



**Bedienungsanleitung**

**PalmSAT<sup>®</sup>**

**Modell 2500A VET**

**Pulsoximeter zur Anwendung im  
Veterinärbereich mit Alarm**

**Deutsch**



Gebrauchsanleitung befolgen.

Nonin behält sich das Recht vor, Änderungen und Verbesserungen an dieser Gebrauchsanweisung und den darin beschriebenen Produkten jederzeit ohne vorherige Bekanntgabe oder Verbindlichkeit vorzunehmen.



**Nonin Medical, Inc.**  
13700 1st Avenue North  
Plymouth, Minnesota 55441, USA

+1 (763) 553-9968 (außerhalb der USA)  
(800) 356-8874 (nur in den USA und Kanada)  
E-Mail: [info@nonin.com](mailto:info@nonin.com)



**Nonin Medical B.V.**  
Doctor Paul Janssenweg 150  
5026 RH Tilburg, Niederlande

+31 (0)13 - 45 87 130 (Europa)  
E-Mail: [infointl@nonin.com](mailto:infointl@nonin.com)

[nonin.com](http://nonin.com)

Verweise auf „Nonin“ in diesem Handbuch beziehen sich auf Nonin Medical, Inc.

Nonin und PalmSAT sind eingetragene Marken oder Marken der Nonin Medical, Inc.

Microsoft® und Windows® sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

© 2024 Nonin Medical, Inc.  
7678-003-07 08/2024

# Inhalt

<b>Indikationen für den Gebrauch</b> .....	<b>1</b>
Warnhinweise.....	1
Vorsichtsmaßnahmen .....	2
<b>Erklärung der Symbole</b> .....	<b>5</b>
<b>Anzeigen, Indikatoren und Bedienelemente</b> .....	<b>7</b>
Anzeigen .....	7
SpO <sub>2</sub> -Anzeige.....	7
Herzfrequenz-Anzeige.....	7
Indikatoren .....	8
Pulsqualitätsindikator.....	8
Batterietiefstandsindikator .....	8
Indikator für Alarmstummschaltung .....	8
Indikator für Alarmstummschaltung .....	8
Akustische Indikatoren .....	8
Kontrollen .....	9
Netztaste .....	9
Weiter-Taste .....	9
<b>Einführung</b> .....	<b>10</b>
Entfernen der Verpackung vom Modell 2500A VET .....	10
Batterien.....	11
Batterietiefstand und kritischer Batterietiefstand .....	11
Einlegen der Batterien .....	12
Wichtige Hinweise zur Verwendung der Batterien .....	13
Aufladen des NiMH-Batteriesatzes.....	13
<b>Verwendung des Pulsoximeters 2500A VET</b> .....	<b>14</b>
Anschluss des Sensors.....	14
Ein-/Ausschalter .....	14
Selbstdiagnostik beim Einschalten.....	14
Überwachung .....	15
Veterinärsensoren .....	15
Sensorpositionierung.....	16
<b>Betrieb: Einzelheiten</b> .....	<b>18</b>
Setup-Modus.....	18
Aktivieren des Setup-Modus.....	18
Einstellungen im Setup-Modus vornehmen.....	18
Alarmeinstellungen.....	20
Rückkehr zu Alarmeinstellungen .....	21
Überprüfen der Alarmeinstellungen.....	21
Alarmstummschaltung .....	22
Löschen des Speichers.....	22

## Inhalt (fortsetzung)

Kalender- und Uhreinstellungen .....	22
<b>Pflege und Wartung.....</b>	<b>23</b>
<b>Alarmer .....</b>	<b>24</b>
Alarmer hoher Priorität.....	24
Alarmer mittlerer Priorität.....	24
Systemfehleralarmer.....	25
<b>Speicherfunktionen .....</b>	<b>26</b>
Datenerhebung .....	26
Speicherwiedergabe .....	26
<b>Kommunikation .....</b>	<b>27</b>
Serieller Ausgang .....	27
Verbinden des Geräts mit einem medizinischen System .....	28
<b>Kundendienst, Unterstützung und Garantie .....</b>	<b>29</b>
Wartung und Kundendienst.....	29
Garantie.....	29
<b>Zubehör .....</b>	<b>31</b>
<b>Fehlersuche .....</b>	<b>33</b>
<b>Technische Informationen.....</b>	<b>35</b>
Konformitätserklärung des Herstellers.....	35
Ansprechzeit .....	38
Zusammenfassung der Prüfungen .....	39
Prüfung der SpO <sub>2</sub> -Genauigkeit .....	39
Prüfung der Pulsfrequenz-Genauigkeit mit Bewegung .....	39
Prüfung für schwache Perfusion .....	40
Funktionsprinzip.....	40
Technische Daten.....	40

## Abbildungen

Abbildung 1. Modell 2500A VET - Vorderansicht .....	7
Abbildung 2. Modell 2500A VET - Rückansicht.....	12
Abbildung 3. Einlegen der Batterien.....	12
Abbildung 4. Anschluss des Sensors .....	14
Abbildung 5. Anbringung des kleinen Zungenclips .....	17

## Tabellen

Tabelle 1. Symbole .....	5
Tabelle 2. Einstellbare Parameter und Werte .....	19
Tabelle 3. Alarmgrenzen- und Lautstärkeinstellungen.....	20
Tabelle 4. Alarmer hoher Priorität .....	24
Tabelle 5. Alarmer mittlerer Priorität .....	25
Tabelle 6. Anschlussbelegung des Pulsoximetriesensors .....	27
Tabelle 7. Elektromagnetische Emissionen .....	35
Tabelle 8. Elektromagnetische Störfestigkeit.....	36
Tabelle 9. Richtlinien und Konformitätserklärung des Herstellers –Elektromagnetische Störfestigkeit .....	37
Tabelle 10. Empfohlene Abstände.....	38

## Indikationen für den Gebrauch

Das Nonin-Pulsoximeter-Modell 2500A VET PalmSAT<sup>®</sup> zur Anwendung im Veterinärbereich mit Alarmfunktionen dient zur Messung und Anzeige der funktionellen Sauerstoffsättigung des arteriellen Hämoglobins (SpO<sub>2</sub>) und der Pulsfrequenz bei Tieren. Das Gerät dient zudem der kontinuierlichen Überwachung und/oder punktuellen Überprüfung von Tieren sowohl in Ruhe als auch in Bewegung und für Tiere, die gut oder schlecht perfundiert sind.

**Kontraindikationen:** Nicht in der Nähe von Explosivstoffen bzw. entflammaren Anästhetika oder Gasen betreiben.

## Warnhinweise

Dieses Gerät darf nicht in einem MRT-Raum betrieben werden.
Dieses Gerät erfüllt nicht die Anforderungen eines defibrillatorsicheren Gerätes nach IEC 60601-1.
Das Modell 2500A VET ist ausschliesslich ZUR VETERINÄREN ANWENDUNG gedacht.
Dieses Gerät ist nur als Hilfsmittel bei der Beurteilung eines Tieres bestimmt. Es darf nur in Verbindung mit anderen Methoden zur Beurteilung objektiver und subjektiver klinischer Anzeichen und Symptome eingesetzt werden.
Die Sensoranlegestelle mindestens alle 4 Stunden untersuchen, um sicherzustellen, dass der Sensor richtig positioniert und die Haut unversehrt ist. Die Empfindlichkeit gegenüber Sensoren und/oder den doppelseitigen Klebestreifen kann je nach Gesundheitszustand oder Hautkondition für jedes Tier verschieden sein.
Die Oximetermessungen dieses Gerätes können durch die Verwendung von Elektrochirurgiegeräten beeinträchtigt werden.
Beschädigte Sensoren nicht verwenden. Wenn der Sensor irgendwelche Beschädigungen aufweist, muss sein Gebrauch sofort abgebrochen und der Sensor ersetzt werden.
Beim Systemstart sollten alle Alarmeinstellungen und -grenzwerte geprüft werden, um sicherzustellen, dass diese wie beabsichtigt eingestellt sind.
Wenn in einem Pflegebereich an mehreren 2500A VET-Monitoren verschiedene Voreinstellungen verwendet werden, besteht Gefährdungspotenzial.
Wie bei allen medizintechnischen Geräten müssen die Kabel vorsichtig gelegt werden, so dass das Tier nicht darin verwickelt und möglicherweise erdrosselt oder verletzt werden kann.
Dieses Gerät sollte nicht direkt neben bzw. auf anderen Geräten betrieben werden. Sollte eine derartige Konfiguration unumgänglich sein, ist sicherzustellen, dass der normale Betrieb dadurch nicht beeinträchtigt wird.
Um eine unsachgemäße und/oder eine Verletzung des Tieres zu vermeiden, muss vor der Verwendung die Kompatibilität zwischen Monitor und Zubehör sichergestellt werden.
An diesem Gerät dürfen keine Modifikationen vorgenommen werden, da diese die Geräteleistung beeinträchtigen können.
Bei Verwendung anderer Zubehörteile, Sensoren, Kabel und Netzteile als vorgegeben besteht die Gefahr erhöhter Emissionen und/oder reduzierter Störfestigkeit dieses Gerätes.
Das Gerät muss den Puls richtig messen können, um genaue SpO <sub>2</sub> -Messungen zu erhalten. Es ist sicherzustellen, dass die Pulszählung nicht behindert wird, um eine zuverlässige SpO <sub>2</sub> -Messung zu erhalten.
Wenn dieses Gerät unter der Mindestamplitude von 0,3 % Modulation betrieben wird, sind die Ergebnisse eventuell ungenau.
Der Gebrauch von Klebestreifen sollte nicht fortgesetzt werden, wenn das Tier allergische Reaktionen gegen den Klebstoff zeigt.

## Warnhinweise (Fortsetzung)

Übermäßiger Druck auf die Sensoranlegestelle ist zu vermeiden, da die Haut unter dem Sensor dadurch verletzt werden könnte.
Je nach den vorliegenden Umgebungsbedingungen muss sichergestellt werden, dass die Alarmer und sonstigen Anzeigefunktionen hörbar sind. Benutzer müssen genau prüfen, bis zu welcher Entfernung alle Alarmer gehört werden können.
Das Gerät nicht in Umgebungen verwenden, in denen die Lautsprecheröffnung des Geräts blockiert werden könnte, da anderenfalls die Alarmtöne gedämpft oder unhörbar werden könnten.
Ein Stummschalten des Alarms ist nicht zulässig und widerspricht den relevanten Sicherheitsbestimmungen. Wenn die Alarmlautstärke auf Null oder unter 45 dBa gestellt ist, leuchtet die Anzeige für die Alarmstummschaltung permanent.
Bei Eintreten eines Systemfehlers wird das Tier nicht mehr überwacht.
Zur Einhaltung der relevanten Produktsicherheitsstandards muss gewährleistet sein, dass die Lautstärke aller Alarmer richtig eingestellt ist und die Alarmer in jeder Situation zu hören sind. Die Lautsprecheröffnungen niemals abdecken oder anderweitig blockieren.
Bei Erkennung einer sehr schwachen Batteriekapazität schaltet sich das Gerät nach ca. 10 Minuten aus.
Falls der Sensor sich vom Tier löst, wird ein akustischer und visueller Alarm aktiviert, der den Tierarzt veranlasst, den Grund für den Alarm zu ermitteln. Der Tierarzt muss sich nach jedem Sensoralarm über den Zustand des Tieres und den festen Sitz des Sensors vergewissern. Es ist möglich, dass das Pulsoximeter nach Entfernung des Sensors vom Tier (bei bestimmten Lichtverhältnissen und Erschütterung des Sensors) keine normalen physiologischen Werte mehr anzeigt.
Beim Systemstart sollten alle Alarmeinstellungen und -grenzwerte geprüft werden, um sicherzustellen, dass diese wie beabsichtigt eingestellt sind.
Vor dem Auswechseln der Batterien sicherstellen, dass das Gerät ausgeschaltet und der Sensor nicht am Tier angebracht ist.

## Vorsichtsmaßnahmen

Vor Gebrauch die mit den Sensoren gelieferte Packungsbeilage gründlich lesen.
Das Gerät ist kein Apnoe-Überwachungsgerät.
Bestätigen, dass alle Sichtindikatoren beim Einschalten (Initialisierung) aufleuchten und dass die akustischen Alarmer während der Einschaltsequenz (Initialisierung) ertönen. Wenn ein Indikator nicht leuchtet oder der akustische Indikator nicht ertönt, das Gerät nicht verwenden. In diesem Fall den technischen Kundendienst von Nonin verständigen.
Alle Grenzwerte überprüfen, um sicherzustellen, dass sich diese für das jeweilige Tier eignen.
Wenn die Alarmgrenzen auf extreme Werte eingestellt werden, ist das Alarmsystem nutzlos.
In Gegenwart eines Defibrillators kann die Funktion dieses Gerätes beeinträchtigt werden.
Es ist möglich, dass das Gerät nicht bei allen Tieren mit Erfolg angewendet werden kann. Die Verwendung des Gerätes abbrechen, wenn keine zuverlässigen Messwerte erzielt werden.
Eine unangemessene Perfusion, dickes Fell, Fremdkörper, die das Licht fernhalten, oder ein nicht richtig angelegter Sensor können zu fehlerhaften und ungenauen Messungen der Sauerstoffsättigung und/oder Pulsfrequenz führen. Den unter „Überwachung“ dargelegten Anweisungen Folge leisten. Wenn ein sachgemäßer Betrieb nicht bestätigt werden kann, den Sensor vom Tier abnehmen und das Oximeter bei diesem Tier NICHT mehr verwenden.
Dieses Gerät ist mit einer bewegungstoleranten Software ausgestattet. Dadurch wird die Möglichkeit, dass Bewegungsartefakte fälschlicherweise als gute Pulsqualität interpretiert werden, auf ein Mindestmaß reduziert. In einigen Fällen kann das Gerät Bewegungen dennoch fälschlicherweise als gute Pulsqualität interpretieren. Deshalb sollten Tierbewegungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.



