

**ZOLL**

R Series®  
Pulsoxymetrie (SpO<sub>2</sub>)

Die Drucklegung des Handbuchs „R Series Pulsoxymetrie (SpO<sub>2</sub>)“ (**REF** 9650-0901-08 Rev. D) erfolgte im September 2015.

Wenn dieses Datum mehr als drei Jahre zurückliegt, fragen Sie bei ZOLL Medical Corporation an, ob weitere aktualisierte Produktinformationen zur Verfügung stehen.

ZOLL, OneStep und R Series sind Marken oder eingetragene Marken der ZOLL Medical Corporation.

Alle anderen Marken und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Copyright © 2015 ZOLL Medical Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

# Pulsoxymetrie (SpO<sub>2</sub>)

---

## Produktbeschreibung

Das ZOLL® R Series® Pulsoxymeter misst kontinuierlich und nichtinvasiv die Sauerstoffsättigung von arteriellem Hämoglobin an einer peripheren Messstelle (z. B. Fuß, Zeh oder Finger). Das Gerät wird zur Überwachung von Patienten eingesetzt, bei denen das Risiko einer Hypoxämie besteht. Die SpO<sub>2</sub>-Messung liefert Informationen über Kreislauf und Atmung sowie zum Sauerstofftransport im Körper. Diese Methode wird häufig eingesetzt, weil sie nichtinvasiv, kontinuierlich, einfach in der Anwendung und schmerzfrei durchzuführen ist.

Der Oxymetriesensor enthält zwei Lichtquellen, die die Messstelle mit rotem und infrarotem Licht durchstrahlen. Das Licht durchdringt das Körpergewebe des Patienten und trifft auf einen Fotodetektor im Sensor. Mit Sauerstoff gesättigtes Blut und ungesättigtes Blut absorbieren das Licht unterschiedlich stark. Der Anteil des roten und infraroten Lichts, der vom Blut an der Messstelle absorbiert wird, kann daher als Berechnungsgrundlage für das Verhältnis von oxygeniertem Hämoglobin zum Gesamthämoglobin im arteriellen Blut verwendet werden. Auf dem Display wird dieses Verhältnis als Prozent SpO<sub>2</sub> angezeigt. Die Normalwerte liegen üblicherweise zwischen 95 und 100 % auf Meereshöhe.

Die klinische Relevanz von SpO<sub>2</sub>-Messungen hängt von der richtigen Größe und Applikation des Oxymetriesensors, vom ausreichenden Blutfluss an der Sensorstelle und vom Umgebungslicht ab, dem der Sensor ausgesetzt ist. Hinweise zur richtigen Anbringung und Positionierung der Sensoren finden Sie in der beiliegenden *Gebrauchsanleitung*, zu allen LNCS®-Oxymetriesensoren.

## Über dieses Handbuch

Diese Beilage ergänzt Ihr *R Series Bedienerhandbuch* und beschreibt die Einrichtung, Verwendung und Wartung des R Series Pulsoxymeters. Bewahren Sie diese Beilage zusammen mit dem *R Series Bedienerhandbuch* und allen anderen Beilagen für R Series Optionen auf.

Das *R Series Bedienerhandbuch* enthält vom Anwender benötigte Anweisungen zur sicheren und wirksamen Verwendung und Pflege des R Series Geräts. Im Abschnitt „Sicherheitsvorkehrungen“ auf Seite 3 finden Sie wichtige Hinweise zur Handhabung des R Series Pulsoxymeters. Weitere wichtige Sicherheitshinweise finden Sie auf dem Beipackzettel der Oxymetriesensoren.

## Vorgesehene Verwendung als SpO<sub>2</sub>-Messgerät

Das R Series Pulsoxymeter mit Masimo® SET®-Technologie und LNCS-Oxymetriesensoren dient zur kontinuierlichen, nichtinvasiven Überwachung der funktionellen Sauerstoffsättigung von arteriellem Hämoglobin (SpO<sub>2</sub>) und der Pulsfrequenz.

Das R Series Pulsoxymeter eignet sich für den Einsatz an Erwachsenen, Kindern und Neugeborenen in Ruhe oder in Bewegung sowie für Patienten mit guter oder schlechter Perfusion in Krankenhäusern, medizinischen Einrichtungen und in mobilen Umgebungen.

Die Sauerstoffsättigungsmessungen per Pulsoxymetrie hängen wesentlich vom Zustand des Patienten und von der richtigen Platzierung des Sensors ab. Wenn der Patient beispielsweise Rauch eingeatmet hat, kann dies zu falschen Sauerstoffsättigungswerten führen. Wenn die Genauigkeit der Messwerte zweifelhaft erscheint, führen Sie eine Gegenprobe mit einer anderen klinisch etablierten Methode durch, beispielsweise mit einer arteriellen Blutgasanalyse.

Die R Series Pulsoxymetrieoption darf nur mit ZOLL/Masimo LNCS-Sensoren verwendet werden.

## Kontraindikationen für die SpO<sub>2</sub>-Überwachung

Es sind keine Kontraindikationen für die Verwendung des SpO<sub>2</sub>-Monitors bekannt.

## Komplikationen bei Messungen

Wenn die Genauigkeit eines Messwerts fraglich ist, prüfen Sie zuerst die Vitalfunktionen des Patienten mit anderen Mitteln. Prüfen Sie dann das R Series Pulsoxymeter auf einwandfreie Funktion.

Ungenauere Messungen können durch folgende Faktoren verursacht werden:

- Falsche Sensoranbringung oder -verwendung.
- Signifikante Spiegel an dysfunktionellen Hämoglobinen (z. B. Carboxyhämoglobin oder Methämoglobin).
- Intravasculäre Farbstoffe wie Indocyanin-Grün oder Methylene-Blau.
- Starke Lichtquellen wie OP-Lampen (vor allem mit Xenon-Lichtquelle), Bilirubin-Lampen, Leuchtstoffröhren, Infrarot-Wärmelampen oder direktes Sonnenlicht.
- Zu starke Bewegung des Patienten.
- Patientenzustand, beispielsweise Inhalation von Rauch.
- Venenpuls.
- Bestimmte Nagelanomalien, Nagellacke, Pilze usw.
- Anbringen eines Sensors an einer Extremität mit eingeschränkter Durchblutung, angelegter Blutdruckmanschette, arteriellem Katheter oder Venenverweilkanüle.

