt keine Änderung der Intervalllänge.

$EtCO_2$-Trenddarstellung

Das TBI-Dashboard zeigt $EtCO_2$-Trenddaten der letzten 3 Minuten, die sekündlich aktualisiert werden. Das $EtCO_2$-Trenddiagramm zeigt:

- Zwei horizontale gestrichelte Linien zur Darstellung der von einem Supervisor konfigurierten oberen und unteren Protokollgrenzwerte.
- Eine Markierung außerhalb des zulässigen Bereichs (^) am oberen Rand des Trenddiagramms, wenn ein $EtCO_2$-Wert über den Skalenbereich fällt, und eine Markierung außerhalb des zulässigen Bereichs (v) am unteren Rand des $EtCO_2$-Trenddiagramms, wenn der $EtCO_2$-Wert unter den Skalenbereich fällt.

Wenn Sie den Darstellungsbereich ändern möchten, wählen Sie den Titel des **EtCO2**-Trenddiagramms aus und wählen Sie den gewünschten Bereich aus der angezeigten Liste.

SpO_2-Trenddarstellung

Das TBI-Dashboard zeigt SpO_2-Trenddaten der letzten 3 Minuten mit sekündlicher Aktualisierung. Das SpO_2-Trenddiagramm zeigt Folgendes an:

- Eine horizontale gestrichelte Linie zur Darstellung eines von einem Supervisor konfigurierten unteren Protokollgrenzwerts.
- Eine Markierung außerhalb des zulässigen Bereichs (v) wird am unteren Rand des SpO_2-Trenddiagramms angezeigt, wenn eine SpO_2-Messung unter den Skalenbereich fällt.

Wenn Sie den Darstellungsbereich ändern möchten, wählen Sie den Titel des SpO_2-Trenddiagramms aus und wählen Sie den gewünschten Bereich aus der angezeigten Liste.

Beatmungsunterstützung

Die obere linke Abdeckung des TBI-Dashboards dient zur Beatmungsunterstützung. Das Panel enthält eine konfigurierbare Zielatemfrequenz und einen Countdown-Timer, der dem Hilfeleistenden zeigt, wann eine Atemspende zu verabreichen ist. Der Countdown-Timer zählt bis 0 herunter und wird dann weiß, um anzuzeigen, dass nun eine Atemspende abgegeben werden muss.



Die Zielatemfrequenz wird auf den Standardwert gesetzt, sobald das Zenix Gerät länger als 30 Sekunden ausgeschaltet ist. Die Standard-Zielatemfrequenz wird nach Patientenmodus festgelegt:

- **Erwachsene**: Konfigurierbar bei der Geräteeinrichtung
- **Kinder**: 20 BPM
- **Neugeborene**: 25 BPM

Der Countdown-Timer wird zurückgesetzt, wenn Folgendes eintritt:

- Der Countdown-Timer ist bei 0 angelangt.
- Die Zielatemfrequenz wird geändert.
- Der Countdown-Timer wird gestartet, nachdem pausiert/gestoppt wurde.

Beatmungsunterstützung mit Real BVM Help

Wenn das Zenix Gerät mit Real BVM Help verwendet wird, wird das Fenster „Real BVM Help“ in das Beatmungsunterstützungspanel integriert. Informationen zur Real BVM Help-Funktion finden Sie unter „Real BVM Help“ auf Seite 96.

Das BVM-Dashboard gibt das AccuVent Atemzug-Zielvolumen an und zeigt die Beatmungsqualität in einem sich erweiternden Kreis an, in dem sich ein Countdown-Timer befindet. Wenn ein Atemzug abgeschlossen ist, füllt sich der Kreis. Der Kreis zur Anzeige der Beatmungsqualität wird in Grün angezeigt, wenn die Beatmungsqualität im Bereich des konfigurierten Ziels liegt. Liegt sie außerhalb des konfigurierten Ziels, wird der Kreis in Gelb angezeigt. Ein Timer innerhalb des Kreises zählt herunter und gibt dem Hilfeleistenden so Orientierung, sich auf die nächste Atemspende vorzubereiten.



Wenn Real BVM Help vor dem Aufrufen des TBI-Dashboards verwendet wurde und die Zielatemfrequenz sich unterscheidet, zeigt das Zenix Gerät ein Popup-Fenster an, in dem Sie auswählen können, ob Sie zur TBI-Atemfrequenzeinstellung wechseln möchten. Wenn die Zielatemfrequenz vor dem Aufrufen des TBI-Dashboards 30:2 betrug, gibt das Zenix Gerät eine Warnung aus und wechselt zur Zielatemfrequenzeinstellung des TBI-Dashboards.

Hinweis: Das Zenix Gerät gibt nur ein Mal pro Patientenfall eine Warnung aus, wenn die Zielatemfrequenz geändert wird. Wenn Sie beenden und dann zum TBI-Dashboard zurückkehren, wird keine Aufforderung angezeigt.

Verwendung des TBI-Dashboards

Eine Anleitung zur Verwendung des TBI-Dashboards entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Gewünschte Aktion	Vorgehensweise
Countdown-Timer starten/stoppen	1. Wählen Sie die Taste **Pause** , um den Countdown-Timer des TBI-Dashboards zu stoppen. Die Funktionstastenbeschriftung wechselt zu  **ausführen**. 2. Wählen Sie die Taste  **ausführen**, um den Countdown-Timer zurückzusetzen und neu zu starten. **Hinweis:** Die Taste **PAUSE/AUSFÜNREN** ist nicht verfügbar, wenn die Zielatemfrequenz auf **AUS** gesetzt ist.
Zielatemfrequenz ändern	1. Navigieren Sie im TBI-Dashboard zur **Frequenz** und wählen Sie sie aus. Das Dialogfeld mit den TBI BR-Parametereinstellungen wird angezeigt. 2. Wählen Sie den Abwärtspfeil und aus der angezeigten Liste eine Atemfrequenz, oder wählen Sie **AUS** aus, um die Zielatemfrequenz und den Countdown-Timer im TBI-Dashboard zu deaktivieren. • Bei Auswahl von **AUS** werden auch die Zielatemfrequenzen für Kinder und Neugeborene deaktiviert und bleiben deaktiviert, selbst wenn der Patientenmodus sich 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 Skalierungsbereich	1. Navigieren Sie im TBI-Dashboard zum gewünschten Trenddiagramm und wählen Sie es aus. Das Dialogfeld mit den TBI-Parametereinstellungen wird angezeigt. 2. Wählen Sie den Abwärtspfeil und in der angezeigten Liste einen Darstellungsbereich aus.

Referenzliteratur

Badjatia et al. Guidelines for Management of Traumatic Brain Injury, 2. Auflage. 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 19

Verwalten von Patientendaten

Dieses Kapitel enthält Verfahrensanleitungen zum Anzeigen, Speichern und Übertragen von Patientendaten vom Zenix Gerät.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 246

Speicherung von Patientendaten 247

Kapazität des Protokollspeichers 247

Kurven 248

Snapshots 249

Berichte 252

Protokolle mit ausführlichen Fallinformationen 253

Überblick

Das Zenix Gerät zeichnet Daten zu wichtigen Patientenereignissen auf. Die gespeicherten Daten umfassen demografische Informationen, Kurven, numerische Trenddaten, Anmerkungen zu Alarmen, die während des Falls auftraten, sowie von Benutzer gesetzte Marker zur Kennzeichnung von Ereignissen. Sie können diese Falldaten im Zenix Gerät einsehen, die Falldaten für die spätere Anzeige senden oder sie auf ein USB-Gerät übertragen.

Ein Patientenfall beginnt, wenn Folgendes auftritt:

- Ein neues Patientenereignis wird initiiert.
- Das Zenix Gerät ist länger als 30 Sekunden ausgeschaltet.
- Der Patientenfall hat die 24-Stunden-Marke erreicht.

Diese Daten lassen sich in verschiedener Form abrufen, etwa als Kurven, Trends, Snapshots, Berichte und Betriebsprotokolle, und zwar während der Patientenüberwachung mit dem Zenix Gerät oder nachdem dieser vom Gerät getrennt wurde.

Hinweis: Detaillierte Informationen zu Trends finden Sie in KAPITEL 16 „Trends“.

Speicherung von Patientendaten

Das Zenix Gerät speichert fortlaufend Informationen in einem Protokoll mit ausführlichen Fallinformationen zum überwachten Patienten. Das Gerät kann bis zu 150 Fälle mit ausführlichen Informationen (Behandlungsereignisse, Trends, EKGs und andere fortlaufende Kurven, Überwachungs- und Ereignis-Snapshots sowie 12-Kanal-Snapshots und Analysen) verwalten. Der Speicherplatz des Zenix Geräts reicht für die gleichzeitige Speicherung mindestens der folgenden Informationen:

250-Hz-Kurven:

• 4 angezeigte EKG-Kurven

• 2 3D-CPR-Beschleunigungskurven in Richtung der Z-Achse

125-Hz-Kurven:

• CO_2-Kurve (oder Impedanzpneumografie)

• 3 IBD-Kurven

• Kurvenverlauf der CPR-Kompressionstiefe (berechnet)

• Pads-Impedanzkurve

• 2 AccuVent Delta-Druckkurven

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 ab.

Hinweis: Gespeicherte Fälle bleiben auch dann im Zenix Gerät erhalten, wenn das Gerät ausgeschaltet oder der externe Netzadapter oder der Akku entfernt wird. Das Zenix Gerät zeichnet im Fallprotokoll auf, wie lange es eingeschaltet war.

Kapazität des Protokollspeichers

Wenn die Datenspeicherung ihre Kapazitätsgrenze von 150 Fällen mit vollständigen Informationen (oder 99 %) erreicht hat, führt das Gerät eine automatische Protokollbereinigung durch, indem es die vollständigen Informationen des jeweils ältesten Falls löscht. Wird das Protokoll beim Erreichen der Kapazitätsgrenze nicht gelöscht oder übertragen, setzt das Zenix Gerät das bedarfsweise Löschen des jeweils ältesten Falls fort, um Speicherplatz frei zu machen. Sie sollten das Betriebsprotokoll löschen, nachdem die Daten zu einem USB-Gerät übertragen wurden oder wenn das Protokoll sich seiner Kapazitätsgrenze nähert.

Kurven

Das Zenix Gerät kann für die Anzeige von bis zu vier Kurven konfiguriert werden. Sie können angezeigte Kurven durch Auswahl der Taste **Drucken** ausdrucken. Beim Drucken einer EKG-Kurve druckt das Gerät die EKG-Kurve im ersten Kurvenfenster. Kurven mit ungültigen Daten werden als gestrichelte Linie gedruckt. Wenn keine gültigen EKG-Kurvendaten vorliegen, erscheint die gedruckte EKG-Kurve als gestrichelte Linie und ist als EKG-Ableitungsfehler beschriftet.

Falls die Konfiguration der EKG-Einstellungen dies vorsieht, kann das Zenix Gerät die folgenden angezeigten Kurventypen drucken:

Kurventyp	**Beschreibung**
EKG	EKG-Kurven werden mit großen Unterteilungen alle 5 mm und kleinen Unterteilungen alle 1 mm gedruckt. Wenn das EKG überwacht wird, wird die EKG-Kurve immer gedruckt.
Invasiver Blutdruck	Blutdruckkurven werden mit großen Unterteilungen alle 5 mm gedruckt. Die Raster der Druckskala werden horizontal gedruckt.
Plethysmografische SpO_2-Kurve	Plethysmografische SpO_2-Kurven werden mit großen Unterteilungen alle 5 mm gedruckt.
CO_2	CO_2-Kurven werden mit großen Unterteilungen alle 5 mm gedruckt. Die Raster der Druckskala werden horizontal gedruckt.
RESP	Respirationskurven werden mit großen Unterteilungen alle 5 mm gedruckt. Das Zenix Gerät erfasst und speichert physiologische Kurven- und andere Daten, die einem Ereignis vorausgehen und ihm folgen, automatisch. Diese Datenerfassung wird „Snapshot“ genannt. Eine Aufzeichnung von Snapshots kann automatisch initiiert oder manuell durch den Benutzer durchgeführt werden. Die aufgezeichneten Daten können während oder nach dem auslösenden Ereignis ausgedruckt werden.

Snapshots

Das Zenix Gerät erfasst und speichert physiologische Kurven- und andere Daten, die einem Ereignis vorausgehen und ihm folgen. Diese Datenerfassung wird „Snapshot“ genannt. Die Aufzeichnung von Snapshots kann automatisch initiiert oder manuell durch den Benutzer durchgeführt werden. Die aufgezeichneten Daten können während oder nach dem auslösenden Ereignis ausgedruckt werden.

Manuell erfasste Snapshots

Wählen Sie die **Snapshot**-Taste aus, um die Patientendaten des überwachten 24-Sekunden-Zeitraums in numerischer und Kurvenform zu erfassen. Das Gerät erfasst 12 Sekunden vor und 12 Sekunden nach dem Tastendruck.

Automatisch konfigurierte Snapshots

Diese Snapshots müssen vorkonfiguriert sein, um gedruckt zu werden. Das Zenix Gerät erfasst automatisch einige Sekunden der physiologischen Kurve und anderer Daten, die dem Ereignis vorausgehen bzw. ihm folgen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die verschiedenen konfigurierten Snapshot-Typen mit ihren jeweiligen Informationen aufgeführt.

Snapshot-Typ	Beschreibung
Defibrillator	Wird erfasst, wenn ein Schock abgegeben wird, und enthält: • Obere Kurve • Gewählte Defibrillator-Energie • Abgegebene Defibrillator-Energie • Transthorakaler Impedanzwert • Patientenimpedanzwert • Daten der 6 Sekunden vor dem Ereignis • Daten der 9 Sekunden nach dem Ereignis
AED-Rhythmusdarstellung	Wird zu Beginn jeder neuen Rettung erfasst und enthält: • Aufgezeichnete Kurve der primären EKG-Ableitung • Daten der 6 Sekunden nach dem ersten Kontakt der EKG-Ableitung mit dem Patienten
Analyse	Wird während der EKG-Analyse erfasst und enthält: • Daten der 12 Sekunden vor der Analyse • EKG-Daten von 12 Sekunden während und nach dem Analysezeitraum • Meldungen: SCHOCK EMPFOHLEN, KEIN SCHOCK EMPFOHLEN, EKG GESTÖRT, ANALYSE UNTERBROCHEN

Snapshot-Typ	Beschreibung
Patientenlagerung überprüfen.	Wird erfasst, wenn eine Warnung PATIENT PRÜFEN ausgegeben wird, und enthält: • Bis zu Daten der 18 Sekunden vor dem Ereignis • Anmerkung PATIENT PRÜFEN, wobei der linke Rand der Anmerkung sich direkt über den EKG-Signalen befindet, die beim Auftreten des Alarms aufgezeichnet wurden
Patientenalarm	Wird erfasst, wenn ein physiologischer Alarm ausgegeben wird, und enthält: • Bis zu vier Kurven • Daten der 6 Sekunden vor dem Ereignis • Daten der 9 Sekunden nach dem Ereignis
Lebensbedrohlicher Alarm (LTA)	Wird erfasst, wenn einer der folgenden lebensbedrohlichen Alarme ausgegeben wird: Asystolie, VF/VT, extreme Bradykardie und extreme Tachykardie. Der Snapshot enthält: • Alarmtyp • Bis zu vier Kurven • Daten der 6 Sekunden vor dem Ereignis • Daten der 9 Sekunden nach dem Ereignis
Drucker	Wird erfasst, wenn der Drucker durch Auswählen der Taste **Drucken** aktiviert wird. Der Snapshot enthält: • Daten der 6 Sekunden vor dem Ereignis • Daten der 9 Sekunden nach dem Ereignis
Patient Behandlung	Wird erfasst, wenn eine Patientenbehandlung eingegeben wird. Der Snapshot enthält: • Bis zu vier angezeigte Kurven • Patientenbehandlung und Uhrzeit der Abgabe • Daten der 6 Sekunden vor dem Ereignis • Daten der 9 Sekunden nach dem Ereignis
12-Kanal	Wird während der 12-Kanal-Überwachung erfasst und enthält: • Demografische Daten des aktuellen Patienten • 10 Sekunden der 1000-Hz-EKG-Daten der acht Standardableitungen (I, II, V1, V2, V3, V4, V5, V6), Ergebnisse der 12-Kanal-Analyse (falls aktiviert) und Trendaufzeichnung

12-Kanal-Snapshots anzeigen/drucken/übertragen

So zeigen Sie 12-Kanal-Snapshots für den aktuell überwachten Patienten an:

1. Wählen Sie die **Menütaste**  aus. Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Taste **Falloptionen** und dann die Registerkarte **Aktueller Fall** aus.
3. Wählen Sie die Taste **12 Abl.-Snapshot-Verlauf** aus.
4. Wählen Sie einen Snapshot oder die Option **Alle** aus, wenn Sie alle angezeigten Snapshots auswählen möchten.
5. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
   Öffnen – zum Anzeigen des Snapshots. Anschließend können Sie die Befehle **Drucken** oder **Senden** auswählen.
   Drucken - zum Drucken des/der Snapshots bzw. des Snapshot-Verlaufs.
   Senden – zur Übertragung der 12-Kanal-EKG-Snapshots bzw. des Snapshot-Verlaufs an einen vorkonfigurierten Speicherort.

Berichte

Das Zenix Gerät kann Berichte mit verschiedenen Arten von Patientendaten generieren. Die verschiedenen Berichtstypen und die jeweils enthaltenen Informationen werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

Bericht „Fortlaufende Kurve“

Dieser Bericht ist eine Sammlung fortlaufender Kurvenaufzeichnungen der aktuellen Kurve (EKG, IBD, SpO2, CO2, Atmung). Falls während des Druckvorgangs ein aktiver lebensbedrohlicher Alarm (LTA) besteht, wird der LTA-Typ unten im Bericht ausgewiesen.

Trendübersichtsbericht

Dieser Bericht ist eine Sammlung von Messungen der Vitalzeichen eines Patienten in einem anwenderkonfigurierbaren Intervall. Dies gilt nicht für die NIBD-Messwerte, die zum Zeitpunkt ihrer Messung protokolliert und angezeigt werden. Weitere Informationen zu Trends finden Sie in KAPITEL 16 „Trends“.

So drucken Sie den Trendübersichtsbericht aus:

1. Wählen Sie die Menütaste aus. Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Taste **Falloptionen** und dann die Registerkarte **Aktueller Fall** aus.
3. Wählen Sie im Feld „Trendübersicht“ den Befehl **Drucken** aus.

Behandlungsübersichtsbericht

Dieser Bericht ist eine Sammlung von Snapshot-Ereignissen, die bei einem Wiederbelebungsereignis automatisch erfasst oder vom Benutzer initiiert wurden. Bei entsprechender Konfiguration wird der Bericht automatisch gedruckt, wenn das Ereignis auftritt. Es ist hilfreich, diesen Bericht nach Abschluss eines Falls auszudrucken.

So drucken Sie den Behandlungsübersichtsbericht aus:

1. Wählen Sie die Menütaste aus. Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Taste **Falloptionen** und dann die Registerkarte **Aktueller Fall** aus.
3. Wählen Sie das Feld **Behandlungsübersicht** und den Befehl **Drucken** aus.

12-Kanal-EKG-Bericht

Dieser Bericht ist eine Sammlung von 12-Kanal-Analyseergebnissen einschließlich Herzfrequenz, PR-Intervall, QRS-Dauer, QT-Intervall, P-Achse, QRS-Achse, T-Achse und Werte des STJ-Segments.

Weitere Informationen zur Analyse des 12-Kanal-EKGs finden Sie unter „12-Kanal-EKG-Interpretationsanalyse“ auf Seite 117.

Nach dem Erfassen von 12-Kanal-EKG-Daten oder wenn früher bereits Daten erfasst wurden, können Sie die Ergebnisse an eine voreingestellte Verteilerliste senden.

So senden Sie einen 12-Kanal-EKG-Bericht:

1. Wählen Sie die Schaltfläche für **12-Kanal** ( ).
2. Wählen Sie die Schaltfläche zum **Erfassen** aus. Der Bildschirm **Alter und Geschlecht des Patienten prüfen** wird angezeigt.
3. Überprüfen Sie bei Bedarf Alter und Geschlecht des Patienten und wählen Sie dann **Bestätig.** aus. Das Zenix Gerät erfasst 10 Sekunden lang 12-Kanal-EKG-Daten.
4. Wählen Sie die Schaltfläche zum **Senden** aus. Eine Liste der vorkonfigurierten Verteilerlisten wird angezeigt.
5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten das gewünschte Ziel aus, an das die 12-Kanal-EKG-Daten übertragen werden sollen.
6. Wählen Sie die Schaltfläche zum **Senden** aus, um die Übertragung des 12-Kanal-EKG-Berichts einzuleiten.

Protokolle mit ausführlichen Fallinformationen

Das Zenix Gerät erfasst die Kurven von CPR-Sensor und physiologischen Parametern in einem Protokoll mit ausführlichen Fallinformationen, das Daten aus einem Zeitraum von mindestens 24 Stunden speichern kann. Nach Ablauf dieser Zeitspanne generiert das Gerät ein neues Fallprotokoll, in dem die ID des ersten Fallprotokolls aufgezeichnet wird. Diese Protokolle mit ausführlichen Fallinformationen enthalten mindestens die folgenden Daten:

- Fortlaufende Kurvendaten
- Behandlungs- und Überwachungsereignisse
- CPR-Kompressionsergebnisse
- 12-Kanal-Snapshots
- Monitor-Snapshots
- Automatische Snapshots
- Trenddaten
- Numerisches Parameter-Update

Bei Systemen mit einem für die Übertragung von Betriebsprotokollen konfigurierten Server können Sie die Betriebsprotokolle von Patienten (bis zu 15 Fälle gleichzeitig) über eine drahtlose Verbindung an einen entfernten Server senden.

Hinweis: Das Gerät bricht automatisch alle Betriebsprotokollübertragungen ab, wenn die Defibrillation aktiviert ist.

So übertragen Sie ein Betriebsprotokoll:

1. Wählen Sie auf dem Zenix Display die Schaltfläche **Menü** aus. . Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Taste **Falloptionen** aus. Das Fenster „Falloptionen“ wird angezeigt.
3. Wählen Sie die Taste **Fallverlauf** und dann die Registerkarte **Fallverlauf** aus.

4. Legen Sie fest, ob der aktuelle Fall in die Übertragung aufgenommen werden soll oder nicht, indem Sie Folgendes auswählen:
    - **Akt. Fall schließen**, wenn die Betriebsprotokolle für den aktuellen Fall in die Übertragung aufgenommen werden sollen. Wenn Sie **Akt. Fall schließen** auswählen, schließt das 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 „Fallverlauf“ wird mit einer Liste von bis zu 150 letzten Fällen angezeigt. Mit den Pfeilen unten im Fenster können Sie durch die Liste der Fälle blättern.
5. Verwenden Sie die Navigationstasten, um bis zu 15 Fälle für die Übertragung auszuwählen. Ein Fall ist für die Aufnahme in die Betriebsprotokollübertragung ausgewählt, wenn am Anfang des Eintrags ein grünes Häkchen angezeigt wird. Alternativ können Sie das Kontrollkästchen **Alle** aktivieren, um alle verfügbaren Fälle in die Übertragung einzubeziehen.
6. Wenn Sie die Auswahl der Fälle abgeschlossen haben, wählen Sie:
    a. die Schaltfläche **Drucken** zum Drucken.
    b. die Schaltfläche **USB**, um das Übertragungsprotokoll auf einen angeschlossenen USB-Stick zu übertragen.
    c. die Schaltfläche **Senden**, um das Übertragungsprotokoll an den konfigurierten Sender zu übertragen.
7. Wenn das Dialogfeld „Betriebsprotokollübertrag. – Fehler“ angezeigt wird, wählen Sie mithilfe der Navigationstasten **Wiederh.** aus und drücken Sie die **Auswahltaste**. Das 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.

Übertragen von Daten an USB-Geräte/Server

Wenn Sie Daten auf ein USB-Gerät übertragen möchten, stecken Sie es in den USB-Geräteanschluss des Zenix Geräts ein, bevor Sie dieses Verfahren beginnen.

Hinweis: Das Zenix Gerät unterstützt unter Verwendung des FAT32-Dateisystems USB-Flash-Laufwerke. Windows formatiert USB-Flash-Laufwerke als FAT32 mit bis zu 32 GB, nutzt aber andere Dateisysteme mit einer Größe von 64 GB und mehr. Einige verfügbare USB-Flash-Laufwerke mit einer Speicherkapazität von mehr als 32 GB werden als FAT32 formatiert, andere jedoch nicht. Laufwerke, die nicht als FAT32 formatiert sind, können nicht vom Gerät verwendet werden.