## Vorsichtsmaßnahmen (Fortsetzung)

Das Modell 2500A VET nicht in Flüssigkeiten tauchen oder mit Reinigungsmitteln, die Ammoniumchlorid, Isopropylalkohol enthalten, oder Produkten reinigen, die nicht in diesem Handbuch aufgeführt sind.
Das Gerät oder die Sensoren nicht autoklavieren oder in Flüssigkeiten eintauchen. Das Gerät und dessen Komponenten nicht zu hoher Feuchtigkeit oder Flüssigkeiten aussetzen.
Keine ätzenden oder scheuernden Reinigungsmittel zum Säubern des Gerätes oder der Sensoren verwenden.
Der Oximetriesensor funktioniert u. U. nicht bei kalten Gliedmaßen aufgrund der Minderdurchblutung. Die Sensoranlegestelle aufwärmen oder reiben, um die Durchblutung zu verbessern, oder den Sensor neu positionieren.
Die Sensoranlegestellen müssen regelmäßig untersucht werden, um Durchblutung, Sensorpositionierung und Hautempfindlichkeit zu überprüfen.
Nachdem die Anzeige für eine schwache Batterie aufleuchtet, müssen die Batterien so bald wie möglich gewechselt werden. Nur voll aufgeladene Batterien einlegen.
Nur die von Nonin spezifizierten Batteriearten dürfen in diesem Gerät verwendet werden.
Voll und teilweise geladene Batterien nicht gleichzeitig verwenden. Dadurch könnten die Batterien auslaufen.
Wenn ein Batteriewechsel erforderlich ist, keine anderen Abdeckungen außer der Batterietür abnehmen. Außer den auswechselbaren Batterien sind keine vom Benutzer wartbaren Teile vorhanden.
Örtliche Vorschriften und Recycling-Anleitungen bei der Entsorgung bzw. dem Recyceln des Gerätes und der Gerätekomponenten sowie der Batterien befolgen.
Bei unsachgemäßer Verwendung bzw. Entsorgung können Batterien auslaufen oder explodieren.
Bei einer Einlagerung des Gerätes für mehr als 1 Monat alle Batterien herausnehmen.
Dieses Gerät entspricht der Norm EN 60601-1-2 in Hinsicht auf elektromagnetische Verträglichkeit für medizintechnische Elektrogeräte und/oder -systeme. Diese Norm ist für einen angemessenen Schutz gegen schädliche Störungen in einer typischen Krankeneinrichtung ausgelegt. Aufgrund des weit verbreiteten Gebrauchs von HF-Geräten und sonstigen elektrischen Störquellen in Krankenpflegeeinrichtungen und anderen Umgebungen können jedoch hochgradige Störungen dieser Art infolge der Nähe oder Stärke einer Störquelle die Leistung dieses Gerätes beeinträchtigen. Für medizinische Elektrogeräte sind spezielle Vorsichtsmaßnahmen in Bezug auf die EMV vorgeschrieben. Alle Geräte müssen gemäß den vorgegebenen EMV-Angaben installiert und in Betrieb genommen werden.
Dieses Produkt darf laut EU-Richtlinie für Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) 2002/96/EG nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Das Gerät enthält Stoffe, die unter die WEEE-Richtlinie fallen. Bitte wenden Sie sich hinsichtlich der Rücknahme oder des Recyclings des Gerätes an die Vertriebsstelle. Die Kontaktinformationen der für Sie zuständigen Vertriebsstelle können Sie telefonisch bei Nonin erfragen.
Nach 10 Sekunden unzureichender Signale wird die Anzeige leer. Die Daten werden alle 1,5 Sekunden aktualisiert.
Tragbare Kommunikationsgeräte und HF-Funkgeräte können sich auf die Funktion des medizinischen Elektrogerätes auswirken.
Dieses Gerät ist für die prozentuale Bestimmung der arteriellen Sauerstoffsättigung von funktionellem Hämoglobin bestimmt. Folgende Faktoren können die Leistung des Pulsoximeters oder die Genauigkeit der Messungen beeinträchtigen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übermäßige Umfeldbeleuchtung</li> <li>- Übermäßige Bewegung</li> <li>- Störung durch elektrochirurgische Instrumente</li> <li>- Restriktion des Blutflusses (durch arterielle Katheter, Blutdruckmanschetten, Infusionsleitungen usw.)</li> <li>- Feuchtigkeit im Sensor (bei nicht linguale Anwendungen)</li> <li>- Falsch angebrachter Sensor</li> <li>- Falscher Sensortyp</li> <li>- Schlechtes Signal</li> <li>- Venenpuls</li> <li>- Anämie oder niedrige Hämoglobinkonzentrationen</li> <li>- Cardiogreen und andere intravaskuläre Farbstoffe</li> <li>- Carboxyhämoglobin</li> <li>- Methämoglobin</li> <li>- Dysfunktionelles Hämoglobin</li> <li>- Rückstände (z. B. getrocknetes Blut, Schmutz, Fett, Öl) im Lichtweg.</li> </ul>

## Vorsichtsmaßnahmen (Fortsetzung)

Zur Beurteilung der Genauigkeit eines Pulsoximetriemonitors oder eines Sensors kann kein Funktionsprüfgerät verwendet werden.
Alle Komponenten und Zubehörteile, die an den seriellen Anschluss dieses Gerätes angeschlossen werden, müssen mindestens gemäß IEC-Norm EN 60950, IEC 62368-1 oder UL 1950 für Datenverarbeitungsgeräte zugelassen sein.
Das Gerät ist ein elektronisches Präzisionsgerät. Reparaturen dürfen nur von geschultem Nonin-Personal durchgeführt werden. Reparaturen durch den Benutzer sind nicht möglich. Nicht versuchen, das Gehäuse zu öffnen oder elektronische Komponenten zu reparieren. Beim Öffnen des Gehäuses kann das Gerät beschädigt werden und die Garantie wird nichtig.
Jedes Anzeichen dafür, dass das System geöffnet wurde, Wartungsarbeiten von Personal durchgeführt wurden, das nicht zu Nonin gehört, unsachgemäße Eingriffe oder Missbrauch bzw. falscher Gebrauch des Gerätes führt zum vollständigen Erlöschen der Garantie.
Die Batterien innerhalb von 30 Sekunden wechseln, um einen Verlust der Einstellungen (Datum, Uhrzeit und gespeicherte Daten) oder eine Beeinträchtigung der Daten zu vermeiden.
Verwenden Sie ausschließlich die Nonin-Modelle 2000SL, 2000T oder 2000SA als Veterinärsensoren zur Überwachung. Diese Sensoren sind so ausgelegt, dass sie die Kalibrierungsanforderungen für das Nonin-Modell 2500A VET Pulsoximeter erfüllen. Das Oximeter ist auf den Hämoglobinwert kalibriert, den man nach Messung am Finger eines Erwachsenen erhält. Obwohl der Hämoglobinwert des Tieres ähnliche optische Merkmale aufweist, können andere Arten von Hämoglobin oder andere Sensoranlegestellen die Kalibrierung beeinträchtigen.
Bestimmte pharmakologische Wirkstoffe, die verwendet werden, um Tiere zu sedieren oder zu narkotisieren, können kardiovaskuläre Wirkungen aufweisen, die sich durch eine reduzierte Perfusion an der Sensoranlegestelle negativ auf die Leistung des Pulsoximeters auswirken können. Beispiele häufig eingesetzter Wirkstoffe, die diese Wirkung auf bestimmte Tierspezies aufweisen können, sind Detomidin HCl und Xylazin HCl.
Es besteht eine breite Variabilitätsspanne zwischen den Tierspezies und ihren jeweiligen Unterschieden in Anatomie, Physiologie sowie ihren Reaktionen auf pharmakologische Veterinärmedikamente. Aus diesem Grund muss der Tierarzt bei der Wahl der Sensoren und/oder Sensoranlegestellen, die für die jeweilige Tierspezies und die Überwachungsbedingungen angemessen sind, nach eigenem Ermessen entscheiden.
Beim Anlegen des Pulsoximetersensors ist sicherzustellen, dass der Sensor auf eine Art und Weise angebracht ist, durch die die Perfusion nicht behindert wird. Jeder unsachgemäß angelegte Sensor könnte ein ordnungsgemäßes Funktionieren des Pulsoximeters verhindern und das Wohlbefinden des Tieres beeinträchtigen oder zu einer lokalisierten Ischämie führen.
Bei einem fehlerhaften Netzwerkanschluss (serielles Kabel/Anschlüsse) schlägt die Datenübertragung fehl.

## Erklärung der Symbole

Die nachstehende Tabelle beschreibt die Symbole, die sich am Modell 2500A VET oder auf der Verpackung befinden. Detaillierte Informationen zu den Symbolen der einzelnen Funktionen sind im Abschnitt „Anzeigen, Indikatoren und Bedienelemente“ zu finden.

**Tabelle 1: Symbole**





























Symbol	Beschreibung
	VORSICHT!
	Gebrauchsanleitung konsultieren.
	Gebrauchsanweisung beachten.
	Anwendungsteil vom Typ BF (Patientenisolierung gegen Stromschlag)
	UL-Zeichen für Kanada und die Vereinigten Staaten hinsichtlich Stromschlag- und Brandgefahr sowie mechanischer Gefährdung nur gemäß: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANSI/AAMI ES60601-1 (2005 + C1:09 + A2:10) und CAN/CSA-C22.2 Nr. 60601-1 (2008)</li> <li>• ISO 80601-2-61:2011, IEC 60601-1-8: 2006+A1:2012</li> </ul>
<b>SN</b>	Serien-Nummer (unter der Batteriefachabdeckung).
<b>IP32</b>	Das Gehäuse ist bei einer Neigung von bis zu 15 Grad gegen senkrecht fallende Wassertropfen und gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser von größer oder gleich 2,5 mm geschützt (IEC 60529).
	Weist darauf hin, dass elektrische und elektronische Altgeräte (WEEE) separat entsorgt werden müssen.
	Hersteller
	Artikelnummer
	Anzahl
	Herstellungsdatum
	Herstellungsland
	Lager-/Transporttemperaturbereich
	RoHS-konform (China)

Tabelle 1: Symbole (Fortsetzung)

Symbol	Beschreibung
<b>Anzeigesymbole</b>	
	Anzeige %SpO <sub>2</sub>
	Herzfrequenz-Anzeige
	Pulsqualität-LED
	Schwache Batterie-LED
	Alarmstummschaltungs-LED
	Importeur
	Vertriebshändler
	Geräte identifizierungsnummer
	Vor Nässe schützen
	Vorsichtig handhaben
	Luftfeuchtigkeitsbereich für Lagerung/Transport (wenn zutreffend)
	Verfallsdatum
	Nicht wieder verwenden!
<b>Tasten an der Vorderseite</b>	
	Ein/Aus
	Vorwärts

# Anzeigen, Indikatoren und Bedienelemente

In diesem Kapitel werden die Anzeigen, Indikatoren und Bedienelemente (Abbildung 1) für das Modell 2500A VET beschrieben.

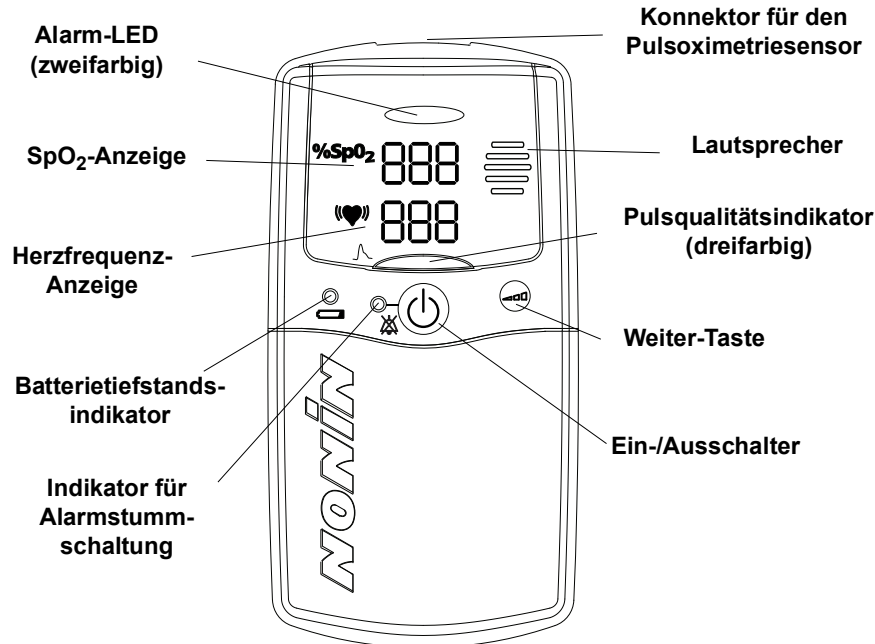


Abbildung 1: Modell 2500A VET - Vorderansicht

## Anzeigen

### %SpO<sub>2</sub> SpO<sub>2</sub>-Anzeige

Dieses Display ist eine 3-stellige Leuchtdiode (LED) zur Anzeige der gegenwärtigen prozentualen Sauerstoffsättigung. Diese Anzeige blinkt bei einem SpO<sub>2</sub>-Alarm.

Diese Anzeige zeigt zudem an, wenn ein Pulsoximetersensorfehler oder eine unangemessene Signalbedingung vorliegt. Ist dies der Fall, erscheint ein Bindestrich (-) ganz links in der SpO<sub>2</sub>-Anzeige und die Messwerte werden festgehalten. Nach 10 Sekunden erscheint ein Bindestrich in der Mitte der SpO<sub>2</sub>-Anzeige.



### Herzfrequenz-Anzeige

Diese 3-stellige LED-Anzeige gibt die Herzfrequenz in Schlägen pro Minute an. Bei Vorliegen eines Pulsfrequenzalarms blinkt sie.

Bei einem Sensorfehler am Pulsoximeter oder einer unangemessenen Signalbedingung bleibt die Pulsfrequenzanzeige 10 Sekunden lang stehen und danach erscheint ein Bindestrich in der Mitte der Anzeige.

## Indikatoren



### Pulsqualitätsindikator

Über dem Ein-/Ausschalter blinkt dieser dreifarbig Indikator einmal pro festgestelltem Puls und die Farbe ändert sich je nach dem Signal für die Pulsstärke:

- **Grün** bedeutet eine gute Pulsstärke.
- **Gelb** bedeutet eine marginale Pulsstärke. Für ein besseres Signal den Sensor umpositionieren, einen anderen Sensortyp verwenden, Bewegungen des Tieres verhindern oder die Durchblutung an der Anlegestelle verbessern.
- **Rot** bedeutet eine unangemessene Pulsstärke. Wenn der Pulsqualitätsindikator rot aufleuchtet, werden der SpO<sub>2</sub>-Wert und die Pulsfrequenz nicht aktualisiert. Nach 10 Sekunden werden die Werte durch Striche ersetzt, um anzuzeigen, dass keine Messung möglich ist.



