

Pulsoximetrie

Gebrauchsanweisung

HAMILTON-G5/S1

REF 950201, 950210, 282010

Softwareversion 2.8x
627184/00 | 2018-08-15

Gebrauchsanweisung

Pulsoximetrie

2018-08-15

627184/00

© 2018 Hamilton Medical AG. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in der Schweiz.

Diese Publikation darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Hamilton Medical AG weder ganz noch teilweise vervielfältigt, in einer Datenbank oder einem Datensicherungssystem gespeichert, noch in irgendeiner Form elektronisch oder mechanisch übertragen, fotografiert oder aufgezeichnet werden.

Dieses Dokument kann von der Hamilton Medical AG jederzeit ohne vorherige Ankündigung überarbeitet, ausgetauscht oder durch andere aktuellere Dokumente ersetzt werden. Stellen Sie sicher, dass Ihnen dieses Dokument in seiner aktuellsten Version vorliegt; für Fragen steht Ihnen die technische Support-Abteilung der Hamilton Medical AG, Schweiz, gerne zur Verfügung. Obwohl wir bei der Zusammenstellung der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen größtmögliche Sorgfalt haben walten lassen, kann dies eine professionelle Beurteilung nicht ersetzen.

Die Hamilton Medical AG behält sich das Recht vor, unabhängig vom Inhalt dieses Handbuchs, ohne vorherige Ankündigung die beschriebenen Geräte (einschließlich der Software) zu ändern. Sofern nicht ausdrücklich schriftlich vereinbart, ist die Hamilton Medical AG nicht verpflichtet, dem Besitzer oder Bediener der im Handbuch beschriebenen Geräte (einschließlich der Software) Überarbeitungen, Aktualisierungen oder Änderungen mitzuteilen.

Die Geräte dürfen ausschließlich von entsprechend ausgebildeten Fachkräften bedient, gewartet und aufgerüstet werden. Hamilton Medical AG haftet in Bezug auf die Geräte lediglich im Rahmen der im *Bedienungshandbuch* zum Gerät aufgeführten eingeschränkten Garantiebedingungen.

Die Hamilton Medical AG haftet nicht für Verluste, Kosten, Auslagen, Unannehmlichkeiten oder Schäden, die möglicherweise durch den Missbrauch des Produktes oder die Verwendung nicht von der Hamilton Medical AG stammender Teile beim Austausch von Komponenten entstehen bzw. im Falle einer Änderung, Zerstörung oder Entfernung der Seriennummer.

Stellen Sie bei der Rücksendung an die Hamilton Medical AG sicher, dass Sie das Standardverfahren von Hamilton Medical für die Autorisierung der Rückgabe von Waren (Return Goods Authorization, RGA) einhalten. Bei der Entsorgung von Teilen sind alle gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich des Umweltschutzes zu befolgen.

Informationen zu von der Hamilton Medical AG verwendeten eigenen Warenzeichen und Warenzeichen von Dritten finden Sie unter: www.hamilton-medical.com/trademarks. Mit dem Symbol [§] gekennzeichnete Produkt- und/oder Firmennamen können Warenzeichen und/oder eingetragene Warenzeichen anderer Hersteller sein. Dazu gehören unter anderem: Aerogen[§], Nihon Kohden[§], Masimo[§], Masimo SET[§], Masimo rainbow SET[§] und Respironics[§].

Hersteller

Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, CH-7402 Bonaduz, Schweiz
Telefon: (+41) 58 610 10 20
Fax: (+41) 58 610 00 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com

| | | |
|-----------|---|----|
| | Vorwort | 9 |
| Kapitel 1 | Sicherheitsinformationen..... | 11 |
| 1.1 | Allgemeine Sicherheitsinformationen | 12 |
| 1.2 | Sicherheitsinformationen zu Pulsoximetriemessungen | 14 |
| 1.3 | Sicherheitsinformationen zum Sensor | 16 |
| Kapitel 2 | SpO2-Monitoring | 21 |
| 2.1 | Überblick | 22 |
| 2.1.1 | Informationen zum Nihon Kohden-Pulsoximeter..... | 24 |
| 2.1.2 | Informationen zum Masimo SET-Pulsoximeter | 24 |
| 2.2 | Erste Schritte | 25 |
| 2.3 | Aktivieren des SpO2-Monitorings | 25 |
| 2.3.1 | Auswählen eines Master-SpO2-Sensors | 26 |
| 2.4 | Anschließen der Komponenten | 26 |
| 2.4.1 | Anschließen des Nihon Kohden-Pulsoximeters..... | 26 |
| 2.4.2 | Anschließen des Masimo-Pulsoximeters..... | 28 |
| 2.5 | Kontrollieren der Sensormesswerte am Beatmungsgerät | 30 |
| 2.5.1 | Überprüfen des Status für den Sensor und das Kabel von Masimo..... | 31 |
| 2.6 | Arbeiten mit Alarmen..... | 32 |
| 2.6.1 | Einstellen der Alarmgrenzwerte..... | 33 |
| 2.6.2 | SpO2-Alarmverzögerung..... | 33 |
| 2.6.3 | Pulsoximetriebezogene Alarme..... | 34 |
| 2.7 | Anzeigen von Pulsoximetrie-Daten | 38 |
| 2.7.1 | Überwachte Parameter..... | 38 |
| 2.7.2 | Anzeigen von Daten im Fenster „Monitoring“ | 39 |
| 2.7.3 | Anzeigen von Daten auf dem Hauptbildschirm..... | 40 |
| 2.7.4 | Anzeigen von Daten in der Grafik „DynamischeLunge“ | 41 |
| 2.7.5 | Prüfen des Plethysmogramms..... | 42 |
| 2.7.6 | Anzeigen von Daten als Trends | 43 |

| | | |
|------------------|---|-----------|
| 2.7.7 | Anzeigen von Daten als SMP..... | 43 |
| 2.7.8 | Anzeigen von Daten im Fenster „SpO2raw“..... | 43 |
| 2.8 | Fehlerbehebung..... | 43 |
| 2.9 | Informationen zum SpO2/FiO2-Verhältnis..... | 46 |
| Kapitel 3 | Wartung..... | 47 |
| 3.1 | Sicherheitsinformationen..... | 48 |
| 3.2 | Reinigung von Adapter und Sensor..... | 49 |
| 3.3 | Austauschen von Adapter, Kabeln oder Sensor..... | 50 |
| 3.4 | Entsorgung von Adapter, Kabeln und Sensor..... | 50 |
| Kapitel 4 | Spezifikationen: Nihon Kohden..... | 51 |
| 4.1 | Parameterspezifikationen..... | 52 |
| 4.1.1 | Messgenauigkeit..... | 52 |
| 4.2 | Alarmspezifikationen..... | 55 |
| 4.3 | Technische Spezifikationen..... | 56 |
| Kapitel 5 | Spezifikationen: Masimo SET..... | 57 |
| 5.1 | Parameterspezifikationen..... | 58 |
| 5.1.1 | Messgenauigkeit..... | 58 |
| 5.2 | Alarmspezifikationen..... | 62 |
| 5.3 | Technische Spezifikationen..... | 63 |
| Kapitel 6 | Konfiguration..... | 65 |
| 6.1 | Überblick..... | 66 |
| 6.2 | Aktivieren der SpO2-Hardwareoption..... | 66 |
| 6.3 | Auswählen des Sensortyps..... | 66 |
| 6.4 | Konfigurieren der Sensoreinstellungen für Nihon Kohden..... | 67 |
| 6.5 | Konfigurieren der Masimo SET-Sensoreinstellungen..... | 68 |
| 6.5.1 | Festlegen der Sensoreinstellungen im Konfigurationsmodus... .. | 68 |
| 6.5.2 | Festlegen der Sensoreinstellungen während der Beatmung | 68 |
| 6.5.3 | Informationen zur Einstellung „Maximal“ für „Empfindlichkeitsschwelle“ | 71 |

| | |
|---------------|----|
| Glossar | 73 |
| Index | 75 |

Informationen zu diesem Handbuch

Ausgewählte Beatmungsgeräte von Hamilton Medical unterstützen die Eingabe von SpO₂-Werten und zugehörigen Pulsoximetrie-Daten. Außerdem bieten sie integriertes Monitoring und Datenanzeige.

Dieses Handbuch enthält Informationen zur Verwendung und Konfiguration von SpO₂-Sensoren und -Daten. Es ist für die Verwendung in Kombination mit dem *Bedienungshandbuch* zu Ihrem Beatmungsgerät ausgelegt und bezieht sich auf darin enthaltene Informationen.

Konventionen in diesem Handbuch

In diesem Handbuch gelten folgende Konventionen:

- Die Namen von Schaltflächen und Registerkarten sind in **Fettschrift** formatiert.
- Die Notation *XX > XX* gibt an, in welcher Reihenfolge Schaltflächen/Registerkarten zu berühren sind, um das entsprechende Fenster zu öffnen. Beispielsweise bedeutet der Text *Öffnen Sie das Fenster „System“ > „Einstellungen“*, dass Sie die Schaltfläche **System** und anschließend die Registerkarte **Einstellungen** berühren müssen.
- Die in diesem Handbuch verwendeten Grafiken entsprechen nicht unbedingt genau den Anzeigen in Ihrer Umgebung.
- Druckangaben erfolgen in mbar, Längenangaben in cm und Temperaturangaben in Grad Celsius (°C). Die Maßeinheiten für Druck und Länge können konfiguriert werden.
- Die mit diesem Gerät angebotenen Pulsoximetrietechnologien werden von Masimo und Nihon Kohden bereitgestellt.
- Das Pulsoximeter wird auch als *CO-Pulsoximeter/SpO₂-Adapter* bezeichnet und der Sensor wird auch *Sonde* genannt. In diesem Handbuch sind die Begriffe Synonyme.
- Im Allgemeinen gelten Warnungen, Vorsichtshinweise und Hinweise zur CO-Oximetrie nur für die Technologie von Masimo.
- Hinweise auf den SpO₂-Adapter beziehen sich explizit auf das Gehäuse mit der optionalen Oximetrie- oder CO-Oximetrielösung, die eine Verbindung zu Standardsensoren für die Pulsoximetrie (Masimo oder Nihon Kohden) oder zu Sensoren für die CO-Pulsoximetrie (nur Masimo) ermöglicht.
- Die Masimo rainbow SET-Option¹ ist nur bei Verwendung eines Masimo SET^S-Pulsoximeters verfügbar.
- Die überwachten Parameter PI und PVI¹ sind nur bei Verwendung eines Masimo SET-Pulsoximeters verfügbar.
- Der HLI¹-Index ist nur unter Verwendung eines Nihon Kohden^S-Pulsoximeters verfügbar.

¹ Nicht für alle Märkte verfügbar.

Sicherheitsmeldungen werden folgendermaßen angezeigt:

 **WARNUNG**

WARNUNG: Macht den Bediener auf Verletzungsrisiken, lebensgefährdende Situationen oder andere gravierende Nebenwirkungen aufmerksam, die durch den Gebrauch des Gerätes oder Bedienungsfehler ausgelöst werden können.

 **VORSICHT**

VORSICHT: Macht den Bediener auf ein Problem aufmerksam, das beim Gebrauch des Gerätes aufgetreten oder durch einen Bedienungsfehler hervorgerufen sein könnte, z. B. eine Fehlfunktion, einen Ausfall oder eine Beschädigung des Gerätes oder anderer Produkte.

HINWEIS

HINWEIS: Hebt Informationen hervor, die besonders wichtig sind.

In Tabellen werden Sicherheitsmeldungen folgendermaßen angezeigt:

 **WARNUNG!**

 **VORSICHT!**

 **HINWEIS!**

1

Sicherheitsinformationen

| | | |
|-----|--|----|
| 1.1 | Allgemeine Sicherheitsinformationen | 12 |
| 1.2 | Sicherheitsinformationen zu Pulsoximetriemessungen | 14 |
| 1.3 | Sicherheitsinformationen zum Sensor | 16 |

1.1 Allgemeine Sicherheitsinformationen

Das CO-Pulsoximeter darf nur von qualifiziertem Personal oder unter seiner Aufsicht bedient werden. Lesen Sie das Handbuch, die Informationen zum Zubehör, die Gebrauchsanweisung sowie alle Vorsichtshinweise und Spezifikationen, bevor Sie das Pulsoximetriesystem verwenden.

Die Sicherheitsinformationen sind nach dem allgemeinen Anwendungsbereich unterteilt:

- Allgemeine Sicherheit
- Sicherheit im Bezug auf Pulsoximetrie-messungen
- Sensorsicherheit
- Wartung (siehe Kapitel 3)

WARNUNG

- *Explosions-/Brandgefahr.* Verwenden Sie den SpO2-Adapter unter keinen Umständen in einer hyperbaren Sauerstoffkammer. Die Nichtbeachtung dieses Warnhinweises kann zur einer Explosion oder einem Brand führen.
- *Explosions-/Brandgefahr.* Verwenden Sie den SpO2-Adapter unter keinen Umständen in Gegenwart brennbarer Anästhesiegase oder anderer entzündlicher Stoffe in Verbindung mit Luft, Distickstoffoxid oder in mit Sauerstoff angereicherten Umgebungen. Die Nichtbeachtung dieses Warnhinweises kann zur einer Explosion oder einem Brand führen.
- Das CO-Pulsoximeter ist nur als ergänzendes Gerät für die Patientenbeurteilung vorgesehen. Es sollte nicht als alleinige Grundlage für die Diagnose oder für Therapieentscheidungen verwendet werden. Vielmehr ist es unter Berücksichtigung klinischer Anzeichen und Symptome einzusetzen.
- Erstellen Sie *keine* Diagnosen, die ausschließlich auf den Daten des Pulsoximeters basieren. Die Gesamtbeurteilung muss durch einen Arzt erfolgen, der die Merkmale und Grenzen des Pulsoximeters kennt und die von anderen Geräten erfassten biomedizinischen Signale auswerten kann.
- Während der automatischen oder geführten Beatmung muss ein zusätzliches, vom Beatmungsgerät unabhängiges Patienten-Monitoringsystem verwendet werden (beispielsweise Vitalzeichenüberwachung am Bett oder arterielle Blutgasmessung [ABG]). Vergleichen Sie den PaCO₂-Wert mit dem angezeigten PetCO₂-Wert und den SaO₂-Wert mit dem angezeigten SpO₂-Wert.
- Überprüfen Sie vor der Verwendung die Kompatibilität von Adapter, Sensor und Kabeln. Die Verwendung von nicht kompatiblen Komponenten kann zu einer Verletzung des Patienten führen.
- Verwenden Sie das CO-Pulsoximeter *nicht* bei Anzeichen von oder Verdacht auf Beschädigungen.
- Positionieren Sie den SpO2-Adapter und Zubehörteile *nicht* so, dass sie auf den Patienten fallen können.
- Starten oder bedienen Sie das CO-Pulsoximeter *nicht*, bevor die korrekte Einrichtung überprüft wurde.
- Das CO-Pulsoximeter dient *nicht* zur Apnoeüberwachung.
- Um die Sicherheit zu gewährleisten, sollten keine Geräte aufeinander gestellt oder Gegenstände während des Betriebs auf dem Gerät abgelegt werden.

- Verwenden Sie ausschließlich den SpO₂-Adapter und die SpO₂-Sensoren, die als mit den Beatmungsgeräten von Hamilton Medical kompatibel aufgeführt sind.
Die Sicherheit der Anschlussteile (einschließlich SpO₂-Adapter und -Sensor) hängt von den Spezifikationen des angeschlossenen Gerätes ab.
Wenn der SpO₂-Adapter mit einem anderen Gerät oder SpO₂-Sensor als den angegebenen verwendet wird, besteht Stromschlaggefahr für den Patienten und den Bediener und der SpO₂-Adapter kann heiß werden.
- Der SpO₂-Wert ist bei gesunden erwachsenen freiwilligen Probanden empirisch kalibriert, die normale Carboxyhämoglobin- (COHb) und Methämoglobin-Werte (MetHb) aufweisen.
- Um die elektrische Isolierung des Patienten sicherzustellen, sollten Sie das Gerät nur an andere Geräte mit galvanisch getrennten Kreisen anschließen.
- Verwenden Sie das CO-Pulsoximeter *nicht* während der Kernspintomographie (MRT) oder in einer MRT-Umgebung.
- Wenden Sie die SpO₂-Messung und die PEEP-/Sauerstoffanpassung *nicht* bei Patienten mit Kohlenmonoxidvergiftung an.
- Die Verwendung von Mobiltelefonen, kleinen drahtlosen Geräten und anderen Geräten, die starke elektromagnetische Störungen verursachen können, in der Nähe des Patienten ist *nicht* gestattet (mit Ausnahme von Geräten, die von der Krankenhausleitung zugelassen sind). Funkwellen von Geräten wie Mobiltelefonen oder kleinen drahtlosen Geräten können zur Anzeige falscher Daten führen.
- Das CO-Pulsoximeter sollte *nicht* für die Arrhythmieanalyse eingesetzt werden.