Hinweis: Das Zenix Gerät verfügt über Anschlüsse für USB-Flash-Laufwerke des Typs USB A und USB C. Schließen Sie immer nur ein Flash-Laufwerk gleichzeitig an.

WARNUNG! Schließen Sie während der Überwachung eines Patienten nur galvanisch getrennte Geräte am USB-Anschluss an.

1. Wählen Sie die **Menütaste**  aus. Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Taste **Systemeinst.** aus. Das Fenster „Systemeinst.“ wird angezeigt.

3. Wählen Sie **Protokollexport** aus.
4. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:

- Die Taste **Export auf USB**, um einen Verlaufexport oder einen Supportprotokoll-Export zu übertragen.
- Die Taste **Auf Server hochladen** (Supportprotokoll-Upload), um zum vorausgewählten Zielort hochzuladen.

Hinweis: Beim Übertragen von Daten an USB das USB-Gerät nicht während der Übertragung trennen.

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.

KAPITEL 20

Kommunikation

In diesem Kapitel werden die Kommunikationsfunktionen des Zenix Geräts beschrieben.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 258

Kommunikationssymbole 260

Aktivieren von Kommunikationsfunktionen 261

Senden von Daten 263

Meldungen des Kommunikationssystems 265

Überblick

Für Geräte mit installierter Kommunikationsoption kann das Zenix Gerät Daten, die vom Zenix Gerät erfasst wurden, über eine drahtlose Verbindung an einen Remote-Empfänger senden oder Sie können ein USB-Stick für die Datenübertragung verwenden. Das Zenix Gerät kann Folgendes senden:

- 12-Kanal-EKG-Snapshotberichte (einschließlich Trenddaten)
- Bereitschaftstest-Protokolle
- Betriebsprotokolle (von bis zu 15 Fällen)
- Bei Systemen mit konfiguriertem RescueNet Live-Server Kurve und physiologische Daten für die Remote-Überwachung

Das Zenix Gerät kann mit einem Remote-Empfänger kommunizieren über:

- WLAN-Zugriffspunkt
- Gerät mit Bluetooth-Funktion
- USB

Kommunikationsfenster

Das Zenix Gerät verfügt über die folgenden Kommunikationsfenster:

Fenster	Beschreibung
Status	Im Fenster „Kommunikationsstatus“ wird der aktuelle Status der Übertragungen des 12-Ableitungen-Berichts, des Fall-Uploads, von RescueNet Live® oder des Bereitschaftstestprotokolls angezeigt. Greifen Sie auf das Statusfenster zu, indem Sie die Registerkarte **Status** auf der linken Seite des Kommunikationsfensters auswählen. Das Fenster „Status“ enthält Datum und Uhrzeit der folgenden Übertragungsstatus: • Beendet • In Bearbeitung • Neuer Versuch • Verbinden • Verbunden • Fehler Bei Systemen mit der Funktion RescueNet Live zeigt das Fenster „Status“ den aktuellen Status der RescueNet Live-Verbindung an.
WLAN-Profile	Das Fenster „WLAN-Profile“ der Kommunikation zeigt eine Liste von bis zu 255 konfigurierten WLAN-Zugriffspunkt-Profilen an, aus denen Sie wählen können. Siehe „Auswählen eines vorkonfigurierten Zugriffspunktprofils“ auf Seite 261.

Fenster	Beschreibung
Informationen	Enthält Details über Ihre aktuelle WLAN- oder Bluetooth-Verbindung. Das Fenster „Informationen“ zeigt Folgendes an: • Status der WLAN-Verbindung • Status der Bluetooth-Verbindung • IP-Adresse für die Verbindung • MAC-Adresse für Bluetooth
Bluetooth	Zeigt eine Liste der verbundenen Bluetooth-Geräte an, aus denen Sie wählen können. „Anzeigen und Verbinden von Bluetooth-Geräten“ auf Seite 262
Verteilung	Hiermit können Sie ein Ziel anzeigen und auswählen, an das 12-Kanal-Berichte weitergeleitet werden sollen. oder RescueNet Live-Übertragungen. Siehe „Verteilung“ auf Seite 262

Kommunikationssymbole

Die Kommunikationssymbole werden auf der rechten Seite des Zenix Displays in der Statusleiste angezeigt und bedeuten Folgendes:

- Stärke des WLAN-Signals
- Bluetooth-Verbindungsstatus
- Ethernet-Verbindungsstatus
- Verbindungsstatus USB-Gerät

Hinweis: Ist die Wireless-Option deaktiviert, wird kein Symbol angezeigt.

Symbol	Beschreibung
	Die Wireless-Kommunikation ist aktiv. Die vier Balken zeigen die WLAN-Signalstärke an. Je mehr Balken ausgefüllt sind, desto stärker ist die WLAN-Verbindung. Wenn keine Balken ausgefüllt sind, ist die Wireless-Kommunikation nicht aktiv. Aufgrund fehlerhafter Konfiguration und mangelhafter/fehlender Signalstärke ist keine Verbindung mit dem ausgewählten Netzwerk möglich.
	Mobilfunk-Signalstärkenanzeige.
	Die Bluetooth-Verbindung ist aktiv.
	USB-Speichergerät angeschlossen.
	Übertragungssymbol läuft. Zeigt an, dass die Daten vom Zenix Gerät übertragen werden.
	Wird statt des WLAN-Verbindungs-Symbols angezeigt, wenn die Ethernet-Kommunikation aktiviert, ein Adapter angeschlossen und die Verbindung hergestellt ist.

Aktivieren von Kommunikationsfunktionen

Die folgenden Kommunikationsoptionen können am Zenix Gerät aktiviert oder deaktiviert werden:

- RescueNet Live
- WLAN
- Bluetooth
- Stromversorgung für Videoausgang

So aktivieren oder deaktivieren Sie Kommunikationsfunktionen:

1. Wählen Sie auf dem Zenix Display die Schaltfläche **Menü** aus. Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Allg.** aus.
3. Wählen Sie auf der Registerkarte „Auswahltaste“ die Schaltfläche **Ein/Aus**, die sich neben einer Kommunikationsoption befindet, um die Option ein- bzw. auszuschalten.

Hinweis: Im AED-Modus stehen Wireless-Funktionen nur im angehaltenen Zustand zur Verfügung. Im manuellen Betrieb stehen Wireless-Funktionen immer zur Verfügung.

Auswählen eines vorkonfigurierten Zugriffspunktprofils

Sie können einen Wireless-Zugriffspunkt aktivieren, indem Sie ihn in der Liste der vorkonfigurierten Zugriffspunktprofile auswählen.

So aktivieren Sie ein WLAN-Profil:

1. Wählen Sie die **Menütaste** aus. Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Schaltfläche **Kommunikation** unten auf dem Zenix Display aus. Das Fenster „Kommunikation“ wird angezeigt.
3. Wählen Sie die Schaltfläche **WLAN-Profile** auf der linken Seite des Fensters aus. Das Zenix Gerät sucht nach WLAN-Zugriffspunkten, die sich in Reichweite befinden, und zeigt dann eine Liste verfügbarer vorkonfigurierter Zugriffspunktprofile an, in der das aktuell aktive Profil blau hervorgehoben ist. Zugriffspunktprofile in Reichweite erscheinen am Anfang der Liste und sind alphabetisch nach Name sortiert.
4. Navigieren Sie zum Feld **WLAN-Profil auswählen** und wählen Sie ein Profil in der Liste aus.

Anzeigen und Verbinden von Bluetooth-Geräten

So zeigen Sie Bluetooth-Geräte an und stellen eine Verbindung zu ihnen her:

1. Wählen Sie die Schaltfläche **Menü** unten auf dem Zenix Display aus. Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Schaltfläche **Kommunikation** unten auf dem Zenix Display aus. Das Fenster „Kommunikation“ wird angezeigt.
3. Wählen Sie die Schaltfläche **Bluetooth** auf der linken Seite des Fensters aus. Das Zenix Gerät zeigt eine Liste der verfügbaren Bluetooth-Geräte an.
4. Navigieren Sie zum Feld **Bluetooth-Ger. auswählen** und wählen Sie ein Bluetooth-Gerät aus, zu dem Sie eine Verbindung herstellen möchten.

Verteilung

Im Fenster „Kommunikationsverteilung“ können Sie auf eine Verteilerliste zugreifen, an die Berichte mit 12 Ableitungen gesendet werden sollen. Oder bei Systemen mit einem konfigurierten RescueNet Live-Server: an den Kurvenformen und physiologische Daten gestreamt werden können, um den überwachten Patienten aus der Ferne anzuzeigen. Jeder Eintrag in der Verteilerliste steht für ein Ziel für Übertragungen. Jedes Ziel kann einen oder mehrere Empfänger umfassen, wie z. B. E-Mail-Adressen und Faxnummern usw.

Hinweis: Informationen zur Remote-Einsicht von Patientendaten finden Sie im *ZOLL REscueNet® Live Bedienerhandbuch*.

So wählen Sie ein Ziel aus, an das 12-Kanal-Bericht - oder RescueNet Live-Übertragungen weitergeleitet werden sollen:

1. Wählen Sie die **Menü**-Taste . Das Fenster „Menü“ wird angezeigt.
2. Wählen Sie die Schaltfläche **Kommunikation** unten auf dem Zenix Display aus. Das Fenster „Kommunikation“ wird angezeigt.
3. Wählen Sie die Schaltfläche **Verteilung** auf der linken Seite des Fensters aus. Das Fenster „Verteilung“ wird angezeigt.
4. Wählen Sie je nach Bedarf die Schaltfläche **Aktualisierung der Verteilerliste für 12 Ableitungen** oder **Aktualisierung der RescueNet Live-Verteilerliste**. Die Verteilerliste wird mit einer Liste von Übertragungszielen angezeigt.
5. Nutzen Sie die Navigationsschaltflächen unten im Display, um durch die Ziele zu blättern und ein Ziel auszuwählen.

Senden von Daten

Das Zenix Gerät erfasst Daten, die an einen entfernten Standort übertragen werden können. Die Daten umfassen Folgendes:

- 12-Kanal-EKG-Berichte

  Nach dem Erfassen von 12-Kanal-EKG-Daten oder wenn früher bereits Daten erfasst wurden, können Sie die Ergebnisse an einen externen 12-Kanal-Server übertragen. Weitere Informationen finden Sie unter „12-Kanal-EKG-Bericht“ auf Seite 252.

- Bereitschaftstest-Protokolle

  Ihr System ist möglicherweise so konfiguriert, dass es automatisch Bereitschaftsinformationen des Geräts an einen von ZOLL bereitgestellten Geräteverwaltungsserver übertragt. Das Zenix Gerät erstellt ein Bereitschaftstest-Protokoll, wann immer ein 30-J-Test gestartet wird und schließt die Ergebnisse des letzten Selbsttests mit ein.

- Protokolle mit ausführlichen Fallinformationen

  Protokolle mit ausführlichen Fallinformationen enthalten die Daten, die das Zenix Gerät kontinuierlich bei der Überwachung von Patienten kontinuierlich speichert. Sie umfassen Behandlungsereignisse, Trends, EKGs und andere kontinuierlich aufgezeichnete Kurven, Überwachungs- und Ereignis-Snapshots sowie 12-Kanal-Snapshots und Analysen. Sie können einen einzelnen Fall oder bis zu 15 Fälle gleichzeitig auf einen Remote-Server übertragen. „Protokolle mit ausführlichen Fallinformationen“ auf Seite 253

Hinweis: Protokolle mit ausführlichen Fallinformationen können auch mithilfe von RescueNet oder der ePCR Software automatisch vom Gerät abgerufen oder auf einem USB-Gerät gespeichert werden.

Während die Übertragung läuft, leuchtet die grüne LED an der Oberseite des Geräts.

Symbole für den Übertragungsstatus

Das Zenix Gerät zeigt die folgenden Symbole in der Statusleiste an, um den aktuellen Status der Datenübertragungen anzuzeigen.

Symbol	Übertragungsstatus
	Zeigt an, dass ein Betriebsprotokoll erfolgreich übertragen wurde.
	Zeigt an, dass ein 12-Kanal-Snapshot erfolgreich übertragen wurde.
	Gibt an, dass die letzte Übertragung des Detailprotokolls fehlgeschlagen ist, einschließlich aller Wiederholungsversuche.
	Gibt an, dass die letzte 12-Kanal-Snapshot-Übertragung fehlgeschlagen ist, einschließlich aller Wiederholungsversuche.

Symbol	Übertragungsstatus
	Zeigt an, dass das Zenix Gerät versucht, das Betriebsprotokoll erneut zu übertragen.
	Zeigt an, dass das Zenix Gerät versucht, den 12-Kanal-Snapshot erneut zu übertragen.
	Gibt an, dass eine Übertragung des Detailprotokolls ausgeführt wird.
	Zeigt an, dass eine Übertragung mit 12 Ableitungen durchgeführt wird.

Meldungen des Kommunikationssystems

Während der Übertragung zeigt das Gerät möglicherweise eine der folgenden Statusmeldungen an:

Systemmeldung	Bedeutung
NETZWERKVERBINDUNG HERSTELLEN	Das Gerät stellt eine Verbindung mit dem Netzwerk her.
ÜBERTRAGUNG LÄUFT	Die Datenübertragung ist im Gang.
ÜBERTRAGUNG ABGESCHLOSSEN	Die Datenübertragung ist abgeschlossen.
ÜBERTRAGUNGSFEHLER	Fehler bei der Datenübertragung. Gehen Sie zur Behebung des Problems wie folgt vor: • Vergewissern Sie sich, dass die Wireless-Kommunikation auf dem Gerät aktiviert ist. • Vergewissern Sie sich, dass die WLAN-Einstellungen im Einrichtungsmenü „Kommunikation“ korrekt sind. • Vergewissern Sie sich, dass der Server korrekt konfiguriert ist. • Vergewissern Sie sich, dass Ihr Bluetooth-Gerät richtig konfiguriert ist. • Stellen Sie sicher, dass sich das Gerät innerhalb der Reichweite des Wireless-Servers befindet.
INVALID CERTIFICATE FAILURE (FEHLER – ZERTIFIKAT UNGÜLTIG)	Das Zertifikat ist abgelaufen oder die Vertrauenskette kann nicht eingerichtet werden.
KEINE HOSTNAMEN-ÜBEREINSTIMMUNG	Der allgemeine Name des Zertifikats stimmt nicht mit dem Host-Namen für den Server überein, mit dem Sie eine Verbindung herstellen möchten. 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. Sie können Wildcards verwenden. So könnten Sie in dem obigen Beispiel zum Beispiel die Wildcard „*.zollonline.com“ verwenden.

KAPITEL 21

Wartung

Dieses Kapitel umfasst Wartungsanweisungen zur Sicherstellung der Bereitschaft und des optimalen Betriebszustands des Zenix Geräts.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Überblick 268

Tägliche visuelle Inspektion 268

Wöchentliche Tests 270

Recommended Minimum Preventive Maintenance Schedule 271

Reinigungsanweisungen 271

Tägliche Checkliste für Bediener 274

Überblick

Die Reanimationsausrüstung muss gewartet werden, damit sie jederzeit einsetzbar ist. Um die Betriebsbereitschaft und den optimalen Betriebszustand des Geräts und Zubehörs zu gewährleisten, sollten Sie die folgenden Inspektionen und Tests im jeweils angegebenen Zeitraum 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.

Tägliche visuelle Inspektion

Um die Bereitschaft und den optimalen Betriebszustand des Geräts zu gewährleisten, sollten mindestens einmal täglich bzw. gemäß den lokalen Protokollen die folgenden Schritte durchgeführt werden:

1. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät sauber ist, keine Flüssigkeitsspritzer vorhanden sind, keine Gegenstände auf dem Gerät liegen und das Gehäuse intakt ist.
2. Vergewissern Sie sich, dass sämtliches Verbrauchsmaterial für den Einmalgebrauch in gutem Zustand und in ausreichender Menge vorhanden ist. Dazu gehören z. B. Freihand-Therapie-Elektroden, EKG-Überwachungselektroden und Druckerpapier. Die vollständige Liste ist den lokalen Protokollen zu entnehmen.
3. Überprüfen Sie, ob zwei Sets Defibrillationselektroden vorhanden sind. Vergewissern Sie sich, dass das auf den Verpackungen aufgedruckte Ablaufdatum nicht überschritten wurde.
4. Untersuchen Sie die EKG-Überwachungselektroden auf Schäden. Vergewissern Sie sich, dass das auf den Verpackungen aufgedruckte Ablaufdatum nicht überschritten wurde.
5. Öffnen Sie die Druckerklappe und vergewissern Sie sich, dass das Gerät eine ausreichende Menge Papier enthält.
6. Überprüfen Sie, ob im Gerät ein vollständig geladener Akku eingesetzt ist. Wenn ein Reserveakku vorhanden ist, prüfen Sie, ob er vollständig geladen ist und das Gerät schnell an das Stromnetz angeschlossen werden kann.
7. Überprüfen Sie, ob die Betriebsbereitschaftsanzeige ein grünes Häkchen anzeigt.
8. Schließen Sie das Gerät an die Stromversorgung an und vergewissern Sie sich, dass die Akkuladestand-LED und die Netzteil-LED leuchten.
9. Schalten Sie das Gerät ein und vergewissern Sie sich, dass die Audiotöne und die Alarm-LEDs funktionieren und der Selbsttest erfolgreich verläuft.

Zusätzlich zur täglichen Prüfung sollte autorisiertes Personal in regelmäßigen geplanten Zeitabständen, die ein Jahr nicht überschreiten sollten, Leistungs- und Kalibrierungstests durchführen.

Hinweis: Am Ende dieses Kapitels 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 nach Bedarf kopiert werden können.

Richtlinien zur Unterstützung der optimalen Akkuleistung

Die folgenden Richtlinien sollten befolgt werden, um eine optimale Akkuleistung sicherzustellen:

- Versehen Sie jeden Akku mit einer Kennziffer oder einem Kennbuchstaben. 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: Akkus NICHT im entladenen Zustand belassen. Die Akkus können Schaden nehmen, wenn sie länger als 14 Tage im entladenen Zustand belassen werden. Weitergehende Informationen sind dem *Bedienerhandbuch für SurePower 4* zu entnehmen.

Wöchentliche Tests

Stimulator-Test

1. Schalten Sie das Gerät ein.
2. Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung.
3. Schließen Sie das Multifunktionskabel (MFC) an ein ungeöffnetes Set Zenix CPR-Elektroden an (mit einem Kurzschluss in der Verpackung). Wenn CPR-Elektroden mit Kurzschluss nicht verwendet werden, schließen Sie das MFC-Kabel an den Testanschluss an.
4. Drücken Sie die Registerkarte **Stim. Modus**. Vergewissern Sie sich, dass die Stimulator-Einstellungen und „Stimulator aus“ angezeigt werden.
5. Stellen Sie als Schrittmacherfrequenz 60 PPM ein.
6. Wählen Sie **Drucken** und vergewissern Sie sich, dass auf der EKG-Kurve mit einer Rate von 60 PPM (alle 25 mm) gestrichelte vertikale Linien angezeigt werden.
7. Stellen Sie die Schrittmacher-Stromstärke auf 25 mA. Vergewissern Sie sich, dass „Stimulator ein“ angezeigt wird.
8. Stellen Sie die Schrittmacher-Stromstärke auf 0 mA. Vergewissern Sie sich, dass „Stimulator aus“ angezeigt wird.
9. Schalten Sie das Gerät aus.
10. Schließen Sie das Gerät erneut an die Stromversorgung an.
11. Schließen Sie (bei Bedarf) die Elektrode erneut an das MFC-Kabel an.

Recommended Minimum Preventive Maintenance Schedule

Operational Tests should be performed at regular intervals. The Operational Tests augment the automated self-tests that the Zenix device performs to help ensure readiness. For more information, see the Operational Tests in the *Zenix Service Manual*.

A maintenance log is an important part of a successful maintenance program in which information is recorded on a regular basis. This allows for verification of necessary maintenance and for scheduling periodic requirements such as calibration and certification.

Annually

In addition to Daily/Shift Check Procedure and Operational Tests, the following checks are recommended:

- NIBP calibration. NIBP calibration checks should be performed annually or according to local requirements (to be performed by a qualified Biomedical Equipment Technician (BMET) as described in the *Zenix Service Manual*.
- Gas span check. Perform a gas span check once a year or whenever the readings are questionable.

Reinigungsanweisungen

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:

- Warmes Wasser
- Flüssigseife
- Windex
- Wasserstoffperoxidlösung
- Opti-Cide Max Tücher
- Sani-Cloth Plus Tücher
- Tuffie 5 Tücher
- Premier Reinigungs- und Desinfektionstücher von Reynard
- V-Wipes
- CaviWipes XL
- Super Sani-Cloth Tücher
- Clinell Universaltücher
- Optim 1 Tücher

- Rescue Wipes
- Oxivir TB Tücher
- Clorox Healthcare Desinfektionstücher mit Wasserstoffperoxid
- Wex-Cide 128 Lösung
- PREempt Tücher
- Incidin OxyWipe S Tücher

Wenn Ihr Reinigungsmittel nicht in der obigen Liste aufgeführt ist, liegt das Risiko der Verwendung des Reinigungsmittels zum Reinigen des Geräts und des Zubehörs in Ihrer Verantwortung.

Reinigen oder Desinfizieren der NIBD-Blutdruckmanschette

Folgen Sie zum Reinigen oder Desinfizieren der Geräte den lokalen Protokollen.

Reinigungsverfahren

Sie können den Schlauch und wieder verwendbare Manschetten durch Abwischen der Oberfläche mit einem feuchten Tuch oder einer Bürste reinigen. Die Teile vor der Verwendung an der Luft trocknen lassen.

Desinfektionsverfahren

Es wird empfohlen, die Geräte nach jeder Verwendung zu desinfizieren.

1. Stellen Sie vor der Desinfektion sicher, dass keine Flüssigkeit in Schläuche eindringen kann, indem Sie einen Stöpsel verwenden oder die Enden mit Klebeband zukleben.
2. Besprühen Sie die Manschette mit quaternärem Ammonium bis sie getränkt ist.
3. Lassen Sie das Mittel mindestens 10 Minuten lang einwirken.
4. Spülen Sie die Manschette mit destilliertem Wasser aus. Dabei darf keine Flüssigkeit in den Anschluss des Schlauchs eindringen.
5. Lassen Sie die Teile an der Luft trocknen.

Reinigen der SpO_2-Sensoren

Wiederverwendbare Sensoren können wie folgt gereinigt werden:

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

Reinigen von Kabeln und Zubehör

Reinigen Sie spezifisches Zubehör von ZOLL (z. B. EKG-, IBD-, MFC- und AccuVent-Kabel, Temperatursonden und Tragetasche) mit den oben aufgeführten empfohlenen Reinigungsmitteln.

Vorsicht: Verwenden Sie keine Bleichlösung oder -tücher, um die Kabel der ZOLL Zubehörgeräte zu reinigen. Der Kabelmantel könnte sich verfärben.

Reinigen des Druckkopfs

So reinigen Sie den Druckkopf des Druckers:

1. Drücken Sie die **Entriegelungstaste**, warten Sie, bis sich die Druckerklappe geöffnet hat, und entnehmen Sie eventuell noch vorhandenes Papier.
2. Machen Sie den Druckkopf ausfindig. Dieser befindet sich oben am Druckerfach, direkt über der Entriegelungstaste.
3. Wischen Sie den Druckkopf vorsichtig mit einem mit Isopropylalkohol angefeuchteten Wattestäbchen ab. Trocknen Sie verbliebenen Alkohol mit einem frischen Wattestäbchen ab.
4. Legen Sie das Papier wieder in das Gerät ein und schließen Sie die Klappe.

Tägliche Checkliste für Bediener

Tägliche Checkliste für Bediener		
Datum:	Standort:	Seriennr. des Geräts:
Hersteller/Modellnr.:		
Um die Bereitschaft und den optimalen Betriebszustand des Geräts zu gewährleisten, *sollten mindestens einmal täglich bzw. gemäß den lokalen Protokollen die folgenden Inspektionen und Tests durchgeführt werden:*		
	In gutem Zustand angetroffen	**Abhilfemaßnahmen/ Anmerkungen**
Tägliche visuelle Inspektion		
1. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät sauber ist, keine Flüssigkeitsspritzer vorhanden sind, keine Gegenstände auf dem Gerät liegen und das Gehäuse intakt ist.		
2. Vergewissern Sie sich, dass sämtliches Verbrauchsmaterial für den Einmalgebrauch in gutem Zustand und in ausreichender Menge vorhanden ist. Dazu gehören z. B. Freihand-Therapie-Elektroden, EKG-Überwachungselektroden und Druckerpapier. Die vollständige Liste ist den lokalen Protokollen zu entnehmen.		
3. Vergewissern Sie sich, dass zwei Sets Defibrillationselektroden vorhanden sind und das auf den Verpackungen aufgedruckte Ablaufdatum nicht überschritten wurde.		
4. Untersuchen Sie die EKG-Überwachungselektroden auf Schäden. Vergewissern Sie sich, dass das auf den Verpackungen aufgedruckte Ablaufdatum nicht überschritten wurde.		
5. Öffnen Sie die Druckerklappe. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät eine ausreichende Menge Papier enthält.		