### Batterietiefstandsindikator

Dieser gelbe Indikator zeigt an, dass die Batterie schwach oder kritisch schwach ist. Es handelt sich um einen Alarm mittlerer Priorität.

Wenn die Batterien einen kritischen Tiefstand erreicht haben, zeigt die Digitalanzeige nichts mehr an und der Pulsqualitätsindikator blinkt gelb oder rot. Jeder SpO<sub>2</sub>- oder Pulsfrequenzalarm, der auftritt, während die Batterie auf einem kritischen Tiefstand ist, wird blockiert, und auf der jeweiligen Anzeige erscheinen blinkende Striche. Nach 10 Minuten kritischem Batterietiefstand schaltet sich das Pulsoximeter automatisch ab.



### Indikator für Alarmstummgeschaltung

Links neben dem Ein-/Ausschalter blinkt dieser gelbe Indikator, wenn alle akustischen Alarme vorübergehend stummgeschaltet sind. Bei ausgeschalteter Alarmlautstärke leuchtet der Indikator für die Alarmstummgeschaltung permanent.



### Indikator für Alarmstummgeschaltung

Dieser Indikator blinkt im oberen Bereich des Gerätes:

- **Gelb** bei einem Alarm mittlerer Priorität
- **Rot** bei einem Alarm hoher Priorität

### Akustische Indikatoren

Der Ton für die Pulsfrequenz ertönt bei jedem festgestellten Pulsschlag. Die Höhe des Tons verändert sich je nach SpO<sub>2</sub>-Wert. Die Standardeinstellung der Lautstärke ist AUS. Bei normalem Betrieb kann die Lautstärke durch kurzes Drücken der Weiter-Taste geändert werden.

Ein akustischer Alarm ertönt außerdem bei einem Alarm hoher und mittlerer Priorität. Mehr Informationen finden Sie unter „Alarme“.

## Kontrollen



### Netztaste

Mit dieser Taste wird das Gerät ein- und ausgeschaltet.

Im Setup-Modus kann mit dieser Taste der Wert einer Einstellung ausgewählt und zur nächsten Einstellung gesprungen werden.



### Weiter-Taste

Bei normalem Betrieb kann der Anwender mit dieser Taste die Lautstärke oder die Prüfeinstellungen ändern.

Im Setup-Modus kann der Anwender mit dieser Taste durch die Werte einer Einstellung scrollen.

## Einführung

Das Modell 2500A VET ist ein digitales Hand-Pulsoximeter, das numerische Werte für die Sauerstoffsättigung (%SpO<sub>2</sub>) und die Pulsfrequenz bei Tieren anzeigt. Es ist mit akustischen und Sichtalarmen für mäßige und kritische Alarmbedingungen ausgestattet.

Das Pulsoximeter bestimmt die funktionelle Sauerstoffsättigung von arteriellem Hämoglobin (SpO<sub>2</sub>) durch Messen der Absorption von rotem und infrarotem Licht, das durch perfundiertes Gewebe passiert. Die durch den Pulsschlag im Gefäßbett verursachten Änderungen der Absorption werden zur Bestimmung der Sauerstoffsättigung und Herzfrequenz verwendet.

Sauerstoffsättigung und Herzfrequenz werden digital auf den Leuchtdioden- (LED-) Anzeigen eingeblendet. Der Indikator für die Pulsqualität blinkt bei jedem festgestellten Pulsschlag. Die Pulsqualitätssignale werden mit gut (grün), marginal (gelb) oder unangemessen (rot) bewertet und als solche vom Pulsqualitätsindikator angezeigt. Mit dieser einfachen Methode wird dem Benutzer für jeden Pulsschlag visuell die Qualität eines Puls kurvensignals angezeigt, ohne dass eine komplizierte Puls kurvenanalyse durchgeführt werden muss.

Das Modell 2500A VET Pulsoximeter kann mit einer Vielzahl an Veterinäroximetersensoren von Nonin verwendet werden.

Eine Trennung or Fehlfunktion des Sensors wird durch einen rot blinkenden Pulsqualitätsindikator und/oder einen Strich links neben dem SpO<sub>2</sub>-Wert auf der LED-Anzeige angezeigt. Wenn keine ausreichenden Pulssignale festgestellt werden, werden der SpO<sub>2</sub>-Wert und/oder die numerischen Pulsfrequenzwerte durch Striche ersetzt.

Dieses Gerät bedarf keiner routinemäßigen Kalibrierung oder Wartung mit Ausnahme von Batteriewechsel oder -aufladung. Dieses Gerät kann normalerweise 60 Stunden lang kontinuierlich betrieben werden, bevor die Alkalibatterie gewechselt werden muss, bzw. mit dem aufladbaren NiMH-Batteriesatz (Nickel-Metallhydrid) Modell 2500B 40 Stunden lang.

## ***Entfernen der Verpackung vom Modell 2500A VET***

Das Komplettsystem Modell 2500A VET umfasst:

- 1 Modell 2500A VET Pulsoximeter
- 1 Modell 2500A VET Gebrauchsanleitung
- 1 Nonin-Pulsoximetersensor mit kleinem Zungenclip
- 4 Mignonzellen

Bestätigen, dass alle aufgeführten Teile des Systems geliefert wurden. Sollte eines der obigen Teile fehlen oder beschädigt sein, wenden Sie sich bitte an Ihre Vertriebsstelle. Die Lieferfirma ist sofort zu benachrichtigen, wenn der Versandkarton beschädigt ist.



## Batterien



**VORSICHT:** Nur die von Nonin spezifizierten Batteriearten dürfen in diesem Gerät verwendet werden.



**VORSICHT:** Voll und teilweise geladene Batterien nicht gleichzeitig verwenden. Dadurch könnten die Batterien auslaufen.

Das Modell 2500A VET kann entweder mit 4 AA-Alkalibatterien oder optional mit dem aufladbaren NiMH-Batteriesatz (Nickel-Metallhydrid) Modell 2500B betrieben werden.

Im Handel erhältliche aufladbare AA-Batterien können für das Modell 2500A VET verwendet werden, werden von Nonin jedoch nicht empfohlen.

### *Betriebsdauer:*

- Alkalibatterien - 60 Stunden, Dauerbetrieb
- Aufladbarer NiMH-Batteriesatz – 40 Stunden, Dauerbetrieb

### *Lagerfähigkeit:*

- Alkalibatterien:
  - Bei aktiviertem Kalender / aktivierter Uhr etwa 6 Wochen.
  - Bei nicht aktiviertem Kalender / aktivierter Uhr etwa 10 – 12 Monate.
- Aufladbarer NiMH-Batteriesatz:
  - Bei aktiviertem Kalender / aktivierter Uhr etwa 3 Wochen.
  - Bei nicht aktiviertem Kalender / aktivierter Uhr etwa 2 Monate.

### *Aufladedauer bei Verwendung des Ladegeräts Modell 2500C:*

- Aufladbarer NiMH-Batteriesatz - 180 Minuten

## Batterietiefstand und kritischer Batterietiefstand

Bei schwachem und kritischem Batteriestand blinkt der Anzeiger für eine schwache Batterie und ein Alarm mittlerer Priorität wird ausgegeben.

Wenn die Batterien schwach sind, blinkt die Batterietiefstandsanzeige und die Batteriekapazität reicht für weniger als 30 Minuten bei Normalbetrieb.

Wenn die Batterien einen kritischen Tiefstand erreicht haben, zeigt die Digitalanzeige nichts mehr an und der Pulsqualitätsindikator blinkt gelb oder rot, jedoch nicht grün. Jeder SpO<sub>2</sub>- oder Pulsfrequenzalarm, der auftritt, während die Batterie auf einem kritischen Tiefstand ist, wird blockiert, und auf der jeweiligen Anzeige erscheinen blinkende Striche. Nach 10 Minuten kritischem Batterietiefstand schaltet sich das Pulsoximeter automatisch ab.

**WARNUNG: Bei Erkennung einer sehr schwachen Batteriekapazität schaltet sich das Gerät nach ca. 10 Minuten aus.**



**VORSICHT:** Nachdem die Anzeige für eine schwache Batterie aufleuchtet, müssen die Batterien so bald wie möglich gewechselt werden. Nur voll aufgeladene Batterien einlegen.

## Einlegen der Batterien

**WARNUNG:** Vor dem Auswechseln der Batterien sicherstellen, dass das Gerät ausgeschaltet und der Sensor nicht am Tier angebracht ist.

1. Auf die Verriegelung des Batteriefachs drücken (Abbildung 2) und den Deckel des Batteriefachs vom Gerät abziehen.
2. Vier neue Mignonzellen oder einen aufladbaren NiMH-Akku einlegen. Sicherstellen, dass die Batterien gemäß den Polaritätsmarkierungen (+ und –) im Batteriefach korrekt eingesetzt werden (Abbildung 3).
3. Die Batterietür wieder einsetzen und das Gerät einschalten. Falls sich das Gerät nicht einschalten lässt, im Abschnitt „Fehlersuche“ nachschlagen.



**VORSICHT:** Die Batterien innerhalb von 30 Sekunden wechseln, um einen Verlust der Einstellungen (Datum, Uhrzeit und gespeicherte Daten) oder eine Beeinträchtigung der Daten zu vermeiden.

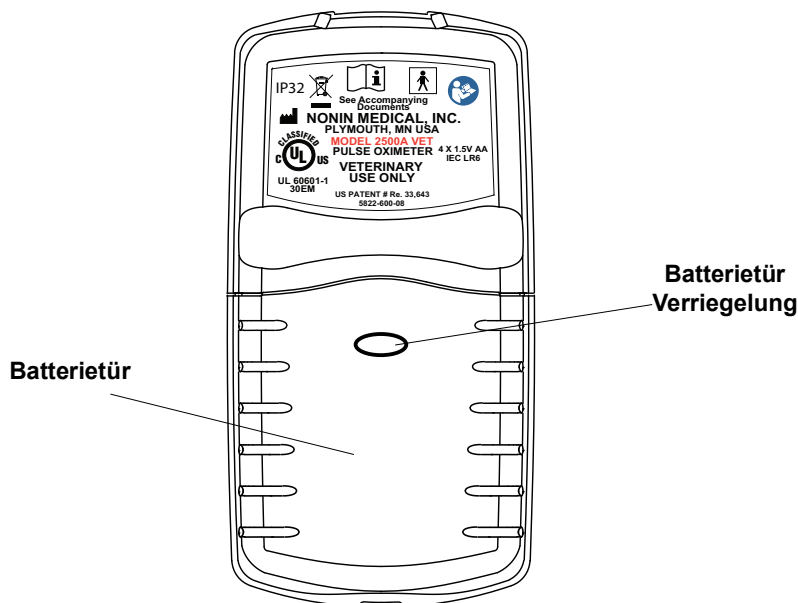


Abbildung 2: Modell 2500A VET - Rückansicht

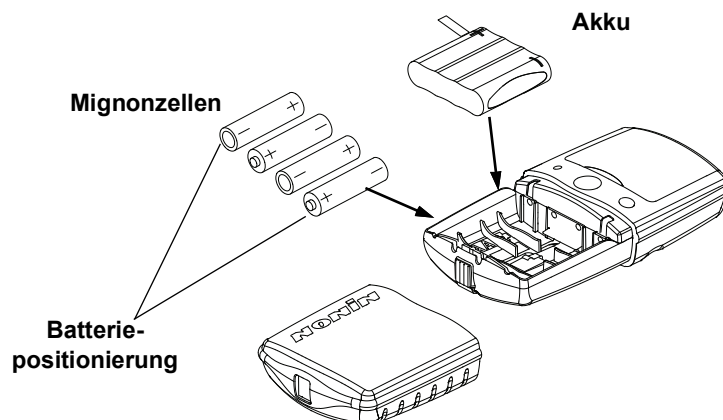


Abbildung 3: Einlegen der Batterien

## **Wichtige Hinweise zur Verwendung der Batterien**

Die vier Mignonzellen versorgen das Gerät ca. 60 Stunden bei Dauerbetrieb. Der aufladbare NiMH-Batteriesatz versorgt das Gerät ca. 40 Stunden bei Dauerbetrieb.

Die Uhrzeit-/Kalendereinstellungen können sich wesentlich auf die Haltbarkeit der Batterien bei Nichtgebrauch auswirken. Die Batterien entleeren sich zwar immer während der Einlagerung, doch bei eingestellter Uhrzeit-/Kalenderfunktion entleeren sie sich wesentlich schneller. Weitere Informationen sind unter „Kalender- und Uhrzeiteinstellungen“ aufgeführt.

### *Verwendung von Mignonzellen*

- Wenn die Uhrzeit-/Kalenderfunktion nicht eingestellt ist, während das Gerät eingelagert ist und es nicht verwendet wurde, müssen die Mignonzellen alle 10 – 12 Monate gewechselt werden.
- Wenn die Uhrzeit-/Kalenderfunktion eingestellt ist, während das Gerät eingelagert ist und es nicht verwendet wurde, müssen die Mignonzellen etwa alle 6 Wochen gewechselt werden.
- Wird das Oximeter zwischenzeitlich verwendet, müssen die Batterien früher gewechselt werden.

### *Verwendung des aufladbaren NiMH-Batteriesatzes*

- Wenn die Uhrzeit-/Kalenderfunktion nicht eingestellt ist, während das Gerät eingelagert ist und es nicht verwendet wurde, muss der aufladbare NiMH-Batteriesatz mindestens alle 6 Monate aufgeladen werden.
- Wenn die Uhrzeit-/Kalenderfunktion eingestellt ist, während das Gerät eingelagert ist und es nicht verwendet wurde, muss der aufladbare NiMH-Batteriesatz mindestens alle 3 Wochen aufgeladen werden.
- Wird das Oximeter zwischenzeitlich verwendet, muss der Akku früher aufgeladen werden.