Ein schwaches Pulssignal in der Anzeige kann auf einen schlecht angebrachten Sensor oder eine ungünstig gewählte Messstelle hinweisen. Das Pulssignal kann unter folgenden Bedingungen verloren gehen:

- Der Sensor ist zu stramm befestigt.
- Zu starke Lichtquelle wie OP-Lampe, Bilirubin-Lampe oder Sonnenlicht.
- An der Extremität, an der sich der Oxymetriesensor befindet, ist eine aufgepumpte Blutdruckmanschette angelegt.
- Zu starke Bewegung des Patienten.
- Der Patient befindet sich in einem hypotonen Zustand, hat erhebliche Gefäßverengungen oder befindet sich im Zustand einer Hypothermie.
- In der Nähe des Sensors liegt ein Arterienverschluss vor.
- Der Patient steht unter Schock, oder es ist Herzstillstand eingetreten.

# SPO2-Anschluss und -Sensoren

Der SpO<sub>2</sub>-Anschluss befindet sich an der Rückseite des R Series Geräts. Verwenden Sie in Verbindung mit der R Series Pulsoxymetrieoption ausschließlich ZOLL- oder Masimo-Zubehör und -Sensoren.

Jeder Sensor eignet sich zum Anbringen an einer bestimmten anatomischen Stelle an Patienten in einem bestimmten Gewichtsbereich. Damit die bestmögliche Leistung erreicht wird, verwenden Sie einen passenden Sensor, und bringen Sie ihn entsprechend der Beschreibung in der beiliegenden *Gebrauchsanleitung* an. Beachten Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise.

## Sicherheitsvorkehrungen

### Warnungen



#### Allgemeines

Lesen Sie aufmerksam Ihr *R Series Bedienerhandbuch*, die vorliegenden Bedienungsanweisungen und die *Gebrauchsanleitung*, die den Masimo-Oxymetriesensoren beigelegt ist.

Das R Series Pulsoxymeter darf nur von qualifiziertem Personal in Betrieb genommen werden.

Verwenden Sie das Pulsoxymeter nicht als Apnoe-Monitor.

Das R Series Gerät, die Patientenkabel und Sensoren dürfen nicht in Wasser, Lösungsmittel oder Reinigungslösungen getaucht werden.

Ein Pulsoxymeter ist als Frühwarngerät zu betrachten. Wenn der Patient einen Trend zur Desoxygenierung zeigt, müssen Blutproben in einem zweiten Laboroxymeter untersucht werden, um den Patientenzustand genau zu diagnostizieren.

Wenn eine Alarmbedingung auftritt, während akustische Alarmsignale ausgeschaltet sind, werden nur visuelle Alarme ausgegeben.

Störsubstanzen: Carboxyhämoglobin und Methämoglobin können die SpO<sub>2</sub>-Messwerte verfälschen. Der Grad der Beeinflussung ist etwa proportional zur Menge des Carboxyhämoglobins bzw. Methämoglobins. Farbstoffe bzw. farbstoffhaltige Substanzen, die die arterielle Pigmentierung verändern, können die Messwerte verfälschen.

Verwenden Sie das R Series Pulsoxymeter und die Oxymetriesensoren nicht bei der Magnetresonanz-Bildgebung (MRI). Der induzierte Strom kann zu Verbrennungen führen. Das Pulsoxymeter kann das MRI-Bild beeinflussen, und umgekehrt kann das MRI-Gerät die Genauigkeit der Oxymetriemessungen beeinflussen.

Ordnen Sie die Patientenverkabelung so an, dass sich der Patient nicht darin verfängt.

Verwenden Sie nur das von ZOLL Medical mitgelieferte Netzkabel, um die Sicherheit und die elektromagnetische Verträglichkeit während des Betriebs zu gewährleisten.

## Oxymetriesensoren

Verwenden Sie ausschließlich ZOLL/Masimo LNCS-Oxymetriesensoren. Sensoren anderer Hersteller funktionieren am R Series Oxymeter eventuell nicht wie vorgesehen.

Falsches Anbringen oder Verwenden eines Sensors (z. B. zu strammes Befestigen des Sensors, Anbringen von zusätzlichem Klebeband, keine regelmäßige Prüfung der Sensorstelle) kann zu Gewebeschäden führen. Damit die Haut unversehrt bleibt, prüfen Sie die Positionierung sowie die Haftung des Sensors und wählen die Messstelle entsprechend der *Gebrauchsanleitung* des Sensors.

Verwenden Sie keine beschädigten Sensoren oder Kabel.

Verwenden Sie keinen Sensor, an dem optische Bauteile freiliegen.

Sterilisieren Sie einen Sensor nicht durch Bestrahlung, Dampf oder Ethylenoxid. Beachten Sie die Reinigungshinweise in der Gebrauchsanleitung für wiederverwendbare LNCS-Sensoren.

Lassen Sie den Sensor nicht zu lange an derselben Stelle, vor allem nicht bei der Überwachung von Neugeborenen. Prüfen Sie die Anbringungsstelle in regelmäßigen Abständen (mindestens alle 2 Stunden), und wechseln Sie die Stelle, wenn die Haut in Mitleidenschaft gezogen wird.

Befestigen Sie den Oxymetriesensor nicht an einer Extremität, an der eine Blutdruckmanschette angelegt ist oder die nur eingeschränkt durchblutet ist.

Ein mangelhaft angebrachter Sensor kann dazu führen, dass falsche Sättigungswerte angezeigt werden. Ein schwaches Pulssignal in der Anzeige kann auf einen schlecht angebrachten Sensor oder eine ungünstig gewählte Messstelle hinweisen.

Wählen Sie eine Stelle mit ausreichender Perfusion, um genaue Oxymetrierwerte zu gewährleisten.

Bestimmte Nagelanomalien, Nagellacke, Pilze usw. können zu ungenauen Oxymetrierwerten führen. Entfernen Sie den Nagellack, oder setzen Sie den Sensor an einen unlackierten Finger.

Starke Lichtquellen wie OP-Lampen (vor allem mit Xenon-Lichtquelle), Bilirubin-Lampen, Leuchtstoffröhren, Infrarot-Wärmelampen oder direktes Sonnenlicht können die Genauigkeit der Oxymetrierwerte beeinträchtigen. Bringen Sie den Sensor so an, dass Störungen durch Umgebungslicht vermieden werden. Decken Sie den Sensor bei Bedarf mit einem lichtundurchlässigen Material ab.