VORSICHT

- *Wenn die CO-Pulsoximetrie während der Ganzkörperbestrahlung eingesetzt wird, darf der Sensor nicht in das Bestrahlungsfeld gebracht werden. Wird der Sensor der Strahlung ausgesetzt, könnte das zu einem falschen Messwert führen oder das Gerät zeigt eventuell für die Dauer der aktiven Bestrahlung null an.*
- *Zerlegen oder reparieren Sie niemals den SpO₂-Adapter. Der Adapter darf nur von qualifiziertem Servicepersonal zerlegt bzw. repariert werden.*
- *Das Gerät muss entsprechend der lokalen Netzfrequenz konfiguriert sein, um Störlicht durch Fluoreszenzlampen und andere Lichtquellen zu unterdrücken.*
- *Patienten, die sich einer photodynamischen Therapie unterziehen, sind manchmal lichtempfindlich. Die Pulsoximetrie darf nur unter genauer klinischer Aufsicht und für kurze Zeit eingesetzt werden, um Störungen der photodynamischen Therapie möglichst gering zu halten.*
- *Positionieren Sie das CO-Pulsoximeter NICHT auf elektrischen Geräten, die die Funktionstüchtigkeit des CO-Pulsoximeters beeinträchtigen könnten.*
- *Um Funkstörungen zu minimieren, sollten andere elektrische Geräte, die Hochfrequenzen übertragen, NICHT in unmittelbarer Nähe des CO-Pulsoximeters aufgestellt werden.*

- *Vermeiden Sie dauerhaften direkten Kontakt des SpO₂-Sensors mit dem Körper des Patienten. Hautverbrennungen sind möglich, da der Sensor eine Temperatur von 41 °C erreichen kann.*
- *Positionieren Sie das CO-Pulsoximeter so, dass der Patient es NICHT erreichen kann.*

HINWEIS

- (Nur USA) In den USA darf das Gerät nur durch Ärzte oder auf ärztliche Anweisung hin verkauft werden.
- Verwenden Sie ausschließlich von Hamilton Medical angegebene Komponenten.
- Alle Geräte sind gegen die Auswirkung der Entladung eines Defibrillators *ungeschützt*.
- Zur Beurteilung der Genauigkeit des CO-Pulsoximeters darf *kein* Funktionsprüfgerät verwendet werden.
- Rütteln Sie *nicht* am Kabel des SpO₂-Adapters oder -Sensors und lassen Sie den Adapter/Sensor nicht am Kabel pendeln. Dadurch können der SpO₂-Adapter, der Sensor (die Sonde) und das Kabel beschädigt werden.
- Stellen Sie sicher, dass das Zubehör, das während des Transports zum Einsatz kommt, angemessen vor dem Eindringen von Wasser geschützt ist.
- Die Masimo rainbow SET-Option ist nur in den USA erhältlich.
- Das Masimo SET-Pulsoximetrie-Gerät wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für Medizingeräte der Klasse B gemäß der Norm EN 60601-1-2 im Sinne der Richtlinie 93/42/EWG über Medizinprodukte. Diese Grenzwerte wurden aufgestellt, um einen vernünftigen Schutz vor

schädlichen Störungen in einer typischen medizinischen Installation zu bieten.

1.2 Sicherheitsinformationen zu Pulsoximetriemessungen

WARNUNG

- Bei zweifelhaften Messungen überprüfen Sie zuerst die Vitalzeichen des Patienten mit anderen Methoden und kontrollieren Sie dann die ordnungsgemäße Funktion des CO-Pulsoximeters.
- Mögliche Gründe für ungenaue Messungen der Pulsfrequenz:
 - Inkorrekte Sensoranbringung
 - Niedrige arterielle Perfusion
 - Bewegungsartefakte
 - Niedrige arterielle Sauerstoffsättigung
 - Zu starke Störungen aus der Umgebung
- Mögliche Gründe für ungenaue Messwerte für SpO₂:
 - Inkorrekte Sensoranbringung
 - Erhöhte Carboxyhämoglobin-(COHb) oder Methämoglobin-Werte (MetHb). Hohe COHb- oder MetHb-Werte können auch bei einem scheinbar normalen SpO₂-Wert auftreten. Wenn erhöhte Werte vermutet werden, sollte eine Blutprobe im Labor analysiert werden.
 - Injektion von Kontrastmittel, wie z. B. Indocyaningrün oder Methylenblau, ins Blut
 - Extern aufgetragene Farben und Texturen, wie z. B. Nagellack, künstliche Nägel, Glitzer usw.

- Muttermale, Tätowierungen, Hautverfärbungen, Feuchtigkeit auf der Haut, verformte oder abnormale Finger usw.
- Hautpigmentierungsstörungen
- Erhöhte Bilirubin-Werte
- Erhöhte Dyshämoglobin-Werte
- Vasospastische Erkrankungen wie das Raynaud-Syndrom und periphere Gefäßerkrankungen
- Hämoglobinopathien und Synthesestörungen wie Thalassämien, HbS, HbC, Sichelzellanämie usw.
- Hypo- und hyperkapnische Zustände:
 - Verwendung eines elektrochirurgischen Gerätes
 - Reanimationsmaßnahmen
 - Messung an einer Stelle mit venösem Puls
 - Niedrige arterielle Perfusion
 - Starke Anämie
 - Flache Pulskurve (der Patient weist eine unzureichende periphere Durchblutung auf)
 - Bewegungsartefakte
- Stoffe, die Störungen verursachen: Kontrastmittel und andere Substanzen, die Farbstoffe enthalten und dadurch die normale Blutpigmentierung verändern, können falsche Messwerte verursachen.
- Die SpO₂-Messung kann bei Patienten mit Kohlenmonoxidvergiftung falsch ausfallen.
- Im Falle einer Anämie oder eines Blutverlustes kann der SpO₂-Sensor keine Gewebhypoxie erkennen.
- Das Pulssignal kann verloren gehen, wenn:
 - der Sensor zu eng angelegt ist,
 - der Patient an Hypotonie, starker Vasokonstriktion, starker Anämie oder Hypothermie leidet,
 - proximal zum Sensor ein arterieller Verschluss vorliegt,
 - ein Herzstillstand vorliegt oder sich der Patient im Schockzustand befindet.
- Die Pulsationen durch eine unterstützende intraaortale Ballonpumpe können die am Oximeter angezeigte Pulsfrequenz erhöhen. Prüfen Sie den Puls des Patienten anhand der EKG-Herzfrequenz.
- Wenn der SpO₂-Wert nicht gemessen wird, trennen Sie den Nihon Kohden-Adapter vom Beatmungsgerät. Andernfalls kann der Sensor Störungen verursachen, die zur Anzeige falscher Daten am Bildschirm führen können.


VORSICHT

- *Kontrollieren Sie den SpO₂-Wert in regelmäßigen Abständen, indem Sie den SpO₂-Messwert mit dem SaO₂-Wert des Patienten aus einer arteriellen Blutgasmessung (ABG) vergleichen.*
- *Wenn die SpO₂-Werte auf eine Hypoxämie hinweisen, sollte eine Blutprobe für die Laboranalyse entnommen werden, um den Patientenzustand zu überprüfen.*
- *Die Hautpigmentierung kann den SpO₂-Wert beeinflussen. Kontrollieren Sie den SpO₂-Wert in regelmäßigen Abständen, indem Sie die Kurvenform des Plethysmogramms und den Qualitätsindex des gemessenen SpO₂-Werts überprüfen.*

- Wenn die Meldung „Perfusionsindex zu tief“ häufig angezeigt wird, wählen Sie eine besser durchblutete Messstelle. Bewerten Sie in der Zwischenzeit den Patientenzustand und überprüfen Sie ggf. den Oxygenierungsstatus mit anderen Methoden.
- Um sicherzustellen, dass die Alarmgrenzwerte dem überwachten Patienten entsprechen, prüfen Sie die Grenzwerte bei jedem Einsatz des CO-Pulsoximeters.
- Bei den Hämoglobin-Messungen kann es zu starken Schwankungen kommen, die durch die Art der Probenentnahme und den physiologischen Patientenzustand verursacht werden können. Wenn die Ergebnisse mit dem klinischen Status des Patienten nicht übereinstimmen, sollten die Messungen wiederholt und/oder durch zusätzliche Testdaten ergänzt werden. Blutproben sollten vor der klinischen Entscheidungsfindung mit Laborgeräten analysiert werden, um einen vollständigen Überblick über den Patientenzustand zu erhalten.

HINWEIS

- Wenn die Messung durch statische Elektrizität beeinträchtigt wird, ergreifen Sie die erforderlichen Maßnahmen, indem Sie z. B. statische Elektrizität vom Patienten und Bediener sachgemäß ableiten und die Luftfeuchtigkeit im Raum erhöhen.
- Wenn für einen Parameter Striche (---) oder kein Wert angezeigt werden, wird er nicht für Berechnungen verwendet.
- Wenn der SpO₂-Wert bei einem Patienten mit unzureichender peripherer Durchblutung oder IABP nicht gemessen werden kann, überprüfen

Sie die Einstellung **Empfindlichkeitsschwelle** für den SpO₂-Wert am Beatmungsgerät. Die Konfiguration der Einstellung **Empfindlichkeitsschwelle** kann sich darauf auswirken, ob der SpO₂-Wert gemessen werden kann.

- In den folgenden Fällen kann ein SpO₂-Wert auf dem Bildschirm des Beatmungsgerätes angezeigt werden, obwohl der Sensor vom Patienten getrennt ist:
 - Der Adapter ist an ein Beatmungsgerät angeschlossen, auf dem die Einstellung **Empfindlichkeitsschwelle** für das SpO₂-Monitoring nicht festgelegt ist.
 - Der Adapter ist an ein Beatmungsgerät angeschlossen, auf dem **Empfindlichkeitsschwelle** auf die höchste Einstellung festgelegt ist. Detaillierte Informationen zu den Einstellungen finden Sie in Kapitel 6.

1.3 Sicherheitsinformationen zum Sensor

WARNUNG

- Wenn der SpO₂-Adapter mit einem anderen SpO₂-Sensor als den angegebenen verwendet wird, besteht Stromschlaggefahr für den Patienten und den Bediener und der SpO₂-Adapter kann heiß werden.
- Vermeiden Sie dauerhaften Kontakt des SpO₂-Sensors mit dem Körper des Patienten.
- Wenn ein Sensor oder Kabel beschädigt ist, muss das Verfahren sofort abgebrochen werden. Verwenden Sie *keinen* Sensor und kein Patientenkabel mit freiliegenden optischen oder elektrischen Komponenten.

- Halten Sie das Kabel nach Möglichkeit vom Patienten entfernt. Wenn sich das Kabel durch die Körperbewegung des Patienten um den Patienten wickelt, kann dieser verletzt werden. Wenn dies passiert, entfernen Sie das Kabel unverzüglich.
- Verlegen Sie wie bei allen Medizin-geräten die Kabel mit Bedacht, um das Risiko eines Verhedderns oder einer Strangulation des Patienten zu minimieren.
- Das Sensorkabel muss vom Patienten weg weisen. Führen Sie das Sensorkabel sicher vom Patienten weg, indem Sie die Halteclips für das Sensorkabel am Beatmungsschlauchsystem und dann das Sensorkabel an diesen Clips befestigen.
- Verwenden Sie Einwegsensoren nur einmal. Sie dürfen nicht sterilisiert werden und können eine Kreuzkontamination verursachen.
- Um eine Kreuzkontamination zu vermeiden, verwenden Sie am selben Patienten ausschließlich Einwegsensoren.
- Beim Einsatz von wiederverwendbaren Masimo-Sensoren muss die Messstelle mindestens alle vier (4) Stunden kontrolliert werden, um eine angemessene Befestigung und Durchblutung, einen guten Hautzustand sowie eine korrekte optische Ausrichtung sicherzustellen. Führen Sie die Kontrolle bei Klebesensoren alle acht (8) Stunden oder bei schlechter Durchblutung häufiger durch. Wenn sich die Durchblutung oder der Hautzustand verschlechtert haben, sollte der Sensor an einer anderen Stelle angelegt werden.
- Bei Verwendung von Nihon Kohden-Sensoren wechseln Sie die Messstelle des SpO₂-Sensors regelmäßig: alle acht (8) Stunden bei Einwegsensoren und alle vier (4) Stunden bei wiederverwendbaren Sensoren. Die Hauttemperatur kann an der Messstelle um 2 °C oder 3 °C ansteigen und eine Verbrennung oder Drucknekrose hervorrufen.
- Überprüfen Sie die Durchblutung, indem Sie die Hautfarbe peripher zur und an der Messstelle des Sensors kontrollieren und die Pulskurve beobachten.
- Sichern Sie den Sensor *nicht* mit Klebeband an der Messstelle. Das kann den Blutfluss einschränken und zu falschen Messwerten führen.
- Durch unsachgemäßes Anbringen oder Verwenden eines Sensors kann es zu einer Gewebeschädigung kommen, z. B. bei zu straffem Anlegen des Sensors. Überprüfen Sie die Messstelle wie in der *Gebrauchsanweisung* des Sensors beschrieben, um einen guten Zustand der Haut sowie die korrekte Positionierung und Befestigung des Sensors sicherzustellen.
- Eine Venenstauung kann einen zu niedrigen Messwert für die tatsächliche arterielle Sauerstoffsättigung zur Folge haben. Stellen Sie daher einen angemessenen Venenabfluss an der Messstelle sicher. Der Sensor sollte *nicht* unterhalb der Herzhöhe angebracht werden (beispielsweise an der Hand des Patienten, wenn der Arm aus dem Bett nach unten hängt).
- Falsch angelegte oder verrutschte Sensoren können zu einem zu hohen oder niedrigen Messwert für die tatsächliche arterielle Sauerstoffsättigung führen.
- Der Sensor sollte nicht an Extremitäten mit einem arteriellen Katheter, einer Blutdruckmanschette oder

einer intravaskulären Leitung angebracht werden, um falsche Messwerte oder einen Verlust des Pulssignals zu vermeiden.

- Nehmen Sie den SpO₂-Sensor vor einer Defibrillation vom Patienten ab.
- Zum Schutz vor einem elektrischen Schlag entfernen Sie den Sensor immer vom Patienten und trennen Sie den SpO₂-Adapter vollständig, bevor Sie den Patienten baden.
- Die Daten zur Herz-Lungen-Interaktion (HLI) können bei Patienten mit ausgeprägten Herzrhythmusstörungen *nicht* verwendet werden (Beispiele: Vorhofflimmern, Extrasystolen, Kammerflimmern). Aufgrund der unregelmäßigen Abstände zwischen den Herzschlägen bei diesen Patienten gibt der HLI-Wert die Auswirkung der mechanischen Beatmung auf das Herzschlagvolumen nicht wieder.
- Bei geringem transthorakalem Druck ist die Sensitivität des HLI-Werts herabgesetzt.
- Der HLI-Wert kann falsch sein, wenn:
 - der Patient spontan atmet,
 - der Distensionsdruck < 10 mbar ist,
 - sich der PEEP-Wert häufig ändert und zu viele Recruitmentmanöver abgeschlossen werden.
- Die HLI-Empfindlichkeit ist gering, wenn das Verhältnis der Herzfrequenz zur Atemfrequenz kleiner als 4 ist.

 **VORSICHT**

- *Unter normalen Bedingungen hat Lichteinstrahlung keine Auswirkungen auf diesen Sensor. Bei einer Messung unter starker Lichteinstrahlung (Operationsleuchte, Sonnenlicht) sollte der Sensor allerdings mit einem Umge-*

bungsschutz aus lichtundurchlässigem Material abgedeckt werden. Anderenfalls ist die Messgenauigkeit möglicherweise beeinträchtigt.

- *Gehen Sie beim Anlegen des Sensors auf geschädigter Haut vorsichtig vor. Die Verwendung von Klebeband oder das Ausüben von Druck an derartigen Hautstellen kann die Durchblutung beeinträchtigen und/oder die Haut weiter schädigen.*
- *An der Stelle, an der der Sensor angebracht ist, können Rötungen oder Hautirritationen auftreten. Seien Sie bei Patienten mit empfindlicher Haut besonders vorsichtig. Wenn es zu Rötungen oder Hautirritationen kommt, wechseln Sie die Anbringungsstelle oder verwenden Sie den Sensor nicht länger.*
- *Kontrollieren Sie die Durchblutung distal zur Messstelle regelmäßig.*
- *Wenn zwei Sensoren direkt nebeneinander angebracht sind, stört das Licht des einen Sensors den jeweiligen anderen Sensor und SpO₂ kann nicht korrekt überwacht werden. Vermeiden Sie jegliches Störlicht, wenn Sie mehrere Sensoren anbringen.*
- *Die Zuverlässigkeit und Qualität des gemessenen SpO₂-Wertes kann durch einen zweiten SpO₂-Sensor erhöht werden.*
- *Verändern oder modifizieren Sie den Sensor in KEINER Weise. Änderungen oder Modifikationen können die Leistung und/oder Genauigkeit beeinträchtigen.*
- *An Körperteilen, die für die NIBP-Messung oder einen IBP-Katheter verwendet werden, kann die Durchblutung beeinträchtigt sein. An diesen Stellen können somit die Messwerte verfälscht sein. Bringen Sie deshalb*

den Sensor an einem Körperteil an, an dem die Durchblutung nicht beeinträchtigt ist.

HINWEIS

- Lesen Sie vor der Verwendung des Sensors alle Sicherheitsinformationen.
- Lesen Sie vor der Verwendung die *Gebrauchsanweisung* des Sensors sorgfältig.
- Verwenden Sie bei der Masimo SET-Pulsoximetrie ausschließlich Masimo-Sensoren für SpO₂-Messungen.
- Wickeln Sie die Patientenkelble nicht eng auf und schlingen Sie sie nicht um das Gerät, da dies zu Schäden am Kabel führen kann.
- Auf den Sensor gerichteter starker Lichteinfall mit hoher Intensität (wie z. B. pulsierendes Stroboskoplicht) kann verhindern, dass das CO-Pulsoximeter Vitalzeichenmesswerte ermittelt.
- Wenn **Empfindlichkeitsschwelle: Maximal** eingestellt wurde, kann die Erkennung für „Sensor gelöst“ beeinträchtigt werden. Wenn diese Einstellung auf dem Gerät ausgewählt ist und der Sensor vom Patienten verrutscht, können falsche Messwerte aufgrund von Störungen aus der Umwelt wie Licht, Vibration und zu hohen Luftbewegungen auftreten.
- Kabel und Sensoren von Masimo sind mit der X-Cal-Technologie ausgestattet, um das Risiko von falschen Messwerten und dem unvorhergesehenen Verlust des Patienten-Monitorings zu minimieren. Angaben zur Lebensdauer der Sensoren und Kabel finden Sie in der *Gebrauchsanweisung* des Herstellers.

Dieses Handbuch enthält eine Reihe von Beschreibungen, Warnhinweisen und Spezifikationen für den Pulsoximetrie-Adapter und die Sensoren.

Das vorliegende Handbuch enthält nicht alle Informationen.

- Weitere Einzelheiten zu Masimo-Pulsoximetern finden Sie in der Dokumentation zum Masimo-Starterkit, den Sensorbeilagen und der *Gebrauchsanweisung* des Herstellers. Zusätzliche Informationen können auch auf der Website des Herstellers verfügbar sein: www.masimo.com.