## **Aufladen des NiMH-Batteriesatzes**

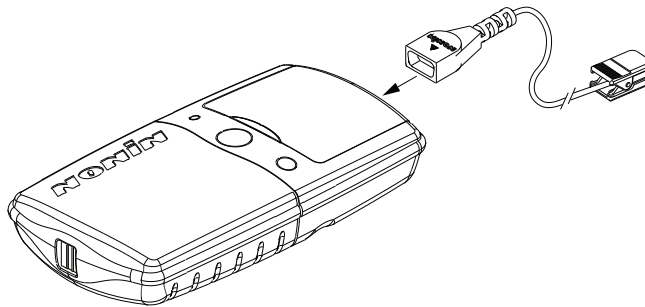
- Wenn das Gerät vollständig entladen ist, dauert es ca. 180 Minuten, bis der NiMH-Batteriesatz mit dem Ladegerät Modell 2500C wieder aufgeladen ist.
- Die Lebenszeit des aufladbaren NiMH-Batteriesatzes beträgt 500 Ladungs-/Entladungszyklen oder maximal 2 Jahre, je nachdem, was zuerst eintritt. Der Akku muss mindestens einmal jährlich aufgeladen werden, um die maximale Lebenszeit zu gewährleisten.
- Die Mignonzellen dürfen nicht im Ladegerät aufgeladen werden.

# Verwendung des Pulsoximeters 2500A VET

## **Anschluss des Sensors**


Den Pulsoximetriesensor (mit dem Nonin-Logo nach oben zeigend) an der Oberseite des Gerätes anschließen (Abbildung 4). Sicherstellen, dass der Sensor fest angeschlossen ist.

Lesen Sie den Abschnitt „Sensorpositionierung“ oder die Sensorbedienungsanleitung, um sich über die Positionierung des Pulsoximetersensors zu informieren.



**Abbildung 4: Anschluss des Sensors**

## **Ein-/Ausschalter**

- Zum Einschalten kurz „Ein/Aus“  drücken.
- Zum Ausschalten „Ein/Aus“ drücken und etwa 2 Sekunden gedrückt halten.

Um die Betriebszeit der Batterie zu verlängern, schaltet sich das Gerät automatisch nach 10 Minuten ohne Aktivität aus. Inaktivität wird durch Striche auf den Anzeigen angezeigt. Diese Striche weisen allerdings auch auf einen falsch angeschlossenen oder falsch positionierten Sensor hin oder erscheinen bei einem zu schwachen Pulssignal vom Tier.

## **Selbstdiagnostik beim Einschalten**

Wenn das Modell 2500A VET für den normalen Betrieb eingeschaltet wird, durchlaufen die Anzeigen eine Start-/Initialisierungssequenz, bevor gültige Werte angezeigt werden. Während der Einschaltsequenz stets überprüfen, ob Indikatoren oder Segmente auf der LED-Anzeige nicht aufleuchten und ob der Alarm ertönt. Das Gerät darf nicht verwendet werden, falls einer der Indikatoren nicht aufleuchtet. Für Reparaturen oder Ersatz den technischen Kundendienst von Nonin verständigen.

Während der normalen Einschaltsequenz des Gerätes geschieht Folgendes:

1. 888 888 erscheint kurz in der Anzeige für den SpO<sub>2</sub>-Wert- und die Pulsfrequenz.
2. Die Indikatoren für die Pulsqualität und den Alarm leuchten 1 Sekunde lang rot auf.
3. Die Batterietiefstandsanzeige und der Indikator für die Alarmstummenschaltung leuchten kontinuierlich einige Sekunden lang auf.
4. Der Pulsqualitätsindikator blinkt grün und der Alarm-Indikator blinkt gelb, und zwar 1 Sekunde lang.

5. Die Uhrzeit erscheint kurz in Stunden und Minuten (wie zuvor eingestellt) in der Anzeige für den SpO<sub>2</sub>-Wert und die Pulsfrequenz (z. B. 04 41).
6. Die Software-Revisionsnummern werden jeweils etwa 1 Sekunde lang in folgender Reihenfolge angezeigt:
  - Hauptrevision („A“ + 3 Stellen)
  - Speicherrevision („nn“ (für m) + 3 Stellen)
  - Tonrevision („S“ + 3 Stellen)
7. Es ertönen drei Pieptöne.
8. Ein Strich erscheint in der Mitte der SpO<sub>2</sub>-Wert- und der Pulsfrequenz-Anzeige bis ein gültiges Pulssignal festgestellt wird.

---

#### **HINWEISE:**

- Die Alarmstummschaltung nach 2 Minuten wird nach der Einschaltsequenz automatisch aktiviert.
  - Wenn beim Einschalten der Setup-Modus aufgerufen wird, weicht die Einschaltsequenz leicht von der obigen Reihenfolge ab.
- 

## **Überwachung**

Bestätigen, dass der Pulsoximetriesensor richtig am Tier positioniert wurde. Sicherstellen, dass das Pulsoximeter eine angemessene Pulsqualität empfängt, indem Folgendes überprüft wird:

1. Der Pulsqualitätsindikator blinkt grün.
2. Die Pulsfrequenz- und SpO<sub>2</sub>-Anzeigen zeigen Messwerte an.
3. Der Pulsqualitätsindikator blinkt mindestens 10 Sekunden lang simultan zur Pulsfrequenz.

Wenn der Pulsqualitätsindikator rot oder gelb oder sehr unregelmäßig blinkt, muss der Sensor neu positioniert oder ersetzt werden.

Wenn der Sensor nicht richtig positioniert ist oder nach dem Einschalten kein Sensor am Pulsoximeter befestigt wird (einige Sekunden nach Drücken des Netzschalters), zeigen sowohl die SpO<sub>2</sub>- als auch die Pulsfrequenz-Anzeige einen einzelnen Strich an, bis ein gültiges Pulssignal festgestellt wird.

## **Veterinärsensoren**

Das Modell 2500A VET Pulsoximeter verfügt über Sensoren, die sich ideal für eine Vielzahl von Veterinär Anwendungen eignen. Jeder Sensor ist auf eine spezielle Anlegestelle und eine spezielle Tiergröße ausgelegt. Die Sensoren umfassen:

- Kleiner Zungenclip (2000SL) – Empfohlen für punktuelle Überprüfungen oder kurzfristige kontinuierliche Überwachung. Bei den meisten kleinen Tieren zeigt der Sensor die beste Leistung, wenn er an der Zunge angebracht wird.
- Kleintier-Flex-Sensor (2000SA) – Für die Anbringung an der Zehe eines Hundes und an der Pfote oder am Schwanzansatz bei sehr kleinen Tieren (z. B. bei Ratten) geeignet.
- Transflexionssensor (2000T) – Für die Anbringung an der Unterseite des Schwanzansatzes (nahe der Analöffnung) eines Hundes geeignet.

Nonins Veterinärsensoren sind wiederverwendbar. Mit einem milden Reinigungsmittel reinigen. Vor dem Wiedergebrauch den Sensor gründlich trocknen lassen.



**VORSICHT:** Verwenden Sie ausschließlich die Nonin-Modelle 2000SL, 2000T oder 2000SA als Veterinärsensoren zur Überwachung. Diese Sensoren sind so ausgelegt, dass sie die Kalibrierungsanforderungen für das Nonin-Modell 2500A VET Pulsoximeter erfüllen. Das Oximeter ist auf den Hämoglobinwert kalibriert, den man nach Messung am Finger eines Erwachsenen erhält. Obwohl der Hämoglobinwert des Tieres ähnliche optische Merkmale aufweist, können andere Arten von Hämoglobin oder andere Sensoranlegestellen die Kalibrierung beeinträchtigen.



**VORSICHT:** Dieses Gerät ist für die prozentuale Bestimmung der arteriellen Sauerstoffsättigung von funktionellem Hämoglobin bestimmt. Folgende Faktoren können die Leistung des Pulsoximeters oder die Genauigkeit der Messungen beeinträchtigen:

- Übermäßige Umfeldbeleuchtung
- Übermäßige Bewegung
- Störung durch elektrochirurgische Instrumente
- Restriktion des Blutflusses (durch arterielle Katheter, Blutdruckmanschetten, Infusionsleitungen usw.)
- Feuchtigkeit im Sensor (bei nicht linguale Anwendungen)
- Falsch angebrachter Sensor
- Falscher Sensortyp
- Schlechtes Signal
- Venenpuls
- Anämie oder niedrige Hämoglobinkonzentrationen
- Cardiogreen und andere intravaskuläre Farbstoffe
- Carboxyhämoglobin
- Methämoglobin
- Dysfunktionelles Hämoglobin
- Rückstände (z. B. getrocknetes Blut, Schmutz, Fett, Öl) im Lichtweg.



**VORSICHT:** Die Sensoranlegestellen müssen regelmäßig untersucht werden, um Durchblutung, Sensorpositionierung und Hautempfindlichkeit zu überprüfen.

**HINWEIS:** Die Modelle 2000SL Kleiner Zungenclip, 2000T Transflexionssensor und 2000SA Kleintier-Flex-Sensor unterscheiden sich lediglich in der Konfiguration des Aufsatzgehäuses. Diese Sensorkonfigurationen ermöglichen eine Pulsoximetrie-Messung, wobei der Sensor an der Zunge (primär), an der Zehe (alternativ) oder am Schwanzansatz (alternativ) angebracht ist.

## Sensorpositionierung

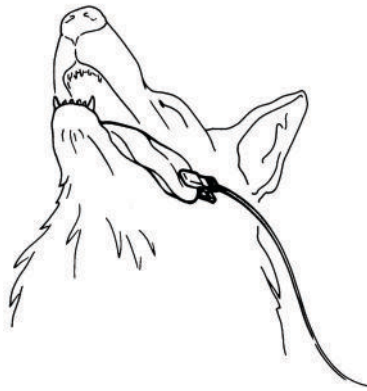
### **Anlegen des Modells 2000SL Kleiner Zungenclip**

Die empfohlene Anlegestelle für den kleinen Zungenclip ist auf der Zunge eines kleinen Tieres (Hund, Katze usw.) (Abbildung 5).

Den Zungenclip so positionieren, dass er sich vollständig auf der Zunge befindet. Wenn der Clip sich nur teilweise auf der Zunge befindet, kann das Sensorlicht die Zungenspitze verfehlen, was zu einer fehlerhaften SpO<sub>2</sub>-Messung führt.



**VORSICHT:** Eine unangemessene Perfusion, dickes Fell, Fremdkörper, die das Licht fernhalten, oder ein nicht richtig angelegter Sensor können zu fehlerhaften und ungenauen Messungen der Sauerstoffsättigung und/oder Pulsfrequenz führen. Den unter „Überwachung“ dargelegten Anweisungen Folge leisten. Wenn ein sachgemäßer Betrieb nicht bestätigt werden kann, den Sensor vom Tier abnehmen und das Oximeter bei diesem Tier NICHT mehr verwenden.



**Abbildung 5: Anbringung des kleinen Zungenclips**

### **Anlegen des Modells 2000SA Kleintier-Flex-Sensor**

Der Kleintier-Flex-Sensor eignet sich zur Anbringung an der Zehe eines Hundes oder am Schwanzende sehr kleiner Tiere, wie beispielsweise Ratten.

Die Anlegestelle vor Sensoranbringung vollständig rasieren. Die Lichtquelle und den Lichtdetektor des Sensors so positionieren, dass die Sensorlichtquelle durch den Schwanz bzw. die Zehe zeigt.



**HINWEIS:** Eine falsche oder schlechte Positionierung kann dazu führen, dass die Lichtquelle des Sensors die Zehe bzw. den Schwanz verfehlt, was zu einer fehlerhaften SpO<sub>2</sub>-Messung führt. Den Sensor mit Tape fixieren und sicherstellen, dass das Tape nicht die Perfusion beeinträchtigt.

### **Anlegen des Modells 2000T Transflexionssensor**

Der Transflexionssensor ist für die Anbringung an der Körperunterseite, am Schwanzansatz (nahe der Analöffnung) eines Hundes geeignet.

Die Anlegestelle vor Sensoranbringung vollständig rasieren. Die Lichtquelle und den Lichtdetektor des Sensors gegen die Unterseite des Schwanzansatzes nahe der Analöffnung positionieren. Den Sensor mit Tape fixieren und sicherstellen, dass das Tape nicht die Perfusion beeinträchtigt.



## Betrieb: Einzelheiten

Alle Funktionen des Modells 2500A VET werden mithilfe des **Netzschalters**  und der **Weiter-Taste**  auf der Gerätevorderseite bedient.

### Setup-Modus

Der Setup-Modus wird verwendet, um die Alarmgrenzen einzustellen, den Speicher zu löschen und die Uhrzeit-/Kalendereinstellungen vorzunehmen. Im Setup-Modus werden die **Weiter-Taste** und der **Netzschalter** verwendet, um alle Funktionen auszuwählen.

#### Aktivieren des Setup-Modus

1. Bei ausgeschaltetem Gerät die **Weiter-Taste**  drücken und gedrückt halten und währenddessen den **Ein-/Ausschalter**  drücken und loslassen.
2. Wenn 888 888 in der Anzeige für den SpO<sub>2</sub>-Wert- und die Pulsfrequenz erscheint, die **Weiter-Taste** loslassen.
3. Die aktuell im Speicher eingestellte Uhrzeit (z. B. 04 41) erscheint kurz in den Anzeigen für den SpO<sub>2</sub>-Wert und die Pulsfrequenz.
4. „rCL no“ erscheint in den Anzeigen für den SpO<sub>2</sub>-Wert- und die Pulsfrequenz.

#### Einstellungen im Setup-Modus vornehmen.



1. Wie vorstehend beschrieben den Setup-Modus aufrufen. Tabelle 2 enthält die veränderbaren Geräteeinstellungen und die Reihenfolge, in der sie auf dem Gerät angezeigt werden.
2. Die Anzeigen für den SpO<sub>2</sub>-Wert und die Pulsfrequenz zeigen die erste Einstellung an, die verändert werden kann, sowie den entsprechenden Wert dazu (rCL no).
  - a. Um eine Einstellung zu überspringen, den **Ein-/Ausschalter**  drücken.
  - b. Um eine Einstellung zu ändern, die **Weiter-Taste**  drücken und loslassen, um die Werte durchzugehen, oder die **Weiter-Taste** gedrückt halten, um durch die Werte zu scrollen.
3. Wenn der gewünschte Wert erscheint, den **Ein-/Ausschalter** drücken und loslassen, um den Wert zu speichern und zur nächsten Einstellung zu gelangen.
4. Diesen Vorgang wiederholen, bis alle Einstellungen gewählt sind.
5. Wenn die Einstellungsreihe abgeschlossen ist, verlässt das Gerät den Setup-Modus, zeigt automatisch die eingestellten Alarmeinstellungen an und nimmt den Normalbetrieb auf.