Versuchen Sie keinesfalls, Einwegsensoren oder Patientenkabel wiederzuverwerten, wiederaufzubereiten oder aufzuarbeiten. Dadurch könnten die elektronischen Komponenten beschädigt werden. Dies könnte zu Verletzungen des Patienten führen.

## Auswahl von Sensor und Kabel

Berücksichtigen Sie bei der Wahl eines Sensors das Patientengewicht, die entsprechende Perfusion, die verfügbaren Messstellen und die voraussichtliche Dauer der Überwachung. Zusätzliche Hinweise sind in der folgenden Tabelle enthalten oder auf Anfrage bei ZOLL Medical erhältlich. Wählen Sie einen passenden Sensor, bringen Sie ihn entsprechend der Beschreibung in der beiliegenden *Gebrauchsanleitung* an, und beachten Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise.

Sensor	Typ	Patientengewicht
LNCS Amtx	Einmalgebrauch	Erwachsene > 30 kg
LNCS Pmtx	Einmalgebrauch	Kinder und schlanke Erwachsene 10–50 kg
LNCS Neo-L	Einmalgebrauch	Neugeborene < 3 kg
LNCS NeoPt-L	Einmalgebrauch	Neugeborene < 1 kg
LNCS Inf-L	Einmalgebrauch	Kleinkinder 3–20 kg
LNCS DCI	Wiederverwendbar	Erwachsene und Kinder > 30 kg
LNCS DCIP	Wiederverwendbar	Kinder 10–50 kg

ZOLL bietet für den Anschluss der Masimo-Oxymetriesensoren zwei wiederverwendbare Patientenkelabel an.

ZOLL Artikelnummer	Zubehörteil
LNC-4	Patientenkabel 1,2 m
LNC-10	Patientenkabel 3,0 m

## Auswahl der Messstelle

Wählen Sie eine Stelle mit guter Perfusion, an der die Beweglichkeit des Patienten am wenigsten eingeschränkt wird. Bevorzugt ist der Ring- oder Mittelfinger der nichtdominanten Hand zu verwenden.

Alternativ eignen sich auch die anderen Finger der nichtdominanten Hand. Prüfen Sie, ob der Sensordetektor vollflächig auf der Haut aufliegt. Sie können bei eingeschränkten Patienten oder Patienten, deren Hände nicht zur Verfügung stehen, den großen Zeh oder den zweiten Zeh (neben dem großen Zeh) verwenden.

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

Platzieren Sie den SpO<sub>2</sub>-Sensor nicht an einem Arm/Bein, an dem bereits eine NIBD-Manschette angelegt ist. Das Aufpumpen der Manschette führt zu fehlerhaften SpO<sub>2</sub>-Messwerten.

## Anbringen eines wiederverwendbaren DCI-Sensors

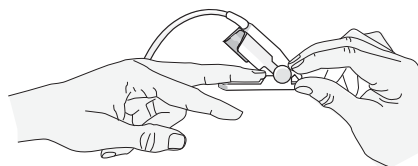
**Anmerkung:** Die folgenden Hinweise beschreiben das Anlegen eines wiederverwendbaren DCI-Sensors. Für alle anderen wiederverwendbaren Sensoren finden Sie Hinweise zum Anlegen auf der Sensorverpackung.

**Anmerkung:** Der wiederverwendbare Sensor eignet sich nicht für den Daumen oder die Hand bzw. den Fuß eines Kindes.

Wählen Sie nach den oben beschriebenen Kriterien eine Messstelle aus, und platzieren Sie den wiederverwendbaren DCI-Sensor folgendermaßen:

1. Setzen Sie den gewählten Finger auf das Sensorfenster. Das Sensorkabel muss über dem Handrücken des Patienten verlaufen.

Der fleischige Bereich der Fingerkuppe muss das Fotodetektorfenster in der unteren Hälfte des DCI-Sensors abdecken.

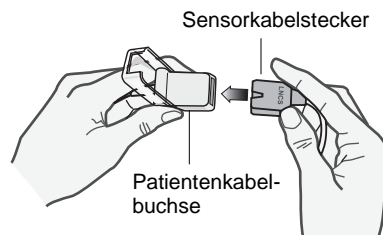


2. Bei Messungen am Finger muss die Fingerspitze den erhabenen Fingeranschlag im Sensor berühren. Lange Fingernägel können über den Fingeranschlag hinausragen.



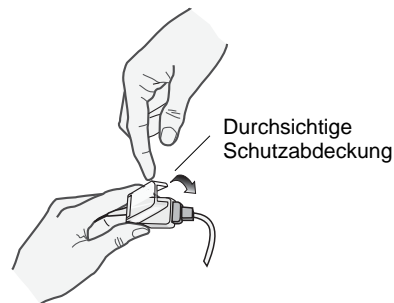
**Anmerkung:** Bei kleineren Fingern muss der Finger eventuell nicht bis zum Fingeranschlag gedrückt werden, um das Detektorfenster vollständig abzudecken.

3. Prüfen Sie die Sensorposition, um zu gewährleisten, dass die obere und untere Hälfte des DCI-Sensors parallel sind. Um die Genauigkeit der Daten zu gewährleisten, muss das Detektorfenster vollständig abgedeckt sein (siehe Abbildung oben).
4. Klappen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung an der Buchse des Patientenkabels auf, und schieben Sie den Stecker des Sensorkabels vollständig in die Buchse.

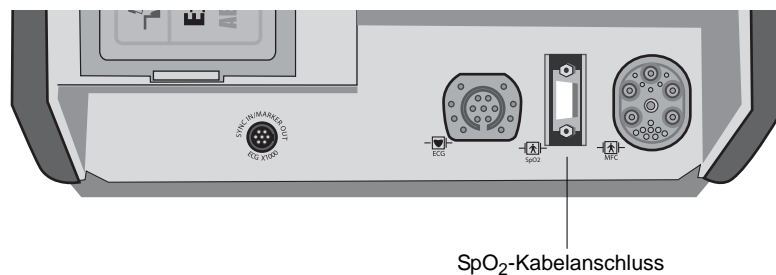




5. Klappen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung über den Anschluss, um die Verbindung zu arretieren.



6. Verbinden Sie das SpO<sub>2</sub>-Patientenkabel mit dem SpO<sub>2</sub>-Kabelanschluss an der Rückseite des R Series Geräts.