Beachten Sie, dass der Besitz oder Kauf dieses Geräts keine ausdrückliche oder stillschweigende Lizenz für die Verwendung des Geräts mit nicht genehmigten Sensoren oder Kabeln überträgt, die für sich alleine oder in Verbindung mit diesem Gerät in den Rahmen eines oder mehrerer der Patente fallen, die für dieses Gerät vorliegen.

Informationen zu Masimo-Patenten finden Sie unter www.masimo.com/patents.htm.

- Detaillierte Informationen zu den Pulsoximetern von Nihon Kohden finden Sie in der *Gebrauchsanweisung* des Herstellers.

Sie sollten ausdrücklich auch die Sicherheitsinformationen für das Beatmungsgerät lesen, die im *Bedienungshandbuch* zum Beatmungsgerät enthalten sind.

2

SpO₂-Monitoring

| | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | Überblick | 22 |
| 2.2 | Erste Schritte | 25 |
| 2.3 | Aktivieren des SpO ₂ -Monitorings | 25 |
| 2.4 | Anschließen der Komponenten | 26 |
| 2.5 | Kontrollieren der Sensormesswerte am Beatmungsgerät | 30 |
| 2.6 | Arbeiten mit Alarmen | 32 |
| 2.7 | Anzeigen von Pulsoximetrie-Daten | 38 |
| 2.8 | Fehlerbehebung | 43 |
| 2.9 | Informationen zum SpO ₂ /FiO ₂ -Verhältnis | 46 |

2.1 Überblick

Die Beatmungsgeräte HAMILTON-G5/S1 unterstützen SpO2-Pulsoximeter von zwei Herstellern: Nihon Kohden und Masimo. Das Pulsoximeter umfasst einen Sensor, Kabel und einen Adapter.

Der Sensor führt kontinuierlich Messungen durch, um genaue, zuverlässige Daten für verschiedene Pulsoximetrie-Parameter zu liefern. Außerdem wird eine Signalqualitätsanzeige bereitgestellt. Mithilfe des Adapters sendet der Sensor diese Informationen an das Beatmungsgerät.

Diese Parameter sind verfügbar:

- Im Fenster „Monitoring“
- Als MMP
- Als SMP
- In der Grafik „DynamischeLunge“
- Als Trends

Für diese Parameter gibt es entsprechende Alarmer, die alle am Beatmungsgerät kontrolliert werden. Sie können für die Alarmer **SpO2 zu hoch/tief** eine Alarmverzögerung konfigurieren, die festlegt, wie lange das System nach Auftreten eines Alarmzustands wartet, bis es einen akustischen Alarm ausgibt.

Für die Unterstützung der Pulsoximetrie müssen Sie die SpO2-Option sowie die zugehörige Hardware installieren und aktivieren. Bestellinformationen finden Sie im Produktkatalog zum Beatmungsgerät.

Tabelle 2-1 beschreibt die Optionen, die mit dem jeweiligen Oximeter verfügbar sind. Dieses Kapitel enthält detaillierte Informationen zu den einzelnen Optionen².

² Masimo rainbow SET-Messfunktionen können als Optionen zum Masimo-CO-Pulsoximeter erworben werden. Sie erfordern die Verwendung des Masimo-SpO2-CO-Pulsoximeters. Detaillierte Informationen finden Sie in der Masimo rainbow SET-Gebrauchsanweisung. Nicht für alle Märkte verfügbar.

Tabelle 2-1. Optionen der SpO₂-Pulsoximeter

| Optionen, Messungen | Nihon Kohden ⁵ | Masimo SET ⁵ | Masimo rainbow SET ⁵ |
|--|---------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| SpO ₂ | X | X | X |
| Puls | X | X | X |
| Plethysmogramm | X | X | X |
| Alarmverzögerung | X | X | X |
| Index für die Herz-Lungen-Interaktion (HLI) ³ | X | | |
| Perfusionsindex (PI) | | X | X |
| Plethysmogramm-Variabilitätsindex (PVI) ^{3, 4} | | X | X |
| SpCO (Carboxyhämoglobin) | | | X |
| SpMet (Methämoglobin) | | | X |
| SpHb (Gesamthämoglobin) | | | X |
| SpOC (Sauerstoffgehalt) | | | X |

³ Nicht für alle Märkte verfügbar.

⁴ Der Parameter „PVI“ muss auf der Adapter-Firmware und in der Software des Beatmungsgerätes aktiviert werden. Detaillierte Informationen zu den Masimo rainbow SET-Parametern erhalten Sie von Ihrem Ansprechpartner für technische Fragen bei Hamilton Medical.

2.1.1 Informationen zum Nihon Kohden-Pulsoximeter

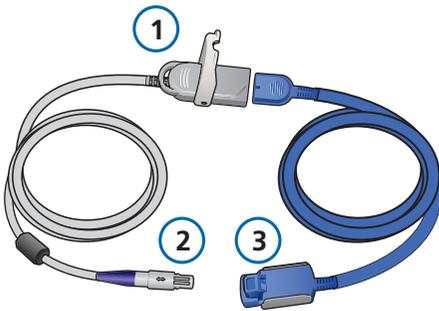
Das Nihon Kohden-Pulsoximeter umfasst einen Sensor und einen Adapter mit integriertem Kabel und verriegelnder Abdeckung.

Der Sensor führt kontinuierlich Messungen durch, um genaue, zuverlässige Daten für SpO2, Puls und HLI zu liefern. Außerdem wird eine Signalqualitätsanzeige bereitgestellt. Mithilfe des Adapters sendet der Sensor diese Informationen an das Beatmungsgerät.

Abbildung 2-1 stellt die Nihon Kohden-Systemkomponenten dar⁵.

Informationen zum Anschluss finden Sie in Abschnitt 2.4.1. Detaillierte Informationen zur Konfiguration finden Sie in Kapitel 6.

Abbildung 2-1. Komponenten des Nihon Kohden-Pulsoximeters



- | | |
|---|--------------------|
| 1 Haupteinheit des SpO2-Adapters mit verriegelnder Abdeckung (Teil des Kabels zum Beatmungsgerät) | 3 Sensor und Kabel |
| 2 Kabel zum Beatmungsgerät | |

2.1.2 Informationen zum Masimo SET-Pulsoximeter

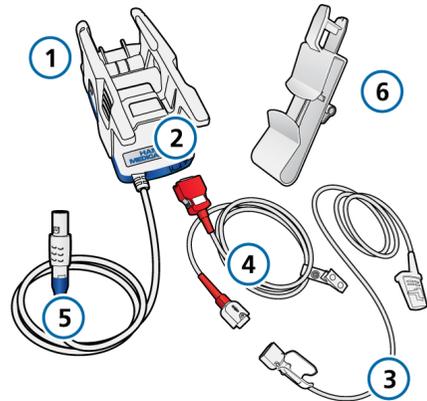
Das Masimo SET-Pulsoximeter umfasst einen Sensor, Kabel und einen Adapter.

Der Sensor führt kontinuierlich Messungen durch, um genaue, zuverlässige Daten für SpO2, Puls, Perfusionsindex (PI) und Plethysmogramm-Variabilitätsindex (PVI) zu liefern. Außerdem wird eine Signalqualitätsanzeige bereitgestellt. Mithilfe des Adapters sendet der Sensor diese Informationen an das Beatmungsgerät.

Abbildung 2-2 stellt die Masimo SET-Systemkomponenten dar⁵.

Informationen zum Anschluss finden Sie in Abschnitt 2.4.2. Detaillierte Informationen zur Konfiguration finden Sie in Kapitel 6.

Abbildung 2-2. Masimo SET-Komponenten



- | | |
|--------------|--|
| 1 Adapter | 4 Patientenkabel |
| 2 Anschlüsse | 5 Adapterkabel zum Anschließen am Beatmungsgerät |
| 3 Sensor | 6 Halterung für Sensorkabel |

⁵ Der SpO2-Anschluss am Beatmungsgerät ist nicht abgebildet.

2.2 Erste Schritte

Für die erste Einrichtung sind nur ein paar wenige Schritte erforderlich.

Tabelle 2-2. Konfiguration und Setup

| Für technisches Personal | Siehe ... |
|---|---|
| <i>Diese einmaligen Aufgaben für die Erstkonfiguration werden von einem Techniker durchgeführt.</i> | |
| Installieren und Aktivieren des SpO2-Moduls | Siehe Dokumentation zum Modul bzw. <i>Bedienungshandbuch</i> zum Beatmungsgerät |
| Konfigurieren der Sensoreinstellungen | Kapitel 6 |
| Für medizinisches Pflegepersonal | Siehe ... |
| <i>Die folgenden Aufgaben werden von medizinischem Pflegepersonal durchgeführt.</i> | |
| Aktivieren des SpO2-Monitorings im Fenster „System“ am Beatmungsgerät | Abschnitt 2.3 |
| Anschließen der Komponenten | Abschnitt 2.4 |
| Überprüfen der Messwerte | Abschnitt 2.5 |
| Einstellen der Alarmgrenzwerte | Abschnitt 2.6.1 |
| Überwachen der Patientendaten | Abschnitt 2.7 |
| Reinigung und Wartung | Kapitel 3 |

2.3 Aktivieren des SpO2-Monitorings

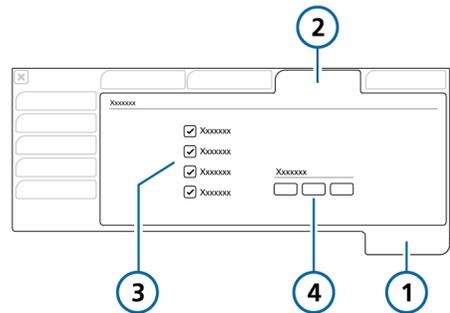
Die Sensordaten sind in das Monitoring-System des Beatmungsgerätes integriert.

So aktivieren Sie das SpO2-Monitoring:

1. Öffnen Sie das Fenster „System“ > „Sens. ein/aus“.
2. Berühren Sie das Kontrollkästchen SpO2 links und/oder SpO2 rechts, um das entsprechende linke/rechte Modul auf dem Beatmungsgerät zu aktivieren.
3. Geben Sie den Master-Sensor an, wenn Sie zwei Sensoren verwenden. Detaillierte Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 2.3.1.

Sie können auch bei Bedarf die Einstellungen für die Sensorerfassung festlegen. Informationen dazu finden Sie in den Abschnitten 6.4 und 6.5.

Abbildung 2-3. Aktivieren des SpO2-Monitorings



- 1 System
- 2 Sens. ein/aus
- 3 Sensoroptionen: O2, CO2, SpO2 links, SpO2 rechts
- 4 Optionen für „Master SpO2“: links, rechts, komb.⁶

⁶ Wird nur bei Verwendung von 2 Sensoren angezeigt.

2.3.1 Auswählen eines Master-SpO₂-Sensors

Bei Einsatz von zwei Sensoren können Sie den Sensor auswählen, der als der **Master SpO₂-Sensor** verwendet werden soll. Das Beatmungsgerät zeigt die Daten des Master-Sensors an, wenn die Messwerte der beiden Sensoren abweichen.

Bei der Beatmung im Modus INTELLiVENT-ASV mit der Option **komb.** verwendet das Beatmungsgerät die SpO₂-Daten und den Qualitätsindex, um zu ermitteln, welcher Sensor als Master-Sensor verwendet werden soll.

So wählen Sie den Master-SpO₂-Sensor aus:

1. Öffnen Sie das Fenster „System“ > „Sens. ein/aus“.
2. Wählen Sie die gewünschte Option für **Master SpO₂ aus** (Abbildung 2-3).
Folgende Optionen stehen zur Auswahl: links, rechts, komb.

Die Daten der beiden Sensoren werden im Fenster „SpO₂raw“ angezeigt. Detaillierte Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 2.7.8.

2.4 Anschließen der Komponenten

Lesen Sie die Warnungen und Vorsichtshinweise am Anfang dieses Handbuchs sorgfältig durch, bevor Sie den Patienten anschließen.

Weitere Einzelheiten zum Einrichten der Halterung für das Sensorkabel finden Sie im Dokument *SpO₂ Sensor Cable Holder User Guide* (Benutzerhandbuch zur Halterung für das SpO₂-Sensorkabel).

Lesen Sie den entsprechenden Abschnitt für Ihr Pulsoximeter:

- Informationen zu Nihon Kohden finden Sie in Abschnitt 2.4.1.
- Informationen zu Masimo finden Sie in Abschnitt 2.4.2.

2.4.1 Anschließen des Nihon Kohden-Pulsoximeters

Zum Anschließen der Komponenten müssen Sie folgende Schritte ausführen:

1. Schließen Sie die Kabel am Sensor und am Beatmungsgerät an.
2. Bringen Sie den Sensor am Patienten an.

Kontrollieren Sie nach dem Anschließen die Sensormesswerte auf dem Bildschirm des Beatmungsgerätes. Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 2.5.

Abbildung 2-4. Anschließen des Nihon Kohden-Adapterkabels am Beatmungsgerät

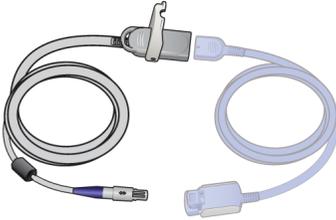
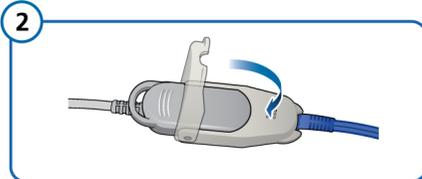
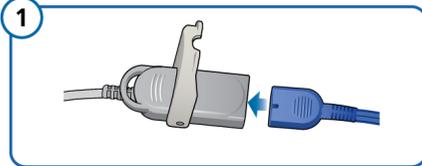


Abbildung 2-5. Anschließen des Sensorkabels am Nihon Kohden-Adapter

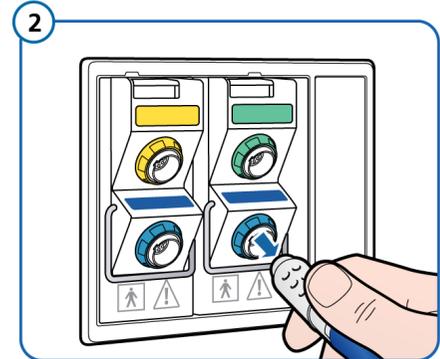
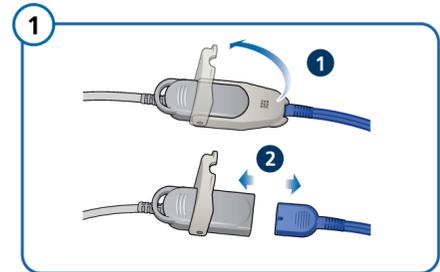


2.4.1.1 Trennen der Nihon Kohden-Komponenten

So trennen Sie die Komponenten:

1. Entfernen Sie den Sensor vom Patienten.
2. Öffnen Sie die Abdeckung des Adapters und trennen Sie das Sensorkabel.
3. Trennen Sie das Adapterkabel vom Spo2-Modul am Beatmungsgerät, indem Sie den Stecker vorsichtig nach hinten aus dem Anschluss ziehen.

Abbildung 2-6. Trennen der Komponenten des Nihon Kohden-Pulsoximeters



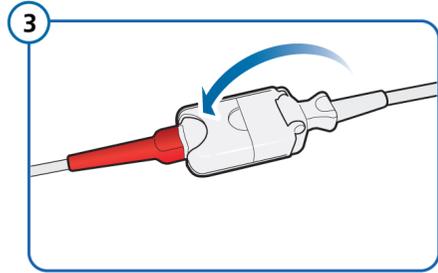
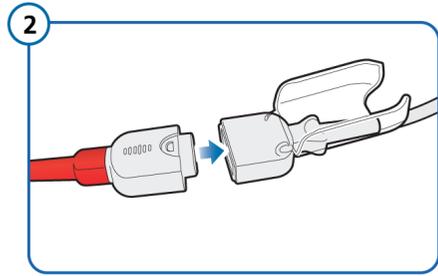
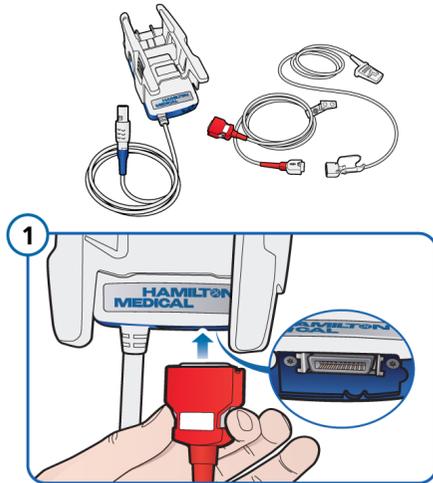
2.4.2 Anschließen des Masimo-Puls-oximeters

Detaillierte Informationen zum Anschließen und Trennen finden Sie in der *Gebrauchsanweisung* zum Sensor.

Zum Anschließen der Komponenten müssen Sie folgende Schritte ausführen:

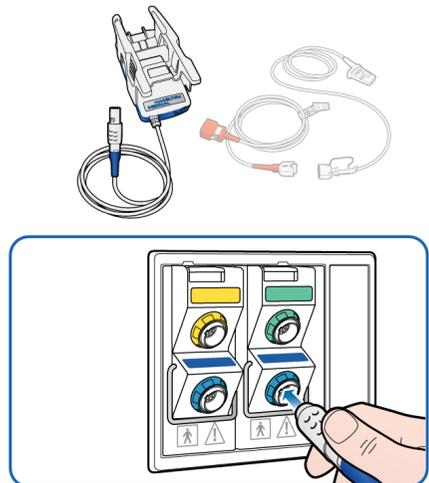
1. Befestigen Sie den Adapter an der gewünschten Stelle. Stellen Sie dabei sicher, dass der Adaptergriff einrastet und sicher befestigt ist. Detaillierte Anweisungen finden Sie im Dokument *Sensor Cable Holder User Guide* (Benutzerhandbuch zur Halterung für das Sensorkabel; PN 627167).
2. Schließen Sie die Kabel an.
3. Bringen Sie den Sensor am Patienten an.

