

Grundgerät für Atemgasbefeuchtung PMH5000

Technische Beschreibung

WILAméd GmbH

Medizinische Geräte und Zubehör

Aurachhöhe 5 - 7

91126 Kammerstein

☎ +49 (0)9178 – 996999 – 0 * 📠 +49 (0)9178 – 9996778

E-mail: cs@wilamed.com

Oktober 2006



Abbildungen

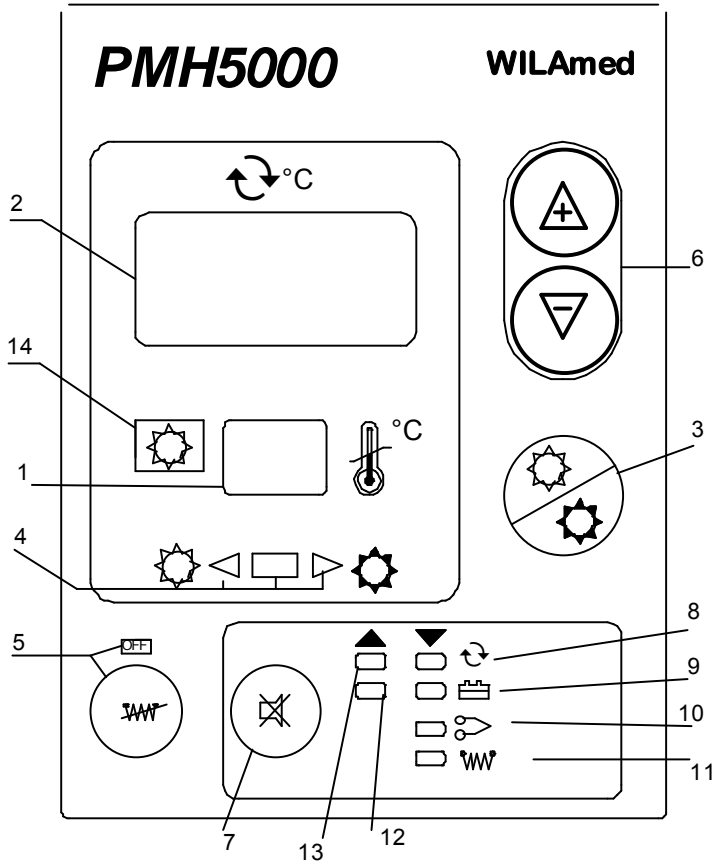


Fig. 1

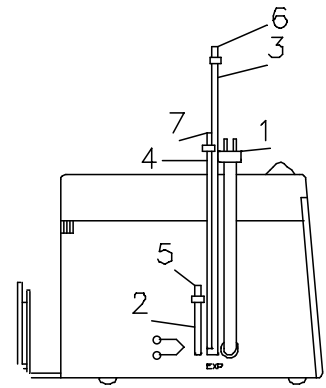


Fig. 2

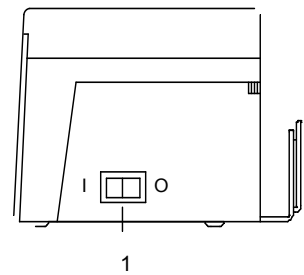


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

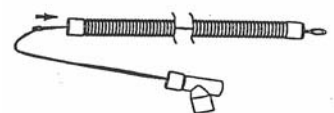


Fig. 6

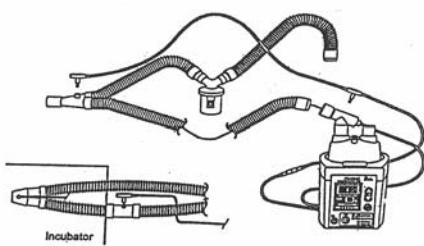


Fig. 7

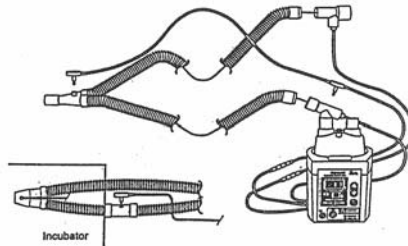


Fig. 8



Fig. 9

Inhaltsverzeichnis

Abbildungen	2
Inhaltsverzeichnis	3
2. Vorsichtsmaßnahmen	5
2.1. Warnungen und Hinweise	5
3. Technische Daten und Symbole	8
3.1. Stromversorgung	8
3.1.1. Betriebsspannung	8
3.1.2. Netzfrequenz	8
3.1.3. Leistungsaufnahme	8
3.1.4. Stromverbrauch	8
3.1.5. Leistungsaufnahme Heizplatte	8
3.1.6. Maximal- Temperatur Heizplatte	8
3.1.7. Leistungsaufnahme Heizdrähte	8
3.1.8. Temperaturmesssonde	8
3.2. Maße und Gewichte	8
3.2.1. Abmessung	8
3.2.2. Gewicht	8
3.3. Umgebungsbedingungen	8
3.3.1. Umgebungstemperatur bei Betrieb	8
3.3.2. Umgebungstemperatur bei Lagerung	8
3.3.3. Relative Luftfeuchtigkeit	9
3.3.4. Elektromagnetische Verträglichkeit	9
3.4. Symbole auf dem Gerät	9
3.4.1. Seitliche Symbole	9
3.4.2. Symbole der Bedienblende	9
3.5. Zubehör	9
3.6. Entsorgung	9
4. Bedienelemente	10
4.1. Erläuterung der Frontblende	10
4.2. Erläuterung der Geräteanschlüsse links	10
4.3. Erläuterung der Bedienelemente rechts	10
5. Betriebsanzeigen und Bedienung	10
5.1. Temperaturanzeigen	10
5.2. Einstellung der patientennahen Soll- Temperatur	11
5.3. Feuchtigkeit	11
5.3.1. Einstellung der Feuchtigkeit	11
5.3.2. Display Tatsächliche Feuchtigkeitsleistung	11
5.3.3. Anzeige „Atemgastemperatur zu trocken“	11
5.4. Funktionstaste „erhöhen“	11
5.5. Funktionstaste „verringern“	11
6. Einrichten und Betreiben des Atemgasbefeuchters, Sonderfunktionen	12
6.1. Einrichten und Betreiben des Atemgasbefeuchters	12
6.2. Einsatz von wiederverwendbaren Heizdrähten	12
6.3. Abnehmen der Befeuchterkammer	12
6.4. Betriebsfunktion „Therapiepause“	13
6.5. Betrieb ohne Heizdraht bzw. Heizdrähte	13
7. Alarmfunktionen	13
7.1. Alarm-Stummtaste	13
7.2. Patientennahe Temperatur zu hoch ▲ ↻	13
7.3. Patientennahe Temperatur zu niedrig ▼ ↻	13
7.4. Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer zu hoch ▲	13
7.5. Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer zu niedrig ▼	13
7.6. Anzeige Temperaturfühler	14
7.7. Anzeige Heizdraht	14
7.8. Abschaltung bei Alarm	14
7.9. Überhitzungsschutz	14