## Anbringen eines Einwegsensors

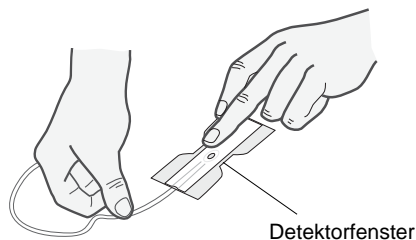
Sie können für die SpO<sub>2</sub>-Überwachung einen LNCS-Einwegsensoren verwenden. Befestigen Sie das Klebeband nicht zu stramm, da dies zu Venenpuls führen und die Sättigungsmessungen verfälschen kann.

Sie können einen Einwegsensoren mehrmals für denselben Patienten verwenden, wenn Sender- und Fotodetektorfenster sauber sind und das Klebeband noch haftfähig ist. Sie können das Klebeband wieder auffrischen, indem Sie es vor dem erneuten Anbringen am Patienten mit Alkohol abwischen und den Sensor vollständig an der Luft trocknen lassen.

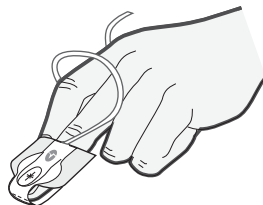
**Anmerkung:** LNCS-Adtx-Sensoren eignen sich nicht für Hand oder Fuß eines Kindes. Hinweise zum richtigen Anbringen von Sensoren für Neugeborene finden Sie in der *Gebrauchsanleitung* der LNCS-Sensoren.

1. Öffnen Sie den Beutel, und entnehmen Sie den Sensor.
2. Halten Sie den Sensor mit der braun bedruckten Seite nach unten, biegen Sie den Sensor nach hinten, und ziehen Sie die Schutzfolie ab.

3. Richten Sie den Sensor so aus, dass der Finger zuerst an der Detektorseite des Sensors befestigt werden kann.

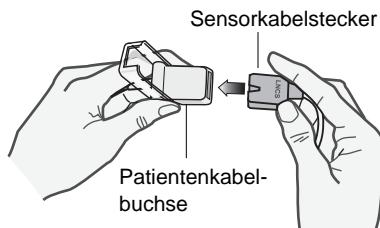


4. Drücken Sie den Detektor auf den fleischigen Teil der Fingerkuppe in der Nähe der Fingerspitze. Um die Genauigkeit der Daten zu gewährleisten, muss das Detektorfenster vollständig abgedeckt sein.
5. Klappen Sie das Ende mit dem Sender über den Fingernagel, und wickeln Sie die Flügelflächen um den Finger.

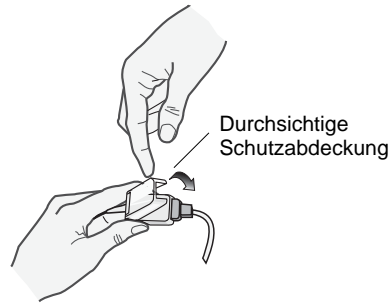


So sieht eine richtige Befestigung aus:

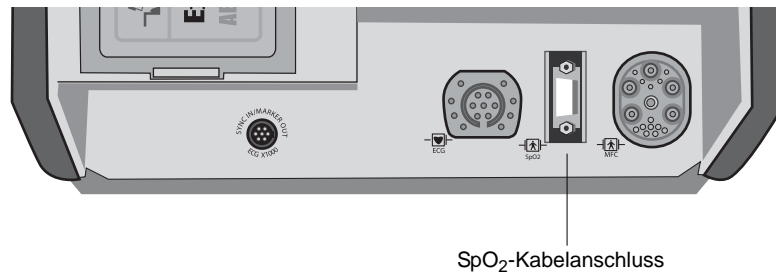
- Sender und Fotodetektor sind senkrecht zueinander ausgerichtet.
  - Der Finger deckt das Fotodetektorfenster vollständig ab.
  - Die Anschlusslasche befindet sich auf der Oberseite des Fingers.
6. Klappen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung an der Buchse des Patientenkabels auf, und schieben Sie den Stecker des Sensorkabels vollständig in die Buchse.



7. Klappen Sie die durchsichtige Schutzabdeckung über den Anschluss, um die Verbindung zu arretieren.



8. Verbinden Sie das SpO<sub>2</sub>-Patientenkabel mit dem SpO<sub>2</sub>-Kabelanschluss an der Rückseite des R Series Geräts.



## Reinigen und Wiederverwenden von Sensoren

Wiederverwendbare Sensoren können wie folgt gereinigt werden:

1. Trennen Sie den Sensor vom Patientenkabel.
2. Wischen Sie den ganzen Sensor mit einem mit 70-prozentigem Isopropylalkohol getränkten Tuch ab.
3. Lassen Sie den Sensor an der Luft trocknen, bevor Sie diesen wieder verwenden.

## Reinigen und Wiederverwenden von Patientenkabeln

Wiederverwendbare Patientenkabel können wie folgt gereinigt werden:

1. Trennen Sie den Sensor vom Patientenkabel (falls angeschlossen).
2. Ziehen Sie das Kabel von der Rückseite des R Series Geräts ab.
3. Wischen Sie das Kabel mit einem mit 70-prozentigem Isopropylalkohol getränkten Tuch ab.

Lassen Sie das Kabel vor dem Wiederverwenden trocknen.