Abbildung 2-7. Anschließen der Komponenten



Legen Sie den Sensor nach dem Anschließen am Patienten an und kontrollieren Sie die Sensormesswerte auf dem Bildschirm des Beatmungsgeräts. Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 2.5.

Abbildung 2-8. Anschließen des Masimo-Adapters am Beatmungsgerät



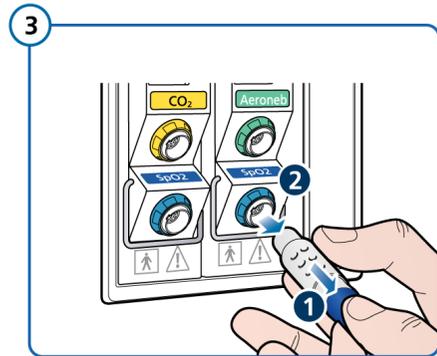
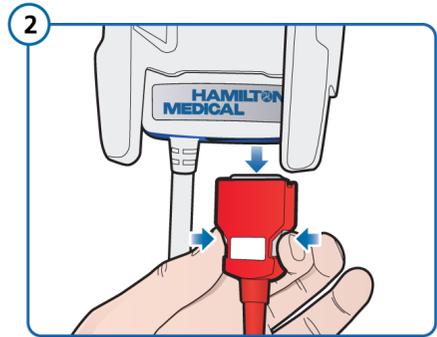
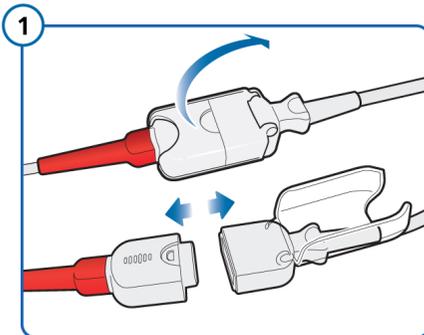
2.4.2.1 Trennen der Masimo-Komponenten

Detaillierte Informationen zum Anschließen und Trennen finden Sie in der *Gebrauchsanweisung* zum Sensor.

So trennen Sie die Komponenten:

1. Entfernen Sie den Sensor vom Patienten.
2. Öffnen Sie die Abdeckung des Adapters und trennen Sie das Sensorkabel.
3. Trennen Sie das Patientenkabel vom Adapter.
4. Trennen Sie das Adapterkabel vom Spo2-Modul am Beatmungsgerät, indem Sie den Stecker vorsichtig nach hinten aus dem Anschluss ziehen.
5. Entfernen Sie den Adapter bei Bedarf von der Schiene.

Abbildung 2-9. Trennen der Masimo-Komponenten



2.5 Kontrollieren der Sensor- messwerte am Beatmungsgerät

Wenn das SpO2-Monitoring am Beatmungsgerät aktiviert ist und der Sensor am Beatmungsgerät und am Patienten angeschlossen ist, werden die vom Puls-oximeter aufgezeichneten Messwerte im Fenster „Monitoring“ > „Tabelle 2“ angezeigt.

Es kann bis zu 30 Sekunden dauern, bis die Werte angezeigt werden. Wenn der SpO2-Wert 30 Sekunden lang nicht überwacht wird, geht der SpO2-Adapter davon aus, dass kein Puls ermittelt werden kann, und gibt den Alarm „Patient diskonnektiert“ aus.

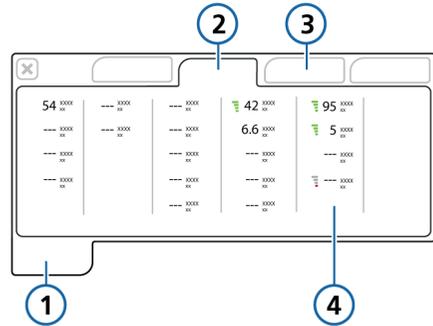
So überprüfen Sie, ob Messwerte aufgezeichnet werden:

1. Starten Sie die Beatmung des Patienten.
2. Berühren Sie die Schaltfläche **Monitoring** am Beatmungsgerät und dann die Registerkarte **Tabelle 2** (Abbildung 2-10).

Bei Verwendung von zwei Sensoren stehen im Fenster „SpO2raw“ zusätzliche Daten zur Verfügung (Abschnitt 2.7.8).

Der SpO2-Wert wird etwa 10 Sekunden nach dem Anlegen des Sensors angezeigt.

Abbildung 2-10. Pulsoximetrie-Daten, Fenster „Monitoring“



- | | |
|--------------|--|
| 1 Monitoring | 3 SpO2raw |
| 2 Tabelle 2 | 4 Werte und Qualitätsindex für die pulsoximetrie-bezogenen überwachten Parameter |

Wenn das Gerät während der aktiven Beatmung 30 Sekunden lang keinen Puls erkennt, gibt das Beatmungsgerät den Alarm „Patient diskonnektiert“ aus.

Wenn Sie keine oximeterbezogenen Messwerte sehen, stellen Sie im Fenster „System“ > „Sens. ein/aus“ sicher, dass der SpO2-Sensor aktiviert ist. Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 2.3.

Sie können die für den Patienten geeigneten Einstellungen für die Sensorerfassung während der Beatmung konfigurieren. Informationen dazu finden Sie in den Abschnitten 6.4 und 6.5.

2.5.1 Überprüfen des Status für den Sensor und das Kabel von Masimo

Für Sensoren und Kabel von Masimo gilt eine vorgegebene Lebensdauer. Nach Ablauf dieser Lebensdauer funktioniert der betroffene Sensor oder das Kabel nicht mehr und muss ausgetauscht werden.

Im Fenster „System“ > „Info“ können die Lebensdauer und der Betriebsstatus von Sensor und Kabel überwacht werden.

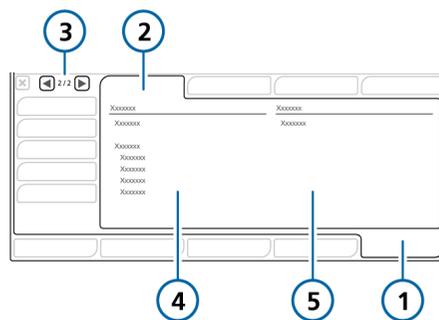
Hamilton Medical empfiehlt, den Sensor- und Kabelstatus vor jeder Verwendung an einem Patienten zu überprüfen.

So überprüfen Sie den Status des Sensors und Kabels von Masimo:

1. Öffnen Sie das Fenster „System“ > „Info“ (Abbildung 2-11).
2. Zeigen Sie die Ansicht 2 mithilfe der Pfeile für die Navigation an.

Der Sensor- und der Kabelstatus werden unter den Details zum Masimo-Sensor angegeben.

Abbildung 2-11. Anzeigen des Status für den Sensor und das Kabel von Masimo im Fenster „System“ > „Info“



- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1 System | 4 Informationen zu Modulschacht li. |
| 2 Info | 5 Informationen zu Modulschacht re. |
| 3 Nummer der Ansicht und Pfeile für die Navigation zwischen den Ansichten | |

Tabelle 2-3. Betriebsstatus des Sensors und Kabels von Masimo

| Statusmeldung | Beschreibung |
|------------------|---|
| OK | Das Gerät ist funktionsfähig. |
| Kurz vor Ablauf | Das Gerät hat beinahe seine vorgesehene maximale Betriebsdauer erreicht. Stellen Sie sicher, dass die betroffene Komponente vor der nächsten Verwendung am Patienten ausgetauscht wird. |
| Abgelaufen | Das Gerät ist abgelaufen und nicht mehr funktionsfähig. Die Meldung SpO₂: Sensorfehler wird angezeigt. Tauschen Sie das Gerät aus. |
| Nicht kompatibel | Das Gerät ist nicht mit den Systemeinstellungen kompatibel. Stellen Sie sicher, dass ein Masimo SET-Gerät am Beatmungsgerät angeschlossen ist. |
| Nicht erkannt | Das Gerät kann nicht erkannt werden. Tauschen Sie das Gerät aus. |
| Defekt | Das Gerät ist defekt. Tauschen Sie das Gerät aus. |
| Kabel prüfen | Ein Problem mit dem Verbindungskabel wurde erkannt. Überprüfen Sie die Kabelanschlüsse. Wenn das Problem dadurch nicht behoben wird, tauschen Sie das Kabel aus. |

| Statusmeldung | Beschreibung |
|---------------|--|
| Sensor prüfen | Ein Problem mit dem Sensor wurde erkannt. Überprüfen Sie die Kabelanschlüsse. Wenn das Problem dadurch nicht behoben wird, tauschen Sie den Sensor aus. |

2.6 Arbeiten mit Alarmen

Sie können für eine Reihe von Puls-oximetrie-Parametern Alarmgrenzwerte festlegen. Außerdem können Sie bei Bedarf einige Alarme in der Konfiguration aktivieren oder deaktivieren.

Während eines aktiven SpO₂-Alarms wird der Parameter SpO₂ in der Farbe angezeigt, die der jeweiligen Alarmpriorität entspricht. Eine Liste der Alarme finden Sie in Abschnitt 2.6.3.

Detaillierte Informationen zum Prüfen, Konfigurieren und Verwenden von Alarmen finden Sie im *Bedienungshandbuch* zum Beatmungsgerät.

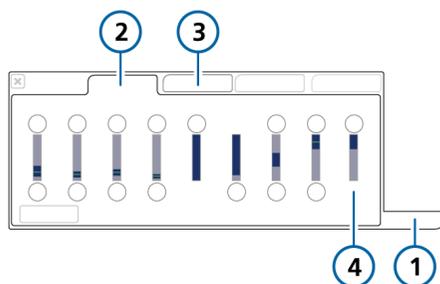
2.6.1 Einstellen der Alarmgrenzwerte

HINWEIS

Die Alarmfunktion **Auto** des Beatmungsgerätes wirkt sich nicht auf die Pulsoximetrie-Alarme aus.

Pulsoximetriebezogene Alarme werden im Fenster „Alarme“ > „Alarmgrenzen 1“ und „Alarmgrenzen 2“ angezeigt.

Abbildung 2-12. Pulsoximetrie-Alarme



- | | |
|------------------|------------------------|
| 1 Alarme | 3 Alarmgrenzen 2 |
| 2 Alarmgrenzen 1 | 4 Pulsoximetrie-Alarme |

Die oberen und unteren Alarmgrenzwerte für SpO₂ sind ein Sonderfall: Sie können eine kurze Alarmverzögerung wie in Abschnitt 2.6.2 beschrieben festlegen.⁷

2.6.2 SpO₂-Alarmverzögerung

Der Grad der Sauerstoffsättigung kann relativ variabel sein, aber die Änderungen sind von kurzer Dauer und erfordern daher im Allgemeinen kein klinisches Eingreifen.

Um die Anzahl der Alarme, die keine Aktion erfordern, zu begrenzen (d. h. Fehlalarme), kann eine kurze Verzögerung von bis zu 15 Sekunden nach Auftreten eines Alarms **SpO₂ zu tief** oder **SpO₂ zu hoch** konfiguriert werden, *bevor* das System die Meldung anzeigt und das akustische Alarmsignal abgibt.

Die Alarmverzögerung wird im Fenster „System“ > „SpO₂“ eingestellt. Weitere Informationen finden Sie im jeweiligen Abschnitt zu Nihon Kohden bzw. Masimo in Kapitel 6.

⁷ Zusätzliche parameterbezogene Alarmgrenzwerte (SpMet, SpHb, SpOC, SpCO), die nicht auf Ihrem Gerät überwacht werden, können angezeigt werden und verfügbar sein.

2.6.3 Pulsoximetriebezogene Alarmer

Die folgende Tabelle beinhaltet die pulsoximetriebezogenen Alarmer.

Tabelle 2-4. SpO₂-Alarmer, Priorität und Korrekturmaßnahmen

| Alarm/Priorität | Definition/Abhilfemaßnahme |
|--|---|
| HLI hoch <i>Mittlere Priorität.</i> | <p><i>Nur Nihon Kohden.</i></p> <p>Der gemessene HLI liegt über dem eingestellten Grenzwert.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <p>Überprüfen Sie den hämodynamischen Status des Patienten und passen Sie die Alarmgrenzwerte ggf. an.</p> |
| Hoher PI <i>Mittlere Priorität.</i> | <p><i>Nur Masimo.</i></p> <p>Die periphere Perfusion überschreitet den festgelegten Grenzwert.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie den Patientenzustand. • Überprüfen Sie die Einstellungen, einschließlich der Alarmer. |
| Hoher Puls <i>Mittlere Priorität.</i> | <p>Die Pulsfrequenz überschreitet den festgelegten Grenzwert.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie den Patientenzustand. • Überprüfen Sie die Einstellungen, einschließlich der Alarmer. |
| Kein Hämodynamikstatus verfügbar <i>Mittlere Priorität.</i> | <p><i>Nur Nihon Kohden.</i></p> <p>Alle folgenden Bedingungen sind erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der gemessene HLI ist seit über 6 Minuten ungültig. • Die SpO₂-Messung ist aktiviert. • Der HLI-Wert wird vom Oxygenierungskontroller zur Begrenzung des PEEP-Wertes verwendet (der HLI-Wert wird im INTELLiVENT-ASV-Fenster „Einstellungen“ > „Erweitert“ ausgewählt). <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie die Anbringung des SpO₂-Sensors am Patienten. • Überprüfen Sie das Plethysmogramm. • Kontrollieren Sie die SpO₂-Anschlüsse am Sensor, Adapter und Beatmungsgerät. |

| Alarm/Priorität | Definition/Abhilfemaßnahme |
|--|---|
| Niedriger PI <i>Mittlere Priorität.</i> | <p><i>Nur Masimo.</i></p> <p>Die periphere Perfusion unterschreitet den festgelegten Grenzwert.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie den Patientenzustand. • Verlegen Sie den Sensor an eine besser durchblutete Stelle. |
| Niedriger Puls <i>Mittlere Priorität.</i> | <p>Die Pulsfrequenz unterschreitet den festgelegten Grenzwert.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie den Patientenzustand. • Überprüfen Sie die Einstellungen, einschließlich der Alarme. |
| PVI zu hoch <i>Mittlere Priorität.</i> | <p><i>Nur Masimo.</i></p> <p>Die Perfusionsvariabilität des Plethysmogramms überschreitet den festgelegten Grenzwert.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie den Patientenzustand. • Überprüfen Sie die Einstellungen, einschließlich der Alarme. |
| PVI zu tief <i>Mittlere Priorität.</i> | <p><i>Nur Masimo.</i></p> <p>Die Perfusionsvariabilität des Plethysmogramms unterschreitet den festgelegten Grenzwert.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie den Patientenzustand. • Verlegen Sie den Sensor an eine besser durchblutete Stelle. |
| SpO2 zu hoch <i>Niedrige Priorität.</i> | <p>Der SpO2-Wert überschreitet den festgelegten Grenzwert.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie den Patientenzustand. • Überprüfen Sie die Einstellungen, einschließlich der Alarme. |

| Alarm/Priorität | Definition/Abhilfemaßnahme |
|--|---|
| <p>SpO2 zu tief <i>Hohe Priorität oder mittlere Priorität.</i></p> | <p>Der Alarm „SpO2 zu tief“ hat zwei Prioritäten, abhängig davon, wie weit unter dem Grenzwert der Messwert liegt.</p> <p><i>Mittlere Priorität.</i></p> <p>Der SpO2-Wert erfüllt alle folgenden Bedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unter dem eingestelltem Grenzwert. • Über 85 %. • Höher als (<i>Grenzwert - 2 % des eingestellten Grenzwerts</i>). <p><i>Hohe Priorität.</i></p> <p>Für den SpO2-Wert trifft eine der folgenden Bedingungen zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niedriger als (<i>Grenzwert - 2 % des eingestellten Grenzwerts</i>), auch wenn über 85 %. • Unter 85 %. <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie den Patientenzustand. • Überprüfen Sie die Einstellungen, einschließlich der Alarmer. |
| <p>SpO2: kein Sensor <i>Mittlere Priorität.</i></p> | <p>Der SpO2-Adapter hat sich vom Beatmungsgerät gelöst.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schließen Sie einen Adapter an. • Ersetzen Sie den Adapter. |
| <p>SpO2: niedriger Perfusions Index <i>Mittlere Priorität.</i></p> | <p><i>Nur Masimo.</i></p> <p>Der Perfusionsindex ist mindestens 30 Sekunden lang zu tief.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <p>Verlegen Sie den Sensor an eine besser durchblutete Stelle.</p> |
| <p>SpO2: Patient diskonnektiert <i>Mittlere Priorität.</i></p> | <p>Der Sensor hat sich vom Patienten gelöst oder ist nicht richtig angebracht oder der Sensor ist defekt.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie die Anbringung des Sensors am Patienten. • Tauschen Sie den Sensor aus. |

| Alarm/Priorität | Definition/Abhilfemaßnahme |
|---|--|
| <p>SpO2: schlechte Signalqualität</p> <p><i>Mittlere Priorität.</i></p> | <p><i>Nur Nihon Kohden.</i></p> <p>Vom SpO2-Sensor wurde kein Puls ermittelt. Der Sensor hat sich möglicherweise vom Patienten gelöst oder ist zu fest angelegt, was die Durchblutung behindert.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie den Patientenzustand. • Bringen Sie den Sensor an einer anderen Stelle an. • Legen Sie den Sensor weniger fest an. |
| <p>SpO2: Sensorfehler</p> <p><i>Mittlere Priorität.</i></p> | <p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es besteht ein Hardwareproblem mit dem Sensor oder der angeschlossene Sensor ist nicht kompatibel. • Der Sensor/das Kabel ist abgelaufen (nur Masimo). <p>So beheben Sie das Problem:</p> <p>Tauschen Sie den Adapter, das Patientenkabel und/oder den Sensor aus.</p> |
| <p>SpO2: Störlicht</p> <p><i>Mittlere Priorität.</i></p> | <p>Der Sensor wird durch Störlicht beeinträchtigt.</p> <p>So beheben Sie das Problem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Sensor auf sichtbare Verschmutzungen; reinigen Sie die Sensorfenster. • Decken Sie den Sensor ab oder bringen Sie ihn an einer anderen Stelle an. • Kontrollieren Sie die Einstellung für „Netz Frequenz“ (Konfiguration). • Tauschen Sie den Sensor aus. |

2.7 Anzeigen von Puls-oximetrie-Daten

Die Sensordaten werden sekundlich aktualisiert.