Tabelle 2: Einstellbare Parameter und Werte

Einstellung	SpO <sub>2</sub> -Anzeige	Wertereihe auf der Pulsfrequenz-Anzeige	Vorgabewert
Rückkehr zu Alarm <sup>1</sup>	rCL	Nein, Ja	Nein
Untere SpO <sub>2</sub> -Alarmgrenze	02L	50 - 95 AUS	85
Alarm Pulsfrequenz hoch	H H	125 bis 425, in 25er Schritten 50 bis 100, in 5er Schritten AUS	200
Alarm Pulsfrequenz niedrig	H L	20 bis 200, in 5er Schritten AUS	50
Obere SpO <sub>2</sub> -Alarmgrenze	02H	80 - 100 AUS	AUS
Akustische Alarme	Adb	Laut, Leise, Aus	Hoch
Speicher löschen <sup>2</sup>	CLr	Nein, Ja	Nein
Löschen (Löschen bestätigen)	dEL	Nein, Ja	Nein
Jahr	y	00 - 99	10
Monat	nn	00 - 12	00
Tag	d	01 - 31	00
Stunde	D	00 - 23	00
Minute	nn	00 - 59	00

**Hinweise:**

- Bei Auswahl von „Ja“ für rCL (Recall Alarm / Rückkehr zu Alarm) werden der vorherige Alarm und die Lautstärkeinstellungen wieder aufgerufen und der Setup-Modus beendet.
- Bei Auswahl von „Ja“ für CLr und dEL (Memory Clear und Memory Delete / Speicher löschen) wird der Speicher gelöscht und der Setup-Modus beendet.

## Alarmeinstellungen

**WARNUNG:** Zur Einhaltung der relevanten Produktsicherheitsstandards muss gewährleistet sein, dass die Lautstärke aller Alarme richtig eingestellt ist und die Alarme in jeder Situation zu hören sind. Die Lautsprecheröffnungen niemals abdecken oder anderweitig blockieren.

**WARNUNG:** Beim Systemstart sollten alle Alarmeinstellungen und -grenzwerte geprüft werden, um sicherzustellen, dass diese wie beabsichtigt eingestellt sind.



**VORSICHT:** Alle Grenzwerte überprüfen, um sicherzustellen, dass sich diese für das jeweilige Tier eignen.



**VORSICHT:** Wenn die Alarmgrenzen auf extreme Werte eingestellt werden, ist das Alarmsystem nutzlos.

Die Anwender können die Alarmgrenzen für den oberen und unteren SpO<sub>2</sub>-Wert- und Pulsfrequenzalarm sowie die Alarmlautstärke wie in Tabelle 3 angegeben einstellen. Die Änderung von Alarmeinstellungen ist nur möglich, wenn das Gerät sich im Setup-Modus befindet (siehe „Ändern von Einstellungen im Setup-Modus“). Wenn die Alarmeinstellungen im Setup-Modus nicht wiederhergestellt oder angepasst wurden, werden die Alarmvoreinstellungen weiterhin verwendet.

Die optimale Entfernung für die korrekte Wahrnehmung eines optischen Alarm-Signals und seiner Priorität durch den Bediener beträgt nach IEC 60601-1-8 ein (1) Meter.

**Tabelle 3: Alarmgrenzen- und Lautstärkeinstellungen**

Alarmgrenze	Standard	Einstellungsoptionen	Inkrement
SpO <sub>2</sub> Hoch (02H)	AUS	Aus, 80 bis 100	1%
SpO <sub>2</sub> Niedrig (02L)	85%	Aus, 50 bis 95	1%
Pulsfrequenz Hoch (H H)	200 Schläge/ min	AUS 50 - 100 125 - 425	5 BPM 25 BPM
Pulsfrequenz Niedrig (H L)	50 BPM	Aus, 20 bis 200	5 BPM
Alarmlautstärke (Adb)	Hoch	Aus, Niedrig, Hoch	Nicht zutr.

## Rückkehr zu Alarmeinstellungen

Das 2500A VET behält die meisten Anwendereinstellungen bei, wenn das Gerät ausgeschaltet wird. Allerdings kehren die Alarmeinstellungen bei Einschalten des Geräts zu den Standardeinstellungen zurück, wenn die Untergrenze „SpO<sub>2</sub> Niedrig (02L)“ auf unter 85 % und/oder die Alarmlautstärke (Adb) ausgeschaltet ist.



Der Anwender kann zur Alarmlautstärkeeinstellung AUS zurückkehren, indem er beim Einschalten des Geräts den Setup-Modus verwendet und dann für rCL „yES“ auswählt. Der Wert für die SpO<sub>2</sub>-Alarmgrenze kehrt zur Standardeinstellung zurück, wenn er auf unter 85 % eingestellt ist, auch wenn das Gerät im Setup-Modus eingeschaltet wird.

Die Alarmeinstellungen werden beibehalten und stehen zur Rückkehr etwa 30 Sekunden nach Entfernen der Batterie zur Verfügung.



**VORSICHT:** Die Batterien innerhalb von 30 Sekunden wechseln, um einen Verlust der Einstellungen (Datum, Uhrzeit und gespeicherte Daten) oder eine Beeinträchtigung der Daten zu vermeiden.


**HINWEIS:** Wenn als untere Alarmgrenze für einen SpO<sub>2</sub>-Wert unter 85 % eingestellt ist, kehrt das Gerät jedes Mal nach Einschalten des Geräts zur Standardeinstellung von 85 % zurück. Die Einstellung für die untere SpO<sub>2</sub>-Alarmgrenze kann nicht zurückgesetzt werden, indem das Gerät im Setup-Modus eingeschaltet wird.

1. Setup-Modus aufrufen. Das Gerät zeigt Recall Alarm (rCL) bzw. Rückkehr zu Alarm an. Die Standardeinstellung lautet „Nein“.
2. Die **Weiter-Taste**  drücken, um „Ja“ einzustellen.
3. Den **Ein-/Ausschalter**  drücken und zum zuvor eingestellten Alarm und zur zuvor eingestellten Lautstärke zurückzukehren.
4. Das Gerät verlässt den Setup-Modus, zeigt automatisch die geltenden Alarmeinstellungen an und nimmt den Normalbetrieb auf.

**HINWEIS:** Nach Auswahl der vorherigen Alarmeinstellungen verlässt das Gerät automatisch den Setup-Modus.

## Überprüfen der Alarmeinstellungen

Die Alarmgrenzen und Lautstärkeeinstellungen können jederzeit im Normalbetrieb überprüft werden.

1. Die **Weiter-Taste**  1 Sekunde lang gedrückt halten.
2. Alle Einstellungen werden einzeln auf der Anzeige angezeigt.

**HINWEIS:** Um die Alarmüberprüfung abzubrechen und in den Normalbetrieb zurückzukehren, kurz die **Weiter-Taste** drücken.

## Alarmstummschaltung

Ein akustischer Alarm wird automatisch für die ersten 2 Minuten im Normalbetrieb stummgeschaltet und kann im Normalbetrieb vorübergehend stummgeschaltet werden.

1. Kurz den **Ein-/Ausschalter**  $\odot$  drücken, um den akustischen Alarm vorübergehend stumm zu schalten. (2 Minuten Stummschaltung) im Normalbetrieb.
2. Der Indikator für die Alarmstummschaltung blinkt, wenn der Alarm vorübergehend stummgeschaltet ist.
3. Nochmals den **Ein-/Ausschalter** drücken, um die vorübergehende Alarmstummschaltung aufzuheben.

## Löschen des Speichers

Mit der Funktion „Speicher löschen“ werden alle aktuell im Speicher des Geräts vorhandenen Daten gelöscht.

---

**HINWEIS:** Wenn entweder für CLr oder dEL „Nein“ ausgewählt ist, wird im Setup-Modus mit den Kalender-/Uhrzeiteinstellungen fortgefahren.

---

1. Den Setup-Modus aufrufen und durch die Einstellungen scrollen, bis „Memory Clear (CLr)“ bzw. „Speicher gelöscht“ in der SpO<sub>2</sub>-Anzeige erscheint. Die Standardeinstellung lautet „Nein“.
2. Die **Weiter-Taste**  $\triangleleft \square$  drücken, um „Ja“ einzustellen.
3. Den **Ein-/Ausschalter**  $\odot$  drücken, um die Auswahl zu bestätigen und zur nächsten Einstellung zu gelangen (dEL). Die Standardeinstellung lautet „Nein“.
4. Die **Weiter-Taste** drücken, um „Ja“ einzustellen.
5. Den **Ein-/Ausschalter** drücken, um die Auswahl zu bestätigen und den Gerätespeicher zu löschen.
6. „dnE CLr“ erscheint kurz in den Anzeigen für den SpO<sub>2</sub>-Wert und die Pulsfrequenz, um zu bestätigen, dass der Speicher gelöscht wurde.
7. Das Gerät verlässt den Setup-Modus, zeigt automatisch die geltenden Alarmeinstellungen an und nimmt den Normalbetrieb auf.

## Kalender- und Uhreinstellungen

---

**HINWEIS:** Durch Einstellen des Monats auf „00“ wird die Kalender- und die Uhrzeitfunktion deaktiviert und die Lebenszeit der Batterie verlängert.

---

1. Den Setup-Modus aufrufen und durch die Einstellungen scrollen, bis die Einstellung für das Kalenderjahr (y) in der SpO<sub>2</sub>-Anzeige erscheint.
2. Die **Weiter-Taste**  $\triangleleft \square$  drücken, um durch die Werte zu scrollen.
3. Den **Ein-/Ausschalter**  $\odot$  drücken, um einen Wert auszuwählen und zur nächsten Einstellung zu gelangen. Nach dem Jahr sind Monat (mm), Tag (d), Stunde (h) und Minute (nn) auszuwählen.
4. Nach Auswahl der letzten Einstellung, kurz den **Ein-/Ausschalter** drücken.
5. Das Gerät verlässt den Setup-Modus, zeigt automatisch die geltenden Alarmeinstellungen an und nimmt den Normalbetrieb auf.

## Pflege und Wartung

Die Oberflächen mit einem weichen Tuch abwischen, das mit einer milden Seifenlösung oder einer 10%-igen Bleichlösung befeuchtet ist. Keine unverdünnten Bleichmittel oder andere als die hier empfohlenen Reinigungsmittel verwenden, da diese unbehebbar Schäden verursachen könnten. Mit einem weichen Tuch abtrocknen oder an der Luft trocknen lassen.

Nach jedem Gebrauch oder nach Bedarf reinigen.

Das Gerät getrennt von den Sensoren reinigen. Anweisungen zum Reinigen der Pulsoximetriesensoren sind der Gebrauchsanweisung für den jeweiligen Sensor zu entnehmen.



**VORSICHT:** Das Modell 2500A VET nicht in Flüssigkeiten tauchen oder mit Reinigungsmitteln, die Ammoniumchlorid, Isopropylalkohol enthalten, oder Produkten reinigen, die nicht in diesem Handbuch aufgeführt sind.



**VORSICHT:** Das Gerät oder die Sensoren nicht autoklavieren oder in Flüssigkeiten eintauchen. Das Gerät und dessen Komponenten nicht zu hoher Feuchtigkeit oder Flüssigkeiten aussetzen.



**VORSICHT:** Keine ätzenden oder scheuernden Reinigungsmittel zum Säubern des Gerätes oder der Sensoren verwenden.

Der ordnungsgemäße Betrieb des Pulsoximeters kann mithilfe des Oxitest<sup>Plus7</sup> der Firma Datrend Systems, Inc. überprüft werden.

## Alarme

In diesem Abschnitt werden die Alarmfunktionen des Modells 2500A VET beschrieben. Das Gerät bietet akustische und visuelle Alarme für die Anzeige von Alarmen hoher und mittlerer Priorität.

**WARNUNG: Falls der Sensor sich vom Tier löst, wird ein akustischer und visueller Alarm aktiviert, der den Tierarzt veranlasst, den Grund für den Alarm zu ermitteln. Der Tierarzt muss sich nach jedem Sensoralarm über den Zustand des Tieres und den festen Sitz des Sensors vergewissern. Es ist möglich, dass das Pulsoximeter nach Entfernung des Sensors vom Tier (bei bestimmten Lichtverhältnissen und Erschütterung des Sensors) keine normalen physiologischen Werte mehr anzeigt.**

### Alarme hoher Priorität

Alarme hoher Priorität (Tabelle 4) sind tierspezifisch und werden durch einen rot blinkenden Alarmbalken und einen Alarmton für hohe Priorität ausgewiesen.

Für Alarme hoher Priorität ertönen 3 Pieptöne und nach einer Pause 2 weitere Pieptöne mit anschließend nochmals 10 Sekunden Pause. Dieser Zyklus wiederholt sich bis der Alarm abgeschaltet wird.

**Tabelle 4: Alarme hoher Priorität**

Bedingung	Sichtbare Indikatoren
SpO <sub>2</sub> hoch oder niedrig	Die SpO <sub>2</sub> -Anzeige blinkt im Takt mit dem Alarmbalken. Bei einem kritischen Batterietiefstand erscheinen 3 Striche in der Anzeige und sie blinkt im Takt mit der Alarmbalken.
Herzfrequenz hoch oder niedrig	Die Pulsfrequenz-Anzeige blinkt im Takt mit Alarmbalken. Bei einem kritischen Batterietiefstand erscheinen 3 Striche in der Anzeige und sie blinkt im Takt mit dem Alarmbalken.
Die Pulswellenamplitude ist unangemessen.	Der Pulsqualitätsindikator blinkt rot und die Anzeigen für den SpO <sub>2</sub> -Wert und die Pulsfrequenz zeigen 10 Sekunden später Striche an.

### Alarme mittlerer Priorität

Alarme mittlerer Priorität (Tabelle 5) beziehen sich generell auf das Gerät und werden durch einen gelb blinkenden Alarmbalken und den Alarmton für mittlere Priorität angezeigt

Alarmtöne für Alarme mittlerer Priorität ertönen als 3 Pieptöne, gefolgt von 25 Sekunden Pause. Dieser Zyklus wiederholt sich, bis der Alarm abgeschaltet wird.