Tägliche Checkliste für Bediener		
6. Überprüfen Sie, ob im Gerät ein vollständig geladener Akku eingesetzt ist. Wenn ein Reserveakku vorhanden ist, prüfen Sie, ob er vollständig geladen ist und das Gerät schnell an das Stromnetz angeschlossen werden kann.		
7. Überprüfen Sie, ob die Betriebsbereitschaftsanzeige ein grünes Häkchen anzeigt.		
Einschaltsequenz		
1. Schließen Sie das Gerät an die Stromversorgung an. Vergewissern Sie sich, dass die Akkuladestand-LED und die Netzteil-LED leuchten.		
2. Schalten Sie das Gerät ein. Vergewissern Sie sich, dass die Audiotöne und die Alarm-LEDs funktionieren und der Selbsttest erfolgreich verläuft.		
Täglicher Energieabgabe-Test mit Defibrillationselektroden (optional, wenn für automatischen, täglichen Code-Bereitschaftstestbericht konfiguriert)		
1. Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung.		
2. Schließen Sie das Multifunktionskabel (MFC) an ein ungeöffnetes Set Zenix CPR-Elektroden an (mit einem Kurzschluss in der Verpackung). Wenn CPR-Elektroden mit Kurzschluss nicht verwendet werden, schließen Sie das MFC-Kabel an den Testanschluss an. **Hinweis:** Wenn alte Versionen der ZOLL CPR-Elektroden verwendet werden, müssen Sie einen Adapter verwenden. **Hinweis:** Die Meldung *Kurzschluss erm.* dem Bildschirm informiert sie darüber, dass Sie den 30J-Selbsttest sicher durchführen können.		
3. Vergewissern Sie sich, dass die Schaltfläche „30J-Selbsttest“ auf der Benutzeroberfläche angezeigt wird.		
4. Drücken Sie die Schaltfläche **30J-Selbsttest**. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät geladen wird, ein Dauerton ausgegeben wird und die Schock-Taste leuchtet.		

Tägliche Checkliste für Bediener		
5. ALS-Benutzer: Drücken Sie das Bedienelement **Entla.**, um das Gerät zu entladen. BLS-Benutzer: Drücken Sie **Pause**, um das Gerät zu entladen. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät entlädt, der Ton nicht mehr ausgegeben wird und die **Schock**-Taste nicht mehr leuchtet.		
6. Drücken Sie die Schaltfläche **30J-Test**. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät geladen wird, ein Dauerton ausgegeben wird und die Schock-Taste leuchtet.		
7. Drücken Sie die **Schock**-Taste. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät entlädt und die Meldung „30J-Selbsttest bestanden“ angezeigt wird. **Hinweis:** Die abgegebene Energie wird am Display des Zenix Geräts angezeigt. Die bei diesem Test abgegebene Energie liegt in der Regel bei 1–3 J.		
8. Schalten Sie das Gerät aus.		
9. Schließen Sie das Gerät erneut an die Stromversorgung an.		
10. Schließen Sie (bei Bedarf) die Elektrode erneut an das MFC-Kabel an.		
Täglicher Energieabgabe-Test mit externen Paddles – nur ALS-Benutzer (wenn zutreffend)		
1. Schalten Sie das Gerät EIN.		
2. Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung.		
3. Stellen Sie sicher, dass die Paddles sicher in die Paddle-Halterung eingesetzt sind.		
4. Schließen Sie das Multifunktionskabel (MFC) an die externen Paddles an.		
5. Vergewissern Sie sich, dass die Meldung „Kurzschluss erm.“ auf der Benutzeroberfläche angezeigt wird.		

Tägliche Checkliste für Bediener		
6. Drücken Sie die Schaltfläche **30J-Test** auf dem Gerät. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät geladen wird, ein Dauerton ausgegeben wird und die Schock-LED auf dem Apex-Paddle leuchtet.		
7. Drücken Sie das Bedienelement **Entla.**, um das Gerät zu entladen. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät entlädt, der Ton nicht mehr ausgegeben wird und die Schock-LED des Apex-Paddles nicht mehr leuchtet.		
8. Drücken Sie die Schaltfläche **30J-Test**. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät geladen wird, ein Dauerton ausgegeben wird und die Schock-LED auf dem Apex-Paddle leuchtet.		
9. Drücken Sie die **Schock**-Taste an beiden Paddles. Vergewissern Sie sich, dass das Gerät entlädt und die Meldung „30J-Selbsttest bestanden“ angezeigt wird.		
10. Schalten Sie das Gerät aus.		
11. Schließen Sie das Gerät erneut an die Stromversorgung an.		
Wöchentlicher Stimulator-Test – nur ALS-Benutzer (wenn zutreffend)		
1. Schalten Sie das Gerät ein.		
2. Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung.		
3. Schließen Sie das Multifunktionskabel (MFC) an ein ungeöffnetes Set Zenix CPR-Elektroden an (mit einem Kurzschluss in der Verpackung). Wenn CPR-Elektroden mit Kurzschluss nicht verwendet werden, schließen Sie das MFC-Kabel an den Testanschluss an.		
4. Drücken Sie die Registerkarte **Stim. Modus**. Vergewissern Sie sich, dass die Stimulator-Einstellungen angezeigt werden und „Stimulator aus“ angezeigt wird.		
5. Stellen Sie als Schrittmacherfrequenz 60 PPM ein.		
6. Drücken Sie **Drucken** und vergewissern Sie sich, dass auf der EKG-Kurve mit einer Rate von 60 PPM (alle 25 mm) gestrichelte vertikale Linien angezeigt werden.		

Tägliche Checkliste für Bediener		
7. Stellen Sie die Schrittmacher-Stromstärke auf 25 mA. Vergewissern Sie sich, dass „Stimulator ein“ angezeigt wird.		
8. Stellen Sie die Schrittmacher-Stromstärke auf 0 mA. Vergewissern Sie sich, dass „Stimulator aus“ angezeigt wird.		
9. Schalten Sie das Gerät aus.		
10. Schließen Sie das Gerät erneut an die Stromversorgung an.		
11. Schließen Sie (bei Bedarf) die Elektrode erneut an das MFC-Kabel an.		

ANHANG A

Technische Daten

Dieser Anhang enthält Informationen zu den technischen Daten.

Es umfasst die folgenden Abschnitte:

Defibrillator 280
CPR-Überwachung 293
EKG-Monitor/Display 293
Impedanzpneumografie 296
Alarme 297
Registrierer 299
Akku 300
Allgemeines 300
Schrittmacher 304
Sidestream-CO2 305
Pulsoxymetrie 309
NIBD 317
Invasive Drücke 318
Temperatur 318
Klinisches Feedback in Echtzeit 319
Trenddarstellungsfunktion 320
Patientenprotokolldateien 321
Externe Datenübertragung 321
Ergebnisse klinischer Studien zur biphasischen Kurvenform 322
Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Verträglichkeit 327
Genauigkeit des Algorithmus für die EKG-Analyse 336
Informationen und Herstellererklärung zur Wireless-Verbindung 341

Defibrillator

Ladedauer:

Weniger als 7 Sekunden bei einem neuen, voll geladenen Akku bei 25 °C für 15 aufeinanderfolgende Ladungen.

Bis zu 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 15 Entladungen von 200 Joule) 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 15 Entladungen von 200 Joule) oder bei Betrieb ohne Akku, bei alleiniger Verwendung von Netzstrom bei 90 % der Netznennspannung.

Patientenimpedanz:

15 bis 300 Ohm (Freihandelektroden oder externe Paddles)

RapidShock®:

Die Entscheidung zwischen Schock oder keinem Schock kann getroffen werden, und das Gerät ist in weniger als 5 Sekunden nach Ende der Wiederbelebungsphase schockbereit.

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 Anforderungen der Norm EC 60601-2-4 einer maximalen Zeitverzögerung von 60 ms zwischen der R-Zacken-Spitze und der Abgabe von Energie erfüllt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Eigenschaften des biphasischen Rechteckimpulses (Rectilinear Biphasic™) bei Entladung bei einem Widerstand von 25 Ohm, 50 Ohm, 75 Ohm, 100 Ohm, 125 Ohm, 150 Ohm und 175 Ohm bei der maximalen Energieeinstellung von 200 J.

Eigenschaften des biphasischen Rechteckimpulses

	200 J entladen an						
	25 Ω	**50 Ω**	**75 Ω**	**100 Ω**	**125 Ω**	**150 Ω**	**175 Ω**
Erste Phase							
Maximale Anfangsstromstärke	32,0 A	30,7 A	24,3 A	19,6 A	19,5 A	16,8 A	15,6 A
Durchschnittliche Stromstärke	27,7 A	25,2 A	20,9 A	17,5 A	16,3 A	14,4 A	13,2 A
Dauer	6 ms	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	200 µs
Zweite Phase							
Anfangsstromstärke	29,7 A	19,2 A	17,4 A	15,1 A	13,3 A	12,2 A	11,1 A
Durchschnittliche Stromstärke	15,3 A	13,3 A	13,5 A	12,5 A	11,4 A	10,7 A	9,9 A
Dauer	4 ms	4 ms	4 ms	4 ms	4 ms	4 ms	4 ms

Abgegebene Energie bei den verschiedenen verfügbaren Defibrillatoreinstellungen und unterschiedlichen Lastimpedanzen

Ausgewählte	**Last**							
Energie	**25 Ω**	**50 Ω**	**75 Ω**	**100 Ω**	**125 Ω**	**150 Ω**	**175 Ω**	**Genauigkeit**
1 J	1 J	1 J	1 J	1 J	1 J	1 J	1 J	±3 J
2 J	1 J	2 J	2 J	2 J	2 J	2 J	2 J	±3 J
3 J	2 J	3 J	3 J	3 J	3 J	3 J	3 J	±3 J
4 J	3 J	4 J	5 J	4 J	5 J	5 J	4 J	±3 J
5 J	3 J	5 J	6 J	6 J	6 J	6 J	6 J	±3 J
6 J	4 J	6 J	7 J	7 J	7 J	7 J	7 J	±3 J
7 J	5 J	7 J	8 J	8 J	8 J	8 J	8 J	±3 J
8 J	5 J	8 J	9 J	9 J	9 J	9 J	9 J	±3 J
9 J	6 J	9 J	11 J	10 J	11 J	10 J	10 J	±3 J
10 J	7 J	11 J	12 J	11 J	12 J	12 J	11 J	±3 J
15 J	10 J	16 J	18 J	17 J	18 J	18 J	17 J	±3 J
30 J	21 J	32 J	36 J	35 J	37 J	36 J	34 J	±15 %

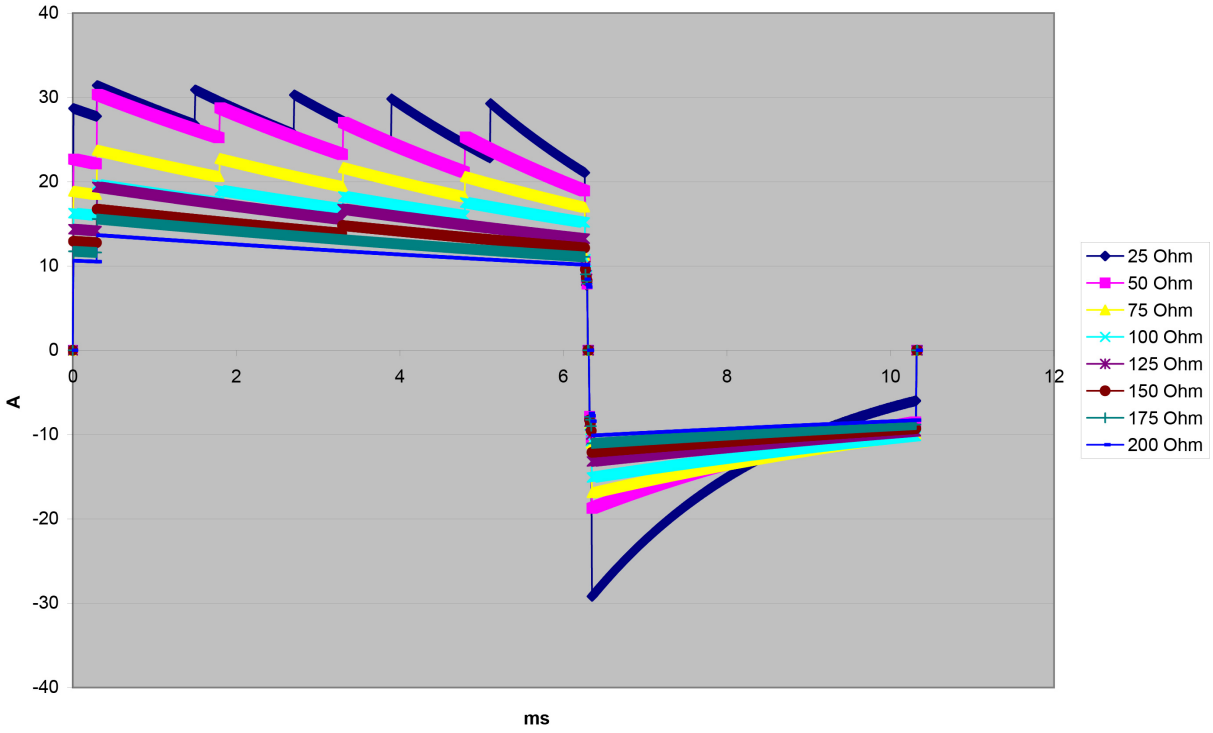
Ausgewählte	Last							
Energie	25 Ω	50 Ω	75 Ω	100 Ω	125 Ω	150 Ω	175 Ω	Genauigkeit
50 J	36 J	54 J	60 J	59 J	61 J	60 J	58 J	±15 %
70 J	50 J	76 J	85 J	83 J	86 J	84 J	81 J	±15 %
85 J	61 J	93 J	103 J	101 J	105 J	102 J	99 J	±15 %
100 J	72 J	109 J	122 J	119 J	123 J	120 J	116 J	±15 %
120 J	86 J	131 J	146 J	143 J	148 J	145 J	140 J	±15 %
150 J	108 J	164 J	183 J	179 J	186 J	181 J	175 J	±15 %
200 J	144 J	230 J	254 J	247 J	266 J	257 J	254 J	±15 %

Bei allen Energiestufen beträgt die Genauigkeit ±15 % oder 3 J, je nachdem, welcher Wert größer ist.

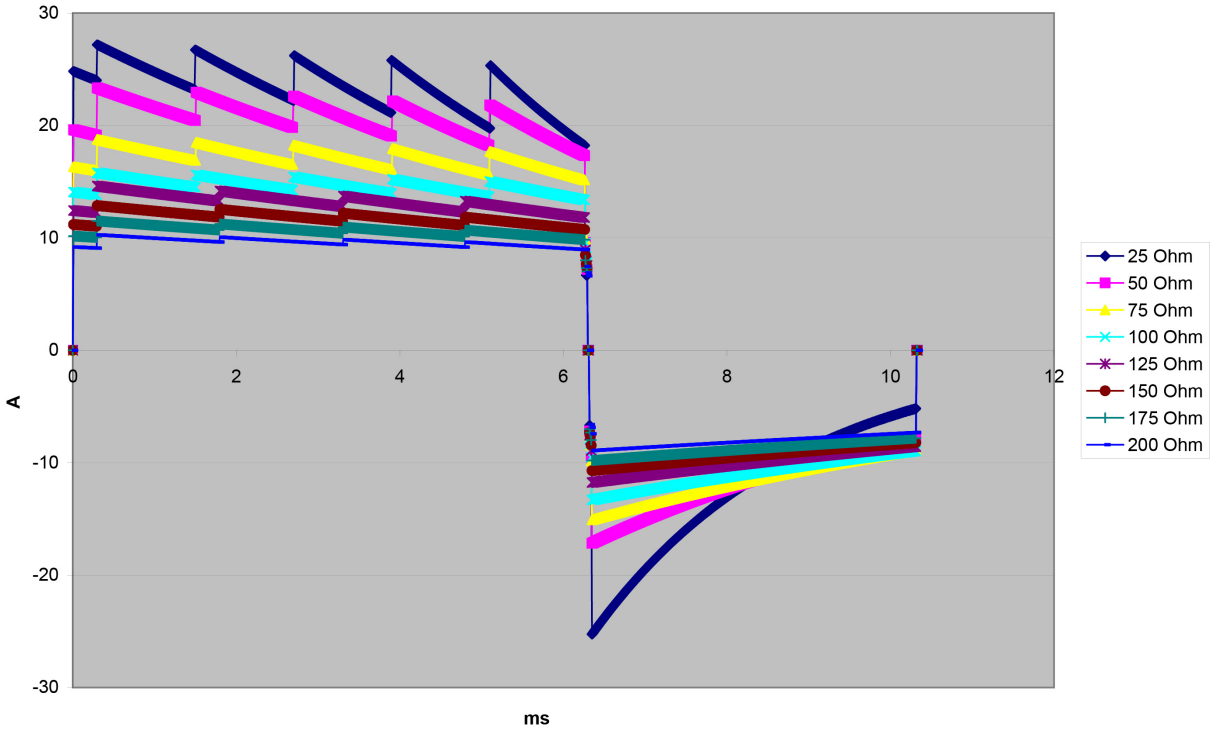
Der biphasische Rechteckimpuls verwendet die gleichen Zeiteinstellungen für die erste und zweite Phase, ähnliche Ströme/Spannungen für erste und zweite Phase sowie im Wesentlichen die gleichen Mechanismen für die Kontrolle der Defibrillationskurvenform wie der X Series® Defibrillator. Daher werden die Defibrillationskurvenformen von X Series und Zenix Geräten als im Wesentlichen gleichwertig angesehen.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die biphasischen Rechteckimpulse, die beim Entladen des Defibrillators an Lasten von 25, 50, 75, 100, 125, 150 und 175 Ohm bei den einzelnen Energieeinstellungen erzeugt werden.

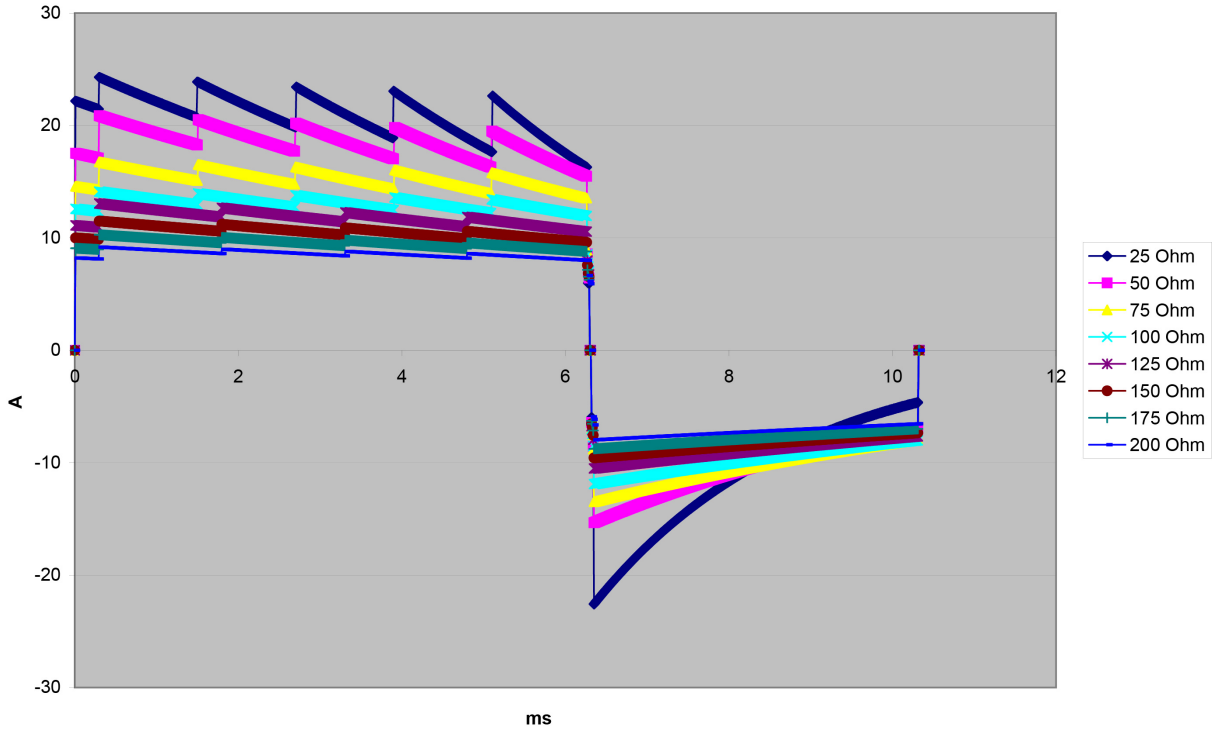
Die vertikale Achse zeigt die Stromstärke in Ampere (A) und die horizontale Achse die Zeit in Millisekunden (ms).