Die Pulsoximeter-Daten werden an folgenden Orten bereitgestellt:

| Anzeige von SpO2--bezogenen Daten ... | Siehe ... |
|--|-----------------|
| Im Fenster „Monitoring“ | Abschnitt 2.7.2 |
| Auf dem Hauptbildschirm | Abschnitt 2.7.3 |
| In der Grafik „DynamischeLunge“ | Abschnitt 2.7.4 |
| In einem Plethysmogramm | Abschnitt 2.7.5 |
| Als Trendgrafik | Abschnitt 2.7.6 |
| Als SMP | Abschnitt 2.7.7 |
| Mit zwei Sensoren im Fenster „SpO2raw“ | Abschnitt 2.7.8 |

Die grundlegenden Sensorinformationen werden in Ansicht 2 des Fensters „System“ > „Info“ angezeigt. Weitere Sensordaten sind in der Konfiguration verfügbar (Kapitel 6).

2.7.1 Überwachte Parameter

Die folgenden Tabellen stellen eine alphabetische Liste der überwachten pulsoximetriebezogenen Parameter bereit.

Diese Daten werden im Fenster „Monitoring“ > „Tabelle 2“ angezeigt. Der SpO2-Messwert wird auch unter der MMP-Liste links im Bildschirm angezeigt.

- Abschnitt 2.7.1.1 beschreibt die bei Nihon Kohden-Oximetern unterstützten Parameter.
- Abschnitt 2.7.1.2 beschreibt die bei Masimo-Oximetern unterstützten Parameter.

2.7.1.1 Bei Nihon Kohden-Oximetern unterstützte Parameter

Informationen zu den Parameterbereichen und deren Genauigkeit finden Sie in Kapitel 4.

Tabelle 2-5. SpO2-Parameter für Nihon Kohden

| Einstellungen | Beschreibung |
|---------------|---|
| HLI (%) | Index für die Herz-Lungen-Interaktion. Informationen zum HLI-Wert finden Sie im <i>INTELLiVENT-ASV Bedienungshandbuch</i> . |
| Puls (bpm) | Herzfrequenz. |
| SpO2 (%) | Arterielle Sauerstoffsättigung im Blut. |
| SpO2/FiO2 (%) | Berechneter Näherungswert für PaO2/FiO2, wenn SpO2 maximal 94 % beträgt ⁸ . Berechnet als: $100 * SpO2/Sauerstoff$ Detaillierte Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 2.9. |

⁸ Wenn der SpO2-Wert 94 % übersteigt, wird das SpO2/FiO2-Verhältnis nicht berechnet und es werden Gedankenstriche (---) angezeigt.

2.7.1.2 Bei Masimo SET-Oximetern unterstützte Parameter

Informationen zu den Parameterbereichen und deren Genauigkeit finden Sie in Kapitel 5.

Tabelle 2-6. SpO₂-Parameter für Masimo SET

| Einstellungen | Beschreibung |
|---|--|
| Perfusionsindex (PI) (%) | Pulsstärke. |
| Plethysmogramm-Variabilitätsindex (PVI) (%) | Maß für die Änderungen in der peripheren Perfusion. Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt 2.7.1.3. |
| Puls (bpm) (angezeigt als 1/min) | Puls. |
| SpO ₂ (%) | Arterielle Sauerstoffsättigung im Blut. |
| SpO ₂ /FiO ₂ (%) | Berechneter Näherungswert für PaO ₂ /FiO ₂ , wenn SpO ₂ maximal 94 % beträgt ⁹ . Berechnet als: $100 * SpO_2/Sauerstoff$ Detaillierte Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 2.9. |

2.7.1.3 Informationen zum Plethysmogramm-Variabilitätsindex (PVI)

PVI¹⁰ wird nur bei Verwendung eines Masimo-Pulsoximeters unterstützt. Dieser Parameter muss in der Adapter-Firmware aktiviert sein.

PVI ist das Maß der dynamischen Veränderungen im Perfusionsindex (PI), die während des Atemzyklus auftreten. Er steht in enger Verbindung mit intrathorakalen Druckänderungen.

Dieser Index kann vom Arzt als frühzeitiger Indikator verwendet werden, um zu entscheiden, ob dem Patienten Flüssigkeit verabreicht werden soll.

Der PVI-Wert wird im Fenster „Monitoring“ sowie in der Grafik „Dynamische Lunge“ angezeigt.

Sie können den oberen und unteren Alarmgrenzwert festlegen.

Weitere Informationen zum Parameter PVI finden Sie hier:

- Kapitel 5 dieses Handbuchs
- Masimo SET-Produktdokumentation

2.7.2 Anzeigen von Daten im Fenster „Monitoring“

Im Fenster „Monitoring“ > „Tabelle 2“ kann auf die Pulsoximetrie-Daten zugegriffen werden. Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 2.5.

Der Qualitätsindex zeigt, wie der Sensor die Signalqualität beurteilt. Ein niedriger Qualitätsindex weist auf ein schwaches

⁹ Wenn der SpO₂-Wert 94 % übersteigt, wird das SpO₂/FiO₂-Verhältnis nicht berechnet und es werden Gedankenstriche (--) angezeigt.

¹⁰ Der Parameter „PVI“ muss auf der Adapter-Firmware und in der Software des Beatmungsgerätes aktiviert werden. Detaillierte Informationen zu den Masimo rainbow SET-Parametern erhalten Sie von Ihrem Ansprechpartner für technische Fragen bei Hamilton Medical.

Signal aufgrund von Störungen durch zu starke Bewegungen oder andere Ursachen hin.

Tabelle 2-7. Qualitätsindexanzeige

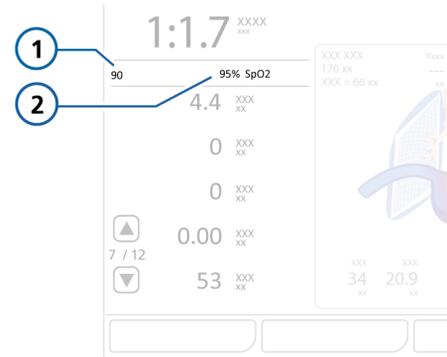
| Qualitätsanzeige | Zuverlässigkeitswert |
|---|--|
| 4 graue (oder blaue) Balken, keine Daten  | AUS (keine Informationen). |
| 1 roter Balken, niedrige Qualität  | Die Daten des Sensors sind nicht verwendbar oder die Parametermessung wird noch initialisiert. |
| 2 orangefarbene Balken, mittlere Qualität  | Die Daten des Sensors sind für die meisten Zwecke akzeptabel. Es könnte ein Alarm aktiv sein, der die derzeitige Messgenauigkeit dieses Parameters beeinflusst. |
| 3 grüne Balken, gute Qualität  | Die Daten des Sensors sind zuverlässig. |
| 4 grüne Balken, beste Qualität  | Die Daten des Sensors sind sehr stabil und zuverlässig. |

2.7.3 Anzeigen von Daten auf dem Hauptbildschirm

Wie bei den anderen Parametern kann jeder der überwachten Pulsoximetrie-Parameter als Hauptmonitoring-Parameter (MMP) konfiguriert werden. Detaillierte Informationen zur Konfiguration finden Sie im *Bedienungshandbuch* zu Ihrem Beatmungsgerät.

Wenn das SpO2-Monitoring aktiviert ist, werden der untere Alarmgrenzwert für „SpO2“ und der SpO2-Messwert immer unter der MMP-Liste angezeigt (siehe Abbildung 2-13).

Abbildung 2-13. SpO2-Daten auf dem Hauptbildschirm



- 1 Unterer Alarmgrenzwert für „SpO2“
- 2 SpO2-Messwert

2.7.4 Anzeigen von Daten in der Grafik „DynamischeLunge“

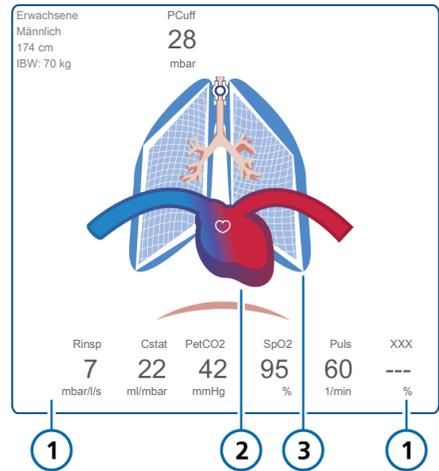
HINWEIS

Wenn das große Herz nicht dargestellt wird, ist die SpO₂-Option deaktiviert oder nicht installiert.

Wenn die SpO₂-Option aktiviert ist, wird die Grafik „DynamischeLunge“ erweitert, um die Blutzirkulation durch das Herz über den Atemzügen der Lunge anzuzeigen. Detaillierte Informationen dazu finden Sie im *Bedienungshandbuch* zu Ihrem Beatmungsgerät.

Die Grafik „DynamischeLunge“ zeigt die folgenden Daten an: R_{insp}, C_{stat}, P_{et}CO₂, SpO₂, Puls, HLI (nur Nihon Kohden), PVI (nur Masimo) und PCuff

Abbildung 2-14. Grafik „DynamischeLunge“ mit Darstellung des Herzens



- 1 Parameterwerte^{11, 12}
- 2 Dynamische Anzeige von Herz und Puls
- 3 Dynamische Anzeige der Lunge

¹¹ Der Parameter „HLI“ wird nur bei Nihon Kohden-Sensoren angezeigt.

¹² Der Parameter „PVI“ wird nur bei Masimo-Sensoren angezeigt.

Die Anzeige von Herz und Puls variiert, wie im Folgenden beschrieben.

Tabelle 2-8. Anzeige von Herz und Puls



Die Daten des SpO₂-Sensors sind nicht verwendbar oder die Parametermessungen werden noch initialisiert.



Das farbige Herz und die Blutgefäße werden nur dann pulsierend angezeigt, wenn der HLI-Index ansteigt, was auf eine hämodynamische Instabilität hinweist.

Je höher der HLI-Wert ist, desto kleiner werden das farbige Herz und der Gefäßdurchmesser angezeigt.

Wenn keine HLI-Daten verfügbar sind, pulsiert die Anzeige nicht und der Gefäßdurchmesser liegt im Mittel.

Wird kein Puls ermittelt, wird das kleine weiße Herz nicht angezeigt.



Wenn das große Herz und die Blutgefäße nicht pulsieren und der Gefäßdurchmesser groß ist, liegen die hämodynamischen Daten des Patienten im zulässigen Bereich.

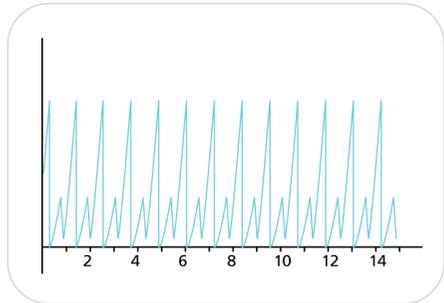
Das kleine weiße Herz pulsiert im Rhythmus des Patientenpulses.

Weitere detaillierte Informationen zur Grafik „DynamischeLunge“, einschließlich der Vorgehensweise, um sie anzuzeigen, finden Sie im *Bedienungshandbuch* zu Ihrem Beatmungsgerät.

2.7.5 Prüfen des Plethysmogramms

Ein Plethysmogramm ist eine Kurve, die das pulsierende Blutvolumen darstellt. Sie wird durch das Pulsoximeter erstellt.

Abbildung 2-15. Plethysmogramm-Kurve (Erwachsene)



Die angezeigte Zeitskala ist für andere Kurven identisch. Detaillierte Informationen dazu finden Sie im *Bedienungshandbuch* zu Ihrem Beatmungsgerät.

Bei Masimo-Sensoren zeigt die Grafik auch die aktuell ausgewählte Einstellung für die Sensorempfindlichkeit an, wenn sie auf **Maximal** oder **APOD** festgelegt ist (siehe Abschnitt 6.5.2). Bei der Einstellung **Normal** wird kein Text angezeigt.

Bei der Verwendung von zwei Sensoren können Sie wählen, ob Sie die Daten des linken Sensors (**Plethysmogr. l.**), die Daten des rechten Sensors (**Plethysmogr. r.**) oder von beiden anzeigen möchten.

In einigen Fällen werden eventuell im Plethysmogramm die Schaltflächen **links** und **rechts** angezeigt, mit denen Sie zwischen den beiden Plethysmogrammen umschalten können.

So zeigen Sie das Plethysmogramm an:

1. Berühren Sie den Bereich des Bildschirms, in dem Sie das Plethysmogramm anzeigen möchten (siehe Beschreibung in Ihrem *Bedienungshandbuch*).
Die Liste „Kurven“ wird geöffnet, in der die verfügbaren Optionen aufgeführt werden.
2. Wählen Sie mit dem Einstellknopf entweder **Plethysmogr. l.** oder **Plethysmogr. r.** aus.

Das ausgewählte Plethysmogramm wird angezeigt.

2.7.6 Anzeigen von Daten als Trends

Sie können Trenddaten für die folgenden pulsoximetriebezogenen Parameter anzeigen: SpO₂, Puls, SpO₂/FiO₂, HLI (*nur Nihon Kohden*), PI (*nur Masimo*), PVI (*nur Masimo*) und QI-SpO₂.

Detaillierte Informationen dazu finden Sie im *Bedienungshandbuch* zu Ihrem Beatmungsgerät.

2.7.7 Anzeigen von Daten als SMP

Pulsoximetrie-Daten sind als sekundäre Monitoring-Parameter verfügbar. Detaillierte Informationen dazu finden Sie im *Bedienungshandbuch* zum Beatmungsgerät.

2.7.8 Anzeigen von Daten im Fenster „SpO₂raw“

Bei Verwendung von zwei Sensoren werden im Fenster „Monitoring“ > „SpO₂raw“ Pulsoximetrie-Daten angezeigt, mit denen die Signalqualität der einzelnen Sensoren beurteilt werden kann.

Im Modus **komb.** ermittelt INTELLiVENT-ASV anhand der Rohdaten und des Qualitätsindex, welcher Sensor als Master verwendet werden soll.

2.8 Fehlerbehebung

In Tabelle 2-9 finden Sie Beschreibungen zur Behebung einiger möglicher Probleme mit dem Pulsoximeter. Beachten Sie auch die Informationen in Abschnitt 2.6.3.

Einer der häufigsten Gründe für schlechte Signalqualität oder das Fehlen des Signals sind verbogene Stifte im Steckerkopf.

Tabelle 2-9. Fehlerbehebung bei Problemen

| Meldung/Problem | Details | Maßnahmen |
|--|--|--|
| Keine Sensorinformationen im Fenster „System“ > „Info“ | Das SpO2-Monitoring ist nicht aktiviert. | <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie im Fenster „Konfiguration“ > „SpO2“ sicher, dass der richtige Hersteller aktiviert ist. • Stellen Sie sicher, dass das korrekte SpO2-Kontrollkästchen im Fenster „System“ > „Sens. ein/aus“ ausgewählt ist. |
| | Das SpO2-Modul ist nicht richtig eingesetzt oder installiert. | <ul style="list-style-type: none"> • Installieren Sie das Modul erneut gemäß den Installationsanweisungen. • Wenn das Problem weiterhin besteht, muss das Beatmungsgerät gewartet werden. |
| Im Fenster „Monitoring“ > „Tabelle 2“ werden keine Pulsoximetrie-Daten angezeigt. | <ul style="list-style-type: none"> • Eine Komponente ist beschädigt: z. B. können Stifte im Steckerkopf verbogen sein. • Ein nicht unterstützter Sensor ist angeschlossen. | Tauschen Sie ggf. Adapter, Patienten-kabel oder Sensor aus. |
| Im Fenster „Monitoring“ > „Tabelle 2“ werden anstelle von Werten Bindestriche angezeigt. | <ul style="list-style-type: none"> • Eine Komponente wurde getrennt oder ist beschädigt. • Ein auf einen Sensor/Adapter oder eine Diskon- nektion bezogener Alarm wird ausgegeben. | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Verbindung des Adapters mit dem Beatmungsgerät. • Überprüfen Sie die Verbindung des Patientenkabels mit dem Adapter. • Überprüfen Sie die Verbindung zwischen Sensor und Patienten-kabel. |

| Meldung/Problem | Details | Maßnahmen |
|---|--|--|
| Kein Messwert für Patienten mit intraaortaler Ballonpumpe (IABP) oder unzureichender peripherer Durchblutung | Für ein gültiges SpO ₂ -Signal ist eine ausreichende Durchblutung erforderlich. | <p>Überprüfen Sie die SpO₂-Echtzeitkurve und die Qualitätsanzeige. Gehen Sie bei schlechter Signalqualität folgendermaßen vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bringen Sie den Sensor an einer anderen Stelle an. • Schließen Sie die Komponenten des Pulsoximeters erneut an. • Tauschen Sie den Sensor aus. |
| Am Beatmungsgerät wird ein SpO ₂ -Wert angezeigt, obwohl der Sensor getrennt bzw. nicht am Patienten angebracht ist. | Das System kann auch die Meldung „Sensorfehler“, „schlechte Signalqualität“, „kein Sensor“ oder „Patient diskonnektiert“ anzeigen. | <p>Überprüfen Sie die SpO₂-Echtzeitkurve und die Qualitätsanzeige. Gehen Sie bei schlechter Signalqualität folgendermaßen vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bringen Sie den Sensor an einer anderen Stelle an. • Schließen Sie die Komponenten des Pulsoximeters erneut an. • Tauschen Sie den Sensor aus. |

2.9 Informationen zum SpO₂/FiO₂-Verhältnis

Für die Diagnose des akuten Atemnotsyndroms (ARDS) und einer akuten Lungenschädigung (ALI) wird der PaO₂/FiO₂-Verhältnisindex herangezogen. PaO₂ ist der mithilfe eines arteriellen Blutgastests gemessene Sauerstoffpartialdruck im arteriellen Blut und FiO₂ die am Beatmungsgerät eingestellte Sauerstoff-Inspirationsfraktion (Parameter **Sauerstoff**). PaO₂/FiO₂ wird zur Messung der Bluthypoxie verwendet.