**Tabelle 5: Alarmer mittlerer Priorität**

Bedingung	Sichtbare Indikatoren
Unangemessenes Signal (d. h. Trennung vom Sensor, nicht verwendbares Signal)	Der Pulsqualitätsindikator blinkt, ein Strich (-) erscheint an der linken Stelle der SpO <sub>2</sub> -Anzeige, dann bleiben die Anzeigen für den SpO <sub>2</sub> -Wert und die Pulsfrequenz 10 Sekunden lang stehen. Anschließend erscheint ein Strich an der mittleren Stelle der Anzeigen für den SpO <sub>2</sub> -Wert und die Pulsfrequenz.
Sensorfehler I (d. h. Trennung vom Sensor, fehlerhaftes oder falsches Kabel, nicht Nonin-kompatibler Sensor)	Der Pulsqualitätsindikator leuchtet nicht, ein Strich (-) erscheint an der linken Stelle der SpO <sub>2</sub> -Anzeige, dann bleiben die Anzeigen für den SpO <sub>2</sub> -Wert und die Pulsfrequenz 10 Sekunden lang stehen. Anschließend erscheint ein Strich an der mittleren Stelle der Anzeigen für den SpO <sub>2</sub> -Wert und die Pulsfrequenz.
Die Werte für SpO <sub>2</sub> - oder die Pulsfrequenz sind länger als 20 Sekunden lang nicht angemessen.	Ein Strich (-) erscheint an der mittleren Stelle der SpO <sub>2</sub> -Wert- und der Pulsfrequenzanzeige (d. h. kein verwertbarer Wert).
Pulsfrequenzdaten wurden 30 Sekunden nicht aktualisiert	In der Pulsfrequenzanzeige erscheinen Striche.
Batterie niedrig	Indikator Batterie Niedrig blinkt.
Kritischer Batterietiefstand	Der Indikator für einen Batterietiefstand blinkt. Die Anzeigen für den SpO <sub>2</sub> -Wert und die Pulsfrequenz zeigen nichts mehr an und der blockierte Pulsqualitätsindikator ist rot oder gelb, jedoch nicht grün.
Soundmodul- oder Systemfehler festgestellt	Fehlercode-Anzeige.

## Systemfehleralarmer

Wenn das Gerät einen Systemfehler feststellt, erscheint eine Fehlermeldung (z. B. Err E01) in der SpO<sub>2</sub>- und der Pulsfrequenzanzeige und ein Indikator für einen Alarm mittlerer Priorität wird ausgelöst. Auch bei leeren Anzeigen und Indikatoren mit kontinuierlich ertönendem Alarm liegt ein Systemfehler vor.

1. Zum Entfernen des Fehlers das Gerät aus- und wieder einschalten.
2. Kann das Problem so nicht behoben werden, den technischen Kundendienst von Nonin benachrichtigen.

**WARNUNG: Bei Eintreten eines Systemfehlers wird das Tier nicht mehr überwacht.**

# Speicherfunktionen

## *Datenerhebung*

Bei jedem Einschalten des Modells 2500A VET (außer im Setup-Modus) werden Daten automatisch im Speicher erfasst. Das Gerät kann bis zu 72 Stunden SpO<sub>2</sub> - und Pulsfrequenzinformationen sammeln und speichern.

---

**HINWEIS:** Nur die Aufzeichnungssitzungen, die länger als 1 Minute dauern, werden gespeichert. Der Speicher wird ca. 30 Sekunden nach dem Herausnehmen der Batterien gelöscht. Die Batterien sollten immer sofort gewechselt werden, um einen Verlust der gespeicherten Daten zu vermeiden.

---

Der Arbeitsspeicher im Gerät funktioniert wie eine „Endlosschleife“. Wenn der Speicher voll ist, beginnt das Gerät, die ältesten Daten mit den neuesten Daten zu überschreiben.

Jedes Mal beim Einschalten des Geräts werden die aktuellen Informationen über Uhrzeit und Datum (falls die Uhr richtig gestellt ist) im Speicher aufgenommen, um eine schnelle Unterscheidung bei der Aufnahme von Anwendungen zu ermöglichen. SpO<sub>2</sub>-Wert und Pulsfrequenz werden alle 4 Sekunden gemessen und gespeichert.

Die Werte der Sauerstoffsättigung werden in Inkrementen von 1 % in einem Bereich zwischen 0 und 100 % gespeichert.

Im Speicher des Geräts 2500A VET können Pulsfrequenzen von 18 bis 450 Schlägen pro Minute gespeichert werden. Die gespeicherten Werte sind Inkremente von 1 Schlag pro Minute.

Beim Ausdrucken der Daten werden die letzten Aufzeichnungen zuerst gedruckt. Die letzten vier Minuten der aufgezeichneten Daten sind beispielsweise die ersten vier Minuten des Ausdrucks.

## *Speicherwiedergabe*

---

**HINWEIS:** Daten werden durch eine Speicherwiedergabe nicht aus dem Speicher gelöscht.

---

1. Schließen Sie das 2500A VET mit einem Speicherkabel (1000MC), Echtzeitkabel (1000RTC) oder USB-Schnittstellenadapter (1000USB/1000USB-C) an einen Computer an.
2. Den Setup-Modus aufrufen (siehe „Aufrufen des Setup-Modus“).
3. Wenn „rCL no“ in der SpO<sub>2</sub>-Anzeige oder der Pulsfrequenzanzeige erscheint, keine Taste drücken.
4. Nach 8 Sekunden werden die Daten im Speicher automatisch mit einer Geschwindigkeit von 20 Minuten Daten pro Sekunde wiedergegeben. -Eine Aufzeichnungssitzung von 72 Stunden (maximal gespeicherte Daten) wird in ca. 3,5 Minuten übertragen.
5. Nachdem alle Daten wiedergegeben worden sind, muss das Gerät ausgeschaltet werden, bevor neue Tierdaten erhoben werden können.

Die Tierdaten bleiben so lange im Speicher, wie die Batteriekapazität dies zulässt. Muss der Speicher gelöscht werden, lesen Sie den Abschnitt „Löschen des Speichers“.



# Kommunikation

## Serieller Ausgang

Das Model 2500A VET liefert Echtzeit-Datenausgabe über den Konnektor des Pulsoximetriesensors (ein 9poliger SubD-Konnektor). Die Pin-Belegungen für den Konnektor des Pulsoximetriesensors sind aus Tabelle 6 ersichtlich.

**Tabelle 6: Anschlussbelegung des Pulsoximetriesensors**

Pin-Nummer	Belegung
1	1-Wire®
2	Infrarote Anode, rote Kathode
3	Infrarote Kathode, rote Anode
4	Serielle Daten, TTL
5	Detektor-Anode
6	Sensortyp
7	Kabelschutz (Erdung)
8	Keine Verbindung
9	Detektor-Kathode, +5 Volt

Die Informationen vom Gerät im Echtzeit-Modus werden in einem seriellen ASCII-Format bei 9600 Baud mit 9 Datenbits, 1 Startbit und 1 Stoppbit gesandt. Die Daten werden mit einer Geschwindigkeit von einmal pro Sekunde ausgegeben.

---

**HINWEIS:** Das 9. Datenbit wird für Parität im Speicherwiedergabe-Modus verwendet. Im Realzeit-Modus ist es immer auf die Markierungsbedingung eingestellt. Deshalb können Echtzeit-Daten als 8 Datenbits, keine Parität gelesen werden.

---

Echtzeitdaten können ausgedruckt oder auf anderen Geräten als dem Pulsoximeter angezeigt werden. Beim Stromeinschalten wird eine Kennzeile zur Identifizierung des Formats, der Uhrzeit und des Datums gesandt. Danach werden die Daten einmal pro Sekunde im folgenden Format gesandt:

SPO<sub>2</sub>=XXX HR=YYY

Dabei steht „XXX“ für den SpO<sub>2</sub>-Wert und „YYY“ für die Pulsfrequenz. Der SpO<sub>2</sub>-Wert und die Pulsfrequenz werden als „--“ dargestellt, wenn keine Daten zur Ablesung zur Verfügung stehen.

## ***Verbinden des Geräts mit einem medizinischen System***

Für die Einbindung des Geräts in ein medizinisches System muss der Integrator zunächst die Risiken für Patienten, Bediener und Dritte identifizieren, analysieren und beurteilen. Änderungen, die nach der Geräteintegration am medizinischen System vorgenommen werden, können neue Risiken bergen und erfordern die Durchführung zusätzlicher Analysen. Folgende Änderungen am medizinischen System müssen beurteilt werden:

- Änderung der Systemkonfiguration
- Hinzufügen von Geräten zum System oder Abtrennen von Geräten vom System
- Update oder Aktualisierung von am System angeschlossenen Geräten

Zu den Problemen, die durch vom Benutzer initiierte Systemänderungen auftreten können, gehören Fehler und Verlust der Daten.

---

### **HINWEISE:**

- Wird das Gerät über den seriellen Anschluss mit anderen Geräten verbunden, müssen die Reinigungsanweisungen der einzelnen Geräte befolgt werden.
- Bestätigen, dass alle am Gerät angeschlossenen Gerätschaften für die Patientenumgebung geeignet sind.



**VORSICHT:** Bei einem fehlerhaften Netzwerkanschluss (serielles Kabel/Anschlüsse) schlägt die Datenübertragung fehl.

# Kundendienst, Unterstützung und Garantie

## Wartung und Kundendienst



**VORSICHT:** Das Gerät ist ein elektronisches Präzisionsgerät. Reparaturen dürfen nur von geschultem Nonin-Personal durchgeführt werden. Reparaturen durch den Benutzer sind nicht möglich. Nicht versuchen, das Gehäuse zu öffnen oder elektronische Komponenten zu reparieren. Beim Öffnen des Gehäuses kann das Gerät beschädigt werden und die Garantie wird nichtig.



**VORSICHT:** Jedes Anzeichen dafür, dass das System geöffnet wurde, Wartungsarbeiten von Personal durchgeführt wurden, das nicht zu Nonin gehört, unsachgemäße Eingriffe oder Missbrauch bzw. falscher Gebrauch des Gerätes führt zum vollständigen Erlöschen der Garantie.

Aufgrund seiner modernen Digitalschaltkreistechnik erfordert das Modell 2500A VET keine regelmäßige Wartung oder Kalibrierung. Nonin empfiehlt keine Feldreparatur des Modells 2500A VET. Die Leiterplatte des Modells 2500A VET ist eine Mehrlagenleiterplatte mit eng nebeneinanderliegenden Leiterbahnen. Aufgrund der sehr geringen Leiterbahnengröße muss bei der Positionierung der Komponenten sehr vorsichtig vorgegangen werden, um bleibende, irreparable Schäden an der Schaltplatine zu vermeiden. Die meisten Komponenten sind oberflächenmontiert und erfordern eine spezielle Heißluftausrüstung zum Löten und Entlöten. Das Modell 2500A VET muss nach allen Reparaturen getestet werden, um seinen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten.

Für weitere technische Informationen wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst von Nonin (Technical Service Department):

**Nonin Medical, Inc.**

13700 1st Avenue North  
Plymouth, Minnesota 55441, USA

+1 (763) 553-9968 (außerhalb der USA)  
(800) 356-8874 (nur in den USA und Kanada)

E-Mail: [technicalservice@nonin.com](mailto:technicalservice@nonin.com)

**Nonin Medical B.V.**

Doctor Paul Janssenweg 150  
5026 RH Tilburg, Niederlande

+31 (0)13 - 45 87 130 (Europa)  
E-Mail: [technicalserviceintl@nonin.com](mailto:technicalserviceintl@nonin.com)

[nonin.com](http://nonin.com)

Alle Arbeiten, die den Garantiebestimmungen nicht unterliegen, werden gemäß normalen Nonin-Preisen und -Gebühren, die zum Zeitpunkt der Rückgabe an Nonin in Kraft sind, ausgeführt. Bei allen Reparaturen ist ein vollständiger Neutest des Modells 2500A VET mit werkseitigen Testanlagen eingeschlossen.

## Garantie

NONIN MEDICAL, INCORPORATED, (Nonin) gewährt dem Käufer eine Garantie von 3 Jahren ab Kaufdatum für jedes Modell 2500A VET Pulsoximeter, ausschließlich Sensoren, Kabel und Batterien. (Für Einzelheiten über die Garantie für Sensoren, Kabel und anderes Zubehör beziehen Sie sich bitte auf die entsprechenden Packungsbeilagen.) Nonin verpflichtet sich, alle Geräte Modell 2500A VET, die gemäß dieser Garantie als mangelhaft befunden werden, nachdem Nonin vom Käufer unter Angabe der Serien-Nummer von einem Mangel in Kenntnis gesetzt wurde, kostenlos zu reparieren, vorausgesetzt, dass Nonin innerhalb der gültigen Garantiezeit von einem Mangel in Kenntnis gesetzt wird. Diese Garantie stellt den einzigen und ausschließlichen Rechtsbehelf für den Käufer für an ihn gelieferte Modell 2500A VET-Geräte dar, die sich auf

irgendeine Weise als defekt erweisen, unabhängig davon, ob dieser Rechtsbehelf auf einem Vertrag, unerlaubter Handlung oder durch das Gesetz begründet ist.

Unter dieser Garantie sind Zustellungskosten für den Versand an und ab Nonin ausgeschlossen. Alle reparierten Geräte müssen vom Käufer in der Nonin-Geschäftsstelle in Empfang genommen werden. Nonin behält sich das Recht vor, eine Gebühr für Garantiereparaturleistungen zu erheben, wenn das an Nonin zurückgegebene Gerät den Spezifikationen entspricht.

Das Modell 2500A VET ist ein elektronisches Präzisionsgerät und darf nur von speziell geschultem Nonin-Personal repariert werden. Jedes Anzeichen dafür, dass das Modell 2500A VET geöffnet wurde, Wartungsarbeiten von Personal durchgeführt wurden, das nicht zu Nonin gehört, unsachgemäße Eingriffe oder Missbrauch bzw. falscher Gebrauch des Modells 2500A VET führt zum vollständigen Erlöschen der Garantie.

Alle Arbeiten, die den Garantiebestimmungen nicht unterliegen, werden gemäß normalen Nonin-Preisen und -Gebühren, die zum Zeitpunkt der Rückgabe an Nonin in Kraft sind, ausgeführt.