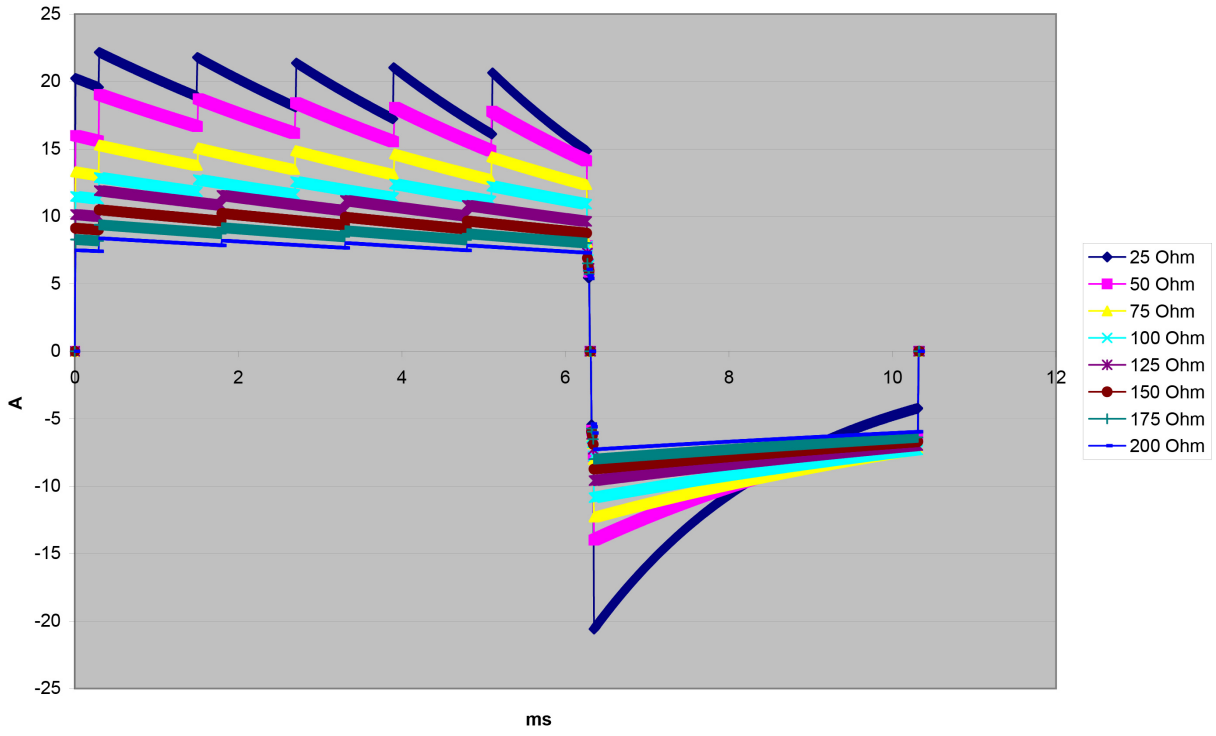
„Rectilinear Biphasic“-Impuls (Biphasischer Rechteckimpuls) bei 200 Joule



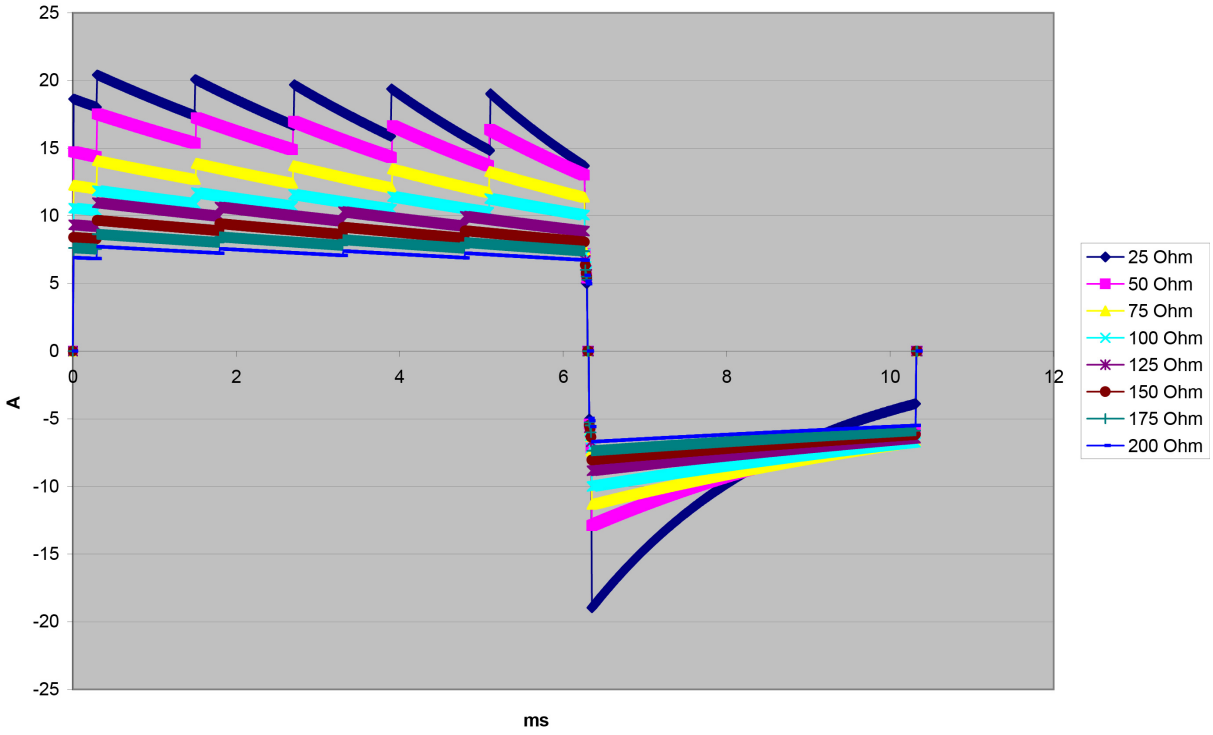
Biphasischer Rechteckimpuls bei 150 Joule



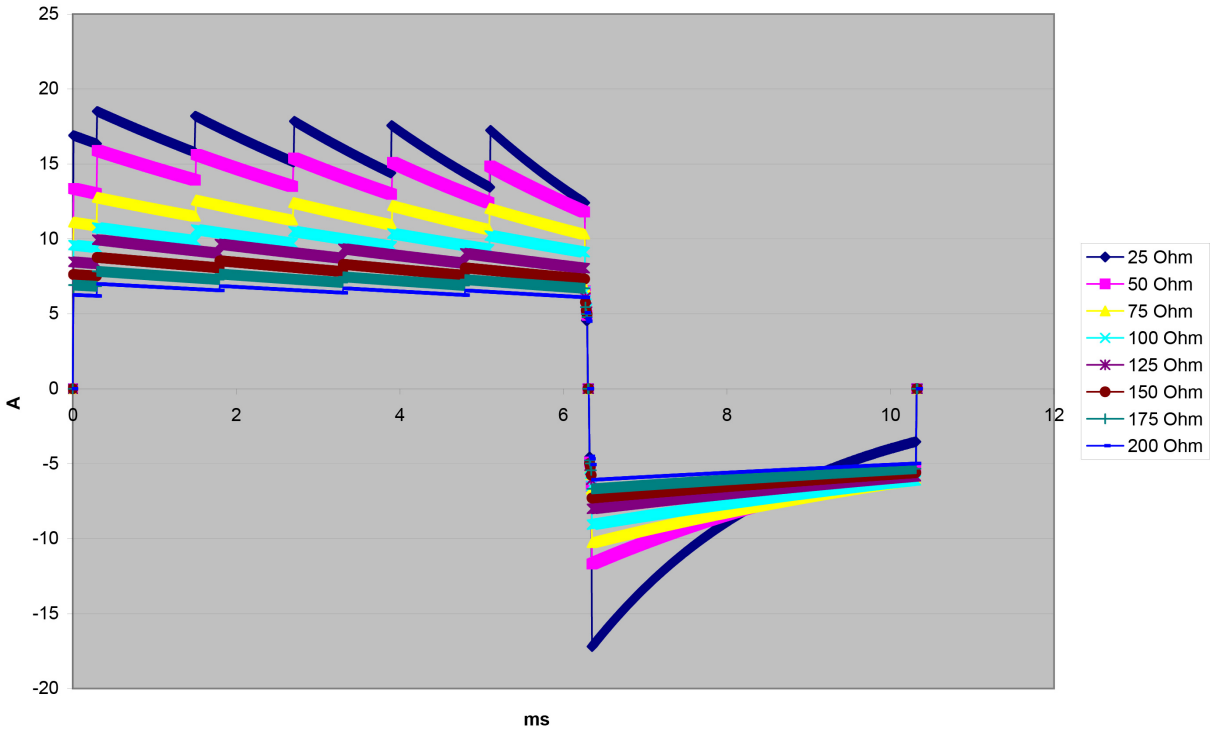
Biphasischer Rechteckimpuls bei 120 Joule



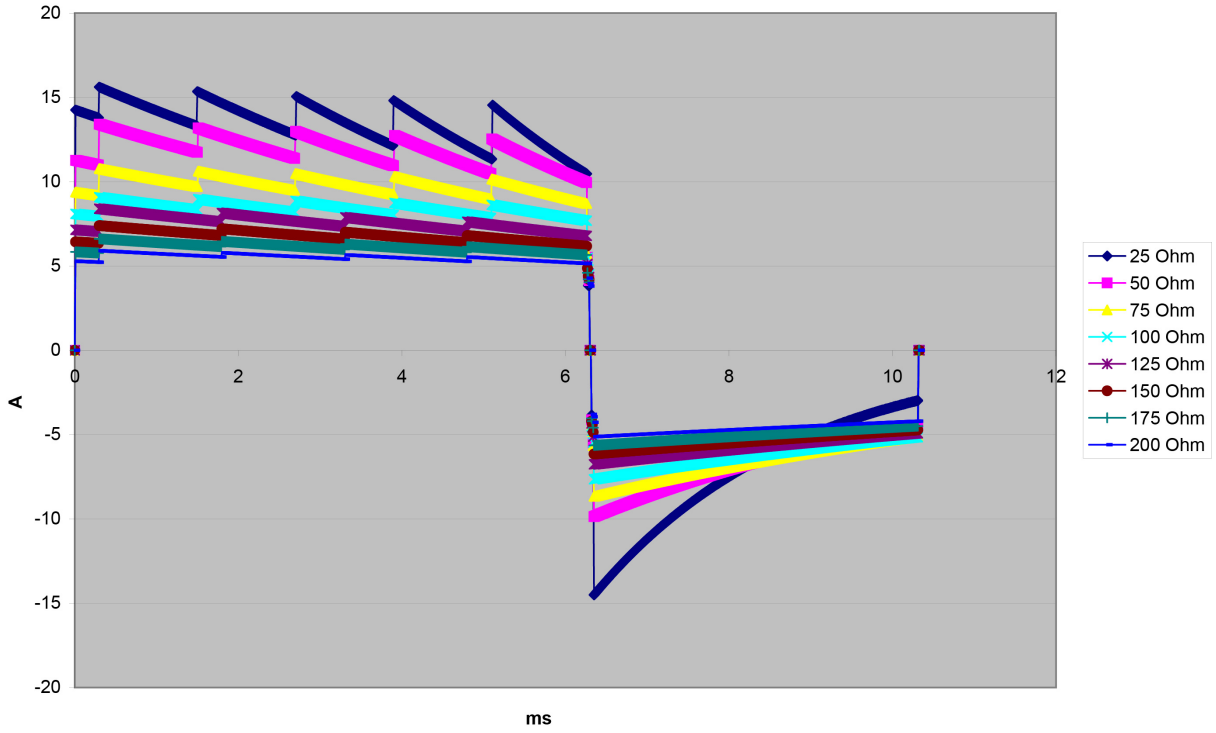
Biphasischer Rechteckimpuls bei 100 Joule



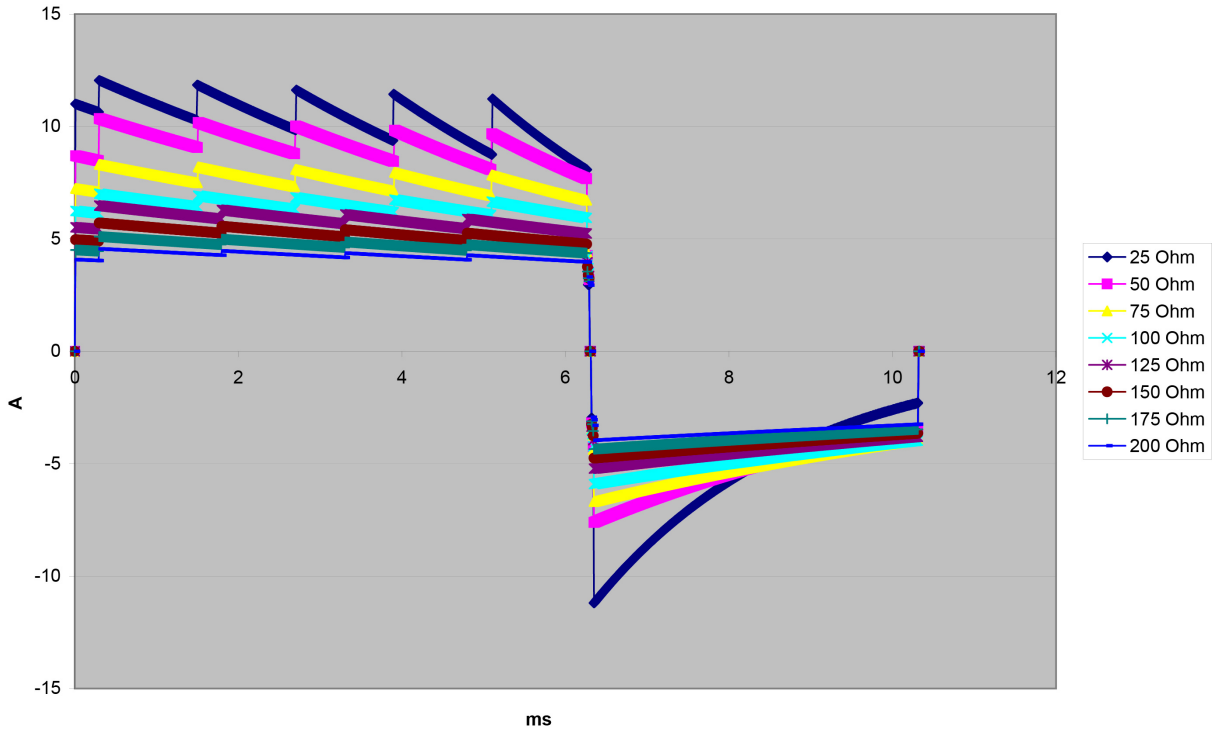
Biphasischer Rechteckimpuls bei 85 Joule



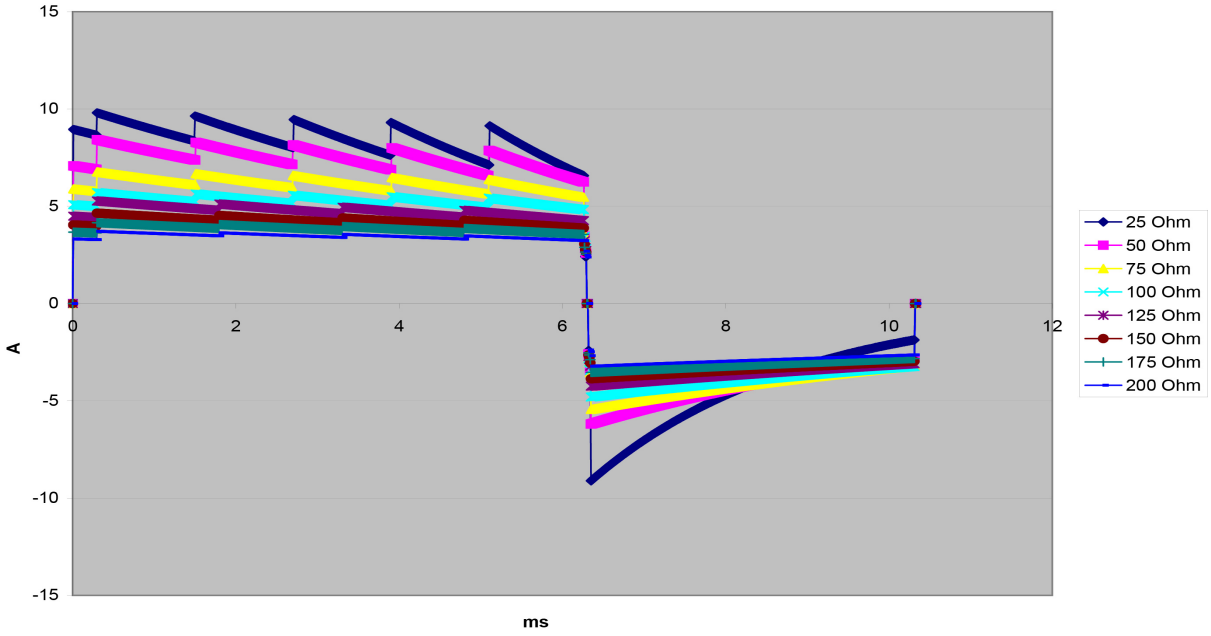
Biphasischer Rechteckimpuls bei 70 Joule



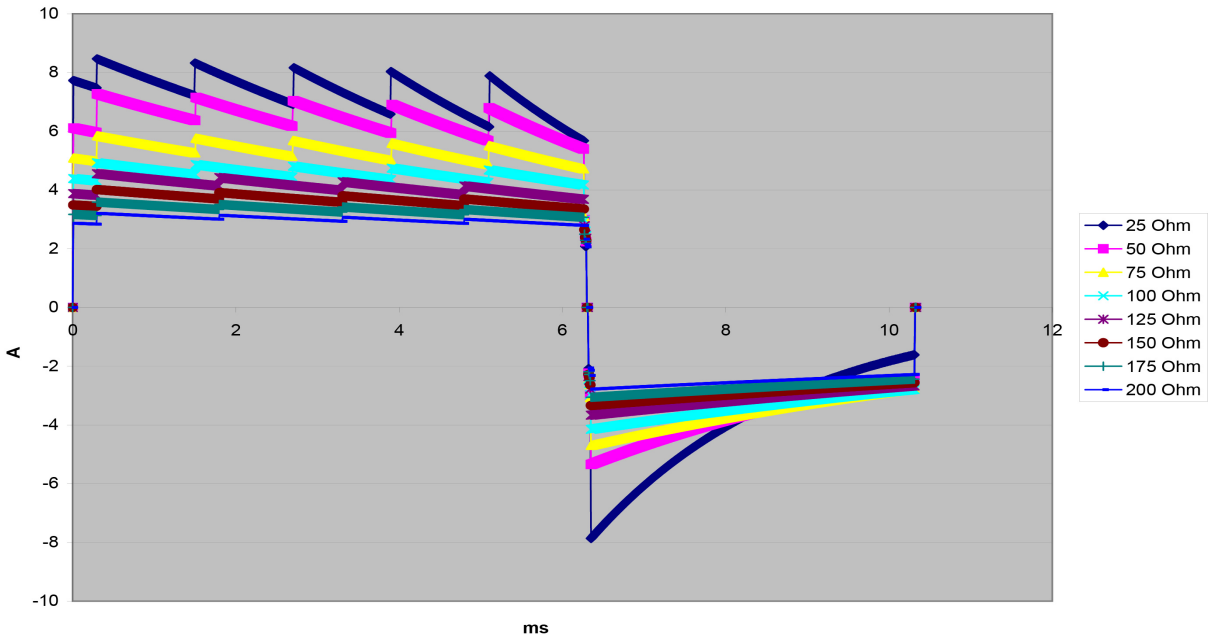
Biphasischer Rechteckimpuls bei 50 Joule



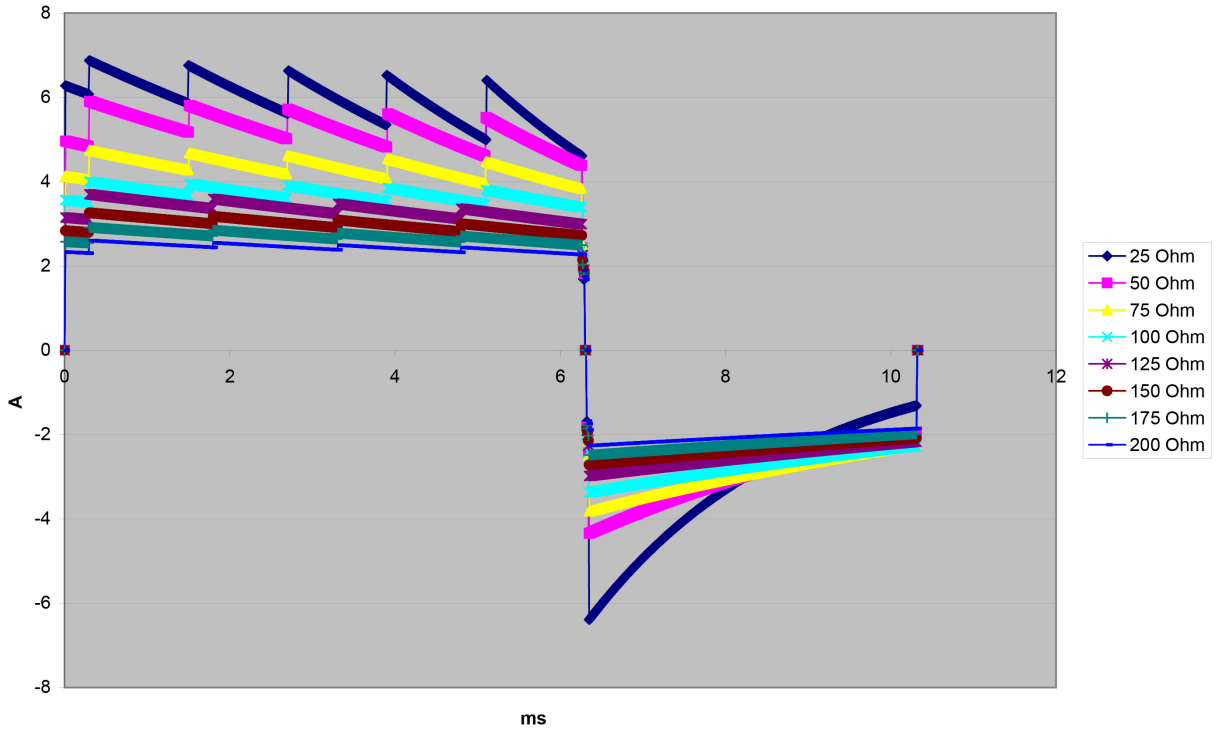
Biphasischer Rechteckimpuls bei 30 Joule



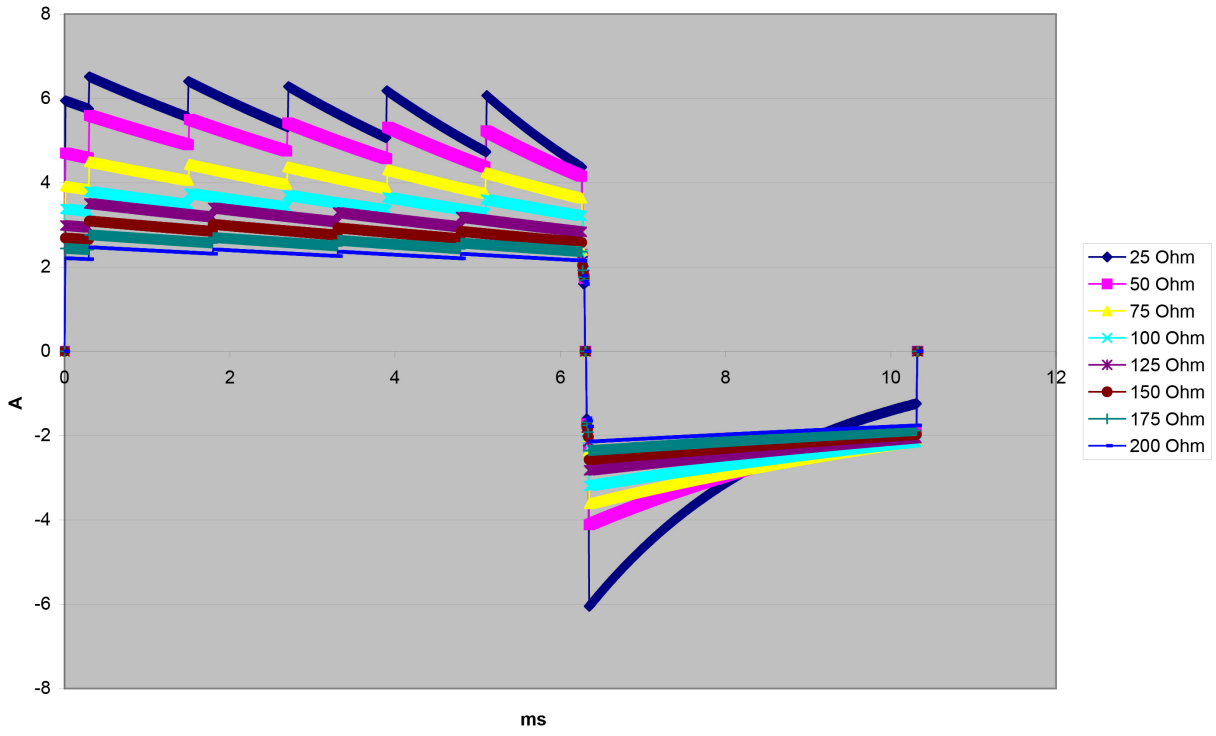
Biphasischer Rechteckimpuls bei 20 Joule



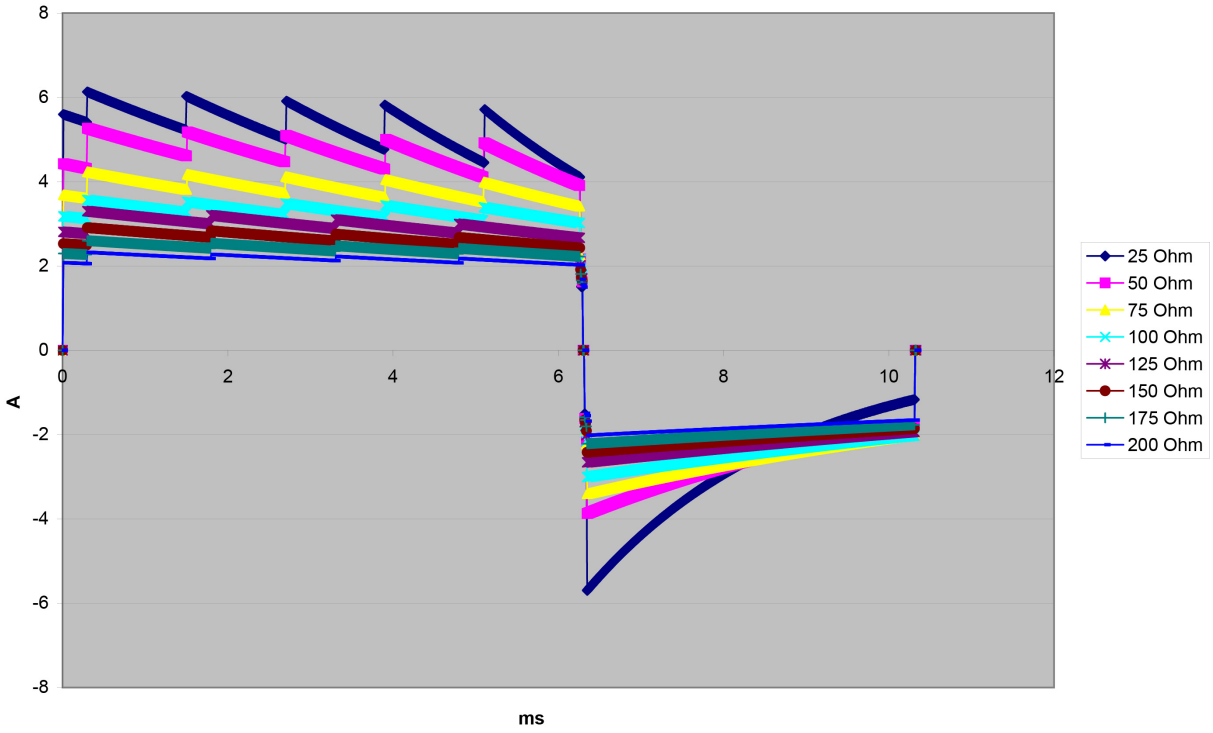
Biphasischer Rechteckimpuls bei 15 Joule