Das SpO₂/FiO₂-Verhältnis (%) ist ein Näherungswert für das PaO₂/FiO₂-Verhältnis, das im Unterschied zu PaO₂/FiO₂ nichtinvasiv und kontinuierlich berechnet werden kann.

Das SpO₂/FiO₂-Verhältnis ist eine nützliche Monitoring-Größe für die bettseitige Beurteilung des Oxygenierungsstatus des Patienten. Es kann auch bei der ALI- und ARDS-Diagnose und der Nachsorge bei Patienten hilfreich sein.

Das Beatmungsgerät berechnet das SpO₂/FiO₂-Verhältnis, wenn der SpO₂-Messwert maximal 94 % beträgt, und zeigt den Verhältniswert an.

Wenn der SpO₂-Wert 94 % übersteigt, wird das SpO₂/FiO₂-Verhältnis nicht berechnet und es werden Gedankenstriche (---) angezeigt. Bei diesen erhöhten Sauerstoffsättigungswerten ist die Korrelation zwischen SpO₂ und PaO₂ schlecht (die Sauerstoff-Hämoglobin-Kurve verflacht), sodass SpO₂/FiO₂ kein guter Näherungswert für das PaO₂/FiO₂-Verhältnis mehr ist.

3

Wartung

| | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Sicherheitsinformationen..... | 48 |
| 3.2 | Reinigung von Adapter und Sensor | 49 |
| 3.3 | Austauschen von Adapter, Kabeln oder Sensor | 50 |
| 3.4 | Entsorgung von Adapter, Kabeln und Sensor | 50 |

3.1 Sicherheitsinformationen

Sicherheitsinformationen zur Wartung

WARNUNG

- **Gefahr eines elektrischen Schlags.** Nur qualifizierte Bediener dürfen die Wartungsarbeiten durchführen, die ausdrücklich in diesem Handbuch beschrieben sind.
- Befolgen Sie zum Schutz vor Verletzungen die unten aufgeführten Anweisungen:
 - Stellen Sie das Gerät nicht auf Oberflächen ab, auf denen Sie verschüttete Flüssigkeiten sehen können.
 - Tauchen Sie das Gerät *nicht* in Flüssigkeiten ein.
 - Versuchen Sie *nicht*, das Gerät zu sterilisieren.
 - Gebrauchen Sie Reinigungslösungen nur gemäß den Anleitungen in dieser *Gebrauchsanweisung*.
 - Versuchen Sie *nicht*, das Gerät während der Überwachung des Patienten zu reinigen.
- Reparieren, öffnen oder zerlegen Sie das CO-Pulsoximeter und das Zubehör *nicht* und verändern oder passen Sie es in keiner Weise an. Dies könnte Verletzungen oder Beschädigungen am Gerät zur Folge haben. Lassen Sie das CO-Pulsoximeter bei Bedarf warten.

VORSICHT

- **Gefahr eines elektrischen Schlags und Brandgefahr.** Schalten Sie vor der Reinigung das Gerät immer aus und trennen Sie es von allen Stromquellen.
- **Gefahr eines elektrischen Schlags.** Trennen Sie den SpO2-Adapter vor der Wartung oder Reinigung vom Gerät. Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu einem Stromschlag, einer Fehlfunktion des SpO2-Sensors oder beidem führen.
- **Gefahr eines elektrischen Schlags.** Führen Sie regelmäßige Tests durch, um sicherzustellen, dass die Ableitströme aus den Patientenschlauchsystemen und dem System innerhalb der zulässigen Grenzwerte gemäß den zutreffenden Sicherheitsnormen liegen. Die Summe der Ableitströme muss geprüft werden und den Anforderungen der Normen IEC 60601-1 und UL 60601-1 entsprechen. Die Ableitströme des Systems müssen geprüft werden, wenn externe Geräte an das System angeschlossen werden. Testen Sie das Gerät vor der weiteren Verwendung neu, falls eine Komponente aus einer Höhe von ca. 1 Meter oder mehr hinunterfällt oder wenn Blut oder andere Flüssigkeiten ausgetreten sind. Es besteht die Gefahr von Verletzungen für das Personal.
- Tauchen Sie das CO-Pulsoximeter **NICHT** in Reinigungslösung und versuchen Sie **NICHT**, es mit Dampf, Strahlung, Gas, Ethylenoxid oder irgendeiner anderen Methode zu sterilisieren oder zu autoklavieren. Dies hat eine ernsthafte Schädigung des CO-Pulsoximeters zur Folge.
- Tauchen Sie den SpO2-Adapter **NICHT** in chemische Lösungen oder Wasser ein. Verwenden Sie nasse SpO2-

Adapter NICHT; eventuell ist keine korrekte Messung möglich. Falls der Adapter dennoch in Flüssigkeit eingetaucht wird, wischen Sie die Flüssigkeit mit einem trockenen Tuch ab und trocknen Sie den Adapter gründlich.

- Trennen Sie den SpO₂-Adapter vor der Wartung oder Reinigung vom Beatmungsgerät. Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu einem Stromschlag und zu einem SpO₂-Adapterfehler führen.
- Verändern oder modifizieren Sie den Sensor und/oder den Adapter in KEINER Weise und reparieren Sie den Sensor/Adapter NICHT. Änderungen oder Modifikationen können die Leistung und/oder Genauigkeit sowie die Herstellergarantie beeinträchtigen.
- Wischen Sie nach der Reinigung und vor der nächsten Verwendung Flüssigkeit mit einem trockenen Tuch ab und trocknen Sie den Adapter sorgfältig.
- Wenn die Möglichkeit besteht, dass der SpO₂-Adapter in Kontakt mit einer chemischen Lösung kommt, verwenden Sie den SpO₂-Adapter so, dass der Sensorstecker senkrecht nach unten positioniert ist.
- Wenn Flüssigkeit in den SpO₂-Adapter gelangt, darf er unter keinen Umständen weiter verwendet werden. Wenden Sie sich an den Hersteller.
- Desinfizieren und sterilisieren Sie den SpO₂-Adapter NICHT. Dadurch würde der Adapter beschädigt werden.
- Entsorgung des Produktes: Befolgen Sie bei der Entsorgung des Gerätes und/oder seiner Zubehörteile die lokalen Gesetze.

3.2 Reinigung von Adapter und Sensor

So reinigen Sie den Adapter:

1. Reinigen Sie den SpO₂-Adapter regelmäßig, indem Sie ihn mit einem weichen mit Ethanol befeuchteten Tuch (15 °C, 76,9 bis 81,4 Vol. %) abwischen.
2. Trocknen Sie den Adapter nach dem Reinigen vollständig.

So reinigen Sie einen wiederverwendbaren Sensor:

1. Entfernen Sie den Sensor vom Patienten.
2. Trennen Sie den Sensor und das Patientenkabel vom Adapter.
3. *Nihon Kohden:* Wischen Sie die Komponenten mit einem weichen Tuch ab, das mit einer 2,0 %igen Glutaraldehydlösung oder mit 0,5 %igem Alkyldiaminoethylglycin-Hydrochlorid befeuchtet ist.
Masimo: Wischen Sie die Komponenten mit einem weichen Tuch ab, das mit einer 70 %igen Isopropanollösung befeuchtet ist.
4. Lassen Sie die Komponenten vor der Wiederverwendung trocknen.

3.3 Austauschen von Adapter, Kabeln oder Sensor

Wenn ein SpO₂-Adapter, -Kabel oder -Sensor defekt ist oder Risse oder sichtbare Beschädigungen aufweist, darf die Komponente unter keinen Umständen weiter verwendet werden. Ersetzen Sie sie umgehend durch eine neue.

3.4 Entsorgung von Adapter, Kabeln und Sensor

Befolgen Sie bei der Entsorgung von SpO₂-Adaptoren, -Kabeln und/oder -Sensoren die an Ihrem Standort geltenden Gesetze hinsichtlich des Umweltschutzes. Detaillierte Informationen dazu erhalten Sie von Ihrem Ansprechpartner für technische Fragen bei Hamilton Medical.

4

Spezifikationen: Nihon Kohden

| | | |
|-----|---------------------------------|----|
| 4.1 | Parameterspezifikationen | 52 |
| 4.2 | Alarmspezifikationen..... | 55 |
| 4.3 | Technische Spezifikationen..... | 56 |

4.1 Parameterspezifikationen

Tabelle 4-1. Pulsoximetrie-Parameter, Bereiche und Auflösungen

| Parameter (Einheiten) | Bereich | Auflösung |
|--|--------------|-----------|
| Puls (bpm) <i>(angezeigt als 1/min)</i> | 30 bis 300 | 1 |
| SpO2 (%) | 0 bis 100 | 1 |
| SpO2/FiO2 ¹³ (%) | 0 bis 500 | 1 |
| HLI (%) | -200 bis 200 | 1 |

4.1.1 Messgenauigkeit

Tabelle 4-2. SpO2-Parameter für Nihon Kohden, Genauigkeit

| Parameter | Genauigkeit | |
|--|-----------------|---------|
| <i>Garantierte Genauigkeit des SpO2-Wertes bei Temperaturen zwischen 18 °C und 40 °C</i> | | |
| SpO2 | 90 % bis 100 % | ± 2 % |
| | 80 % bis 89,9 % | ± 2 % |
| | 70 % bis 79,9 % | ± 3 % |
| Puls (bpm) | ± 3 % | ± 1 bpm |

Tabelle 4-3. Genauigkeit des SpO2-Sensors von Nihon Kohden: Mit dem Sensor ermittelte SpO2-Werte im Vergleich zu mit einem CO-Oximeter gemessenen funktionellen SaO2-Werten (siehe Anmerkungen unten)

| SpO2-Sensor | TL-271T, TL-272T, TL-273T, TL-274T, TL271T3, TL-272T3, TL-273T3, TL-274T3 | TL-051S, TL-052S, TL-061S, TL-062S | TL-201T | TL-631T1, TL-631T3, TL-220T |
|-----------------|---|------------------------------------|---------|-----------------------------|
| 70 % bis 79,9 % | 2,03 % | 1,93 % | 1,62 % | 2,79 % |
| 80 % bis 89,9 % | 1,57 % | 1,84 % | 1,16 % | 1,87 % |
| 90 % bis 100 % | 1,23 % | 1,30 % | 1,01 % | 1,07 % |

¹³ Wenn der SpO2-Wert 94 % übersteigt, wird das SpO2/FiO2-Verhältnis nicht berechnet und es werden Gedankenstriche (---) angezeigt.

Einsatz bei Neonaten

Die klinische Funktionalität wurde bei einer Population von stationär behandelten neonatalen Patienten nachgewiesen. Die beobachtete Genauigkeit der mit dem Sensor gemessenen SpO₂-Werte lag bei einer Studie zu 55 Patienten mit einem Gewicht zwischen 447 und 2.458 Gramm innerhalb von 2,6 % der mit einem CO-Oximeter gemessenen SaO₂-Werte. Es wurden 368 Beobachtungen gemacht, die einen Bereich von 70 bis 100 % des SaO₂-Werts abdeckten.

Anmerkungen

Die folgenden Informationen beziehen sich auf die Genauigkeit von Nihon Kohden-Pulsoximetrie-Messungen.

- Die SpO₂-Genauigkeit wurde unter Verwendung der SpO₂-Sonden TL-201T, TL-260T, TL-271T, TL-631T, TL-051S und TL-535U getestet. Die Tests wurden während induzierter Hypoxie bei gesunden freiwilligen Probanden (ethn. Zugehörigkeit: 10 Euro-pide, 2 Afrikaner, 4 Asiaten, 1 Haitianer, 3 Hispanoamerikaner, 2 Hispano-amerikaner/Europide, 6 Inder; Hautfarbe: 7 hell, 4 hell/mittel, 10 mittel, 1 mittel/dunkel, 6 dunkel; Alter: 21 bis 30; Geschlecht: 17 Männer und 11 Frauen) ohne Bewegungen durchgeführt. Arteriell Blut wurde entnommen und mit einem CO-Oximeter gemessen. Der Unterschied zwischen dem mit dem SpO₂-Sensor ermittelten SpO₂-Messwert und dem mit einem CO-Oximeter gemessenen funktionellen SaO₂-Wert wurde gemäß ISO 80601-2-61:2011 als quadratischer Mittelwert berechnet. Dieser Wert für die Messgenauigkeit repräsentiert zwei Drittel aller Testmessungen.
- Mit einem Pulsoximeter-Testgerät, das simulierte Signale generiert, kann die Abweichung von der Entwurfsspezifikation geprüft werden; es ist aber nicht als Ersatz für menschliche Signale beim Testen der Genauigkeit geeignet.
- In den ersten beiden Grafiken unten wird die Genauigkeit bei unterschiedlichen Sensorreaktionszeiten dargestellt.

Abbildung 4-1. Reaktionszeit, SpO2-Wert ändert sich um 0,6 %/s, 70 bpm

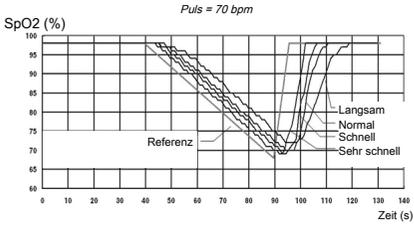


Abbildung 4-2. Reaktionszeit, SpO2-Wert ändert sich um 0,6 %/s, 140 bpm

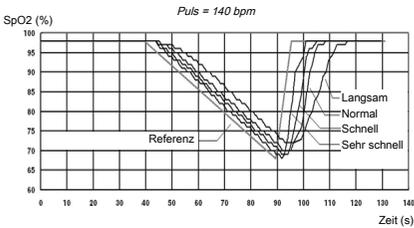
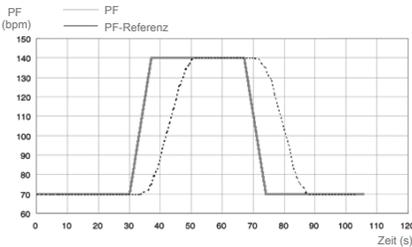


Abbildung 4-3. Reaktionszeit, Puls ändert sich um 10 bpm/s

In der folgenden Grafik ist nur der Normalbereich verfügbar.
SpO2 = 97



4.2 Alarmspezifikationen

Tabelle 4-4. Bereiche, Standardeinstellungen und Auflösung für einstellbare Alarme

| Alarm (Einheiten) | Bereich: Erw./Päd./Neo. | Standardein- stellung: Erw./Päd. | Standard- einstellung: Neo. | Auflösung |
|--|----------------------------|--|-----------------------------------|-----------|
| <i>Schläge pro Minute (bpm) werden als 1/min angezeigt.</i> | | | | |
| HLI hoch | 0 bis 40/AUS | AUS | AUS | 1 |
| Niedriger Puls (bpm) | 30 bis 230 | 50 | 100 | 5 |
| Hoher Puls (bpm) | 35 bis 235 | 140 | 180 | 5 |
| SpO2 zu tief (%) | 70 bis 99 | 90 | 90 | 1 |
| Wenn das SpO2-Monitoring aktiviert ist, werden der untere Alarmgrenzwert für SpO2 und der SpO2-Messwert immer unter der MMP-Liste angezeigt. | | | | |
| SpO2 zu hoch (%) | 71 bis 100/AUS | AUS | 95 | 1 |

4.3 Technische Spezifikationen

Sensorspezifikationen und andere zusätzliche Spezifikationen finden Sie im *Bedienungshandbuch* zum Beatmungsgerät und in der Nihon Kohden-Produktdokumentation.