#### HAFTUNGSAUSSCHLUSS/GARANTIEAUSSCHLUSS

DIE IN DIESER BEDIENUNGSANLEITUNG FESTGELEGTEN GARANTIEBESTIMMUNGEN GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND ES GELTEN KEINE ANDEREN GARANTIEBESTIMMUNGEN, UNGEACHTET DESSEN, OB ES SICH DABEI UM GESETZLICHE, SCHRIFTLICHE, MÜNDLICHE ODER IMPLIZITE BESTIMMUNGEN, EINSCHLIESSLICH GEWÄHRLEISTUNG ZUR EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ODER DER MARKTGÄNGIGKEIT, HANDELT.

## Zubehör

Folgendes Nonin-Zubehör kann zusammen mit Modell 2500A VET verwendet werden. Genaue Angaben in Bezug auf die Verwendung der spezifizierten Sensoren (Tierpopulation, Körper/Gewebe und Applikation) sind den Anweisungen zu den jeweiligen Sensoren zu entnehmen.

Modellnummer	Beschreibung
2500B	Aufladbarer NiMH-Akku
2500C	Ladegerätständer
MPP30M-002	Netzteil, 30 W, zur Verwendung mit einem 7600PCS Netzkabel
7600PCS-US	Netzkabel, Nordamerika
7600PCS-UK	Netzkabel, Großbritannien
7600PCS-EU	Netzkabel, Europäische Union und Südamerika
7600PCS-AU	Netzkabel, Australien
7600PCS-JP	Netzkabel, Japan
2500CC	Tragetasche (Blau)
2500A VET-INS	Bedienungsanleitung für das Modell 2500A VET
2500C-INS	Bedienungsanleitung für den Ladegerätständer Modell 2500C
<b>Wiederverwendbare Pulsoximetriesensoren</b>	
2000SL	Sensor des kleinen Zungenclips
2000SA	Kleintier-Flex-Sensor
2000T	Transflexionssensor
<b>Sonstiges Zubehör</b>	
UNI-RA-0	90-Grad-Patientenkabel (19 cm)
UNI-EXT-1	Verlängerungskabel, 1 Meter
UNI-EXT-3	Verlängerungskabel, 3 Meter
UNI-EXT-6	Verlängerungskabel, 6 Meter
UNI-EXT-9	Verlängerungskabel, 9 Meter
1000MC	Speicher-kabel (zum Anschluss des Modells 2500A VET an einen PC, der mit den Betriebssystemen Microsoft Windows)
1000RTC	Echtzeitkabel (zum Anschluss des Modells 2500A VET an einen PC, der mit den Betriebssystemen Microsoft Windows)
1000USB	USB-Schnittstellenadapter
1000USB-C	USB-Schnittstellenadapter (Continua™)

Für weitere Informationen über Nonin-Ersatzteile und -Zubehör wenden Sie sich bitte an Ihre Vertriebsstelle oder an Nonin unter der Rufnummer (800) 356-8874 (gebührenfrei in den USA und Kanada), +1 (763) 553 9968, oder +31 (0)13 - 45 87 130 (Europa).

**WARNUNG:** Bei Verwendung anderer Zubehörteile, Sensoren, Kabel und Netzteile als vorgegeben besteht die Gefahr erhöhter Emissionen und/oder reduzierter Störfestigkeit dieses Gerätes.



**VORSICHT:** Verwenden Sie ausschließlich die Nonin-Modelle 2000SL, 2000T oder 2000SA als Veterinärsensoren zur Überwachung. Diese Sensoren sind so ausgelegt, dass sie die Kalibrierungsanforderungen für das Nonin-Modell 2500A VET Pulsoximeter erfüllen. Das Oximeter ist auf den Hämoglobinwert kalibriert, den man nach Messung am Finger eines Erwachsenen erhält. Obwohl der Hämoglobinwert des Tieres ähnliche optische Merkmale aufweist, können andere Arten von Hämoglobin oder andere Sensoranlegestellen die Kalibrierung beeinträchtigen.

## Fehlersuche

Problem	Mögliche Ursache	Mögliche Behebung
<b>Das Gerät schaltet sich nicht ein.</b>	Batterien sind entladen.	Alle 4 Batterien auswechseln.
	Batterien sind falsch eingelegt.	Sicherstellen, dass die Batterien richtig ausgerichtet sind. Siehe Abbildung 3: Einlegen der Batterien.
	Ein Metallkontakt im Batteriefach fehlt oder ist beschädigt.	Den technischen Kundendienst von Nonin benachrichtigen.
<b>Strich erscheint in SpO<sub>2</sub>-Anzeige.</b>	Sensorfehler vorhanden. Der Sensor hat sich möglicherweise vom Gerät oder vom Tier gelöst.	Sicherstellen, dass der Sensor richtig an das Gerät und das Tier angeschlossen ist. Wenn das Problem weiterhin besteht, den Sensor ersetzen.
<b>Es erscheinen Striche in der Mitte der SpO<sub>2</sub>-Wert- und der Pulsfrequenzanzeige.</b>	Kein Signal wird empfangen, da der Sensor nicht angeschlossen ist.	Sensoranschlüsse überprüfen.
	Sensorfehler.	Sensor ersetzen.
<b>Keine Korrelation zwischen der dargestellten und der auf dem EKG-Monitor angezeigten Herzfrequenz.</b>	Übermäßige Bewegung an der Sensorstelle kann verhindern, dass das Pulsoximeter ein konstantes Pulssignal erhält.	Ursache der Bewegung ausschließen oder verringern oder den Sensor an einer anderen Stelle neu positionieren, wo keine Bewegung vorhanden ist.
	Das Tier kann an Arrhythmie leiden, die einige Herzschläge verursacht, die an der Sensoranlegestelle kein Pulsqualitätssignal abgeben.	Das Tier untersuchen. Zustand kann andauern, obwohl beide Monitore sachgemäß funktionieren, wenn die Arrhythmie des Tiers anhält.
	Es wird ein nicht aufgeführter Sensor verwendet.	Den Sensor durch einen Nonin-Sensor ersetzen.
	EKG-Monitor funktioniert möglicherweise nicht sachgemäß.	Das Tier untersuchen. Den EKG-Monitor ersetzen oder die Bedienungsanleitung des EKG-Monitors konsultieren.
<b>Unbeständige Pulsfrequenz-Anzeige und/oder gelber Pulsqualitäts-Indikator bei gleichzeitigem Gebrauch von Elektrochirurgie-Geräten (ESU).</b>	Elektrochirurgie-Gerät stört möglicherweise die Funktion des Pulsoximeters.	Das Tier untersuchen. Das Gerät, Kabel und Sensoren so weit entfernt wie möglich vom ESU umpositionieren oder die ESU-Betriebsanleitung konsultieren.
<b>Der Pulsqualitätsindikator blinkt gelb bei jedem Pulssignal.</b>	Die Qualität des Pulssignals an der Sensoranlegestelle ist marginal.	Das Tier untersuchen. Den Sensor neu positionieren oder eine andere Stelle dafür wählen.
<b>Der Pulsqualitätsindikator blinkt nicht grün.</b>	Schwacher Puls des Tiers, Sensoranlegestelle schlecht perfundiert oder Sensor nicht richtig positioniert.	Sensor am Tier neu positionieren.

Problem	Mögliche Ursache	Mögliche Behebung
<b>Der Pulsqualitätsindikator blinkt nicht grün. (Fortsetzung)</b>	Sensor zu fest angebracht oder Klebestreifenen bzw. sonstige Gegenstände beeinträchtigen Pulsqualität an der Sensorstelle.	Sensor neu positionieren, andere Sensorstelle wählen oder behinderndes Material von der Sensorstelle entfernen.
	Zirkulation wegen übermäßigem Druck zwischen dem Sensor und einer harten Oberfläche verringert.	Für einen guten Kontakt zwischen Sensor und Sensoranlagestelle sorgen.
	Übermäßige Umfeldbeleuchtung.	Raumlicht verringern.
	Übermäßige Bewegungen des Tiers.	Bewegungen des Tiers einschränken.
	Interferenz durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• arteriellen Katheter</li> <li>• Blutdruckmanschette</li> <li>• Elektrochirurgie</li> <li>• Infusionsleitung</li> </ul>	Interferenz verringern oder ausschließen.
<b>Der Pulsqualitätsindikator blinkt rot und die Anzeigen für den SpO<sub>2</sub>-Wert und die Pulsfrequenz zeigen Striche an.</b>	Unzureichendes Signal an der Sensorstelle.	Das Tier untersuchen. Den Sensor neu positionieren oder eine andere Stelle dafür wählen.
	Übermäßige Bewegung an der Sensorstelle kann verhindern, dass das Pulsoximeter ein konstantes Pulssignal erhält.	Ursache der Bewegung ausschließen oder verringern oder den Sensor an einer anderen Stelle neu positionieren, wo keine Bewegung vorhanden ist.
	Sensorversagen.	Sensor ersetzen.
<b>Abschnitte der SpO<sub>2</sub>- oder Pulsfrequenz-Anzeige fehlen.</b>	Fehlerhafte LED-Anzeigen.	Die angezeigten Werte sind möglicherweise nicht zuverlässig. Gebrauch des Gerätes abbrechen.
<b>Err E01, E02, E03 oder E04 wird angezeigt.</b>	Es liegt ein Systemfehler vor, der behoben werden muss.	Das Gerät aus- und wieder einschalten. Kann das Problem so nicht behoben werden, den technischen Kundendienst von Nonin benachrichtigen.
<b>Unterbrechung der Geräteleistung.</b>	Elektromagnetische Interferenz (EMI).	Das Gerät aus dem EMI-Bereich entfernen.
<b>Anzeigen und Indikatoren sind ausgeschaltet, aber ein kontinuierlicher Alarm ertönt.</b>	Es liegt ein Systemfehler vor, der behoben werden muss.	Das Gerät aus- und wieder einschalten. Wenn das Problem weiterhin besteht oder das Gerät nicht ausgeschaltet werden kann, müssen die Batterien ausgewechselt bzw. aufgeladen werden. Kann das Problem so nicht behoben werden, den technischen Kundendienst von Nonin benachrichtigen.

**Hinweis:** Wenn das Problem durch obige Vorschläge nicht behoben wird, rufen Sie bitte den technischen Kundendienst von Nonin unter der Rufnummer (800) 356-8874 (gebührenfrei in den USA und Kanada), +1 (763) 553 9968, oder +31 (0)13 - 45 87 130 (Europa).



## Technische Informationen

**HINWEIS:** Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der ISO 10993-1 Richtlinie, Biologische Auswertung medizinischer Geräte Teil 1: Auswertung und Prüfung.



**VORSICHT:** Zur Beurteilung der Genauigkeit eines Pulsoximetriemonitors oder eines Sensors kann kein Funktionsprüfgerät verwendet werden.



**VORSICHT:** Alle Komponenten und Zubehörteile, die an den seriellen Anschluss dieses Gerätes angeschlossen werden, müssen mindestens gemäß IEC-Norm EN 60950, IEC 62368-1 oder UL 1950 für Datenverarbeitungsgeräte zugelassen sein.



**VORSICHT:** Tragbare Kommunikationsgeräte und HF-Funkgeräte können sich auf die Funktion des medizinischen Elektrogerätes auswirken.

## Konformitätserklärung des Herstellers

Die folgende Tabelle enthält genaue Informationen zur Konformität dieses Gerätes mit der IEC-Norm 60601-1-2.


**Tabelle 7: Elektromagnetische Emissionen**

Emissionsprüfung	Konformität	Elektromagnetisches Umfeld – Richtlinien
<i>Dieses Gerät ist für die Verwendung in einem Umfeld bestimmt, das die unten spezifizierten elektromagnetischen Voraussetzungen erfüllt. Der Benutzer dieses Gerätes muss sicherstellen, dass das Gerät in einer entsprechenden Umgebung eingesetzt wird.</i>		
HF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Dieses Gerät verwendet HF-Energie nur für gerätinterne Funktionen. Deshalb sind die HF-Emissionen sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass andere in der Nähe befindliche elektronische Geräte gestört werden.
HF-Emissionen CISPR 11	Klasse B	Dieses Gerät eignet sich für die Verwendung in allen Einrichtungen, einschließlich in Wohngebieten und bei direktem Niederspannungsanschluss an ein öffentliches Versorgungsnetz für Wohngebiete.
Oberschwingungen IEC 61000-3-2	Nicht zutr.	
Spannungsschwankungen/ Flimmern IEC 61000-3-3	Nicht zutr.	

**Tabelle 8: Elektromagnetische Störfestigkeit**

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601 Prüfungsebene	Konformitätsebene	Elektromagnetisches Umfeld – Richtlinien
<i>Dieses Gerät ist für die Verwendung in einem Umfeld bestimmt, das die unten spezifizierten elektromagnetischen Voraussetzungen erfüllt. Der Benutzer dieses Gerätes muss sicherstellen, dass das Gerät in einer entsprechenden Umgebung eingesetzt wird.</i>			
Elektrostatische Entladung (ESD) IEC 61000-4-2	±8 kV Kontakt ±15 kV Luft	±8 kV Kontakt ±15 kV Luft	Der Bodenbelag sollte aus Holz, Beton oder Keramikfliesen bestehen. Bei Kunststoffbelägen sollte die relative Luftfeuchte mindestens 30 % betragen.
Schnelle transiente Störungen/Burst-Test IEC 61000-4-4	±2 kV für Netzleitungen ±1 kV für Ein-/Ausgangsleitungen	±2 kV für Netzleitungen ±1 kV für Ein-/Ausgangsleitungen	Die Netzstromversorgung sollte die für Industrie- und Krankenhausanwendungen übliche Qualität aufweisen.
Stoßspannungen IEC 61000-4-5	±1 kV symmetrischer Betrieb ±2 kV asymmetrischer Betrieb	±1 kV symmetrischer Betrieb ±2 kV asymmetrischer Betrieb	Die Netzstromversorgung sollte die für Industrie- und Krankenhausanwendungen übliche Qualität aufweisen.
Spannungseinbrüche, kurze Unterbrechungen und Spannungsschwankungen in Netzeingangsleitungen IEC 61000-4-11	±5% $U_T$ (>95% Einbruch der $U_T$ ) für einen halben Zyklus ±40% $U_T$ (60% Einbruch der $U_T$ ) für 5 Zyklen ±70% $U_T$ (30% Einbruch der $U_T$ ) für 25 Zyklen <5% $U_T$ (>95% Einbruch der $U_T$ ) für 5 Sekunden	±5% $U_T$ (>95% Einbruch der $U_T$ ) für einen halben Zyklus ±40% $U_T$ (60% Einbruch der $U_T$ ) für 5 Zyklen ±70% $U_T$ (30% Einbruch der $U_T$ ) für 25 Zyklen <5% $U_T$ (>95% Einbruch der $U_T$ ) für 5 Sekunden	Die Netzstromversorgung sollte die für Industrie- und Krankenhausanwendungen übliche Qualität aufweisen. Wenn der Anwender des Geräts während Stromausfällen auf einen Dauerbetrieb angewiesen ist, empfiehlt es sich, das Gerät über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung oder den Batteriesatz zu betreiben.
Netzfrequenz (50/60 Hz) – Magnetfeldeinstrahlung IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m	Die Magnetfeldeinstrahlung auf die Netzfrequenz sollte innerhalb der für Industrie- und Krankenhausumgebungen üblichen Grenzen liegen.
<b>Hinweis:</b> $U_T$ ist die Netzspannung vor Anwendung der Prüfungsebene.			