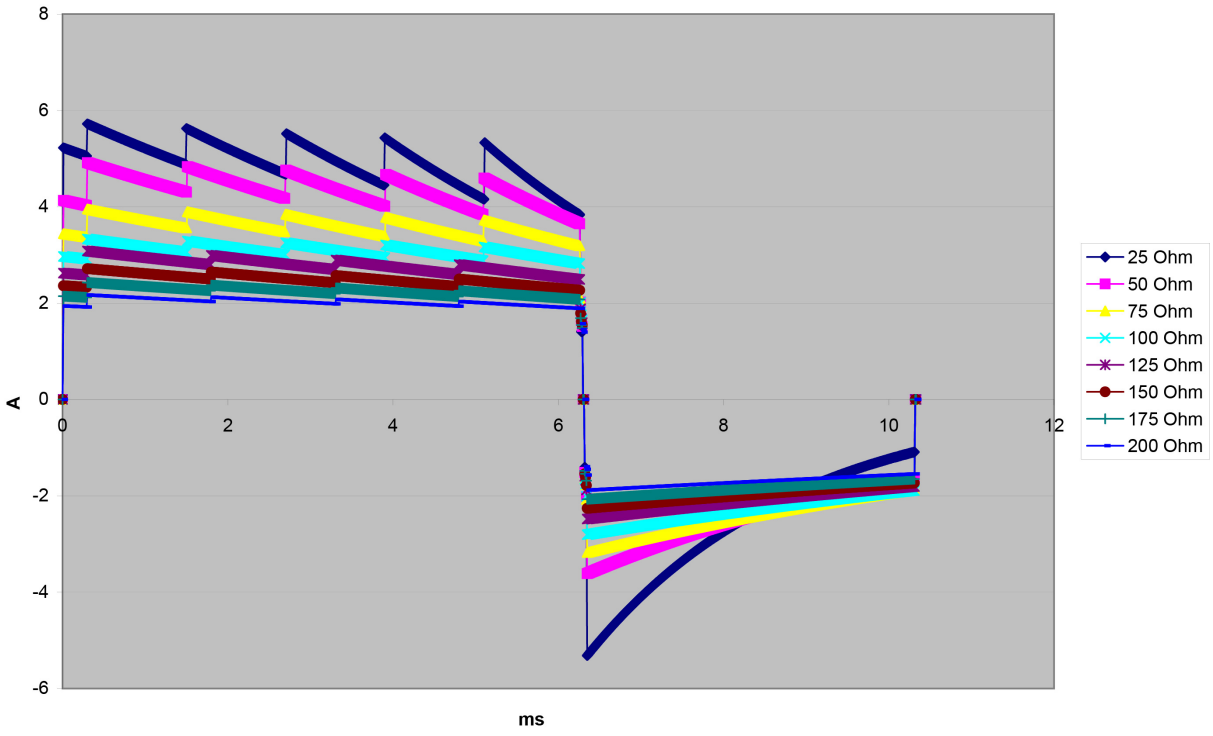
Biphasischer Rechteckimpuls bei 10 Joule



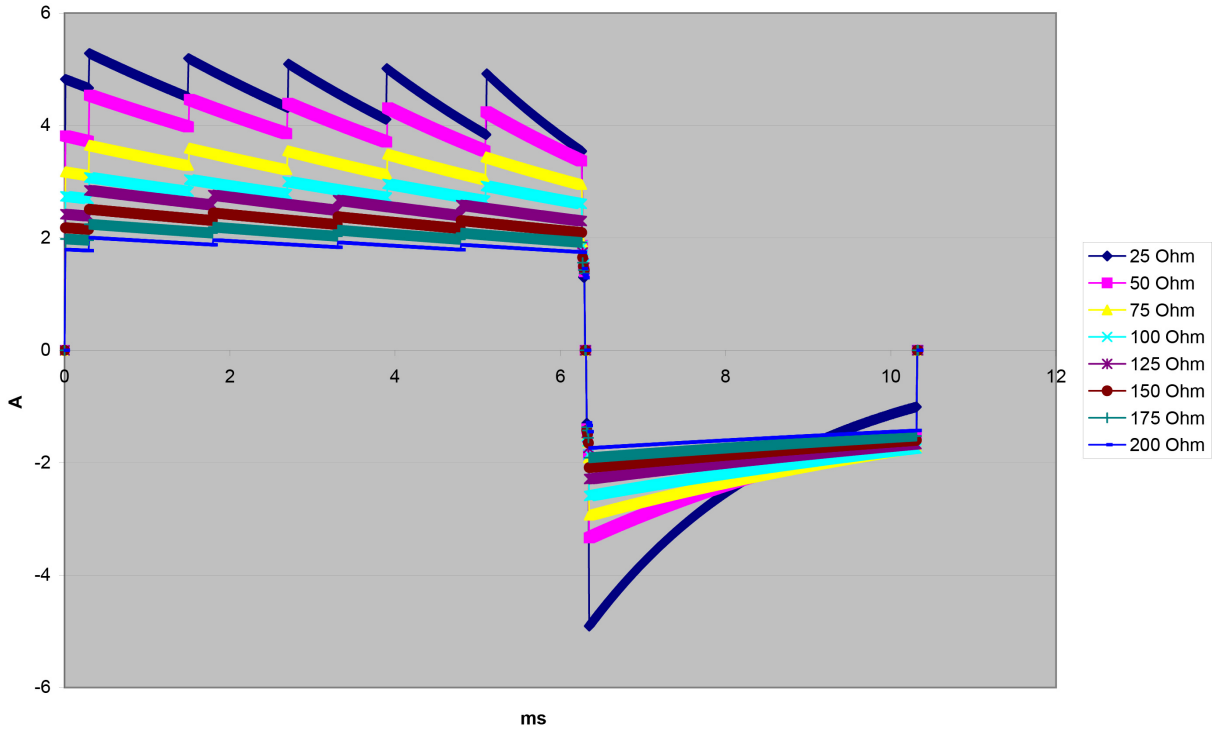
Biphasischer Rechteckimpuls bei 9 Joule



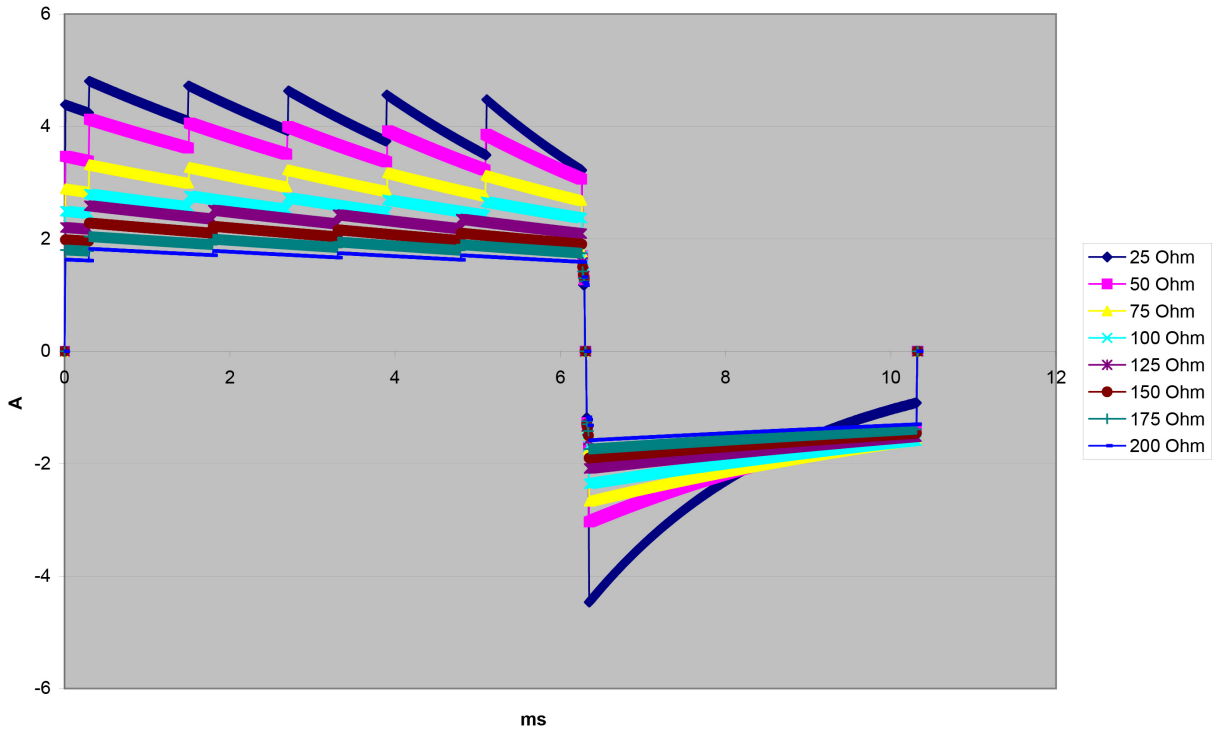
Biphasischer Rechteckimpuls bei 8 Joule



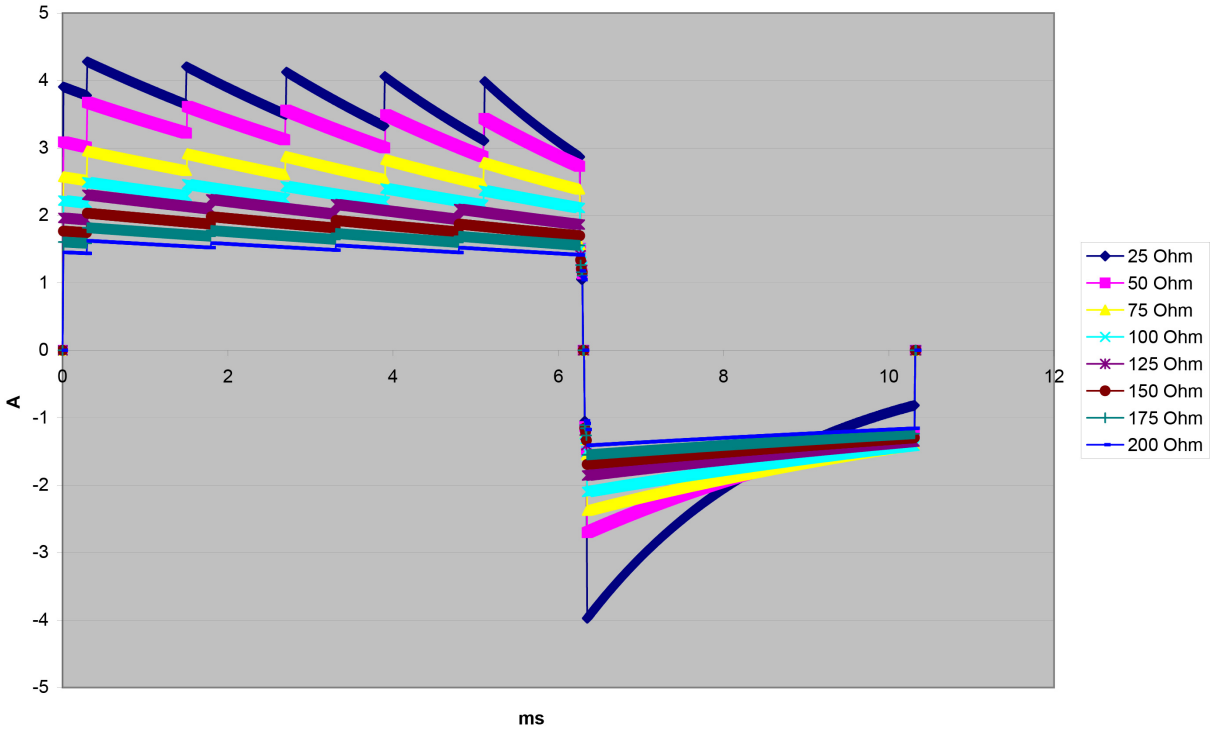
Biphasischer Rechteckimpuls bei 7 Joule



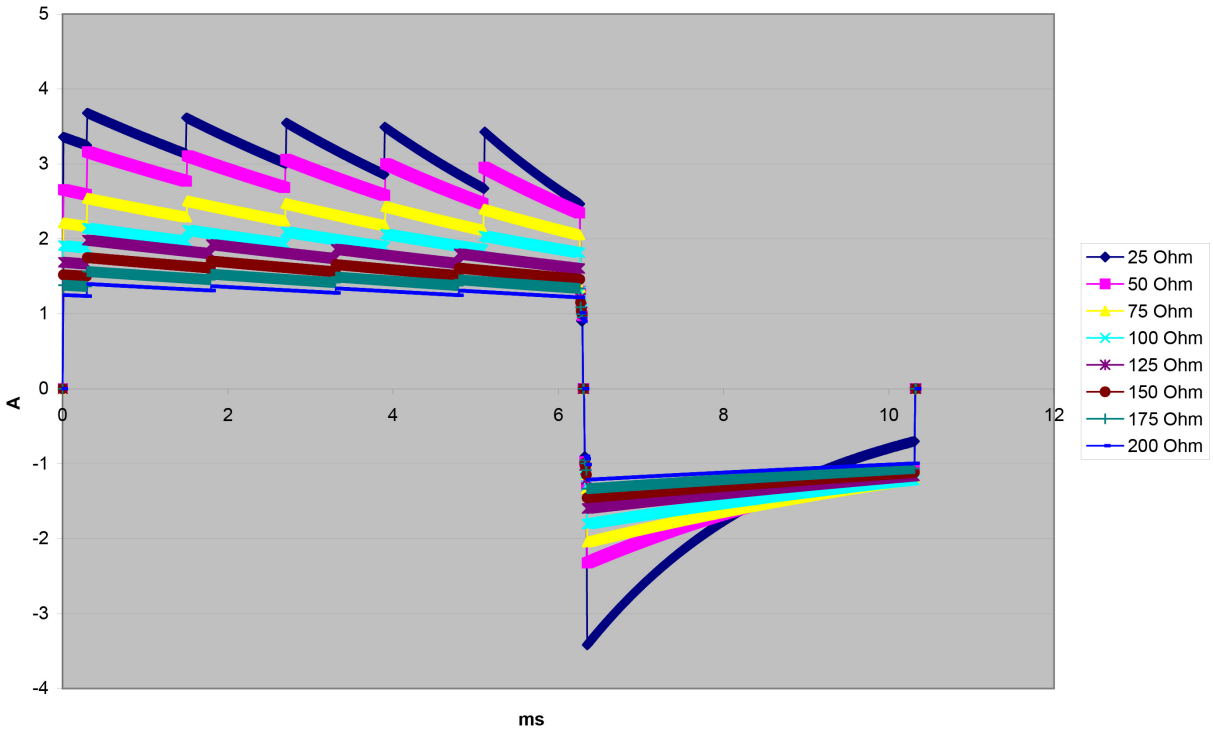
Biphasischer Rechteckimpuls bei 6 Joule



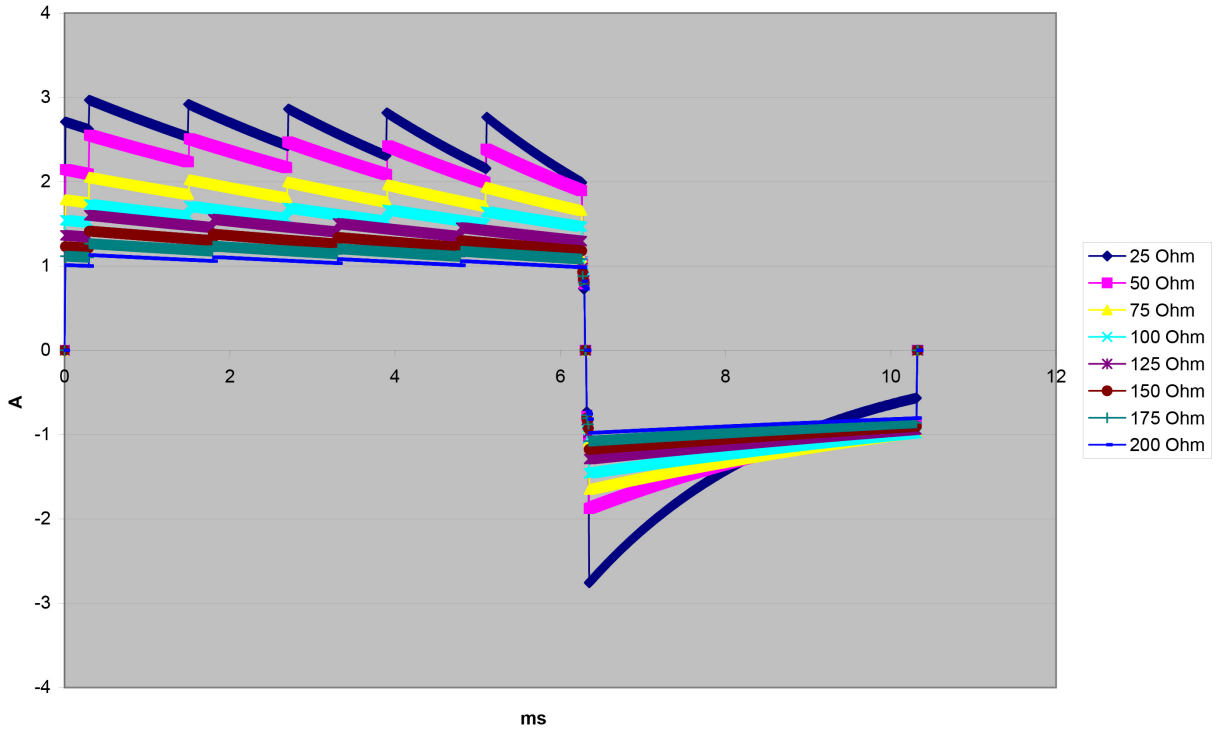
Biphasischer Rechteckimpuls bei 5 Joule



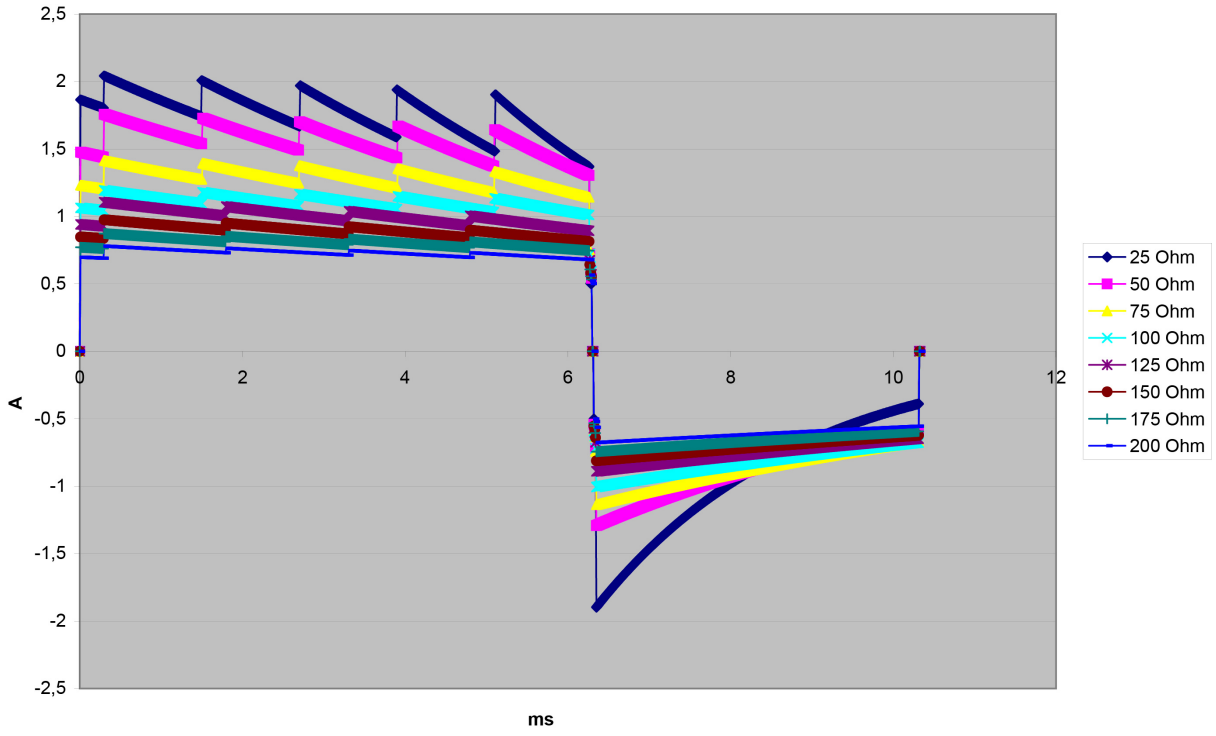
Biphasischer Rechteckimpuls bei 4 Joule



Biphasischer Rechteckimpuls bei 3 Joule



„Rectilinear Biphasic“-Impuls (Biphasischer Rechteckimpuls) bei 2 Joule



„Rectilinear Biphasic“-Impuls (Biphasischer Rechteckimpuls) bei 1 Joule

CPR-Überwachung

Kompressionstiefe:

Betriebsart „Erwachsene“ = 1,9 bis 10,2 cm

Betriebsart „Kinder“ = 1 bis 10,2 cm

Beide werden mit einer Genauigkeit von ± 0,63 cm oder ± 10 %, je nachdem, welcher Wert höher ist, angezeigt.

Kompressionsrate:

Erkennung von 50 bis 150 Kompressionen pro Minute (CPM) mit einer Genauigkeit von ± 3 % bzw. ± 3 CPM, je nachdem, welcher Wert höher ist.

EKG-Monitor/Display

Eingang:

Kabel mit 3 Ableitungen, 5 Ableitungen, 12 Ableitungen, Paddles, Therapieelektroden mit MFC-Kabel

Typ:

Farb-LCD 800 x 600 Touchscreen

21,3 cm diagonal (8,4 in)

Ablenkgeschwindigkeit:

25 mm/s oder 50 mm/s (vom Anwender wählbar)

Ableitungsoptionen:

Paddles, Pads, I, II, III, AVR, AVL, AVF, V1-V6

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 Snapshots mit 12 Ableitungen (vom Supervisor wählbar):

0,525 bis 40 Hz im gefilterten Diagnose-Modus

0,525 bis 150 Hz im Diagnose-Modus

Unterdrückung des Gleichtaktmodus:

Entspricht IEC60601-2-27:2011 Abschnitt 201.12.1.101.10

Unterdrückung von hohen, spitzen T-Wellen:

Bis zu 0,6 mV

An Patientenverbindungen angelegte diagnostische Signale:

Herzfrequenzbereich:

20 bis 300 Schläge/min

Herzfrequenzgenauigkeit:

3 Schläge/min, mindestens aber ±3 % des Werts

Angezeigte Herzfrequenz:

Durchschnitt aus den letzten >5 Schlag-zu-Schlag-Intervallen

Herzfrequenzalarme:

Vom Anwender wählbar

EKG-Größenbereich:

0,25, 0,5, 1, 2, 3, 4 cm/mV

Reaktionszeit der Herzfrequenzmessung:

Reagiert auf eine schrittweise Erhöhung der Herzfrequenz um 80 bis 120 Schläge/min innerhalb von < 4 Sekunden

Reagiert auf eine schrittweise Verringerung der Herzfrequenz um 80 bis 40 Schläge/min innerhalb von < 7,5 Sekunden. Die Reaktionszeiten beinhalten ein Display-Aktualisierungsintervall von 1,0 s.

Die Reaktionszeit auf den Tachykardie-Alarm beträgt weniger als 8,0 Sekunden. Die Reaktionszeiten beinhalten ein Display-Aktualisierungsintervall von 1,0 s.

Wellenform nach 60601-2-27	R-Wellen-Amplitude	Tachykardie-Reaktionszeit Time (in Sekunden)
B1	.5	14
	1	9
	2	8
B2	5	10
	1	8
	2	8

Herzfrequenzreaktion bei unregelmäßigem Rhythmus:

Ventrikulärer Bigeminus: Alternierende HF, 76–85 Schläge/min

Langsam alternierender ventrikulärer Bigeminus: Nicht alternierende HF, 55–66 Schläge/min

Rasch alternierender ventrikulärer Bigeminus: Nicht alternierende HF, 112–128 Schläge/min

Bidirektionale Systole: Alternierende HF, 85–101 Schläge/min

Schrittmacherimpulsunterdrückung:

In Übereinstimmung mit 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.
- Schrittmacherimpulse können nicht unterdrückt werden, wenn keine QRS-Zacke vorhanden ist.