Tabelle 4-5. Spezifikationen für Nihon Kohden-Adapter

| Funktion | Spezifikationen |
|---|---|
| Abmessungen (mm) | 34 B x 18 H x 117 T |
| Kabellänge | 2,5 m |
| Gewicht | 95 g ± 10 % (mit Kabel und Stecker) |
| Schutzart (Eindringen von festen Fremdkörpern und Flüssigkeiten) | IPX1 <i>wenn der Sensorstecker senkrecht nach unten positioniert ist</i> |
| Betriebsmodus | Dauerbetrieb |
| Klassifizierung des Anwendungsteils (gemäß IEC 60601-1) | Typ BF |
| Betriebsbedingungen | |
| Betriebstemperatur | 10 °C bis 40 °C |
| Luftfeuchtigkeit im Betrieb | 30 % bis 85 %, relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend |
| Betriebsdruck | 700 bis 1060 hPa |
| Lagerungsbedingungen | |
| Lagerungstemperatur | -20 °C bis 65 °C |
| Luftfeuchtigkeit bei Lagerung | 10 % bis 95 %, relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend |
| Druck bei Lagerung | 700 bis 1060 hPa |
| Konfigurationseinstellungen | |
| SpO2-Alarmverzög. (s) | 0, 5 (Standardeinstellung), 10, 15 |
| Alarme | |
| Alarme bei Über-/Unterschreiten der Grenzwerte: SpO2, Puls, HLI | Alarme „zu hoch/zu tief“ Für HLI nur Alarm für zu hohe Werte |
| Alarm zum Sensorzustand | Kein Sensor; Sensor gelöst; Sensor defekt; Sensorfehler |

5

Spezifikationen: Masimo SET

| | | |
|-----|---------------------------------|----|
| 5.1 | Parameterspezifikationen | 58 |
| 5.2 | Alarmspezifikationen..... | 62 |
| 5.3 | Technische Spezifikationen..... | 63 |

5.1 Parameterspezifikationen

Tabelle 5-1. Pulsoximetrie-Parameter, Bereiche und Auflösungen

| Parameter (Einheiten) | Anzeigebereich | Auflösung |
|---|----------------|--|
| Perfusionsindex (PI) (%) | 0 bis 20 | 0,01 falls Wert < 1 0,1 falls Wert \geq 1 |
| Plethysmogramm-Variabilitätsindex (PVI) (%) | 0 bis 100 | 1 |
| Puls (bpm) (angezeigt als 1/min) | 0 bis 240 | 1 |
| SpO2 (%) | 0 bis 100 | 1 |
| SpO2/FiO2 ¹⁴ (%) | 0 bis 500 | 1 |

5.1.1 Messgenauigkeit

Tabelle 5-2. SpO2-Parameter für Masimo SET, Genauigkeit

| Parameter | Genauigkeit |
|---|--|
| <i>Zusätzliche Informationen zum Testen der Genauigkeit finden Sie in den Anmerkungen im Anschluss an die Tabelle. Weitere Informationen finden Sie in der Masimo SET-Produktdokumentation.</i> | |
| SpO2, keine Bewegungen | |
| 90 % bis 100 % | \pm 2 % Erwachsene/ Pädiatrie/Kleinkinder \pm 3 % Neonaten |
| 80 % bis 89,9 % | \pm 2 % Erwachsene/ Pädiatrie/Kleinkinder \pm 3 % Neonaten |
| 70 % bis 79,9 % | \pm 2 % Erwachsene/ Pädiatrie/Kleinkinder \pm 3 % Neonaten |
| SpO2, Bewegung | |
| 90 % bis 100 % | \pm 3 % Erwachsene/ Pädiatrie/Kleinkinder \pm 3 % Neonaten |
| 80 % bis 89,9 % | \pm 3 % Erwachsene/ Pädiatrie/Kleinkinder \pm 3 % Neonaten |
| 70 % bis 79,9 % | \pm 3 % Erwachsene/ Pädiatrie/Kleinkinder \pm 3 % Neonaten |
| SpO2, niedrige Perfusion | |
| 90 % bis 100 % | \pm 2 % Erwachsene/ Pädiatrie/Kleinkinder \pm 3 % Neonaten |
| 80 % bis 89,9 % | \pm 2 % Erwachsene/ Pädiatrie/Kleinkinder \pm 3 % Neonaten |

¹⁴ Wenn der SpO2-Wert 94 % übersteigt, wird das SpO2/FiO2-Verhältnis nicht berechnet und es werden Gedankenstriche (---) angezeigt.

| Parameter | Genauigkeit |
|---|--|
| 70 % bis 79,9 % | ± 2 % Erwachsene/ Pädiatrie/Kleinkinder ± 3 % Neonaten |
| Puls, keine Bewegun- gen, 25 bis 240 bpm | ± 3 bpm Erwach- sene/Pädiatrie/Klein- kinder/Neonaten |
| Puls, Bewegungen, 25 bis 240 bpm | ± 5 bpm Erwach- sene/Pädiatrie/Klein- kinder/Neonaten |
| Puls, niedrige Perfu- sion, 25 bis 240 bpm | ± 5 bpm Erwach- sene/Pädiatrie/Klein- kinder/Neonaten |

Anmerkungen

Die folgenden Informationen beziehen sich auf die Genauigkeit von Masimo SET-Pulsoximetrie-Messungen.

- Die Genauigkeit der SpO₂-Werte wurde durch Tests mit gesunden erwachsenen freiwilligen Probanden mit SpO₂-Werten zwischen 60 und 100 % und unter Verwendung eines Labor-CO-Pulsoximeters ermittelt. Die Genauigkeit der SpO₂-Werte wurde durch Tests an 16 neonatalen Patienten auf der Neugeborenenintensivstation in einem Alter von 7 bis 135 Tagen und mit einem Gewicht von 0,5 bis 4,25 kg ermittelt. Neunundsiebzig (79) Datenstichproben wurden in einem Bereich von 70 bis 100 % für SaO₂ erfasst, woraus sich eine Genauigkeit von 2,9 % für SpO₂ ergibt.
- Die Genauigkeit ohne Bewegungen von Masimo-Sensoren wurde anhand von Humanblut-Studien an gesunden erwachsenen freiwilligen Probanden (Männer und Frauen) mit leichter bis starker Hautpigmentierung bei induzierter Hypoxie mit SpO₂-Werten zwischen 70 und 100 % im Vergleich zu einem Labor-CO-Oximeter und einem EKG-Laborgerät validiert. Diese Variation entspricht plus/minus einer Standardabweichung, womit 68 % der Population umfasst werden.
- Die Genauigkeit mit Bewegungen von Masimo-Sensoren wurde anhand von Humanblut-Studien an gesunden erwachsenen freiwilligen Probanden (Männer und Frauen) mit leichter bis starker Hautpigmentierung bei induzierter Hypoxie mit SpO₂-Werten zwischen 70 und 100 % im Vergleich zu einem Labor-CO-Oximeter und einem EKG-Laborgerät validiert. Diese Variation entspricht plus/minus einer Standardabweichung, womit 68 % der Population umfasst werden.
- Die Masimo SET-Technologie wurde im Hinblick auf ihre Genauigkeit bei niedriger Perfusion in Labortests im Vergleich zu einem Biotek Index 2 Simulator und einem Masimo-Simulator mit Signalstärken von über 0,02 % und einer Übertragung von über 5 % für Sättigungswerte zwischen 70 und 100 % validiert. Diese Variation entspricht plus/minus einer Standardabweichung, womit 68 % der Population umfasst werden.
- Die Masimo-Sensoren wurden im Hinblick auf die Pulsgenauigkeit für den Bereich von 25 bis 240 bpm in Labortests im Vergleich zu einem Biotek Index 2 Simulator validiert. Diese Variation entspricht plus/minus einer Standardabweichung, womit 68 % der Population umfasst werden.

- Die folgenden Stoffe können CO-Puls-oximetriemessungen stören:
 - Erhöhte Methämoglobin-Werte (MetHb) können zu falschen SpO₂-Messungen führen.
 - Erhöhte Carboxyhämoglobin-Werte (COHb) können zu falschen SpO₂-Messungen führen.
 - Starke Anämie kann falsche SpO₂-Messungen zur Folge haben.
 - Kontrastmittel und andere Substanzen, die Farbstoffe enthalten und dadurch die normale Blutpigmentierung verändern, können falsche Messwerte verursachen.
 - Erhöhte Gesamtbilirubin-Werte können zu falschen SpO₂-Messungen führen.

Mit Masimo SET-Sensoren gemessene A_{RMS}-Werte

Die folgenden Tabellen und Grafiken zeigen die A_{RMS}-Werte, die im Rahmen einer klinischen Studie mit Masimo SET-Sensoren gemessen wurden.

Abbildung 5-1. A_{RMS}-Werte, A_{dtx}/P_{dtx}

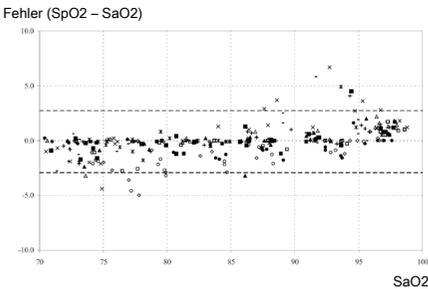


Tabelle 5-3. A_{RMS}-Werte, A_{dtx}/P_{dtx}

| Bereich | A _{RMS} -Messwert |
|---|----------------------------|
| 90 % bis 100 % | 1,64 % |
| 80 % bis 89,9 % | 1,07 % |
| 70 % bis 79,9 % | 1,55 % |
| Beanspruchter Gesamtwert für die Genauigkeit | |
| 70 % bis 100 % | 2 % |

Abbildung 5-2. A_{RMS}-Werte, Inf/Neo/NeoPt

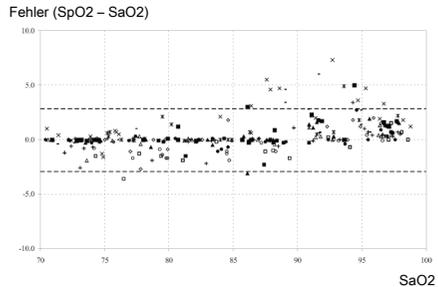


Tabelle 5-4. A_{RMS}-Werte, Inf/Neo/NeoPt

| Bereich | A _{RMS} -Messwert |
|---|--|
| 90 % bis 100 % | 1,85 % |
| 80 % bis 89,9 % | 1,44 % |
| 70 % bis 79,9 % | 0,89 % |
| Beanspruchter Gesamtwert für die Genauigkeit | |
| 70 % bis 100 % | Inf: ± 2 % Neo*: ± 2 % Erwachsene; ± 3 % Neonaten NeoPt*: ± 3 % |

* Die Genauigkeit der Sättigungswerte bei Sensoren für Neonaten und Frühgeborene wurden bei erwachsenen freiwilligen Probanden validiert; aufgrund der Eigenschaften von fetalem Hämoglobin wurde 1 % addiert.

Abbildung 5-3. A_{RMS} -Werte, DCI/DCIP

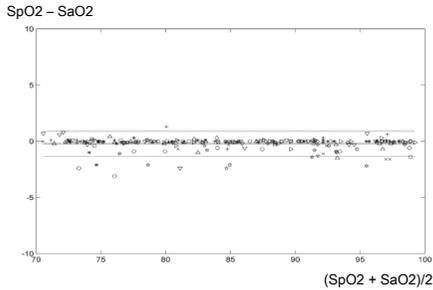


Tabelle 5-5. A_{RMS} -Werte, DCI/DCIP

| Bereich | A_{RMS} -Messwert |
|---|---------------------|
| 90 % bis 100 % | 0,60 % |
| 80 % bis 89,9 % | 0,54 % |
| 70 % bis 79,9 % | 0,67 % |
| Beanspruchter Gesamtwert für die Genauigkeit | |
| 70 % bis 100 % | 2 % |

Abbildung 5-4. A_{RMS} -Werte, TFI

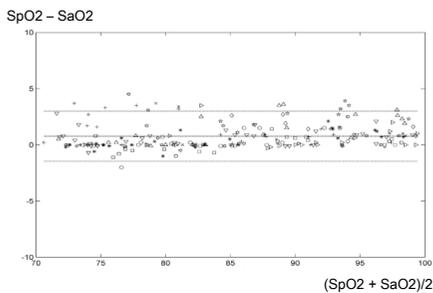


Tabelle 5-6. A_{RMS} -Werte, TFI

| Bereich | A_{RMS} -Messwert |
|---|---------------------|
| 90 % bis 100 % | 1,45 % |
| 80 % bis 89,9 % | 1,22 % |
| 70 % bis 79,9 % | 1,41 % |
| Beanspruchter Gesamtwert für die Genauigkeit | |
| 70 % bis 100 % | 2 % |

Abbildung 5-5. A_{RMS} -Werte, TCI

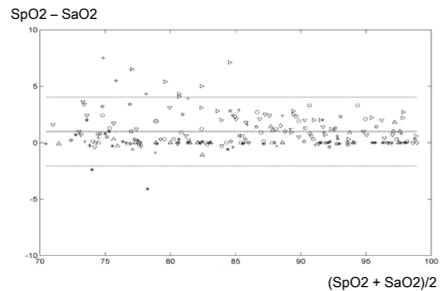


Tabelle 5-7. A_{RMS} -Werte, TCI

| Bereich | A_{RMS} -Messwert |
|---|---------------------|
| 90 % bis 100 % | 1,05 % |
| 80 % bis 89,9 % | 1,67 % |
| 70 % bis 79,9 % | 2,43 % |
| Beanspruchter Gesamtwert für die Genauigkeit | |
| 70 % bis 100 % | 3,5 % |

5.2 Alarmspezifikationen

Die folgende Tabelle enthält Informationen zu den einstellbaren Alarmen.

Tabelle 5-8. Einstellbare Alarme

| Alarm (Einheiten) | Bereich: Erw./Päd./Neo. | Standardeinstellung: Erw./Päd. | Standardeinstellung: Neo. | Auflösung |
|--|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|
| <i>Schläge pro Minute (bpm) werden auf dem Gerät als 1/min angezeigt.</i> | | | | |
| Niedriger PI (%) | AUS/0,03 bis 18,00 | AUS | AUS | 0,01 < 1 0,10 ≥ 1 |
| Hoher PI (%) | 0,04 bis 19,00/ AUS | AUS | AUS | 0,01 < 1 0,10 ≥ 1 |
| PVI zu tief (%) | AUS/1 bis 98 | AUS | AUS | 1 |
| PVI zu hoch (%) | 2 bis 99/AUS | AUS | AUS | 1 |
| Niedriger Puls (bpm) | 30 bis 230 | 50 | 100 | 5 |
| Hoher Puls (bpm) | 35 bis 235 | 140 | 180 | 5 |
| SpO2 zu tief (%) | 70 bis 99 | 90 | 90 | 1 |
| Wenn das SpO2-Monitoring aktiviert ist, werden der untere Alarmgrenzwert für SpO2 und der SpO2-Messwert immer unter der MMP-Liste angezeigt. | | | | |
| SpO2 zu hoch (%) | 71 bis 100/AUS | AUS | 95 | 1 |

5.3 Technische Spezifikationen

Weitere Spezifikationen finden Sie im *Bedienungshandbuch* zum Beatmungsgerät und in der Masimo SET-Produktdokumentation.

Tabelle 5-9. Spezifikationen für Masimo SET-Pulsoximeter

| Funktion | Spezifikation |
|--|--|
| Mechanisch | |
| Material | Polycarbonat-ABS-Gemisch |
| Schaltkreise | Über Mikroprozessor gesteuert Automatischer Selbsttest beim Einschalten Automatische Einstellung der Standardparameter Automatische Alarmmeldungen Datenausgabe als Trend |
| Firmware | MX-Platine/-Schaltkreise |
| Standort | |
| Betriebstemperatur | 0 °C bis 50 °C |
| Lagerungstemperatur | -40 °C bis 70 °C |
| Relative Luftfeuchtigkeit bei der Lagerung | 10 % bis 95 %, nicht kondensierend |
| Höhe über NN im Betrieb | <i>Druck:</i> 500 bis 1060 hPa <i>Höhe über NN:</i> -304,5 bis 5486 m |
| Konfigurationseinstellungen | |
| SpO ₂ -Alarmverzög. (s) | 0, 5 (Standardeinstellung), 10, 15 |
| SpO ₂ -Mittlungsdauer (s) | 2, 4, 6, 8 (Standardeinstellung), 12 und 16 Wenn das Gerät im Modus INTELLiVENT-ASV mit einem aktiven Controller für PEEP und/oder Sauerstoff betrieben wird, ist dieser Parameter immer auf 16 Sekunden eingestellt. |
| Empfindlichkeitsschwelle | APOD, Normal (Standardeinstellung), Maximal |
| PVI-Mittlungsmodus | Normal (Standardeinstellung), Schnell |
| FastSat | Ein, Aus (Standardeinstellung) |
| Netz Frequenz (Hz) | 50 bis 60 (Standardeinstellung) |

| Funktion | Spezifikation |
|---|---|
| Alarmer | |
| Alarmer bei Über-/Unterschreiten der Grenzwerte: SpO ₂ , Puls, PI, PVI | Alarmer „zu hoch/zue tief“ |
| Alarm zum Sensorzustand | Kein Sensor; Sensor gelöst; Sensor defekt; Sensorfehler |
| Übereinstimmung | |
| EMV-Konformität | EN 60601-1-2:2007/AC:2010 |
| Elektrische Sicherheit | IEC 60601-1:2006/A1:2012 ANSI/AAMI ES60601-1:2005(R)2012 |
| Klassifizierung des Anwendungsteils (gemäß IEC 60601-1) (Patientenkabel) | Typ BF |
| Schutzart (Eindringen von festen Fremdkörpern und Flüssigkeiten) | IP21 |
| Betriebsmodus | Dauerbetrieb |

Tabelle 5-10. Spezifikationen zur Strahlungsleistung von Masimo-SpO₂-Sensoren

| |
|--|
| Lichtstrahlungsleistung, LNOP, LNCS/M-LNCS Sensoren, bei 50 mA, gepulst |
| ≤ 15 mW |

Tabelle 5-11. Spezifikationen zur nominalen Wellenlänge für SpO₂-Sensoren

| Sensor | LED | Wellenlänge |
|--|----------|-------------|
| LNOP, LNCS Sensoren | Rot | 660 nm |
| | Infrarot | 905 nm |
| LNOP Tip-Clip (LNOP TC-1), LNCS/M-LNCS Tip-Clip (LNCS/M-LNCS TC-1) | Rot | 653 nm |
| | Infrarot | 880 nm |
| LNOP Stirnsensor Transflexion (LNOP ZF-1), LNCS/M-LNCS Transflexion (LNCS/LNCS TF-1) | Rot | 660 nm |
| | Infrarot | 880 nm |

6

Konfiguration

| | | |
|-----|---|----|
| 6.1 | Überblick | 66 |
| 6.2 | Aktivieren der SpO2-Hardwareoption | 66 |
| 6.3 | Auswählen des Sensortyps | 66 |
| 6.4 | Konfigurieren der Sensoreinstellungen für Nihon Kohden..... | 67 |
| 6.5 | Konfigurieren der Masimo SET-Sensoreinstellungen | 68 |

6.1 Überblick

Sie können auf die Einstellungen im Konfigurationsmodus zugreifen, wenn sich das Beatmungsgerät im Standby-Modus befindet.

Die Konfigurationsaufgaben beim Einrichten eines Pulsoximeters mit Ihrem Beatmungsgerät lassen sich in zwei Kategorien unterteilen:

- Einmalige Einstellungen, die im Konfigurationsmodus festgelegt werden (Tabelle 6-1).
- Einstellungen für die Sensorerfassung, die während der Beatmung festgelegt werden können (Tabelle 6-2)

Tabelle 6-1. Konfigurieren des Beatmungsgerätes für die Pulsoximetrie, Konfigurationsmodus

| Gewünschte Aktion | Siehe ... |
|--------------------------------|---|
| SpO2-Modul installieren | Mit dem Modul gelieferte Dokumentation oder <i>Bedienungshandbuch</i> zu Ihrem Beatmungsgerät |
| SpO2-Hardwareoption aktivieren | Abschnitt 6.2 |
| Sensortyp auswählen | Abschnitt 6.3 |

Tabelle 6-2. Festlegen der Einstellungen für die Sensorerfassung während der Beatmung

| Gewünschte Aktion | Siehe ... |
|---|---------------|
| Optionen für die SpO2-Sensordaten auswählen | |
| Nihon Kohden | Abschnitt 6.4 |
| Masimo SET | Abschnitt 6.5 |

6.2 Aktivieren der SpO2-Hardwareoption

Stellen Sie vor Beginn des Verfahrens sicher, dass das SpO2-Modul installiert ist.