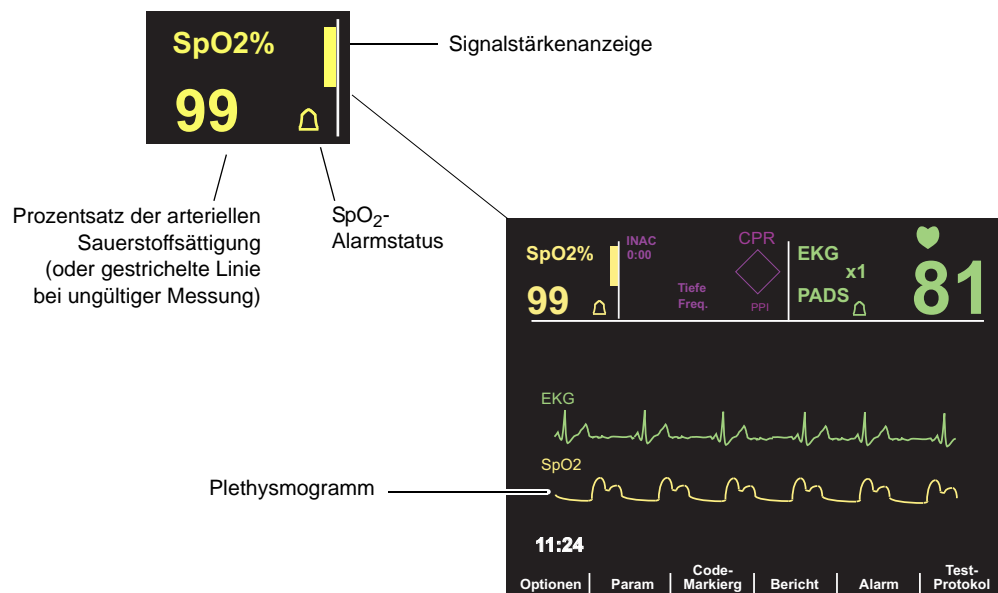
## Anzeige von SpO<sub>2</sub>-Daten

Das R Series Pulsoxymeter zeigt im SpO<sub>2</sub>-Bereich die folgenden Daten und Elemente an:

- SpO<sub>2</sub>-Wert (Prozentsatz der arteriellen Sauerstoffsättigung)
- SpO<sub>2</sub>-Alarmsymbol
- Signalstärkeanzeige (Die Balkenlänge verändert sich abhängig von der relativen Änderung des pulsierenden Signals.)

Wenn Sie das Modell Plus oder BLS verwenden, sehen Sie im AED- oder manuellen Modus den SpO<sub>2</sub>-Wert, die Alarmanzeige und die Anzeige für die Signalstärke. Für die Anzeige des normalisierten Plethysmogramms muss sich das Gerät im manuellen Modus befinden.

Optional ist in der Anzeige unter der EKG-Kurve das Plethysmogramm angeordnet. Das R Series Pulsoximeter berechnet die Sauerstoffsättigung und aktualisiert die Anzeige im Sekundentakt.



## Überwachen eines Patienten

So richten Sie das Pulsoxymeter für die Überwachung ein:

1. Platzieren Sie den Sensor am Patienten, und stecken Sie das Sensorkabel in das Patientenkabel (siehe „Anbringen eines wiederverwendbaren DCI-Sensors“ auf Seite 6 und „Anbringen eines Einwegsensors“ auf Seite 7).
2. Kontrollieren Sie, ob das Patientenkabel am Gerät angeschlossen ist.
3. 3. Drehen Sie den Moduswählschalter in die folgende Position:
  - ÜBERWACHUNG bei ALS-Modellen.
  - EIN bei Plus- oder BLS-Modellen. Schalten Sie das Gerät ein, drücken Sie die Funktionstaste „**Manueller Betrieb**“ und anschließend die Funktionstaste „**Bestätigen**“, um in den manuellen Modus zu wechseln.

Sobald das Gerät Messwerte für die arterielle Sauerstoffsättigung erfasst, werden die gestrichelten Linien in der Anzeige durch numerische Werte ersetzt.

4. Wenn der Pulsindikator nur ein schwaches Signal zeigt, überprüfen Sie den Oxymetriesensor oder wählen eine besser geeignete Messstelle.

Aktivieren Sie bei Bedarf die SpO<sub>2</sub>-Alarmer, und stellen Sie die Alarmgrenzwerte ein. Siehe hierzu „Einstellen der SpO<sub>2</sub>-Alarmer“ auf Seite 13.

**Anmerkung:** Wenn am Patienten keine EKG-Ableitungen angeschlossen sind, verwendet das Gerät die SpO<sub>2</sub>-Pulsmesswerte zur Anzeige der Herzfrequenz (HF) im EKG-Bereich. In diesem Fall blinkt die Herzschlaganzeige nicht.

**Anmerkung:** Wenn das Gerät kurz nach dem Einschalten die Meldung *SPO2-KOMM.-FEHLER* anzeigt, liegt eine Störung im Untersystem zur SpO<sub>2</sub>-Überwachung vor. Setzen Sie sich mit dem technischen Kundendienst von ZOLL in Verbindung.

## Einstellungen für die SpO<sub>2</sub>-Messung

Wenn das Pulsoxymeter im klinischen Modus betrieben wird, können verschiedene Einstellungen angepasst werden:

- Sensitivität
- Zeitraum für die Mittelwertbildung
- Plethysmogrammdarstellung
- SpO<sub>2</sub>-Alarmstatus und -grenzwerte (SpO<sub>2</sub> und Pulsfrequenz)

Alle Änderungen dieser Einstellungen bleiben bis zur erneuten Änderung oder bis 10 Sekunden nach dem Ausschalten des Geräts wirksam. Beim erneuten Einschalten des Geräts werden wieder die konfigurierten Standardeinstellung geladen, die sich von den werkseitig konfigurierten Voreinstellungen unterscheiden können. (Siehe hierzu „Standardeinstellungen für die SpO<sub>2</sub>-Option“ auf Seite 15.)

So rufen Sie die SpO<sub>2</sub>-Überwachungsfunktionen auf:

1. Drehen Sie den Moduswählschalter in die folgende Position:
  - ÜBERWACHUNG bei ALS-Modellen.
  - EIN bei Plus- oder BLS-Modellen. Schalten Sie das Gerät ein, drücken Sie die Funktionstaste „**Manueller Betrieb**“ und anschließend die Funktionstaste „**Bestätigen**“, um in den manuellen Modus zu wechseln.
2. Drücken Sie die Funktionstaste **Param**.

Die Funktionstastenbeschriftungen für die SpO<sub>2</sub>-Funktionen werden angezeigt: **Sens**. (zur Einstellung der SpO<sub>2</sub>-Sensitivität) und **Schnitt** (zur Festlegung des Zeitraums für die SpO<sub>2</sub>-Mittelwertbildung). Folgen Sie der Anleitung in den beiden nächsten Abschnitten.

## Einstellen der SpO<sub>2</sub>-Sensitivität

Die Funktionstaste **Sens**. ermöglicht die Auswahl der Sensitivitätsstufen „Normal“ und „Hoch“ für die SpO<sub>2</sub>-Überwachung. Für die meisten Patienten eignet sich die Einstellung „Normal“.