Schutz in der Elektrochirurgie:

Das Zenix 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 kΩ.

Impedanzpneumografie

Angezeigte Daten:

Atemfrequenz (numerisch), Impedanzkurve

Atemfrequenzbereich:

2 bis 150 Atemzüge/Minute

Genauigkeit der Atemfrequenz:

2 %, mindestens aber ± 2Atemzüge/min

Angezeigte Atemfrequenz:

Durchschnitt der Atemfrequenz in der letzten Minute mit maximal 10 Atemzügen.

Ableitungen:

Ableitung I (RA – LA), Ableitung II (RA – LL)

Ablenkgeschwindigkeit:

3,13 mm/s, 6,25 mm/s, 12,5 mm/s

Alarmeinstellungen:

Vom Anwender konfigurierbarer Alarm mit hohen und unteren Grenzwerten

Alarme

Herzfrequenzalarme:

Akustisch:

10 Pulssignale, 900-Hz-Ton, mit einer Pulssignalbreite von 125 ms, einem Pulswiederholungsintervall von 125 ms und einem Wiederholungsintervall von 5 s.

Optisch:

Der Herzfrequenzwert wird rot mit weißem Hintergrund angezeigt.

Die rote Gerätestatus-LED blinkt mit einer Frequenz von 1,5 bis 2,8 Hz.

Ableitungsfehler-Alarm:

Akustisch:

3 Pulssignale, 680-Hz-Triplet-Ton mit einer Pulssignalbreite von 200 ms und einem Pulswiederholungsintervall von 200 ms. Das Wiederholungsintervall für den Ableitungsfehler-Signalton beträgt 15 s.

Optisch:

Bei einem Ableitungsfehlerzustand wird auf der Kurve die Meldung *LEAD-FEHLER* zusammen mit einer gestrichelten Linie über die gesamte Kurvenbreite angezeigt.

Die gelbe Gerätestatus-LED blinkt mit einer Rate von 0,5 Hz.

Schalldruckpegelbereich des Alarmsignals in 1 m Entfernung:

Hohe Priorität:

Minimum (bei Lautstärke 1): 47,6 dB

Maximum (bei Lautstärke 11): 87,9 dB

Mittlere Priorität:

Minimum (bei Lautstärke 1): 47,7 dB

Maximum (bei Lautstärke 11): 89,1 dB

Physiologische Alarme (NIBD, SpO_2, Resp, CO_2, IBD und Temp):

Akustisch:

10 Pulssignale, 900-Hz-Ton, mit einer Pulssignalbreite von 125 ms, einem Pulswiederholungsintervall von 125 ms und einem Wiederholungsintervall von 5 s.

Optisch:

Bei physiologischen Alarmen wird der den Alarm auslösende Parameter rot auf weißem Untergrund angezeigt. Die rote Gerätestatus-LED blinkt mit einer Frequenz von 1,4–2,8 Hz.

Dauer der Unterbrechung (Stummschaltung) des Alarmtons:

90 Sekunden

Max. Alarmverzögerung (einschließlich Alarmbedingungs- und Signalerzeugungsverzögerung):

Herzfrequenz/Pulsfrequenz:

bei EKG als Quelle: 9 Sekunden,

bei SpO_2 als Quelle:, 10 Sekunden,

bei IBD als Quelle: 6 Sekunden,

bei NIBP als Quelle: keine Vorhaltezeit

SpO2, SpCO und SpMet-Sättigung:

10 Sekunden

$EtCO_2$:

7 Sekunden

$FiCO_2$:

5 Sekunden

IBD (systolisch, diastolisch, Mittelwert):

3 Sekunden

Temperatur:

7 Sekunden

Registrierer

Typ:

Hochauflösendes Thermo-Array

Information:

Snapshots, Alarme und Behandlungszusammenfassungen

Papierbreite:

80 mm

Papiergeschwindigkeit:

25 mm und 50 mm pro Sekunde, konfigurierbar

Verzögerung:

6 Sekunden

Frequenzgang:

Automatisch auf den Frequenzgang des Monitors eingestellt

Behandlungsübersicht:

Das System ermöglicht das Drucken behandlungsrelevanter Ereignisse und Kurven für den gesamten Fall oder nur für die Ereignisse. Der Bediener kann auch einen kleineren Satz an Ereignissen zum Drucken auswählen.

Protokoll mit ausführlichen Fallinformationen:

Enthält fortlaufende Kurvendaten, Behandlungsmarker, CPR-Daten, 12-Kanal-Snapshots, Monitor-Snapshots, automatische Snapshots, Trendaufzeichnungen und numerische Aktualisierungen von Vitalzeichen.

Aufzeichnungsmodi:

Manuell und automatisch (vom Anwender konfigurierbar)

Akku

Typ:

Wiederaufladbarer Lithium-Ionen-Akku, 10,8 V Gleichstrom, 8,61 Ah, 93 Wh

Kapazität:

Mit neuem, vollständig geladenem Akku bei Raumtemperatur (18 bis 24 °C/64,4 bis 75,2 °F):

- Mindestens 4 Stunden kontinuierliche Überwachung mit EKG, SpO2, CO2, drei invasiven Druckkanälen, zwei Temperaturkanälen, NIBD-Messungen alle 15 Minuten, deaktivierte drahtlose Kommunikation, Displayhelligkeit auf 10 % und Lautstärke auf Mittel.
- Mindestens 3,5 Stunden bei Stimulation mit 3/5-Ableitungen-EKG, SpO2, CO2, drei invasiven Druckkanälen, zwei Temperaturkanälen, NIBD-Messungen alle 15 Minuten, Stimulation mit 180 ppm und 140 mA, deaktivierter drahtloser Kommunikation, Displayhelligkeit 10 % und Lautstärke mittlerer Lautstärke.
- Mindestens 3 Stunden AED-Überwachung (Rescue Protocol) mit 3/5-Ableitungen-EKG, SpO2, CO2, 2 Temperaturkanälen, NIBD-Messungen alle 15 Minuten, 2-Minuten-HLW-Intervallen und 200-J-Schockentladungen nach jedem HLW-Intervall, aktivierter drahtloser Kommunikation und einer Displayhelligkeit von 50 %.
- Mindestens 100 Entladungen bei maximaler Schockenergie (200 Joule) mit Worst-Case-Patientenimpedanz.
- mindestens 10 Entladungen bei maximaler Schockeinstellung (200 Joule) nach einer „Batterie schwach"-Anzeige.

Hinweis: Zur Erhaltung der maximal verfügbaren Kapazität ist eine ordnungsgemäße Akkupflege erforderlich.

Gewicht: 0,680 kg (1,5 lbs)

Akkuanzeigen:

5 Kapazitätsanzeigen + 1 Fehler- + 1 Rekalibrierungsanzeige

Wiederaufladezeit: 5 Stunden bis zum vollständigen Aufladen, max. bei Aufladen durch das Zenix Gerät

Lebensdauer: Lagerung 2 Jahre + 5 Jahre Service

Allgemeines

Gewicht:

Mit Akku: 5,94 kg (13,2 lbs)

Abmessungen:

24,1 cm (9,5 Zoll) hoch x 26,9 cm (10,6 Zoll) breit x 22,1 cm (8,7 Zoll) tief

Rettungsfahrzeugtyp:

Straße, Flugzeug und Hubschrauber

Betrieb:

Temperatur:

0 bis 50 °C (32 bis 122 °F)

-20 bis 60 °C (-4 bis 140 °F) für 1 Stunde, nachdem das Gerät bei Raumtemperatur geruht hat

Feuchtigkeit:

15 bis 95 % (nicht kondensierend)

Luftdruck:

572 hPa bis 1.060 hPa

Schwingung:

60601-1-12 luftübertragen

EN 1789 für Krankenwagen

RTCA DO 160G Abschnitt 8, Kategorie U

Erschütterung:

60601-1-12, 100 g, 6 ms Halbsinus

RTCA DO160G Klasse A - 6G Aufprallerschütterung

Schlag:

EN 15G (IEC 60068-2-29)

Fall:

EN 1789/EN 13718, funktioneller Fall (aus einer Höhe von 0,75 Metern)

60601, (2 Meter) gebremster Fall

Zulässige Einsatzhöhe:

-389 bis 4.572 Meter (-1.276 bis 15.000 Fuß)

Expected Service Life: 7 Jahre

Transport und Lagerung:

Temperatur:

-30 bis 5 °C (-22 bis 41 °F)

5 bis 35 °C (41 bis 95 °F) bei nicht kondensierender relativer Luftfeuchtigkeit bis zu 90 %

>35 bis 70 °C (95 bis 158 °F) bei Wasserdampfdruck bis zu 50 hPa

Hinweis: Das Gerät arbeitet möglicherweise nicht vorschriftsgemäß, wenn es bei der oberen oder unteren Grenztemperatur gelagert wird und sofort in Betrieb genommen wird. Warten Sie 1,5 bis 2 Stunden, bis die Temperatur des Geräts im angegebenen Betriebstemperaturbereich liegt.

Luftfeuchtigkeit:

15 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)

Luftdruck:

572 hPa bis 1.060 hPa

Schwingung:

60601-1-12

EN 1789 für Krankenwagen

RTCA DO 160G (Abschnitt 8, Kategorie U)

Stoß:

60601-1-12., 100 g, 6 ms Halbsinus

Sicherheitsklassifizierung:

Klasse II

Gehäuseschutz:

Feststoffpartikel:

EN 60529, IP5X staubgeschützt

Eindringen von Flüssigkeiten:

EN 60529, IPX5 geschützt gegen Strahlwasser

Externe Gleichstromversorgung:

REF 8016-000101

Eingang: 100-240 V ∿ 50-60 Hz, 1,5 A

115 V ∿ 400 Hz, 1,5 A

Ausgang: 15,0 V ∿ 4,0 A

120 W (Spitze)

Schutzgrad: IP54

DC Auxiliary Operating Power:

REF 8016-000102

Input: 12-24V ⎓ 11A

Output: 14.

80W peak

IP Rating: IP24

Schrittmacher

Typ: Externes transkutanes Pacing

Stimulationsfrequenz: 30 bis 180 Impulse pro Minute (PPM) (Festfrequenz-Modus: ± 1,5 %)

Minimale Stimulationsausgabe: 10 mA

Ausgangsstrom: 10 bis 140 mA ± 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, Frequenz und aktuelle Anzeige im Display.

Impulstyp: Rechteckimpuls, konstanter Strom

Impulsbreite: 40 ms ± 2 ms

Impulsdauer:

Die Impulsdauer wird in einer Zeitspanne, die der Nennbetriebsdauer des Akkus laut Bedienungsanleitung entspricht, nicht um mehr als ± 10 % verändert.

Die Impulsdauer im Netzbetrieb wird in einer Zeitspanne, die der maximalen Behandlungsdauer mit einem gegebenen Elektrodensatz gemäß Bedienungsanleitung entspricht, nicht um mehr als ± 10 % verändert.

Impulsstrom:
Der Impulsstrom wird in einer Zeitspanne, die der Nennbetriebsdauer des Akkus laut Bedienungsanleitung entspricht, nicht um mehr als ± 10 % verändert.

Der Impulsstrom im Netzbetrieb wird in einer Zeitspanne, die der maximalen Behandlungsdauer mit einem gegebenen Elektrodensatz gemäß Bedienungsanleitung entspricht, nicht um mehr als ± 10 % verändert.

Pulsfrequenz:

Die Pulsfrequenz wird in einer Zeitspanne, die der Nennbetriebsdauer des Akkus laut Bedienungsanleitung entspricht, nicht um mehr als ± 10 % verändert.

Die Pulsfrequenz im Netzbetrieb wird in einer Zeitspanne, die der maximalen Behandlungsdauer mit einem gegebenen Elektrodensatz gemäß Bedienungsanleitung entspricht, nicht um mehr als ± 10 % verändert.

Ausgangsschutz: Vollständig defibrillatorsicher und isoliert

Sidestream-CO_2

Genauigkeit

Der Messwert wird bei Umgebungstemperatur innerhalb von weniger als 10 Sekunden mit einer Anzeige der vollständigen Spezifikation in weniger als 10 Sekunden angezeigt.

Die Reaktionszeit für Messungen beträgt weniger als 5 s.

Standardbedingungen

Die folgenden Genauigkeitsangaben gelten für trockene Einzelgase bei 22 ± 5 °C und 1013 ± 40 hPa:

Balance	Bereich*	Genauigkeit
CO2	0 bis 15 Vol.-%	± (0,2 Vol.-% + 2 % des Messwerts)
	15 bis 25 Vol.-%	Nicht angegeben

Alle Bedingungen

Die folgenden Genauigkeitsangaben gelten für alle angegebenen Umgebungsbedingungen mit Ausnahme von Interferenzen wie angegeben unter „Auswirkungen des Wasserdampfpartialdrucks auf Gasmesswerte“ und „Gas/Dampf-Störwirkung“.

Balance	Genauigkeit
CO2	± (0,3 kPa + 4 % des Messwerts)

Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0 °C bis 50 °C (32 °F bis 122 °F)
Temperatur (Lagerung/Transport)*	-40 °C bis 70 °C (-40 °F bis 158 °F)
Luftfeuchtigkeit (Betrieb)**	10 % bis 95 % RL (nicht kondensierend)
Luftfeuchtigkeit (Lagerung/Transport)	10 % bis 95 % RL (nicht kondensierend bei Umgebungstemperatur)
Umgebungs-CO_2	≤ 800 ppm
Luftdruck (Betrieb)***	525 mbar bis 1.200 mbar (52,5 kPa bis 120 kPa)
Luftdruck (Lagerung/Transport)	200 mbar bis 1.200 mbar (20 kPa bis 120 kPa)

* Eine Aufwärmphase von 10 Minuten ist erforderlich, damit das ISA-CO2 die Genauigkeitsspezifikation erfüllt, wenn es sofort nach der Lagerung bei -40 °C in Betrieb genommen wird. Siehe Kapitel 4: „Fehlerbehebung“ auf Seite 19 für weitere Informationen.

** Ein Partialdruck über 50 hPa ist gemäß IEC 60601-1-12 nicht erforderlich.

*** Die Ungenauigkeit der CO2-Messung beträgt ± (0,3 kPa + 4 % des Messwerts).

Elektrische Spezifikationen

Komponente	Technische Daten
Stromversorgung	4,5 bis 5,5 V DC < 0,9 W (Normalbetrieb) < 1 W (Spitze @ 5 V DC)

Konformität

Konformität mit Sicherheitsnormen
IEC 60601-1:2005/AMD1:2012
IEC 62304:2006/AMD1:2015
EN/ISO 80601-2-55:2018
EN 30301-1:2006/AMD1:2013
IEC 60601-1-12:2014
ANSI/AAMI ES60601-1:2005/A1:2012
CAN/CSA C22.2 Nr. 60601-1:2014

Geräteklassifizierung gemäß IEC 60601-1	
Schutzart	Klasse II
Schutzgrad gegen elektrischen Schlag	Defibrillationssicheres Anwendungsteil Typ BF
Schutz gegen Schäden durch eindringende Flüssigkeit	IPX4, Geschützt gegen Spritzwasser aus alle Richtungen
Betriebsart	Kontinuierlicher Betrieb

Zusätzliche Spezifikationen

Allgemeines	Technische Daten
Umgebungs-CO2	≤ 800 ppm (0,08 Vol.-%)
Erholzeit nach Defibrillatortest	Keine Auswirkung
Abweichung der Messgenauigkeit	Keine Abweichung
Umgang mit Wasser	Probeleitungen der NomoLine-Produktfamilie mit proprietärem Wasserabführungsschlauch.
Probenflussrate*, **	50 ± 10 sml/Min.

* Volumetrische Flussrate der Luft korrigiert auf standardisierte Temperatur- und Druckbedingungen.

** Die Spezifikation der Flussgenauigkeit für den erweiterten Temperaturbereich (-20 °C bis 0 °C) beträgt +15/-10 sml/Min.

Datenausgabe	Technische Daten
Atmungserkennung	Adaptiver Schwellenwert, Veränderung der CO2-Konzentration um mindestens 1 Vol.-%.
Atemfrequenz**	0 bis 150 ± 1 Atemzüge/Min.
Fi und ET****	Fi und ET werden nach einem Atemzug als kontinuierlich aktualisierter Durchschnittswert angezeigt. Die endtidalen Werte (ET) werden mit der folgenden Methode berechnet: • Die höchste CO2-Konzentration in einem Atemzyklus mit einer angewendeten Gewichtungsfunktion, um Werte stärker zu berücksichtigen, die näher am Zyklusende liegen. ET sinkt typischerweise unter den Sollwert (ETnom), wenn die Respirationsrate (RR) den RR-Schwellenwert (RRth) gemäß der folgenden Formel für CO2 überschreitet: $Et = Et_{\text{nom}} \; x \sqrt{95/RR} \quad \text{für } RR > 95$ (mit NomoLine HH Atemwegadapterset für Kinder/Erwachsene)
Flags	Atmung erkannt, Keine Atmung Erkannt, Probeleitung prüfen, Unspezifizierte Genauigkeit, Sensorfehler

*** Gemessen mit einer I/E-Ratio von 1:1 unter Verwendung eines Atmungssimulators gemäß EN ISO 80601-2-55 Abb. 201.101.

**** Gemessen in Übereinstimmung mit EN ISO 80601-2-55.

Gasanalysegerät	Technische Daten
Sensorkopf	Doppelkanal-NDIR-Gasanalysegerät mit Messung bei 3,5 bis 4,5 µm. Datenerfassungsrate 10 kHz (Abtastrate 20 Hz/Kanal).
Kompensation	Automatische Kompensation für Druck und Temperatur. Manuelle Kompensation von Verbreiterungseffekten bei CO2.
Kalibrierung	Eine Bereichskalibrierung ist nicht erforderlich.*****
Aufwärmzeit	< 10 Sekunden (Konzentrationen berichtet und volle Genauigkeit).
CO2-Anstiegszeit bei 50 sml/Min. Probenfluss*****	≤ 200 ms
Reaktionszeit des Analysesystems	< 3 Sekunden

***** Eine automatische Nullung wird durchgeführt.

Auswirkungen des Wasserdampfpartialdrucks auf Gasmesswerte

Wenn das Atemgas durch die Probeleitung fließt, nimmt das Gas die Umgebungstemperatur an, bevor es das Gasanalysegerät erreicht. Die Messwerte aller Gase spiegeln immer den tatsächlichen Partialdruck bei der aktuellen Luftfeuchtigkeit in der Gasprobe wider. Da kondensiertes Wasser im NOMO-Abschnitt vollständig entfernt wird, erreicht kein Wasser das NomoLine Kapnografie-Gasanalysegerät. Bei einer Umgebungstemperatur von 37 °C und einem Atemgas mit einer relativen Feuchtigkeit von 95 % ist der Gasmesswert jedoch typischerweise 6 % niedriger als der entsprechende Partialdruck nach dem Entfernen allen Wassers.

Gas/Dampf-Störwirkungen:

Balance	Gaskonzentration	Auswirkungen auf CO^2
N2O[1)]	60 Vol.-%	- 2)
HAL[1)]	4 Vol.-%	- 3)
ENF, ISO, SEV[1)]	5 Vol.-%	+ 8 % des Messwerts[4)]
DES[1)]	15 Vol.-%	+ 12 % des Messwerts[4)]
Xe (Xenon)[1)]	80 Vol.-%	– 10 % des Messwerts[4)]
He (Helium)[1)]	50 Vol.-%	– 6 % des Messwerts[4)]
Dosieraerosol-Treibmittel[1)]	Nicht zur Verwendung mit Dosieraerosol-Treibmitteln	
C2H5OH (Ethanol)[1)]	0,3 Vol.-%	– [3)]
C3H7OH (Isopropanol)[1)]	0,5 Vol.-%	– [3)]
CH3COCH3 (Aceton)[1)]	1 Vol.-%	– [3)]
CH4 (Methan)[1)]	3 Vol.-%	– [3)]
CO (Kohlenstoffmonoxid)[5)]	1 Vol.-%	– [3)]
NO (Stickstoffmonoxid)[5)]	0,02 Vol.-%	– [3)]

Balance	Gaskonzentration	Auswirkungen auf CO^2
O2[5)]	100 Vol.-%	– [2)]

[1] Gemäß Norm EN ISO 80601-2-55.

[2)] Vernachlässigbare Interferenz mit korrekt eingestellten N_2O/O_2-Konzentrationen, Effekt in der Spezifikation „Genauigkeit, alle Bedingungen“ enthalten.

[3)] Vernachlässigbare Interferenz, Auswirkung berücksichtigt in der Spezifikation „Genauigkeit, alle Bedingungen“ weiter oben.

[4)] Interferenz bei der angegebenen Gaskonzentration. So verringern 50 Vol.-% Helium die CO_2-Messwerte typischerweise um 6 %. Dies bedeutet bei der Messung einer Mischung mit 5,0 Vol.-% CO_2 und 50 Vol.-% Helium, dass die tatsächlich gemessene CO_2-Konzentration typischerweise (1 0,06) * 5,0 Vol.-% = 4,7 Vol.-% CO_2 beträgt.

[5)]Zusätzlich zu Norm EN ISO 80601-2-55.

Pulsoxymetrie

Anzeigebereich

- Sauerstoffsättigung (% SpO_2) 0 % bis 100 %
- Pulsfrequenz (Schläge/min) 25–240 Schläge/min
- Carboxyhämoglobinsättigung (% SpCO) 0 % bis 99 %
- Methämoglobinsättigung (% SpMet) 0 % bis 99 %
- Gesamthämoglobin (g/dl SpHb) 0–25 g/dl, 0–15,5 mmol/l, 0–250 g/l
- Gesamtsauerstoffgehalt (% SpOC) 0–35 ml/dl
- Perfusionsindex (% Pi) 0,02 % bis 20 %
- Plethvariabilitätsindex (% PVi) 0,02 % bis 100 %

Genauigkeit (Arms)*

- SpO2, in Ruhe:
  - 70–100 %, 2 %, Erwachsene/Kinder/Säuglinge
  - 70–100 %, 3 %, Neugeborene
- SpO2, in Bewegung: 70–100 %, 3 % Erwachsene/Kinder/Neugeborene
- SpO2, Niedrige Perfusion: 70–100 %, 2 % Erwachsene/Kinder/Neugeborene
- Pulsfrequenz, in Ruhe: 25–240 Schläge/min, 3 Schläge/min, Erwachsene/Kinder/Säuglinge/Neugeborene
- Pulsfrequenz, in Bewegung: 25–240 Schläge/min, 5 Schläge/min, Erwachsene/Kinder/Säuglinge/Neugeborene
- Pulsfrequenz, niedrige Perfusion: 25–240 Schläge/min, 3 Schläge/min, Erwachsene/Kinder/Säuglinge/Neugeborene

- SpCO: 1–40 %, 3 %, Erwachsene/Kinder/Säuglinge
- SpMet: 1–15 %, 1 %, Erwachsene/Kinder/Säuglinge/Neugeborene
- SpHb: 8–17 g/dl, 1 g/dl Erwachsene/Kinder

Auflösung:

- SpO_2: 1 %
- Pulsfrequenz: 1 bpm (Schlag pro Minute)
- SpCO: 1 %
- SpMet: 0,1 %
- SpHb: 0,1 g/dl, 0,1 mmol/l, 1 g/l

Messungen

- Perfusionsindex (Pi)
- Gesamtsauerstoffkonzentration (SpOC)
- Plethvariabilitätsindex (PVi)

Mechanische Spezifikationen

- Material: Polycarbonat/ABS-Mischung

Umgebungsbedingungen

- Betriebstemperatur: 5 bis 40 ºC (41 bis 104 ºF)
- Lagertemperatur: -40 bis 70 °C (-40 bis 158 °F)
- Relative Luftfeuchtigkeit (Lagerung): 10 bis 95 %, nicht kondensierend
- Betriebshöhe über NN:
    - Druck: 500–1.060 mBar
    - Höhe über NN: -304,5–486 m (-1.000–18.000 ft)

Modus und Sensitivität

- SpO2-Mittelwertmodus: 4, 8 und 16 Sekunden
- SpO2 Sensitivität: APOD, Normal, Maximum

Alarme

Alarm mit oberem und unterem Grenzwert für folgende Parameter:

- SpO2
- SpCO
- SpMet
- SpHb
- SpOC
- PVi
- Pi

Datenanzeige und Indikatoren

- SpO2 (%)
- Pulsfrequenz (BPM)
- SpCO (%)
- SpMet (%)
- SpHb (g/dl oder mmol/l)
- SpOC (ml/dl)
- Perfusionsindex – Pi (%)
- Plethvariabilitätsindex – PVi (%)
- Pleth-Kurve
- Anzeige für niedrige Konfidenz

Konformität

- EMV-Konformität: EN 60601-1-2, Klasse B
- Elektrische Sicherheit: IEC 60601-1, 3. Ausgabe; UL 60601-1
- Schutzart (Wechselstrom): Klasse 1
- Schutzart (Akku): Interne Stromversorgung
- Schutzgrad (Patientenkabel): Anwendungsteil Typ BF
- Betriebsart: Kontinuierlich

Fußnoten*

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.