7.10. Alarm „Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer“	14
8. Reinigung und Prüfung	15
8.1. Vorgeschriebene Intervalle	15
8.2. Funktionsprüfung der Temperaturmesssonde	15
8.3. Reinigung und Desinfektion von Atemgasbefeuchter, Temperaturmesssonde und Einziehhilfe	16
8.4. Reinigung und Desinfektion von wieder verwendbarer Befeuchterkammer und Heizdrähten	16
8.5. Hygienische Aufbereitung des Atemgasbefeuchters PMH5000	16
8.6. Sicherheitstechnische Kontrolle	17
8.7. Funktionsprüfung PMH5000	17
9. Fehlersuche	18

Achtung!




- **Wenn der Atemgasbefeuchter geöffnet war, ist nach dem Zusammenbau immer eine sicherheitstechnische Kontrolle und eine Überprüfung der patientennahen und Kammer-Temperatur durchzuführen!**
- **Jeder Eingriff ins Gerät – auch Wartung, Prüfung und Kalibrierung – darf nur durch geschulte Servicetechniker erfolgen!**

1. Einleitung

Bei dem Grundgerät zur Atemgasbefeuchtung der Baureihe PMH5000 handelt es sich um einen mikroprozessorgesteuerte Atemgasbefeuchter. Dieser Atemgasbefeuchter erwärmt und befeuchtet das Atemgas, das Patienten zugeleitet wird, die entweder mechanisch beatmet oder über assistierten, positiven Luftdruck tracheal oder mittels Nasen- und/oder Gesichtsmaske versorgt werden. Hierfür ist die Regelung von Atemgastemperatur und Feuchtigkeitsintensität erforderlich. Der Atemgasbefeuchter PMH5000 ist gleichermaßen einsetzbar bei Neonaten, Kindern und Erwachsenen.

Der Atemgasbefeuchter bietet ein duales Steuerungssystem der Temperatur, welches die Atemgastemperatur und die Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer misst. Die Werte werden mit einem doppelten Temperaturfühler mit Platinwiderstand ermittelt und angezeigt.

Der Atemgasbefeuchter erwärmt und befeuchtet das Atemgas in der Befeuchterkammer und hält die voreingestellte Atemgastemperatur konstant oder erhöht sie und zwar mit Hilfe eines Heizdrahtes, der im Patientenschlauchsystem verlegt ist. Eine Feuchtigkeitssteuerung regelt die Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer, so dass der Patient mit der gewünschten Atemgastemperatur und Feuchtigkeit versorgt wird.

Vier Funktionstasten ermöglichen den Betrieb und drei Temperaturanzeigen kontrollieren die Arbeit des Atemgasbefeuchters PMH5000. Zwei größere Digitalanzeigen erleichtern die Einstellung und die kontinuierliche Erfassung der gemessenen und eingestellten Atemgastemperatur. Die Einstellung der Atemgastemperatur und die Regelung der Heizleistung in der Befeuchterkammer erfolgt über die   Tasten. Die Stummtaste  blendet akustische Alarmsignale zeitbegrenzt aus bzw. aktiviert eine Therapiepause.