Bei sehr geringer Perfusion, etwa bei schwerer Hypotonie oder unter Schock, kann die Genauigkeit der Messwerte durch Erhöhen der Sensitivität verbessert werden.

**Anmerkung:** Bei hoher Sensitivität können die SpO<sub>2</sub>-Messwerte durch Artefakte verfälscht werden. Beobachten Sie den Patienten aufmerksam und kontinuierlich.

So stellen Sie die SpO<sub>2</sub>-Sensitivität ein:

1. Drücken Sie die Funktionstaste **Sens**.  
Die Funktionstasten **Normal** und **Hoch** werden angezeigt.
2. Drücken Sie die Funktionstaste für die bevorzugte SpO<sub>2</sub>-Sensitivität und dann die Funktionstaste **Zurück**.

## Festlegen des Zeitraums für die SpO<sub>2</sub>-Mittelwertbildung

Das R Series Gerät bietet für die SpO<sub>2</sub>-Mittelwertbildung drei verschiedene Zeiträume zur Auswahl:

- 4 Sekunden
- 8 Sekunden (Werkseinstellung)
- 16 Sekunden

In der Regel gibt es keinen Grund, die werkseitige Voreinstellung von 8 Sekunden zu ändern. Bei Patienten mit hohem Risiko und sich schnell ändernden SpO<sub>2</sub>-Werten wählen Sie den Zeitraum von 4 Sekunden. Verwenden Sie die Einstellung von 16 Sekunden nur, wenn die Einstellung auf 8 Sekunden (Werkseinstellung) wegen extrem starker Artefakte nicht geeignet ist.

So legen Sie den Zeitraum für die SpO<sub>2</sub>-Mittelwertbildung fest:

1. Drücken Sie die Taste **Schnitt**.  
Folgende Funktionstasten werden angezeigt: **4 sek.**, **8 sek.**, **16 sek.**
2. Drücken Sie die Funktionstaste für den bevorzugten Zeitraum, und drücken Sie die Funktionstaste **Zurück**.

## Anzeigen des Plethysmogramms

Während der Pulsoxymetrie kann das Gerät unter dem EKG ein Plethysmogramm darstellen. In den Modi MONITOR und DEFIB (bei ALS-Modellen) oder EIN (bei Plus- oder BLS-Modellen), kann dieses auf der zweiten oder dritten Kurvenposition angeordnet werden, im Modus SCHRITTMACHER ist dafür die zweite Kurvenposition vorgesehen (bei allen Modellen).

Die Amplitude des Plethysmogramms bleibt bei allen Sättigungsgraden konstant. Eine Anleitung zum Anpassen der Amplitude der Kurve mit der Taste „AMPL.“ finden Sie im R Series Bedienerhandbuch. Die Form der Kurve selbst ist variabel.

So blenden Sie das Plethysmogramm ein und aus:

1. In einem der folgenden Modi:
  - "Bei ALS-Modellen MONITOR, DEFIB oder SCHRITTMACHER
  - "Bei Plus- oder BLS-Modellen EIN oder SCHRITTMACHER
2. Drücken Sie die Funktionstaste **Optionen**.
3. Drücken Sie **Kurven**.
4. Wählen Sie die Position aus: Drücken Sie **Kurve 2** (im Modus SCHRITTM.) bzw. **Kurve 2** oder **Kurve 3** (im Modus DEFIB oder MONITOR bei ALS-Modellen, oder EIN bei Plus- oder BLS-Modellen).
5. Wenn das Plethysmogramm an der ausgewählten Position angezeigt werden soll, drücken Sie **SpO<sub>2</sub>**. Drücken Sie **Aus**, um die Kurve auszublenden.
6. Drücken Sie abschließend zweimal die Funktionstaste **Zurück**, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Im Modus DEFIB (bei ALS-Modellen) oder EIN (bei Plus- oder BLS-Modellen) wird die dritte Kurve unter folgenden Bedingungen ausgeblendet:

- Die Taste **LADEN** wird gedrückt.
- Die Taste **ANALYSE** wird gedrückt.
- Die Taste **ENERGIEWAHL** wird gedrückt.
- Die Synchronisation ist aktiviert.

## Einstellen der SpO<sub>2</sub>-Alarmer

Der Anwender kann am R Series Pulsoxymeter Alarmer für die arterielle Sauerstoffsättigung und die Pulsfrequenz einstellen. Diese Alarmschwellen erhalten hohe Priorität und werden visuell durch das blinkende Glockensymbol und blinkende Parameterwerte sowie akustisch durch einen Dauerton signalisiert.

Die Wertebereiche für die unteren und oberen Alarmgrenzen finden Sie zusammen mit den werkseitigen Voreinstellungen im Ihr *R Series Bedienerhandbuch* in Anhang A im Abschnitt „Technische Daten“.

**Anmerkung:** Wird die Herzfrequenz per Pulsoxymetrie und nicht mit EKG-Elektroden überwacht, wird die Tachykardie-Alarmgrenze automatisch auf 235 gesenkt, falls zuvor ein höherer Wert eingestellt war. Wenn die Überwachung mit EKG-Elektroden wieder aufgenommen wird, übernimmt das Gerät wieder die höhere Einstellung.

### Automatisch festgelegte SpO<sub>2</sub>-Alarmgrenzen

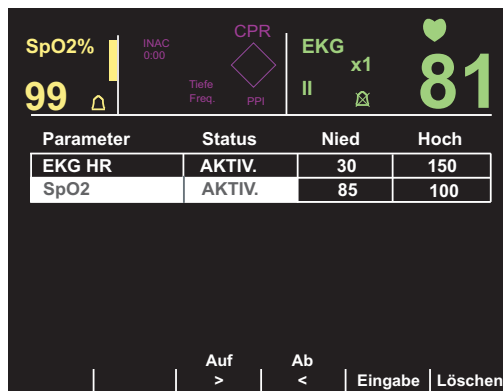
Wenn der SpO<sub>2</sub>-Alarmstatus auf AUTO gesetzt wird, berechnet das Gerät den oberen und unteren Grenzwert für die arterielle Sauerstoffsättigung nach folgendem Schema:

SpO <sub>2</sub> -Alarmgrenze (Status AUTO)	Berechnung
Niedrig	95 % des aktuellen Sauerstoffsättigungswerts des Patienten
Hoch	105 % des aktuellen Sauerstoffsättigungswerts des Patienten (bis 100 %)

Wenn die Alarmgrenzen im Modus AUTO festgelegt werden sollen, prüfen Sie vorher, ob das Gerät gültige SpO<sub>2</sub>-Messwerte liefert.