7. 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 Sauerstoffsättigungs-(SpO2)-Werte 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.
8. Die RRp-Leistung wurde an 28 gesunden erwachsenen Freiwilligen, an 59 hospitalisierten erwachsenen Patienten und an 28 hospitalisierten pädiatrischen Patienten (> 2 Jahre alt) klinisch validiert. Die klinische Testung umfasste nicht-randomisierte Studien, in denen RRp-Messungen mit manuellen, ärztlich ausgewerteten Kapnogrammen verglichen wurden. Die klinische Testung an hospitalisierten erwachsenen und pädiatrischen Patienten wurde mit willkürlichen Stichproben durchgeführt. Es wurden nicht unbedingt alle Erkrankungen und medizinischen Gegebenheiten berücksichtigt, die in Krankenhäusern und krankenhausähnlichen Umgebungen zu finden sind. Die Ergebnisse der klinischen Testung können möglicherweise nicht auf alle Erkrankungen und medizinischen Gegebenheiten von Patienten übertragen werden. Die RRp-Leistung wurde für den gesamten Bereich von 4 bis 70 RPM in Labortests validiert. Die RRp-Funktion nutzt dieselben Pleth-Kurvendaten aus denselben Sensoren, die für die SpO2-Überwachung verwendet werden, um die Signale zur Bestimmung der Atemfrequenz zu erkennen.

Datenaktualisierungsintervall:

- MX7: < 30 Sekunden

SpO_2-Wellenlänge für Sensoren:

- Die Wellenlängen, die zur Messung von SpO2 verwendet werden, werden wie folgt identifiziert:

LED	Wellenlänge
Rot	660 nm
Infrarot	905 nm

- 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 Rainbow-Sensor ausgestrahlten Lichts bei 100 mA (gepulst): ≤ 25 mW

SpO2-Genauigkeitseinstufung

Wiederverwendbare Sensoren RD SET DCI und DCIP für Erwachsene und Kinder

Ergebnisse aus klinischen Studien – SpO2-Richtigkeit				
Getesteter Sensor	RD SET DCI			
Gültig für Sensor	RD SET DCI und RD SET DCIP			
Begründung	Die wiederverwendbaren Masimo-Sensoren RD SET für Erwachsene und für Kinder haben dieselben optischen und elektrischen Eigenschaften und unterscheiden sich lediglich in der Form des Fingerpolsters für verschiedene Fingergrößen (Erwachsene vs. Kinder).			
Getestete Patientenpopulation	Ergebnisse aus klinischen Studien – SpO2-Richtigkeit, Getestete Patientengruppe: gesunde männliche und weibliche Probanden mit heller bis dunkler Hautpigmentierung			
Anzahl Probanden	Männlich	8	Dunkel	6
	Weiblich	10	Hell	12
	Gesamt	**18**		
SpO2-Richtigkeit nach SaO2-Bereich				
		Bias	Arms	Datenpaare
SpO2-Richtigkeit im Bereich 70–100 %		0,34	1,90	492
SpO2-Richtigkeit im Bereich 90–100 %		0,35	1,44	162
SpO2-Richtigkeit im Bereich 80–90 %		0,64	2,30	172
SpO2-Richtigkeit im Bereich 70–80 %		0,01	1,84	158
SpO2-Richtigkeit nach Pigmentierung				
		Bias	Arms	Datenpaare
Dunkel		0,71	2,34	163
Hell		0,16	1,64	329
SpO2-Richtigkeit nach Geschlecht				
		Bias	Arms	Datenpaare
Männlich		-0,07	1,66	295
Weiblich		0,96	2,21	197

Einwegsensoren RD SET für Erwachsene und Kinder

Ergebnisse aus klinischen Studien – SpO2-Richtigkeit				
Getesteter Sensor	RD SET Adt			
Gültig für Sensor	RD SET Adt RD SET Pdt RD SET Inf RD SET Neo RD SET NeoPt			
Begründung	Masimo RD SET Adult-, RD SET Säuglings-/Kinder- und RD SET Neonatal-Einwegsensoren haben die gleichen optischen und elektrischen Eigenschaften und unterscheiden sich nur durch: - Abstände zwischen den optischen Komponenten zur besseren Anpassung an kleinere Finger von Kindern, Säuglingen und Neugeborenen.			
Getestete Patientenpopulation	Ergebnisse aus klinischen Studien – SpO2-Richtigkeit, Getestete Patientengruppe: gesunde männliche und weibliche Probanden mit heller bis dunkler Hautpigmentierung			
Anzahl Probanden	Männlich	13	Dunkel	12
	Weiblich	12	Hell	13
	Gesamt	**25**		
SpO2-Richtigkeit nach SaO2-Bereich				
		Bias	Arms	Datenpaare
SpO2-Richtigkeit im Bereich 70–100 %		-0,01	1,15	1493
SpO2-Richtigkeit im Bereich 90–100 %		-0,24	0,83	563
SpO2-Richtigkeit im Bereich 80–90 %		0,19	1,11	534
SpO2-Richtigkeit im Bereich 70–80 %		0,05	1,53	396
SpO2-Richtigkeit nach Pigmentierung				
		Bias	Arms	Datenpaare
Dunkel		0,08	1,10	683
Hell		-0,08	1,19	810
SpO2-Richtigkeit nach Geschlecht				
		Bias	Arms	Datenpaare
Männlich		0,29	1,18	736
Weiblich		-0,30	1,12	757

NICU willkürliche Blutproben – Neugeborene	
Getestete Patientenpopulation	Neugeborene in Bewegung mit Gestationsalter 28 Wochen bis voll ausgetragen, Alter 2 Tage bis 31 Tage und Gewicht 1.200 g bis 4.400 g.
Anzahl Neugeborene	19
Anzahl Datenpaare	19
Ergebnisse der willkürlichen Proben von 85–100 % (Crms) in Bewegung*	1,40*

* Der klinische quadratische Mittelwert (Crms) wurde nach der Fehlerquadratgleichung gemäß ISO 80601-2-61, Anhang EE errechnet. Da diese Studie jedoch mit willkürlich im klinischen Umfeld entnommenen Proben durchgeführt wurde, die auf Referenzinstrumenten des Krankenhauses getestet wurden, und die Daten von klinischem Personal erfasst wurden, das nicht Masimo unterstand, dient der errechnete Crms-Wert aus diesem Testbericht lediglich Referenzzwecken und sollte nicht mit dem quadratischen Mittelwert der Richtigkeit (Arms) aus Validierungsstudien verwechselt oder verglichen werden.

NIBD

Messungsmethode	Oszillometrie		
Messungstypen	Sys, Dia		
MAP	1/3 SYS + 2/3 DIA		
Messungsbereich	Erwachsene	SYS	40~260 mmHg
		DIA	20~200 mmHg
	Kind	SYS	40~160 mmHg
		DIA	20~120 mmHg
Druckgenauigkeit Statisch zur Hilfeleistung	 ± 3 mmHg ± 5 mmHg mittlerer Fehler 8 mmHg Standardabweichung		
Unit	mmHg, kPa		
Erholzeit nach Defibrillation	< 5 s		
Pulsfrequenzbereich	30 ~ 220 BPM		
Pulsgenauigkeit	2 BPM oder 3 %, es gilt der größere Wert		
Manschettenfüllzeit	< 75 s		
Messungsschutzzeit	Erwachsene: < 180 s		
	Kind: < 180 s		
Anfänglicher Fülldruck	Erwachsene: 120 ~ 280 mmHg, Standard 160 mmHg		
	Kind: 80 ~ 280 mmHg, Standard 140 mmHg		
Intervalle der automatischen Messung	5–240 min		
Überdruckschutz Erwachsene Kind	Doppelter Hardware- und Softwareschutz < 300 mmHg < 300 mmHg		
Alarmanzeige	Drei Alarmstufen: Akustische und optische Alarme, Farbwechsel im Alarmgrenzbereich und Alarme mit Textaufforderungen.		
Messungsmodus	Erwachsene	Manuell, Auto	
	Kind	Manuell, Auto	

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 BPM

Pulsfrequenz-Genauigkeit: ±3 BPM, mindestens aber ± 3 % des Werts

Angezeigte Pulsfrequenz: Durchschnitt aus den letzten 5 Schlag-zu-Schlag-Intervallen

Aufwärmzeit: < 15 Sekunden

Nullabgleich: ± 200 mmHg

- Empfindlichkeit: 5 µV/V/mmHg
- Offset: ± 125 mmHg einschließlich Offset
- Anregungsimpedanzbereich: 150 bis 10.000 Ohm
- Anregungsspannung: 4,75 ± 0,25 V DC

Temperatur

Anzahl der Kanäle: 2

Messbereich: 0 bis 50 °C (32 bis 122 °F)

Genauigkeit: +/- 0,1 °C Messwert + Wandlergenauigkeit

Einheiten: Grad Fahrenheit oder Grad Celsius

Sonde: YSI 400 und 700 Serie

Anzeige: T1, T2, ΔT

Mindestmesszeit: 20 Sekunden. Die Ermittlung genauer Messergebnisse wird durch das Zenix Gerät nicht klinisch relevant verlängert.

Klinisches Feedback in Echtzeit

Real CPR Help:

Technologie zur Erkennung der Tiefe der Thoraxkompression:

Drucktiefensensor

Kompressionsüberwachungsbereich:

Herzdruckmassagetiefe: Erwachsenenmodus von 1,9 cm bis 10,16 cm (0,75 bis 4,0 Zoll); Kindermodus von 1,0 cm bis 10,16 cm (0,4 bis 4,0 Zoll).

Freq.: Erkennung zwischen 50 und 150 Kompressionen pro Minute (CPM).

Genauigkeit der Kompressionsüberwachung:

Herzdruckmassagetiefe: Sowohl der Erwachsenen- als auch der Kindermodus ± 0,63 cm (0,25 Zoll) oder ± 10 %, es gilt der größere Wert.

Freq.: ±3 % bzw. ±3 CPM, es gilt der größere Wert.

Feedback zur Thoraxkompression:

Konfigurierbare akustische und optische Informationen zur Frequenz und Tiefe der Thoraxkompressionen, die ausgegeben werden, sobald die Kompressionen von den AHA/ERC-Empfehlungen abweichen. Nur im Erwachsenenmodus verfügbar.

Thoraxentlastungsleiste:

Bietet Feedback zur Thoraxentlastung durch den Bediener

CPR-Pausendaueranzeige:

Anzeige der verstrichenen Zeit seit der letzten erkannten Kompression

Perfusion Performance Indicator (PPI):

Zusammenfassung der erreichten Kompressionstiefe und -frequenz für eine rasche Visualisierung der CPR-Leistung gemäß den AHA/ERC-Empfehlungen

Real CPR Help-Dashboard:

Echtzeit-Feedback zu Kompressionstiefe und -frequenz CPR-Dashboard: Numerische Anzeige der Tiefe und Frequenz bei Kindern und Erwachsenen, Freisetzungsanzeige, Perfusionsleistungsindikator (PPI)

See-Thru CPR:

Bereinigung des EKGs von Artefakten, die durch die Kompression entstehen, mit Hilfe einer adaptiven Filtertechnologie

Real BVM Help:

AccuVent-Sensor bietet Beatmungsfeedback einschließlich Frequenz und Atemzugvolumen in ml

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 3.048 m (10.000 ft)

Atemfrequenz: ± 3 BPM

Umgebungsbedingungen:

Betriebstemperatur: 0 °C bis 50 °C (32 °F bis 122 °F)

Lagertemperatur: -30º to 70º C (-22º to 158º F)

TBI-Dashboard:

Grafische Trends für SpO2, systolischen BD und EtCO2

EtCO2: Daten der letzten 3 Minuten und jede Sekunde aktualisiert

Trenddarstellungsfunktion

Typ: Tabellarisch und grafisch

Trend-Intervall:

30 s, 1 Min., 5 Min., 10 Min., 15 Min., 20 Min., 60 Min. (tabellarisch)

30 s, 1 Min., 5 Min., 10 Min., 15 Min., 20 Min., 60 Min. (grafisch)

Anzeigedauer Trenddiagramm: 3, 5, 10, 15, 30 und 60 Min.

Automatisch: Trenddaten aller Vitalzeichen werden in einem 30-Sekunden-Intervall für das Patientenprotokoll und zusätzlich bei einer NIBD-Messung erfasst. Eine vom Bediener konfigurierbare Option für die Ausgabe physiologischer Alarme.

Patientenprotokolldateien

Betriebsprotokoll:

Enthält fortlaufende Kurvendaten, Behandlungsmarker, CPR-Daten, 12-Kanal-Snapshots, Monitor-Snapshots, automatische Snapshots, Trendaufzeichnungen und numerische Aktualisierungen von Vitalzeichen.

Datenspeicherung im Betriebsprotokoll:

Bis zu 150 Patientenfälle mit Speicherung nach dem FIFO-Prinzip („first-in-first-out“) oder bis zur maximalen Speicherkapazität.

Externe Datenübertragung

Datenübertragungsschnittstelle: USB (Typ A und C), WLAN, Bluetooth

Monitorschnittstelle: Videoausgang

WIFI: 802.11 a, b, g, n und ac

Bluetooth: 5.0

Mobilfunk: Externer MiFi-Router (4G Kat. 4) optional

Ergebnisse klinischer Studien zur biphasischen Kurvenform

Die Wirksamkeit des biphasischen Rechteckimpulses 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 mithilfe von Defibrillationssystemen, bestehend aus Defibrillatoren, biphasischem Rechteckimpuls und Defibrillationselektroden, durchgeführt.

Randomisierte, multizentrische klinische Studie zur Defibrillation von Ventrikelflimmern (VF) und ventrikulärer Tachykardie (VT)

Übersicht: Die Effizienz der Defibrillation des biphasischen Rechteckimpulses wurde mit einem MDS-Schock in einer prospektiven, randomisierten, multizentrischen Studie an Patienten verglichen, bei denen eine ventrikuläre Defibrillation des VF/der VT während elektrophysiologischer Untersuchungen, der Implantation eines ICD und Tests durchgeführt wurde. 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 Effizienz des ersten Schocks des biphasischen Rechteckimpulses bei 120 J mit einer monophasischen Impulsform bei 200 J 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 Impulsform (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 Impulsen größer als 0 % war.

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 %).

---

[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;95:1677-1682.

„...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).“]

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 zeigen für die transthorakale Defibrillation bei allen Patienten auf dem 95-%-Konfidenzintervall die gleiche Effizienz von biphasischen Schocks mit niedriger Energie im Vergleich zu standardmäßigen monophasischen Schocks mit hoher Energie. 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)

Übersicht: Die Effizienz der Defibrillation des biphasischen Rechteckimpulses wurde mit einem MDS-Schock in 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 cm^2 (ventral) und 113 cm^2 (dorsal) verwendet.

Ziel: Das Hauptziel dieser Studie war ein Vergleich der Effizienz von vier aufeinander folgenden biphasischen Rechteckimpulsen (70 J, 120 J, 150 J, 170 J) mit vier aufeinander folgenden monophasischen Schocks (100 J, 200 J, 300 J, 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 mithilfe 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 wies ein mittleres Alter von 66 ± 12 Jahren auf, 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:

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 zeigen die überlegene Effizienz von biphasischen Rechteckimpulsen mit niedriger 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.

Eine weitere Tierstudie verglich den biphasischen Rechteckimpuls von ZOLL mit einer BTE-Impulsform (Biphasic Truncated Exponential). Die Studie nutzte ein nicht ausgewachsenes Schweinemodell (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 pädiatrische Schweinemodell zu defibrillieren (D50-Energie: 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 beigefügt, 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 beigefügt. Nachfolgend finden Sie eine Zusammenfassung der Studie:

Ziele: Die Studie testete die Hypothese, dass der Schockerfolg sich bei erstmaligem und wiederkehrendem Kammerflimmern (ventrikuläre Fibrillation) unterscheidet.

Methoden: Von September 2008 bis März 2010 wurden Herzstillstand-Patienten mit Kammerflimmern als anfänglichem 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.

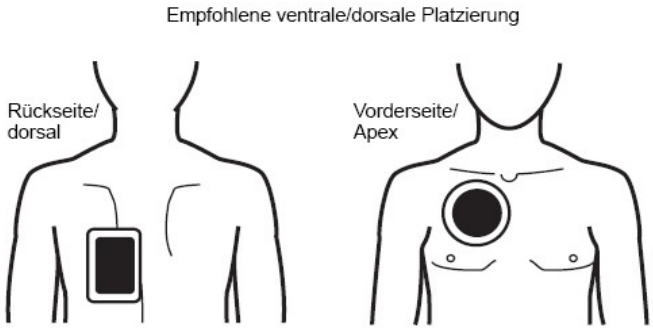
Ergebnisse: Vierundneunzig Patienten mit Kammerflimmern. Das durchschnittliche Alter lag bei 65,4 Jahren, 78,7 % waren männlich und bei 80,9 % waren Beobachter anwesend. Kammerflimmern kehrte bei 75 (79,8 %) wieder. Es waren 338 abgegebene Schocks bei erstmaligem

(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-%-Konfidenzintervall 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.



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 Zenix Geräts und des AutoPulse Reanimationssystems finden Sie in der aktuellen Version des AutoPulse Bedienerhandbuchs.

Verwendung während des Flugs (RTCA/DO-160):

Das Zenix Gerät entspricht RTCA/DO-160, Umgebungsbedingungen und Testverfahren für Bordgeräte, ermittelt unter Verwendung der Methoden in Abschnitt 21, Kategorie M für abgestrahlte und leitungsgeführte Hochfrequenzenergie. Das Zenix Gerät entspricht dem Standard DO-160, Abschnitt 20, Kategorie R hinsichtlich leitungsgebundener Störungen und der Kategorie Q (von ZOLL definierte Grenzwerte) hinsichtlich abgestrahlter Störungen. Kategorie Q ist wie folgt definiert:

- 100–400 MHz, 20 V/m (CW und SW)
- 400–700 MHz, 41,9 V/m (PM)
- 700–1000 MHz, 50,1 V/m (PM)
- 1,0–1,2 GHz, 54,9 V/m (PM)
- 1,2–8,0 GHz, 61,4 V/m (PM)

Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Verträglichkeit		
Das Zenix Gerät ist für den Einsatz in Bereichen mit den folgenden elektromagnetischen Umgebungsbedingungen vorgesehen. Der Kunde oder der Bediener des Zenix Geräts sollte sicherstellen, dass das Gerät nur in entsprechenden Bereichen eingesetzt wird.		
Emissionstest	**Konformität**	**Informationen zur elektromagnetischen Verträglichkeit**
HF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Das Zenix 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 Zenix 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 B	

Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Verträglichkeit		
HF-Emissionen CISPR 25	Klasse 1	Interferenzen können bei TV Band III- und DAB III-Service-Bändern auftreten. Sollte dieser Fall eintreten, entfernen Sie das Zenix Gerät aus der Nähe dieser empfindlichen Geräte.
HF-Emissionen CISPR 25	Klasse 1, Spannungsmethode	Für die Nutzung in Krankenwagen
Spannungsschwankungen/Flicker-Emissionen IEC 61000-3-3	Entspricht den Anforderungen	

Elektromagnetische Störfestigkeit (IEC 60601-1-2)

Die Kernleistung des Zenix Geräts sind Defibrillation (Defib), Pacing, EKG, SpO2, CO2 (Atmung), NIBD, IBD und Temperatur (TEMP), wie in diesem Anhang dargestellt. Das Zenix Gerät erfüllt grundlegende Sicherheitsstandards und erreicht die Kernleistung, wenn es in den elektromagnetischen Umgebungen betrieben wird, die in folgenden Tabellen spezifiziert werden.

Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Störfestigkeit			
Das Zenix Gerät ist für den Einsatz in Bereichen mit den folgenden elektromagnetischen Umgebungsbedingungen vorgesehen. Der Kunde oder Bediener des Zenix Geräts sollte sicherstellen, dass das Gerät nur in entsprechenden Bereichen 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 30 % betragen.
Transienten/schnelle transiente Störgrößen (Impuls oder Schwingung) nach 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.
Energiereiche transiente Störgrößen IEC 61000-4-5	±1kV Leitung(en) zu Leitung(en) ±2kV Leitung(en) zu Erde	± 1 kV Gegentakt	Die Qualität der Netzstromversorgung sollte der für Krankenhäuser oder gewerbliche Umgebungen entsprechen.

Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Störfestigkeit			
Spannungseinbrüche, kurze Unterbrechungen und Spannungsschwankungen auf den Stromversorgungsleitungen nach IEC 61000-4-11	< 5 % U_T (> 95 % Einbruch in U_T) bei 0,5 Zyklen 40 % U_T (60% Einbruch in U_T) bei 5 Zyklen 70 % U_T (30% Einbruch in U_T) bei 25 Zyklen < 5 % U_T (> 95 % Einbruch in U_T) bei 5 Zyklen	< 5 % U_T (> 95 % Einbruch in U_T) bei 0,5 Zyklen 40 % U_T (60% Einbruch in U_T) bei 5 Zyklen 70 % U_T (30% Einbruch in U_T) bei 25 Zyklen < 5 % U_T (> 95 % Einbruch in U_T) bei 5 Zyklen	Die Qualität der Netzstromversorgung sollte der für Krankenhäuser oder gewerbliche Umgebungen entsprechen. Wenn der Bediener des Zenix Geräts den ununterbrochenen Betrieb bei Unterbrechungen der Netzstromversorgung sicherstellen möchte, empfiehlt es sich, das Zenix Gerät mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung oder einem Akku zu betreiben.
Energietechnische Magnetfelder (50/60 Hz) nach 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.
Magnetfelder im Nahbereich nach IEC 61000-4-39 AIM 7351731	8 A/m, 30 kHz 65 A/m, 134,2 kHz 7,5 A/m, 13,56 MHz 5 A/m, 13,56 MHz 12 A/m, 13,56 MHz	8 A/m 65 A/m 7,5 A/m 5 A/m 12 A/m	
Hinweis: U_T bezeichnet die Wechselspannung des Netzes vor Anwendung des Testniveaus.			

Elektromagnetische Störfestigkeit

Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Störfestigkeit			
Die Funktionen des Zenix Geräts sind für den Einsatz in Bereichen mit den folgenden elektromagnetischen Umgebungsbedingungen vorgesehen. Der Kunde oder der Bediener des Zenix Geräts sollte sicherstellen, dass das Gerät nur in entsprechenden Bereichen eingesetzt wird. Tragbare und mobile HF-Kommunikationsgeräte sollten nicht näher an das Zenix Gerät (einschließlich seiner Kabel) geführt werden, als nachfolgend empfohlen. Der empfohlene Mindestabstand kann anhand einer Gleichung berechnet werden, die auf der Senderfrequenz basiert.			
Störfestigkeitstest	Testpegel nach IEC 60601	Konformitätspegel	Empfohlener Mindestabstand
Leitungsgeführte HF-Störgrößen IEC 61000-4-6	3 Veff 150 kHz bis 80 MHz außerhalb der ISM-Bänder	3 Veff	d = 1,2 √P
	6 Veff 150 kHz bis 80 MHz Innerhalb der ISM-Bänder[1] und Amateurfunkbänder[2]	6 Veff[3]	d = 1,2 √P
Abgestrahlte HF nach IEC 61000-4-3 (Stimulation, EKG, SpO_2, CO_2, NIBD, IBD und TEMP)	10 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz	10 V/m	d = 0,6 √P
Abgestrahlte HF nach IEC 61000-4-3 (Defib)	20 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz	20 V/m	d = 0,3 √P

[1] Die ISM-Bänder (industrielle, wissenschaftliche und medizinische Bänder) zwischen 150 kHz und 80 MHz sind 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.

[2] Die Amateurfunkbänder zwischen 150 kHz und 80 MHz sind 1,8 MHz bis 2,0 MHz, 3,5 MHz bis 4,0 MHz, 5,3 MHz bis 5,4 MHz, 7,0 MHz bis 7,3 MHz, 10,1 MHz bis 10,15 MHz, 14 MHz bis 14,2 MHz, 18,07 MHz bis 18,17 MHz, 21,0 MHz bis 21,4 MHz, 24,89 MHz bis 24,99 MHz, 28,0 MHz bis 29,7 MHz und 50,0 MHz bis 54,0 MHz.