**Tabelle 9: Richtlinien und Konformitätserklärung des Herstellers –Elektromagnetische Störfestigkeit**

Störfestigkeitsprüfung	IEC 60601 Prüfungsebene	Konformitätsebene	Elektromagnetisches Umfeld – Richtlinien
<p><i>Dieses Gerät ist für die Verwendung in einem Umfeld bestimmt, das die unten spezifizierten elektromagnetischen Voraussetzungen erfüllt. Der Benutzer dieses Gerätes muss sicherstellen, dass das Gerät in einer entsprechenden Umgebung eingesetzt wird.</i></p>			
<p>Tragbare und mobile HF-Kommunikationsgeräte sollten nicht näher als im empfohlenen Abstand, der sich aus der für die Senderfrequenz geltenden Gleichung ableitet, in der Nähe eines Geräteteils, einschließlich Kabel, verwendet werden.</p>			
			<b>Empfohlener Abstand</b>
Leitungsgebundene HF IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz	3 V	$d = 1,17\sqrt{P}$
Ausgestrahlte HF IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	3 V/m	$d = 1,17\sqrt{P}$ $d = 2,33\sqrt{P}$
Ausgestrahlte HF nach ISO 9919 Klausel 36 und ISO 80601-2-61 Klausel 202.6.2.3	20 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz	20 V/m	wobei $P$ laut Hersteller des Senders für die maximale Leistung des Senders in Watt (W) und $d$ für den empfohlenen Abstand in Meter (m) steht.  Die Feldstärken aus einem fest installierten HF-Sender <sup>a</sup> , die durch eine EMV-Prüfung vor Ort ermittelt wurden, sollten in jedem Frequenzbereich unter der Konformitätsebene liegen <sup>b</sup> .  In der Nähe von Geräten, die mit folgendem Symbol gekennzeichnet sind, sind Störungen möglich:  
<b>HINWEISE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.</li> <li>• Diese Richtlinien sind eventuell nicht in allen Situationen anwendbar. Die elektromagnetische Ausbreitung wird auch durch Absorption und Reflexion von Bauwerken, Gegenständen und Menschen beeinflusst.</li> </ul>			

- a. Feldstärken von fest installierten Sendern, wie z. B. Basisstationen für Funktelefone (Handy oder Kabellos) sowie Funkgeräte, Amateurfunk, Kurz- und Langwellen-Radiosender sowie Fernsendsender können theoretisch nicht genau abgeschätzt werden. Zur Beurteilung des elektromagnetischen Umfelds, das durch fest installierte HF-Sender erzeugt wird, sollte eine Prüfung vor Ort in Erwägung gezogen werden. Wenn die am Verwendungsort des Geräts gemessene Feldstärke die vorstehend genannte jeweilige HF-Konformitätsebene überschreitet, muss das Gerät überprüft werden, um einen normalen Betrieb sicherzustellen. Bei abnormaler Funktion sind entsprechende zusätzliche Maßnahmen zu treffen, wie z. B. eine Neuausrichtung des Gerätes oder Wahl eines anderen Aufstellplatzes.
- b. Über den Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollten die Feldstärken unter 3 V/m liegen.

**Tabelle 10: Empfohlene Abstände**

In der folgenden Tabelle sind die empfohlenen Abstände zwischen tragbaren Kommunikationsgeräten sowie HF-Funkgeräten und diesem Gerät aufgeführt.

*Dieses Gerät muss in einem elektromagnetischen Umfeld eingesetzt werden, in dem HF-Störstrahlungen unter Kontrolle gehalten werden. Benutzer dieses Gerätes können zur Vermeidung elektromagnetischer Störungen beitragen, indem sie den Mindestabstand zwischen dem Gerät und tragbaren Kommunikationsgeräten sowie HF-Funkgeräten entsprechend der unten aufgeführten Empfehlungen einhalten. Diese Empfehlungen basieren auf der Leistung solcher Kommunikationsgeräte.*

	<b>Abstand im Verhältnis zur Frequenz des Senders</b>		
Maximale Leistung des Senders in W	150 kHz bis 80 MHz $d = 1,17\sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 1,17\sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 2,33\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,37	0,37	0,74
1	1,2	1,2	2,3
10	3,7	3,7	7,4
100	12	12	23

Bei Sendern mit einer nicht oben aufgeführten maximalen Nennleistung kann der empfohlene Abstand (d) in Metern (m) durch die der Senderfrequenz entsprechenden Formel geschätzt werden, wobei  $P$  die vom Hersteller angegebene maximale Nennleistung des Senders in Watt (W) ist.

**HINWEISE:**

- Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Abstand für den höheren Frequenzbereich.
- Diese Richtlinien sind eventuell nicht in allen Situationen anwendbar. Die elektromagnetische Ausbreitung wird auch durch Absorption und Reflexion von Bauwerken, Gegenständen und Menschen beeinflusst.

## Ansprechzeit

Wenn das vom Sensor ausgegebene Signal unzureichend ist, verharren die zuletzt gemessenen SpO<sub>2</sub>- und Herzfrequenzwerte 10 Sekunden lang und werden dann durch Striche ersetzt.

<b>SpO<sub>2</sub>-Werte</b>	<b>Durchschnitt</b>	<b>Latenz</b>
Standardmäßiger/schnell gemittelter SpO <sub>2</sub> -Wert	4 Schläge (exponentiell)	2 Schläge

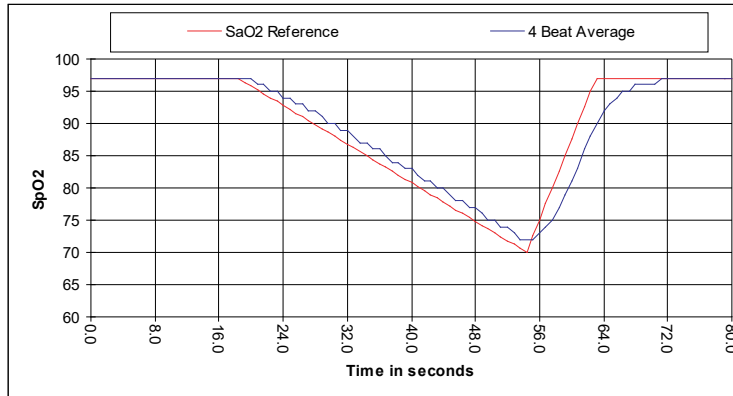
<b>Pulsfrequenzwerte</b>	<b>Ansprechen</b>	<b>Latenz</b>
Normaler/schneller gemittelter PF-Wert	4 Schläge (exponentiell)	2 Schläge

<b>Geräteverzögerungen</b>	<b>Verzögerung</b>
Verzögerung der Anzeigeaktualisierung	1,5 Sekunden
Verzögerung der Alarmsignalgenerierung	0 Sekunden

### Beispiel – exponentielle SpO<sub>2</sub> Mittelung

SpO<sub>2</sub>-Wert nimmt pro Sekunde um 0,75 % ab (7,5 % in 10 Sekunden)

Pulsfrequenz = 75/min



Erläuterung des Beispiels:

- In diesem Beispiel liegt die Ansprechzeit für die Mittelung der 4 Schläge bei 1,5 Sekunden.

## Zusammenfassung der Prüfungen

Die SpO<sub>2</sub>-Genauigkeit und Funktion bei schwacher Perfusion wurde von Nonin Medical, Inc. wie folgt geprüft:

### Prüfung der SpO<sub>2</sub>-Genauigkeit

Die SpO<sub>2</sub>-Genauigkeit wurde in Hypoxiestudien bei gesunden Nichtrauchern und Nichtraucherinnen im Alter von mindestens 18 Jahren mit heller bis dunkler Hautfarbe mit und ohne Bewegungen in einem unabhängigen Forschungslabor geprüft. Der vom Sensor gemessene arterielle Hämoglobin-Sättigungswert (SpO<sub>2</sub>) wird mit dem arteriellen Hämoglobin-Sauerstoffwert (SaO<sub>2</sub>) verglichen, der anhand von Blutproben mithilfe eines Labor-CO-Oximeters ermittelt wurde. Die Genauigkeit der Sensoren wurde im Vergleich zu den Proben des zweiten Oximeters über den gesamten SpO<sub>2</sub> Bereich von 70 – 100 % gemessen. Die Berechnung der Genauigkeitsdaten erfolgte unter Verwendung des quadratischen Mittelwertes (A<sub>rms</sub>-Wert) für alle Probanden nach ISO 80601-2-61, Medizinische Elektrogeräte—Spezielle Anforderungen für die grundlegende Sicherheit und notwendige Leistung des Pulsoximetergerätes für den medizinischen Gebrauch.

### Prüfung der Pulsfrequenz-Genauigkeit mit Bewegung

Bei diesem Test wurde die Pulsfrequenz-Genauigkeit des Pulsoximeters bei Bewegungsartefakt-Simulation (durch ein Pulsoximeterprüfgerät initiiert) gemessen. Durch diesen Test wird bestimmt, ob das Pulsoximeter die Kriterien nach ISO 80601-2-61 für Pulsfrequenzermessung bei simulierten Bewegungen, Zittern und Bewegungsspitzen erfüllt.

## Prüfung für schwache Perfusion

Bei dieser Prüfung wird ein SpO<sub>2</sub>-Simulator für die Erzeugung einer simulierten Herzfrequenz mit einstellbarer Amplitude bei verschiedenen SpO<sub>2</sub>-Sättigungen verwendet. Das Pulsoximeter muss bei einer Herzfrequenz und SpO<sub>2</sub> auf der niedrigsten erfassbaren Pulsamplitude (0,3 % Modulation) eine Genauigkeit nach ISO 80601-2-61 aufrechterhalten.

## Funktionsprinzip

Bei der Pulsoximetrie handelt es sich um eine nicht-invasive Methode, anhand derer die fluktuierenden Signale des Arterienpulses mit rotem und infrarotem Licht gemessen werden, das durch perfundiertes Gewebe geleitet wird. Mit Sauerstoff angereichertes Blut ist hellrot, während sauerstoffarmes Blut dunkelrot ist. Aufgrund dieses Farbunterschieds bestimmt das Pulsoximeter die funktionelle Sauerstoffsättigung des arteriellen Hämoglobins (SpO<sub>2</sub>), da das mit jedem Puls schwankende Sättigungsvolumen anhand des Verhältnisses zwischen absorbiertem rotem und infrarotem Licht gemessen werden kann.

## Technische Daten

<b>Anzeigebereich der Sauerstoffsättigung:</b>	0 bis 100 % SpO <sub>2</sub>	
<b>Anzeigebereich für die Pulsfrequenz:</b>	18 bis 450 Schläge/Minute	
<b>Sättigungsgenauigkeit (A<sub>rms</sub>)*:</b>	70 – 100 % ± 3 Stellen für die Sensoren der Modelle 2000SL, 2000SA, und 2000T. Unter 70 % nicht spezifiziert bei allen Sensoren.	
<b>Genauigkeit der Pulsfrequenz:</b>	± 3 % ± 3 Stelle	
<b>Alarmlautstärke:</b>	Hoch:	70 dBA
	Niedrig:	55 dBA
<b>Meldungslautstärke:</b>	Hoch:	65 dBA
	Niedrig:	45 dBA
<b>Messwellenlängen und Ausgangsleistung**:</b>	Rot: Durchschnittlich 660 nm bei 0,8 mW (maximal) Infrarot: Durchschnittlich 910 nm bei 1,2 mW (maximal)	
<b>Indikatoren:</b>	Pulsqualität: LED, 3-farbig Numerische Anzeigen: 3-LEDs, 7 Segmente, rot Batterie schwach: LED, gelb Alarmbalken: LED, 2-farbig Alarm stummgeschaltet: LED, gelb	
<b>Temperatur (Betrieb):</b>	-20 bis +50 °C (-4 bis +122 °F)	
	Temperatur (Lagerung/Transport): -40 bis +70 °C (-40 bis +158 °F)	

\* ±1 A<sub>rms</sub> stellt ungefähr 68 % der Messungen bei einer Beeinflussung von Null dar..

\*\* Diese Angaben sind besonders für Kliniker von Interesse, die photodynamische Behandlungen durchführen.

<b>Luftfeuchtigkeit (Betrieb):</b>	10 bis 95 % nicht kondensierend
Luftfeuchtigkeit (Lagerung/Transport):	10 bis 95 % nicht kondensierend
<b>Höhenlage (Betrieb):</b>	Bis zu 4.000 m
Höhenlage (Überdruck):	bis zu 4 Atmosphären
<b>Stromversorgung:</b>	Vier 1,5 V AA-Alkali-Batterien (60 Stunden typischer Betrieb) Aufladbarer NiMH-Akku (40 Stunden typischer Betrieb)
<b>Abmessungen:</b>	13,8 cm H x 7,0 cm B x 3,2 cm T (5,4 in H x 2,8 in B x 1,3 in T)
<b>Gewicht:</b>	213 g (mit Alkalibatterien) 233 g (mit aufladbarem NiMH-Batteriesatz)
<b>Klassifizierungen gemäß ANSI/AAMI ES60601-1 / CAN/CSA-C22.2 Nr. 60601-1:</b>	Schutzart: Interne Stromversorgung (Batterien) Schutzgrad: Anwendungsteil vom Typ BF Betriebsart: Dauerbetrieb
<b>Gehäuseschutzklasse gegen eindringendes Wasser:</b>	IP32

Dieses Gerät enthält keinen Naturkautschuklatex.