So stellen Sie die SpO<sub>2</sub>-Alarmgrenzen ein:

1. Wählen Sie gemäß der Anleitung „Einstellen von Alarmgrenzen“ im Ihr *R Series Bedienerhandbuch* den Parameter „SpO<sub>2</sub>“ aus.



2. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Verarbeitung und/oder die Alarmgrenzen gemäß den Anleitungen im Ihr *R Series Bedienerhandbuch* in Kapitel 8, Abschnitt „Alarmer“.

Hinweise zum Ändern der Vorgabeeinstellungen für Alarmer finden Sie in der *R Series Configuration Guide* (R Series Konfigurationsanleitung).

## Wöchentlicher Test

Führen Sie die folgenden Schritte einmal pro Woche durch, um das Pulsoxymeter auf einwandfreie Funktion zu prüfen.

Verwenden Sie für diesen Vorgang einen wiederverwendbaren Pulsoxymetriesensor. Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Platzieren Sie an Ihrem Finger einen wiederverwendbaren SpO<sub>2</sub>-Sensor, und verbinden Sie das Patientenkabel mit dem SpO<sub>2</sub>-Anschluss.
2. Drehen Sie den Moduswählschalter in die folgende Position:
  - ÜBERWACHUNG bei ALS-Modellen.
  - EIN bei Plus- oder BLS-Modellen. Schalten Sie das Gerät ein, drücken Sie die Funktionstaste „**Manueller Betrieb**“ und anschließend die Funktionstaste „**Bestätigen**“, um in den manuellen Modus zu wechseln.

Auf dem Monitor werden der Pulssignalindikator und der Prozentsatz der arteriellen Sauerstoffsättigung angezeigt.

3. Messen Sie Ihren Puls manuell, und vergleichen Sie den Wert mit der angezeigten Pulsfrequenz.

Die angezeigte Pulsfrequenz darf nur geringfügig von Ihrer eigenen Messung abweichen.

4. Beobachten Sie das Plethysmogramm. Die Kurve muss dem Rhythmus der Pulsfrequenz folgen.

Wenn die Kurve nicht angezeigt wird, beachten Sie die Hinweise im Abschnitt „Anzeigen des Plethysmogramms“ auf Seite 12.

5. Erhöhen Sie bei aktivierten SpO<sub>2</sub>-Alarmen den unteren SpO<sub>2</sub>-Grenzwert so weit, bis ein Alarm ausgelöst wird, unterdrücken Sie den Alarmton, und stellen Sie die Alarmgrenze wieder auf den ursprünglichen Wert zurück. (Siehe hierzu „Einstellen der SpO<sub>2</sub>-Alarme“ auf Seite 13.)

Im Fall eines Alarms gibt das Gerät einen Dauerton ab, gleichzeitig blinken der SpO<sub>2</sub>-Wert und das zugehörige Glockensymbol.

6. Senken Sie den oberen SpO<sub>2</sub>-Grenzwert so weit, bis ein Alarm ausgelöst wird, unterdrücken Sie den Alarmton, und stellen Sie die Alarmgrenze wieder auf den ursprünglichen Wert zurück. (Siehe hierzu „Einstellen der SpO<sub>2</sub>-Alarme“ auf Seite 13.)

Im Fall eines Alarms gibt das Gerät einen Dauerton ab, gleichzeitig blinken der SpO<sub>2</sub>-Wert und das zugehörige Glockensymbol.

7. Nehmen Sie den Sensor vom Finger, ohne das Patientenkabel abzuziehen.

Das Gerät gibt zwei Signaltöne ab und zeigt folgende Meldung an:  
*SPO2 SENSOR PRÜFEN.*

8. Platzieren Sie den Sensor wieder an Ihrem Finger an, und warten Sie, bis der SpO<sub>2</sub>-Wert wieder angezeigt wird.

9. Ziehen Sie das Patientenkabel vom Gerät ab.

Das Gerät gibt zwei Signaltöne ab und zeigt folgende Meldung an:  
*SPO2 SENSOR PRÜFEN.*



## Standardeinstellungen für die SpO<sub>2</sub>-Option

Die nachstehende Tabelle zeigt die Werkseinstellungen für die SpO<sub>2</sub>-Überwachung sowie die Wertebereiche der einzelnen Parameter. Sofern keine Änderungen durch den Anwender vorgenommen werden, sind diese Einstellungen nach dem Einschalten des Geräts zu sehen. In der *R Series Konfigurationsanleitung* wird beschrieben, wie Sie die beim Einschalten gültigen Vorgabeeinstellungen ändern.

Parameter	Werkseinstellung	Mögliche Werte
Zeitraum zur Mittelwertbildung	8 Sekunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Sekunden</li> <li>• 8 Sekunden</li> <li>• 16 Sekunden</li> </ul>
Sensitivität	Normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> <li>• Hoch</li> </ul>
Unterer Grenzwert der SpO <sub>2</sub> -Sättigung	85 %	50 % bis 100 % oder AUS
Oberer Grenzwert der SpO <sub>2</sub> -Sättigung	AUS (angezeigt als ---)	50 % bis 100 % oder AUS
Unterer Herzfrequenz-Alarmgrenzwert	30 Schläge pro Minute	20 bis 100 Schläge pro Minute
Oberer Herzfrequenz-Alarmgrenzwert	150 Schläge pro Minute	60 bis 280 Schläge pro Minute (EKG) 60 bis 235 Schläge pro Minute (SpO <sub>2</sub> )

## SpO<sub>2</sub>-Zubehör

Die folgende Tabelle beschreibt das SpO<sub>2</sub>-Zubehör.