[3] Elektroden, die die Verwendung des Green-Anschlusses erfordern, können für diese Teststufen anfällig sein. Werden die genannten Trennabstände nicht eingehalten, können die Elektroden anfällig reagieren. In diesem Fall ist der Abstand zwischen dem Leiter und dem Elektrodenkabel zu vergrößern.

Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Störfestigkeit			
Elektrische RFID-Felder AIM 7351731	3 V/m, 433 MHz 54 V/m, 860–960 MHz 54 V/m, 2,45 GHz	3 V/m 54 V/m 54 V/m	d = 2,0 √P 433 MHz d = 0,1 √P 860–960 MHz d = 0,1 √P 2,45 GHz
Abgestrahlte HF nach IEC 60601- 1-2, (drahtlose Kommunikationen)	27 V/m für den Dienst TETRA 400	27 V/m	d = mindestens 0,3 m
	28 V/m für die Dienste GMRS 460, FRS 460, GSM 800/900, TETRA 800, IDEN 820, CDMA 850, LTE-Band 5, 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	28 V/m	d = mindestens 0,3 m
	9 V/m für die Dienste LTE-Band 13 und 17 sowie WLAN 802.11 a/n	9 V/m	d = mindestens 0,3 m

Informationen und Herstellererklärung zur elektromagnetischen Störfestigkeit

P bezeichnet hierbei die maximale Ausgangsnennleistung des Senders in Watt (Herstellerangabe), d steht für den empfohlenen Mindestabstand in Meter. [1]

Die Feldstärken stationärer HF-Sender, wie sie durch eine elektromagnetische Standortuntersuchung bestimmt wurden,[2] sollten unterhalb des Konformitätspegels des jeweiligen Frequenzbereichs liegen.[3]

In der Nähe von Geräten, die mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet sind, können Störungen auftreten:



Hinweis: Diese Richtlinien werden möglicherweise nicht allen Situationen gerecht. Die elektromagnetische Ausbreitung wird durch die Absorption und Reflexion durch die umgebenden Strukturen, Objekte und Personen beeinflusst.

Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der jeweils höhere Frequenzbereich.

[1] 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 Interferenzen, die von tragbaren/mobilen Kommunikationsgeräten (z. B. Mobiltelefonen) ausgehen, die versehentlich in den Patientenbereich gebracht werden. Aus diesem Grund muss für Sender in diesen Frequenzbereichen ein zusätzlicher Faktor von 10/3 zur Berechnung des empfohlenen Mindestabstandes verwendet werden.

[2] die Feldstärken von ortsfesten Sendern, wie z. B. Basisstationen für Funktelefone (Mobiltelefone/schnurlose Telefone) und Landfunkgeräte, Amateurfunk, AM- und UKW-Radio- und Fernsehübertragungen, können theoretisch nicht genau vorhergesagt werden. Um die durch stationäre HF-Sender erzeugte elektromagnetische Strahlung zu bestimmen, sollte ein elektromagnetisches Standortgutachten in Erwägung gezogen werden. Überschreitet die gemessene Feldstärke an dem Ort, an dem das Zenix Gerät verwendet werden soll, den oben aufgeführten zulässigen HF-Konformitätspegel, muss durch laufende Beobachtung sichergestellt werden, dass das Zenix Gerät normal arbeitet. Funktioniert das Gerät nicht wie vorgesehen, sind eventuell zusätzliche Maßnahmen erforderlich, z. B. das Zenix Gerät anders ausrichten oder an einem anderen Ort verwenden.

[3] Im Frequenzbereich zwischen 150 kHz und 80 MHz sollten die Feldstärken weniger als 3 V/m betragen.

Empfohlener Mindestabstand zu HF-Geräten für die Funktionen des Zenix Geräts

Empfohlener Mindestabstand zwischen tragbaren/mobilen HF-Kommunikationsgeräten und dem Zenix			
Die Funktionen des Zenix Geräts sind für die Anwendung in einem Umfeld vorgesehen, in dem die Störungen durch ausgestrahlte HF-Störgrößen kontrolliert werden können. Der Kunde bzw. der Anwender des Zenix Geräts kann dazu beitragen, elektromagnetische Interferenzen zu vermeiden, indem er einen Mindestabstand zwischen tragbaren/mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) und dem Zenix Gerät einhält. Dieser Mindestabstand kann anhand der nachfolgenden Tabelle aus der maximalen Nennausgangsleistung des Kommunikationsgeräts errechnet werden.			
Maximale Nennausgangsleistung des Geräts (in Watt)	Empfohlener Mindestabstand (in Meter) nach Frequenz des Senders für Stimulations-, EKG-, SpO_2-, CO2-, NIBD-, IBD- und Temperaturfunktionen		
	150 kHz bis 80 MHz bei Frequenzen außerhalb der ISM-Bänder	150 kHz bis 80 MHz innerhalb der ISM- und Amateurfunkbänder	80 MHz bis 2,7 GHz
	d = 1,2 √P	d = 2,0 √P	d = 0,6 √P
0,01	0,12	0,20	0,06
0,1	0,38	0,63	0,19
1	1,2	2,0	0,60
10	3,8	6,3	1,9
100	12	20	6
Maximale Nennausgangsleistung des Geräts (in Watt)	Empfohlener Mindestabstand (in Meter) nach Frequenz des Senders für Defibrillationsfunktionen		
	150 kHz bis 80 MHz bei Frequenzen außerhalb der ISM-Bänder	150 kHz bis 80 MHz innerhalb der ISM- und Amateurfunkbänder	80 MHz bis 2,7 GHz
	d = 1,2 √P	d = 2,0 √P	d = 0,3 √P
0,01	0,12	0,20	0,03
0,1	0,38	0,63	0,09
1	1,2	2,0	0,3
10	3,8	6,3	0,95
100	12	20	3

Empfohlener Mindestabstand zwischen tragbaren/mobilen HF-Kommunikationsgeräten und dem Zenix
Für Sender, deren maximale Nennausgangsleistung in dieser Tabelle nicht enthalten ist, kann der empfohlene Mindestabstand d (in Meter) mithilfe der Formel bestimmt werden, die der Frequenz des Senders entspricht. 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, 13,553MHz bis 13,567 MHz, 26,957 MHz bis 27,283 MHz und 40,66 MHz bis 40,70 MHz. HINWEIS 3: Zwischen 150 kHz und 80 MHz liegen folgende Amateurfunkbänder: 1,8 MHz bis 2,0 MHz; 3,5 MHz bis 4,0 MHz; 5,3 MHz bis 5,4 MHz; 7,0 MHz bis 7,3 MHz; 10,1 MHz bis 10,15 MHz; 14 MHz bis 14,2 MHz; 18,07 MHz bis 18,17 MHz; 21,0 MHz bis 21,4 MHz; 24,89 MHz bis 24,99 MHz; 28,0 MHz bis 29,7 MHz sowie 50,0 MHz bis 54,0 MHz. HINWEIS 4: 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 2,7 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 5: Diese Richtlinien werden möglicherweise nicht allen Situationen gerecht. 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 ermittelt wurden.

Die Algorithmussequenz dauert etwa neun Sekunden und läuft folgendermaßen ab:

1. Unterteilung des EKG-Rhythmus in Drei-Sekunden-Abschnitte
2. Filtern und Messung von Rauschen, Artefakten und Grundlinienwanderung
3. Messung des Grundliniengehalts („Welligkeit“ bei den korrekten Frequenzen – Frequenzbereichanalyse) des Signals
4. Messung der QRS-Frequenz, -Breite und -Variabilität
5. Messung der Amplitude und temporalen Regelmäßigkeit (‚Autokorrelation‘) der Peaks und Wellentäler
6. 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).

Ergebnisse zur klinischen Leistungsfähigkeit mit Standardanalysealgorithmus bei erwachsenen Patienten

Rhythmen	Probenumfang	Leistungsziel	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 %

Rhythmen	Probenumfang	Leistungsziel	Beobachtete Leistung	Unterer Grenzwert des 90-%-Konfidenzintervalls
Asystolie	115	>95 %	>99 %	>97 %
Fraglich			**Sensitivität**	
Feine VF	69	Nur berichten	>94 %	>87 %
Andere VT	28	Nur berichten	>99 %	>89 %

	Schockbar	Nicht schockbar
Schock	680	1
Kein Schock	5	3171

Ergebnisse zur klinischen Leistungsfähigkeit mit Standardanalysealgorithmus bei pädiatrischen Patienten

Rhythmen	Probenumfang	Leistungsziel	Beobachtete Leistung	Unterer Grenzwert des 90-%-Konfidenzintervalls
Schockbar		**Sensitivität**		
Grobes VF	42	>90 %	>99 %	>93 %
Schnelle VT	79	>75 %	>99 %	>96 %
Nicht schockbar		**Spezifität**		
NSR	208	>99 %	>99 %	>98 %
AF, SB, SVT, Herzblock, idioventrikulär, VES-Salven	348	>95 %	>99 %	>98 %
Asystolie	29	>95 %	>99 %	>90 %
Fraglich			**Sensitivität**	
Feine VF	0	Nur berichten	n.v.	n.v.
Andere VT	44	Nur berichten	>81 %	>69 %

	Schockbar	Nicht schockbar
Schock	121	10
Kein Schock	0	619

Ergebnisse zur klinischen Leistungsfähigkeit mit RapidShock

Rhythmen	Probenumfang	Leistungsziele	Beobachtete Leistung	Unterer Grenzwert des 90-%-Konfidenzintervalls
Schockbar		**Sensitivität**		
Grobes VF	342	>90 %	>99 %	>96 %
Schnelle VT	58	>75 %	>98 %	>94 %
Nicht schockbar		**Spezifität**		
NSR	419	>99 %	>99 %	>99 %
AF, SB, SVT, Herzblock, idioventrikulär, VES-Salven	1631	>95 %	>98 %	>98 %
Asystolie	841	>95 %	>99 %	>99 %
Fraglich			**Sensitivität**	
Feine VF	50	Nur berichten	>89 %	>80 %
Andere VT	51	Nur berichten	>92 %	>82 %

	Schockbar	Nicht schockbar
Schock	440	24
Kein Schock	>10	2918

Referenzliteratur

Young KD, Lewis RJ: „What is confidence? Part 2: Detailed definition and determination of confidence intervals“. Annals of Emergency Medicine, September 1997; 30; 311-218

William H. Beyer, Ph.D.: „CRC Standard Mathematical Tables 28th Edition“, CRC Press, Inc, Boca Raton, FL., 1981, Percentage Points, F-Distribution Table, Seite 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]. Der Hilfeleistende muss die CPR unterbrechen, während der Rhythmus des Patienten analysiert wird, um festzustellen, ob dieser schockbar ist. Wenn festgestellt werden kann, dass eine Reaktion des Rhythmus auf einen Schock unwahrscheinlich ist, kann die CPR rascher wiederaufgenommen werden, anstatt ineffektive Schocks abzugeben. Diese Verringerung der Gesamtzahl abgegebener Schocks reduziert den Schaden, den das Herz während der Reanimation erleidet.

Die Kardioversionsschätzung (Shock Conversion Estimator, SCE) wird auf das Analyseergebnis angewendet. SCE errechnet einen Index zur Schockvorhersage (Shock Prediction Index, SPI), der die Wahrscheinlichkeit misst, dass 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 AED Pro® und AED Plus® Defibrillator-Feldstudien stammen. Da die AED Pro und AED Plus Defibrillatoren Ersthelfergeräte sind, entsprechen alle Patientenaufzeichnungen Herzstillstandvorfällen mit Ersthelfern. Die Ergebnisse dieser Defibillatorschocks wurden als „umgewandelt“ bezeichnet, wenn nach dem Schock wieder ein transienter 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].

$$\text{Sensitivität} = \frac{\text{Anzahl der EKG-Rhythmen mit SPI} \geq \text{Schwellenwert, die erfolgreich umgewandelt wurden}}{\text{Gesamtzahl der EKG-Rhythmen, die erfolgreich umgewandelt wurden}}$$

$$\text{Spezifität} = \frac{\text{Anzahl der EKG-Rhythmen mit SPI} < \text{Schwellenwert, die nicht umgewandelt wurden}}{\text{Gesamtzahl der EKG-Rhythmen, die nicht umgewandelt wurden}}$$

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 Zenix Gerät entspricht IEC 60601-1-2 für medizinische elektrische Geräte und medizinische elektrische Systeme, die der nachstehenden Spezifikation entsprechende HF-Sender enthalten.

Zenix – Merkmale des HF-Senders					
WLAN-Standard und -Modus	**Frequenz-bereich**	**Effektive Strahlungsleis-tung (Max.)**	**Effektive Strahlungsleis-tung US/CAN (Typ)**	**Effektive Strahlungsleis-tung EU (Typ.)**	**Modulationstyp**
802.11b	2412 bis 2472 MHz	21,5 dBm	18,0 dBm	13,5 dBm	DSSS (DBPSK, DQPSK, CCK)
802.11g/n 20 MHz	2412 bis 2472 MHz	21,0 dBm	15,0 dBm	15,0 dBm	OFDM (BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM)
802.11g/n 40 MHz	2.422 bis 2.462 MHz	19,0 dBm	10,5 dBm	15,0 dBm	OFDM (BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM)
Bluetooth	2402 bis 2480 MHz	4,0 dBm	0,5 dBm	0,5 dBm	GFSK, π/4DQPSK, 8DPSK
802.11a/n/ac 20 MHz	5.180 bis 5.825 MHz	13,5 dBm	11,0 dBm	11,0 dBm	OFDM (BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM)
802.11n/ac 40 MHz	5.190 bis 5.795 MHz	12,5 dBm	10,0 dBm	10,0 dBm	OFT (BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM)
802.11ac 80 MHz	5.210 bis 5.775 MHz	12,0 dBm	9,0 dBm	9,0 dBm	OFDM (BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM)

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 wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für ein digitales Gerät der Klasse B gemäß Teil 15 der FCC-Regularien. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz vor schädlichen Störungen in einer häuslichen Umgebung bieten. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese abstrahlen. Wenn es nicht gemäß den Anweisungen installiert und verwendet wird, kann es zu einer schädlichen Störung der Funkkommunikation kommen. Es besteht jedoch keine Garantie, dass Störfrequenzen bei jeweils bestimmten Installationen nicht auftreten. Sollte dieses Gerät Frequenzen abgeben, die den Radio- und Fernsehempfang stören, kann dies durch Ein- und Ausschalten des Gerätes bestimmt werden. Dabei wird der Bediener dazu angehalten, diese Störungen anhand einer oder mehrerer Maßnahmen zu beheben:

- Richten Sie die Empfangsantenne anders aus oder platzieren Sie sie an einer anderen Stelle.
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen Gerät und Empfänger.
- Schließen Sie das Gerät an einen Ausgang eines Stromkreises an, an dem der Empfänger nicht angeschlossen ist.

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 5150 MHz bis 5250 MHz eingesetzt werden.

Hinweis: Schädliche Störungen werden durch die FCC wie folgt definiert: Jegliche Emission, Strahlung oder Induktion, die die Funktionalität eines Funknavigationsdienstes oder anderen Sicherheitsdienstes gefährdet oder einen ein Funkkommunikationsdienst, der in Übereinstimmung mit den FCC-Regularien betrieben wird, ernsthaft vermindert, hemmt oder wiederholt unterbricht.

Hinweise der ISED Canada

Dieses Gerät enthält einen oder mehrere lizenzfreie Sender/Empfänger, die den lizenzfreien RSS-Standards von Innovation, Science and Economic Development (ISED) Canada entsprechen. Der Betrieb unterliegt den folgenden beiden Bedingungen:

1. Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen.
2. Dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen akzeptieren, einschließlich solcher, die zu einem unerwünschten Betrieb des Geräts führen können.

L'émetteur/récepteur exempt de licence contenu dans le présent appareil est conforme aux CNR d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

1. L'appareil ne doit pas produire de brouillage;
2. L'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

ANHANG B

Zubehör

Das folgende Zubehör ist für die Verwendung mit dem Zenix Gerät geeignet. Ihre Bestellung richten Sie bitte an die nächstgelegene ZOLL Vertriebsniederlassung.

Batterien und Ladegeräte

- SurePower™ 4 Akku
- Ladegerätadapter SurePower 4
- SurePower Ladegerät mit einer Ladebucht
- SurePower 4 Ladesystem mit Ladebucht

Stromkabel

- Netzkabel, NA, 10 A, 125 V
- Netzkabel, 10 A, 250 V AC, 50 Hz Kontinentaleuropa
- Netzkabel, 10 A, 220 V, Schweiz
- Netzkabel, 10 A, 250 V AC, Vereinigtes Königreich
- Netzkabel, 10 A, 250 V, Australien
- Netzkabel, 2,5 m, 12 A, 250 V, Japan
- Zenix Gleichrichter, externe Stromversorgung

MFC-Kabel

- MFC, Zenix, Kabeleinheit
- Einheit, grüner Anschluss, Zenix

EKG-Kabel

- Zenix 12-Kanal-EKG-Kabel, AAMI
- Zenix 12-Kanal EKG-Kabel, IEC
- Zenix Brustableitungs-EKG-Kabel, AAMI
- Zenix Brustwand-EKG-Kabel, IEC
- Zenix 3-Kanal-EKG-Kabel, AAMI
- Zenix 3-Kanal EKG-Kabel, IEC
- Zenix 5-Kanal-EKG-Kabel, AAMI

- Zenix 5-Kanal EKG-Kabel, IEC
- Zenix Extremitäten-EKG-Kabel, AAMI
- Zenix Extremitäten-EKG-Kabel, IEC

AccuVent

- AccuVent-Sensoren

Z-Link

- Z-Link, AccuVent-Kabeleinheit
- Z-Link, IBD-Kabeleinheit, Edwards
- Z-Link, IBD-Kabeleinheit, Abbott
- Z-Link Temperaturkabel-Konfektion

Taschen und Paddle-Halterungen

- Zenix Tragetasche
- Paddle-Halterung des Zenix Defibrillators

NIBD

- Schlauch, Luft, 3 m, NIBD
- Manschette, Kind, 12–19 cm
- Manschette, Kleine Erwachsene Plus, 18–29 cm
- Manschette, Erwachsene Plus, 28–40 cm
- Manschette, Große Erwachsene Plus, 40–55 cm

EtCO2

- NomoLine LH CO2-Nasal-/Oralkanüle für Erwachsene
- NomoLine LH CO2-Nasal-/Oralkanüle für Kinder
- NomoLine LH Nasal/Oral CO2 mit O2 für Erwachsene
- NomoLine LH Nasal/Oral CO2 mit O2 für Kinder
- NomoLine LH Atemwegadapterset für Erwachsene/Kinder
- NomoLine HH Atemwegadapterset für Erwachsene/Kinder
- NomoLine HH Atemwegadapterset (2 m) für Säuglinge/Neugeborene

SPO2 Masimo

- RD SET Adt, SpO2-Klebesensor für Erwachsene
- RD SET Pdt, SpO2-Klebesensor für Kinder
- RD SET Inf, SpO2-Klebesensor für Säuglinge

- RD SET Neo, SpO2-Klebesensor für Neugeborene/Erwachsene
- RD SET NeoPt, SpO2-Klebesensor für Neugeborene
- RD SET NeoPt-500, nicht klebender SpO2-Sensor für Neugeborene
- RD SET E1, Ohrsensor, 0,91 m
- RD Rainbow SET-2 Adt 8λ SpHb, Puls-CO-Oxymetriesensor zum einmaligen Gebrauch für Erwachsene
- RD Rainbow SET-2 Pdt 8λ SpHb, Puls-CO-Oxymetriesensor zum einmaligen Gebrauch für Kinder
- RD Rainbow SET-2 Inf, Kinder (SpHb, SpO2, SpMet) Klebesensoren
- RD Rainbow SET-2 Neo 8λ SpHb, Puls-CO-Oxymetriesensor zum einmaligen Gebrauch für Neugeborene/Erwachsene
- RD Rainbow Adt 8λ SpCO, Puls-CO-Oxymetriesensor zur Verwendung bei einem Patienten, Erwachsene
- RD Rainbow Pdt 8λ SpCO, Puls-CO-Oxymetriesensor zur Verwendung bei einem Patienten, Kinder
- RD Rainbow Inf 8λ, SpCO, Puls-CO-Oxymetriesensor zur Verwendung bei einem Patienten, Säuglinge
- RD Rainbow Neo 8λ, SpCO, Puls-CO-Oxymetriesensor zur Verwendung bei einem Patienten, Neugeborene/Erwachsene
- RD SET DCI, Sensor für Erwachsene, 0,91 m
- RD SET DCIP, Sensor für Kinder, 0,91 m
- RD SET DBI, weicher Sensor für Erwachsene, 0,91 m
- Red 25RA, MNC-Adapterkabel, 1,21 m
- RD Rainbow SET RA25-04, EMS-Kabel, 1,21 m
- RD Rainbow Set, RA25-05, Patientenkabel, rechter Winkel, 1,52 m
- RD Rainbow Set, RA25-12, Patientenkabel, rechter Winkel, 3,65 m
- LNCS-II Rainbow DCI 8λ SpCO-Sensor für Erwachsene

Temp

- Wiederverwendbare Ösophageal-/Rektal-Temperatursonde für Erwachsene
- Wiederverwendbare Ösophageal-/Rektal-Temperatursonde für Kinder
- Wiederverwendbare Hauttemperatursonde für Erwachsene
- Wiederverwendbare Hauttemperatursonde für Kinder
- Wiederverwendbares Adapterkabel für Einmal-Temperatursensor
- Einmal-Ösophageal-/Rektal-Temperatursonde für Erwachsene/Kinder
- Einmal-Hauttemperatursonde für Erwachsene/Kinder

Externe Paddles

- Defibrillatorgel – 12 Tuben
- Externe Paddle-Einheit, Apex/Sternum mit Bedienelementen und integrierten Elektroden für Kinder
- Paddle-Einheit, anterior, posterior
- Mit Dampf autoklavierbare Defibrillations-Paddles, Entladung an Gerätefront

EKG-Elektroden

- ZOLL EKG-Elektroden, rechteckig
- ZOLL EKG-Elektroden, rund
- ZOLL EKG-Elektroden, quadratisch
- ZOLL strahlendurchlässige EKG-Elektroden, rund
- ZOLL EKG-Elektroden, rund, für Kinder

Zenix gerätekompatible Therapie-Elektroden

Therapie-Elektrode	Erforderlicher Anschluss	Elektrodenanschluss
Zenix CPR A/A	---	Zenix Multifunktionselektrode
Zenix CPR A/P	---	Zenix Multifunktionselektrode
Zenix HLW Kinder	---	Zenix Multifunktionselektrode
OneStep Basic	---	Weiß
Stat-Padz	---	Weiß
Pedi-Padz Multifunktions-Flüssiggel	---	Weiß
Pedi-Padz Festgel	---	Weiß
Pedi-Padz strahlendurchlässig, Festgel	---	Weiß
Pedi-Padz Festgel mit 30 cm Ableitungsdraht	---	Weiß
Pro-Padz strahlendurchlässige Flüssiggel-Elektrode	---	Weiß
Pro-Padz biphasische Elektrode	---	Weiß
Pro-Padz strahlendurchlässige Festgel-Elektrode	---	Weiß
Pro-Padz sterile Elektrode mit 30 cm Ableitungsdraht	---	Weiß
CPR-D Padz	Grüner Anschluss	Grün
CPR Stat-padz	Grüner Anschluss	Grün
OneStep Basic GC*	Grüner Anschluss	Grün
OneStep CPR A/A GC*	Grüner Anschluss	Grün
OneStep Pediatric GC*	Grüner Anschluss	Grün
CPR Uni-Padz	Grüner Anschluss	Grün
Stat-Padz II	Grüner Anschluss	Grün
Pedi-Padz II	Grüner Anschluss	Grün
Externe Paddles mit Tasten	---	Externe Paddles

Therapie-Elektrode	Erforderlicher Anschluss	Elektrodenanschluss
A/P-Paddles mit Tasten	---	Externe Paddles
Sterilisierbare externe Paddles ohne Tasten	---	Autoklavierbar

* Nicht verfügbar in den USA.

Trainings-Elektroden

Hospital Training Electrodes

- Elektroden, Zenix CPR A/A Training
- Elektroden, Zenix CPR Training
- Elektroden, CPR für Kinder, Zenix Training
- OneStep Pediatric CPR, Trainings-Kit
- OneStep Trainings-Kabel und Ersatzpads
- OneStep Trainings-CPR A/P-Elektroden und Ersatzpads
- Stat-padz Trainings-CPR-Elektroden
- Trainings-Elektroden, Stat-Padz II
- CPR-D Padz Demo-/Trainings-Elektroden
- CPR-D Demo-Elektroden mit Kabel

Training, Verschiedenes

- 12-Kanal-EKG-Simulator mit IBD-Kanal
- See-Thru CPR-Simulator
- 12-Kanal-EKG-Simulator

Registriererpapier

- Zenix Endlospapier