So aktivieren Sie Hardwareoptionen:

1. Berühren Sie im Fenster „Konfiguration“ die Schaltfläche **Options**.
Im Fenster wird die Hardware aufgeführt, die noch aktiviert werden muss.
2. Berühren Sie im Bereich **Hardware options** die Schaltfläche **SpO2**.
Wenn sie ausgewählt ist, ist die Schaltfläche hellblau.
Die Schaltfläche **SpO2** ist jetzt links im Fenster verfügbar.

Sie können jetzt Ihren Sensortyp auswählen.

6.3 Auswählen des Sensortyps

Die SpO2-Hardwareoption muss aktiviert sein, damit die Schaltfläche **SpO2** verfügbar ist (Abschnitt 6.2).

So wählen Sie den Sensortyp aus:

1. Berühren Sie im Fenster „Konfiguration“ die Schaltfläche **SpO2**.
2. Berühren Sie die entsprechende Schaltfläche für Ihr Pulsoximeter: **Nihon Kohden** oder **Masimo**.

Sie können jetzt die für Ihr Gerät geeigneten Einstellungen für die Sensorerfassung festlegen.

6.4 Konfigurieren der Sensoreinstellungen für Nihon Kohden

Bevor Sie fortfahren, stellen Sie Folgendes sicher:

- Die SpO2-Hardwareoption ist aktiviert und der Sensortyp wurde in der Konfiguration ausgewählt.
- Das SpO2-Monitoring ist aktiviert (Abschnitt 2.3).

Die Sensoreinstellungen werden dauerhaft gespeichert. Wenn Sie eine Einstellung ändern, bleibt die Auswahl gültig, bis sie manuell geändert wird.

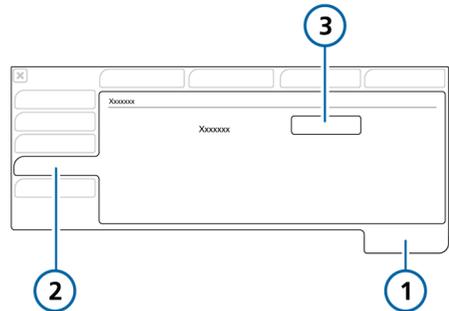
Sie legen die Sensoreinstellungen im Fenster „System“ > „SpO2“ fest.

So legen Sie die Optionen für die Sensordatenerfassung fest:

1. Öffnen Sie das Fenster „System“ > „SpO2“ (Abbildung 6-1).
2. Legen Sie die gewünschte geeignete Einstellung für **SpO2-Alarmverzög.** fest (Tabelle 6-3).

Die Konfiguration ist nun abgeschlossen.

Abbildung 6-1. Einstellungen für die Sensordatenerfassung, Nihon Kohden



1 System

3 SpO2-Alarmverzög.

2 SpO2

Tabelle 6-3. Einstellungen für die SpO2-Sensordaten für Nihon Kohden

| Parameter | Beschreibung |
|-----------------------|--|
| SpO2-Alarmverzög. (s) | <p>Wird im Fenster „System“ > „SpO2“ eingestellt.</p> <p>Gibt den Zeitraum in Sekunden an, über den der SpO2-Messwert außerhalb der festgelegten Alarmgrenzwerte liegen muss, damit das System den Alarm ausgibt. Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt 2.6.2.</p> <p>Folgende Optionen sind verfügbar: 0, 5 (Standardeinstellung), 10, 15</p> |

6.5 Konfigurieren der Masimo SET-Sensoreinstellungen

Bevor Sie fortfahren, stellen Sie Folgendes sicher:

- Die SpO2-Hardwareoption ist aktiviert und der Sensortyp wurde in der Konfiguration ausgewählt.
- Das SpO2-Monitoring ist aktiviert (Abschnitt 2.3).
- Informationen zur Aktualisierung erhalten Sie von Ihrem Ansprechpartner für technische Fragen bei Hamilton Medical.

Die Netzfrequenz (50 oder 60 Hz) für den Sensor wird während der Gerätekonfiguration festgelegt. Zusätzliche Erfassungseinstellungen wie die Alarmverzögerung und die Empfindlichkeitsschwelle können während der Beatmung angepasst werden.

Die Sensoreinstellungen werden dauerhaft gespeichert. Einzige Ausnahme ist folgende Einstellung: **Maximal, Empfindlichkeitsschwelle** Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt 6.5.3. Wenn Sie eine Einstellung ändern, bleibt die neue Auswahl gültig, bis sie manuell geändert wird.

Sensoreinstellungen werden an zwei Stellen in der Software konfiguriert: im Konfigurationsmodus und im Fenster „System“ > „SpO2“.

6.5.1 Festlegen der Sensoreinstellungen im Konfigurationsmodus

So geben Sie die Netzfrequenz in der Konfiguration an:

1. Berühren Sie im Fenster „Konfiguration“ die Registerkarte **SpO2**.
2. Stellen Sie die gewünschte Netzfrequenz ein: 50 oder 60 Hz.
Die restlichen Sensoreinstellungen werden außerhalb der Konfiguration im Fenster „System“ > „SpO2“ festgelegt.
3. Berühren Sie die Schaltfläche **Close**, um zum Hauptfenster „Konfiguration“ zurückzukehren.

6.5.2 Festlegen der Sensoreinstellungen während der Beatmung

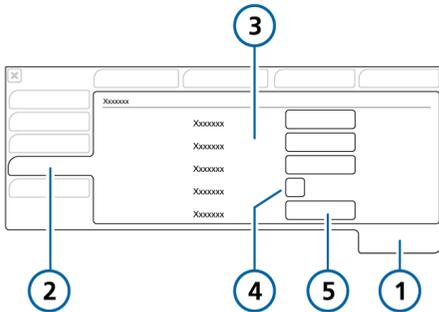
Sie legen die Sensoreinstellungen im Fenster „System“ > „SpO2“ fest.

So konfigurieren Sie die Einstellungen für die Sensordatenerfassung:

1. Öffnen Sie das Fenster „System“ und berühren Sie die Schaltfläche **SpO2**.
2. Legen Sie die gewünschten geeigneten Einstellungen fest. Informationen dazu finden Sie in Tabelle 6-4.

Die Konfiguration ist abgeschlossen und das System ist einsatzbereit.

Abbildung 6-2. Einstellungen für die Sensordatenerfassung, Masimo SET



- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1 System | 4 FastSat |
| 2 SpO2 | 5 PVI-Mittelungsmodus ¹⁵ |
| 3 Einstellungen für die Datenerfassung | |

¹⁵ Die Einstellung PVI-Mittelungsmodus wird nur angezeigt, wenn der Parameter „PVI“ am SpO2-Adapter aktiviert ist. Detaillierte Informationen dazu erhalten Sie von Ihrem Ansprechpartner für technische Fragen bei Hamilton Medical.

Tabelle 6-4. Einstellungen für die SpO2-Sensordaten für Masimo

| Parameter | Beschreibung |
|--------------------------|---|
| SpO2-Alarmverzög. (s) | <p>Wird im Fenster „System“ > „SpO2“ eingestellt.</p> <p>Gibt den Zeitraum in Sekunden an, über den der SpO2-Messwert außerhalb der festgelegten Alarmgrenzwerte liegen muss, damit das System den Alarm ausgibt. Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt 2.6.2.</p> <p>Folgende Optionen sind verfügbar: 0, 5 (Standardeinstellung), 10, 15</p> |
| SpO2-Mittelungsdauer (s) | <p>Wird im Fenster „System“ > „SpO2“ eingestellt.</p> <p>Legt fest, wie viele SpO2-Messwerte zur Berechnung des endgültig angezeigten Wertes herangezogen werden. Eine längere Mittelungsdauer erhöht die Genauigkeit des Wertes, nimmt aber mehr Zeit in Anspruch.</p> <p>Folgende Optionen sind verfügbar: 2, 4, 8 (Standardeinstellung), 10, 12, 14, 16</p> <p>Wenn das Gerät im Modus INTELLiVENT-ASV mit einem aktiven Controller für PEEP und/oder Sauerstoff betrieben wird, ist dieser Parameter immer auf 16 Sekunden eingestellt.</p> |
| Empfindlichkeitsschwelle | <p>Wird im Fenster „System“ > „SpO2“ eingestellt.</p> <p>Legt die Empfindlichkeit des Sensors fest, die auf unterschiedliche Patientenzustände abgestimmt werden kann.</p> <p>Folgende Optionen sind verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximal. Diese Einstellung wird für Patienten mit niedriger Perfusion, zur Verwendung während Verfahren oder bei der Akutversorgung bei häufigen Kontakten zwischen Klinikern und Patienten empfohlen. Im Gegensatz zu anderen Einstellungen ist diese Option nicht dauerhaft eingestellt. Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt 6.5.3. • Normal (Standardeinstellung). Diese Einstellung ist für die meisten Patienten geeignet und bietet eine optimale Kombination von Messwertempfindlichkeit und Reaktivität bei getrenntem Sensor. • APOD („Adaptive Probe Off Detection“, adaptive Erkennung einer Sensordiskonnektion). Diese Einstellung schützt vor falschen Messwerten für Pulsfrequenz und SpO2 aufgrund eines getrennten Sensors. Nicht für Patienten mit niedriger Perfusion geeignet. |

| Parameter | Beschreibung |
|---------------------|---|
| FastSat | <p>Wird im Fenster „System“ > „SpO2“ eingestellt.</p> <p>Ermöglicht die schnelle SpO2-Probenentnahme und -Anzeige. Kann eventuell mehr Frequenzänderungen anzeigen, da es sich nicht um einen gemittelten Wert handelt.</p> <p>Folgende Optionen sind verfügbar: Ein, Aus (Standardeinstellung)</p> |
| PVI-Mittelungsmodus | <p>Wird im Fenster „System“ > „SpO2“ eingestellt¹⁶.</p> <p>Legt den Zeitraum fest, über den die PVI-Messung gemittelt wird.</p> <p>Folgende Optionen sind verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normal (Standardeinstellung). Ein längerer Zeitraum liefert stabilere Messwerte über die Zeit. • Schnell. Ein kürzerer Zeitraum verringert die Reaktionszeit des Gerätes und führt zu stärkeren Abweichungen bei den Messungen. |
| Netz Frequenz (Hz) | <p>Wird im Fenster „Konfiguration“ > „SpO2“ eingestellt.</p> <p>Stromversorgungsfrequenz.</p> <p>Folgende Optionen sind verfügbar: 50 bis 60 (Standardeinstellung)</p> |

6.5.3 Informationen zur Einstellung „Maximal“ für „Empfindlichkeitsschwelle“

Im Gegensatz zu anderen Einstellungen für die Sensordaten ist die Einstellung **Maximal** für „Empfindlichkeitsschwelle“ nicht dauerhaft und kann sich abhängig davon ändern, wie das Beatmungsgerät für einen neuen Patienten eingerichtet wird.

Wenn **Maximal** bereits ausgewählt ist und Sie eine neue Patientensitzung starten:

- Wenn Sie die Option **Letzt. Patient** im Fenster „Standby“ wählen, bleibt „Empfindlichkeitsschwelle“ auf **Maximal** eingestellt.
- Wenn Sie eine neue Patientenoption (**Erwachsene**, **Pädiatrie**, **Neonaten**, je nach Modell und Optionen des Beatmungsgerätes) wählen, wird die Option „Empfindlichkeitsschwelle“ auf die Standardeinstellung, **Normal**, gesetzt, nachdem die Beatmung gestartet wurde.

¹⁶ Die Einstellung **PVI-Mittelungsmodus** wird nur angezeigt, wenn der Parameter „PVI“ am SpO2-Adapter aktiviert ist. Detaillierte Informationen dazu erhalten Sie von Ihrem Ansprechpartner für technische Fragen bei Hamilton Medical.

bpm

Schläge pro Minute; wird auch als 1/min angezeigt

Grafik „DynamischeLunge“

Intelligente Grafik, die Tidalvolumen, Compliance der Lunge, Patiententriggerung und Resistance in Echtzeit grafisch darstellt

HLI

Index für die Herz-Lungen-Interaktion

PaCO₂

Kohlendioxidpartialdruck im arteriellen Blut

PetCO₂

Messwert für den endtidalen CO₂-Partialdruck

PI

Perfusionsindex

Plethysmogramm

Die Kurve, die das pulsierende Blutvolumen darstellt; sie wird durch das Pulsoximeter ermittelt

PVI

Plethysmogramm-Variabilitätsindex

SaO₂

Sauerstoffsättigungswert (%) im Hämoglobin

SpO₂

Sauerstoffsättigung

A

- Alarmer
 - Einstellen von Grenzwerten 33
 - Fehlerbehebung 34
 - Informationen 32
 - Spezifikationen (Nihon Kohden) 55
 - SpO2-Alarmverzögerung, Informationen 33

E

- Empfindlichkeitsschwelle, Informationen 70
- Erste Schritte 25

F

- FastSat, Informationen 71
- Fehlerbehebung bei Problemen 34, 43
- Fenster „Monitoring“
 - SpO2-Daten in 39

G

- Grafik „DynamischeLunge“
 - Anzeige von Herz und Puls, Informationen 42
 - SpO2-Daten in 41

H

- Hauptbildschirm, unteren Grenzwert für „SpO2“ anzeigen 40
- HLI hoch, Alarm 34
- Hoher PI, Alarm
 - Informationen 34
 - Spezifikationen 62
- Hoher Puls, Alarm
 - Informationen 34
 - Spezifikationen 55, 62

K

- Kein Hämodynamikstatus verfügbar, Alarm 34
- Komponenten
 - Anschließen (Masimo) 28
 - Anschließen, Nihon Kohden 26
 - Austauschen 50
 - Entsorgung gebrauchter 50
 - Nihon Kohden 24
 - Reinigung 49
 - Trennen (Masimo) 29
 - Trennen (Nihon Kohden) 27
- Konfiguration
 - Masimo 68
 - Netzfrequenz, einstellen 68
 - Sensoreinstellungen, Masimo 68
 - Sensortyp, auswählen 66
 - Überblick 25, 66
- Konventionen für die Dokumentation 9

M

- Masimo SET-Pulsoximetrie
 - Informationen 24
 - Komponenten, anschließen 28
 - Komponenten, trennen 29
 - Netzfrequenz, einstellen 68
 - Sensoreinstellungen, festlegen 68
 - Spezifikationen 62, 63
 - Spezifikationen, überwachte Parameter 58
 - Überwachte Parameter, Liste 39
- Maximal, Empfindlichkeitsschwelle
 - Informationen 71
- Messgenauigkeit
 - Nihon Kohden 52
- Messwerte, kontrollieren 30

N

- Netzfrequenz
 - Informationen 71
- Netzfrequenz, einstellen 68
- Niedriger PI, Alarm
 - Informationen 35
 - Spezifikationen 62

- Niedriger Puls, Alarm
 - Informationen 35
 - Spezifikationen 55, 62
- Nihon Kohden-Pulsoximetrie
 - Informationen 24
 - Komponenten 24
 - Komponenten, anschließen 26
 - Komponenten, trennen 27
 - Sensoreinstellungen, festlegen 67
 - Spezifikationen 56
 - Spezifikationen, Alarmer 55
 - Überwachte Parameter, Liste 38

O

- Optionen der Pulsoximeter, Vergleich zwischen Geräten 23

P

- Perfusionsindex (PI)
 - Informationen 39
 - Spezifikationen 58
- Plethysmogramm, SpO₂-Daten im 42
- Plethysmogramm-Variabilitätsindex (PVI)
 - Informationen 39
 - Spezifikationen 58
- Puls
 - Informationen 39
 - Spezifikationen 52, 58
- Pulsoximetrie, Überblick 22
- PVI zu hoch, Alarm
 - Informationen 35
 - Spezifikationen 62
- PVI zu tief, Alarm
 - Informationen 35
 - Spezifikationen 62
- PVI-Mittelungsmodus, Informationen 71

Q

- Qualitätsindex, Informationen 40

S

- Sensoreinstellungen
 - Empfindlichkeitsschwelle 70
 - FastSat 71
 - Netzfrequenz 71
 - PVI-Mittelungsmodus 71
 - SpO₂-Alarmverzögerung 67, 70
 - SpO₂-Mittelungsdauer 70
- Sensortyp, auswählen 66
- Sicherheitsinformationen 12
 - Allgemein 12
 - Messungen 14
 - Sensor 16
 - Wartung 48
- Spezifikationen
 - Masimo 62, 63
 - Nihon Kohden 56
- SpO₂
 - Informationen 39
 - Spezifikationen 52, 58
- SpO₂ zu hoch, Alarm
 - Informationen 35
 - Spezifikationen 55, 62
- SpO₂ zu tief, Alarm
 - Informationen 36
 - Spezifikationen 55, 62
- SpO₂/FiO₂
 - Informationen 39, 46
 - Spezifikationen 52, 58
- SpO₂: kein Sensor, Alarm 36
- SpO₂: niedriger Perfusions Index, Alarm 36
- SpO₂: Patient diskonnektiert, Alarm 36
- SpO₂: schlechte Signalqualität, Alarm 37
- SpO₂: Sensorfehler, Alarm 37
- SpO₂: Störlicht, Alarm 37
- SpO₂-Alarmverzögerung
 - Einstellen 68
 - Informationen 33, 67, 70
- SpO₂-bezogene Alarmer. Siehe Alarmer 32

- SpO2-Daten, anzeigen
 - Als MMP 40
 - Als SMP 43
 - Auf dem Hauptbildschirm 40
 - Im Fenster „Monitoring“ 39
 - Im Plethysmogramm 42
 - In der Grafik „DynamischeLunge“ 41
 - In der Trendgrafik 43
- SpO2-Daten, Messwerte kontrollieren 30
- SpO2-Mittelungsdauer, Informationen 70
- SpO2-Monitoring, aktivieren 25

T

- Trends, für überwachte Parameter anzeigen 43

U

- Überwachte Parameter
 - Liste 38, 39

W

- Wartung 49



Intelligent Ventilation since 1983

Hamilton Medical AG

Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland

☎ +41 58 610 10 20

info@hamilton-medical.com

www.hamilton-medical.com