Zubehörteil	Beschreibung	REF
LNCS Amtx	Einmalsensor für Patienten > 30 kg	8000-0320
LNCS Pmtx	Einmalsensor für Kinder und schlanke Erwachsene 10–50 kg	8000-0321
LNCS Inf-L	Einmalsensor für Säuglinge 3–20 kg	8000-0322
LNCS Neo-L	Einmalsensor für Neugeborene < 3 kg	8000-0323
LNCS NeoPt-L	Einmalsensor für Neugeborene <1 kg (Frühgeburten)	8000-0324
LNCS DCI	Wiederverwendbarer Sensor für Erwachsene und Kinder > 30 kg	8000-0294
LNCS DCIP	Wiederverwendbarer Sensor für Kinder 10–50 kg	8000-0295
LNC-4	Wiederverwendbares 1,2-m-Patientenkabel	8000-0298
LNC-10	Wiederverwendbares 3-m-Patientenkabel	8000-0293
LNC Ext	LNC-Verlängerungskabel, DB9-Anschluss, 1,2 m	8000-0325
LNCS auf LNOP	Adapterkabel LNCS-Sensor auf LNOP-Patientenkabel	8000-0327
LNOP DC-12	Wiederverwendbares LNOP-Direktverbindungskabel für Erwachsene, 3,6 m	8000-0296

## Meldungen und Fehlerbehebung

Meldung/Symptom	Mögliche Ursachen	Empfohlene Maßnahme
<i>SPO2-UMGEBUNGSL.</i>	Zu starkes Umgebungslicht	Setzen Sie den Sensor an eine andere Stelle, verdunkeln Sie das Umgebungslicht, oder schirmen Sie den Sensor vom Licht ab.
<i>SPO2 SUCHE PULS</i>	Der Sensor erkennt keinen Puls.	Kurz nach Anlegen des Sensors ist diese Meldung normal. Wenn die Meldung nach 10 Sekunden immer noch angezeigt wird, positionieren Sie den Sensor neu, oder erhöhen Sie die Perfusion.
<i>SPO2-ABNAHME PRÜFEN</i>	Ungenügende Perfusion an der Messstelle.	Legen Sie den Sensor erneut an, versetzen Sie ihn, und/oder erhöhen Sie die Perfusion.
<i>SPO2 SENSOR PRÜFEN</i>	Die SpO <sub>2</sub> -Messwerte sind ungültig, weil die Messstelle ungeeignet ist, der Sensor falsch angelegt wurde, kein Patientenkabel angeschlossen ist oder der Sensor bewegt wurde.	Legen Sie den Sensor erneut an, versetzen Sie ihn, und/oder erhöhen Sie die Perfusion. Vergewissern Sie sich, dass das Kabel am Gerät angeschlossen ist. Unterbinden Sie Bewegungen.
Anstelle des Prozentsatzes der SpO <sub>2</sub> -Sättigung werden Striche angezeigt.	Zu starkes Umgebungslicht, unzureichende Perfusion, starke Signalartefakte, Sensor bzw. Patientenkabel nicht angeschlossen oder defekt	Setzen Sie den Sensor an eine andere Stelle, platzieren Sie ihn neu, verdunkeln Sie das Umgebungslicht, schirmen Sie den Sensor vom Licht ab, oder erhöhen Sie die Perfusion. Überprüfen Sie Kabel und Sensor.
Meldung: <i>SPO2-KOMMUNIK.-FEHLER</i>	Das Pulsoxymeter-Untersystem kommuniziert nicht mit dem Defibrillator.	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn die Meldung weiterhin angezeigt wird, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von ZOLL.

## Technische Daten

Die folgenden technischen Daten gelten nur für das R Series Pulsoxymeter. Informationen zum R Series Defibrillator und den Akkus finden Sie im Ihr *R Series Bedienerhandbuch*.

Allgemeines	
Sättigungsbereich (% SpO <sub>2</sub> )	1 % bis 100 %
Sättigungsauflösung	1 %
Sättigungsgenauigkeit  <b>Anmerkung:</b> R Series Defibrillatoren sind für den Anschluss von Masimo-Sensoren der Serie LNCS vorgesehen und sind von deren technischen Daten abhängig. Beachten Sie die Genauigkeitsklassifizierung auf den Masimo LNCS-Sensoren.	<u>Messung in Ruhe</u> Erwachsene, Kinder: 70 % bis 100 % ± 2 % 0 % bis 69 %, nicht spezifiziert Neugeborene: 70 % bis 100 % ± 3 % 0 % bis 69 %, nicht spezifiziert  <u>Messung in Bewegung</u> Alle Patiententypen: 70 % bis 100 % ± 3 % 0 % bis 69 %, nicht spezifiziert
Alarmgrenzen der Sättigung	„Ein/Aus“ auf dem Monitor angezeigt, Werte vom Benutzer einstellbar  Untere Grenze: 70 % bis 98 % Obere Grenze: 72 % bis 100 %
SpO <sub>2</sub> -Wellenlänge  <b>Anmerkung:</b> Informationen über den Wellenlängenbereich können für Ärzte sehr hilfreich sein.	Nennwellenlänge der Rotlicht-LED: 660 nm Nennwellenlänge der Infrarotlicht-LED: 905 nm
Energie (Strahlungsleistung) des Lichts für LNCS-Sensoren bei 50 mA Impulsstrom	Minimum: 0,13 mW Maximum: 0,79 mW
Pulsfrequenzbereich	25 bis 240 Schläge pro Minute
Pulsfrequenzauflösung	1 Schlag pro Minute
Pulsfrequenzgenauigkeit	<u>Messung in Ruhe</u> 25 bis 240 Schläge pro Minute ± 3 Schläge <u>Messung in Bewegung</u> 25 bis 240 Schläge pro Minute ± 5 Schläge
Alarmgrenzen der Pulsfrequenz	„Ein/Aus“ auf dem Monitor angezeigt, Werte vom Benutzer einstellbar  Untere Grenze: 20 bis 100 Schläge pro Minute Obere Grenze: 60 bis 235 Schläge pro Minute

Biokompatibilität	Material mit Patientenkontakt erfüllt die Anforderungen von ISO 10993-1, Biologische Beurteilung von Medizinprodukten, Teil I, für externe Oberflächen, intakte Oberflächen und kurzzeitige Exposition.
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Temperatur	<p>Betrieb: 0 °C bis 40 °C                      Lagerung und Transport: -20 °C bis 60 °C</p> <p><b>Anmerkung:</b> Der Defibrillator arbeitet nicht entsprechend der Spezifikation, wenn er bei der oberen oder unteren Grenztemperatur aufbewahrt wird und dann sofort zum Einsatz kommt.</p>
Elektromagnetische Störfestigkeit	EN60601-2-4; IEC 1000-4-3 bis 18 V/m
Softwaregefahren	Minimiert durch Konformität mit EN14971

**Anmerkung:** Die Pulsoxymetrieoption ist auf funktionelle Sättigung kalibriert.