Der Atemgasbefeuchter für beheizte Befeuchtungssysteme der Baureihe PMH5000 ist mit Alarmmeldungen ausgestattet, die jede Fehlfunktion akustisch und optisch anzeigen. Alarmmeldungen warnen vor zu hohen oder zu niedrigen Temperaturen am Ausgang der Befeuchterkammer, vor zu hohen oder zu niedrigen Temperaturen des Atemgases, bei Fehlfunktion der Temperaturfühler oder bei mangelhaftem Anschluss des Heizdrahtes. Die Alarmmeldungen werden an der Frontseite des Gerätes mit LED-Leuchten angezeigt.

Zusätzlich leuchtet eine Anzeige, wenn die Feuchtigkeitseinstellung für intubierte Patienten zu niedrig gewählt wird.

Der Atemgasbefeuchter für beheizte Befeuchtungssysteme der Baureihe PMH5000 verfügt über Sicherheitsvorrichtungen, die eine Überhitzung verhindern, die den Patienten gefährden, bzw. zu einer Beschädigung des Gerätes führen könnten. Die Therapiepause erlaubt die Einstellung und Änderung von Funktionsparametern ohne dass hierfür das Gerät ausgeschaltet werden muss.

Zur größeren Patientensicherheit schaltet das Gerät aus, wenn ein Alarm länger als 10 Minuten andauert und dieser Zustand weder automatisch noch manuell behoben wird.

Der PMH5000 erlaubt den Anschluss von bis zu zwei Heizdrähten. Durch Abschaltung der Funktion "Heizdraht" kann der PMH5000 auch ganz ohne Heizdrähte betrieben werden. Damit kann der PMH5000 betrieben werden

- o ohne Heizdrähte
- o mit einem Heizdraht nur im inspiratorischen Beatmungsschlauch
- o mit zwei Heizdrähten inspiratorisch und expiratorisch.

Diese technische Beschreibung ergänzt die Bedienungsanleitung um detaillierte technische Hinweise und um Angaben zu Reinigung und Wartung des Atemgasbefeuchters.

Eine separate Wartungsanleitung ergänzt diese technische Beschreibung um Hinweise zu den Arbeiten, zu deren Durchführung der Atemgasbefeuchter geöffnet werden muss oder wo spezielle Prüfmittel benötigt werden.

2. Vorsichtsmaßnahmen

Der Atemgasbefeuchter PMH5000 darf nur dann in Betrieb genommen werden, wenn die Bedienungsanleitung sorgfältig gelesen und der Inhalt verstanden wurde. Die Angaben betreffen sowohl den Atemgasbefeuchter als auch jede Vorrichtung und jedes Zubehör, das mit dem Atemgasbefeuchter betrieben werden kann.


2.1. Warnungen und Hinweise

Bei einer **Warnung** wird in dieser technischen Beschreibung erwartet, dass Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung von Verletzungs- und Todesrisiken getroffen werden. Bei dem Hinweis „**Achtung!**“ wird erwartet, dass Vorsorgemaßnahmen zum Schutz des Gerätes getroffen werden oder dass Maßnahmen, Verfahren, technische Eigenschaften und anderes mehr Beachtung finden, die für den einwandfreien Betrieb wichtig sind. Nachfolgend werden die wichtigsten Hinweise und Warnungen erläutert, die während des Betriebes des Gerätes zu beachten sind.

- **Achtung!** Die Hinweise in dieser technischen Beschreibung ersetzen nicht ärztliche Anordnungen oder Dienstvorschriften der Patientenpflege. Die "beste Lösung" die von einer Ärztegemeinschaft erlassen oder von einer Pflegeeinrichtung angewandt wird, hat Vorrang vor dieser technischen Beschreibung.
- **Warnung!** Gefahr eines Stromschlags! Betreiben Sie den Atemgasbefeuchter nur an einer Steckdose mit funktionierendem Schutzleiter!
- **Warnung!** Mögliches Explosionsrisiko! Nicht in der Nähe von brennbaren Anästhetika verwenden! Es ist sicherzustellen, dass keine Zersetzung der Anästhesie-Wirkstoffe stattfindet.
- **Achtung!** Atemgasbefeuchter und Befeuchterkammern sind keine Inhalationsgeräte und zur Verabreichung von Medikamenten nicht geeignet!
- **Warnung!** Der Atemgasbefeuchter muss immer unterhalb von Therapiegerät und Patientenniveau positioniert werden!
- **Warnung!** Die Bedienungsanleitungen zu den Zubehörteilen sind zu beachten!
- **Warnung!** Die Verwendung von Befeuchterkammern, Schlauchsystemen und Zubehörteilen, die nicht von WILAMED freigegeben sind, kann die Betriebssicherheit des Systems beeinträchtigen.
- **Achtung!** Das Wasser zum Befüllen der Befeuchterkammer sollte nicht wärmer als 37°C sein!
- **Warnung!** Befeuchterkammer höchstens bis zur maximalen Füllstand-Markierung füllen. Bei zu hohem Füllstand könnte das Wasser aus der Befeuchterkammer in das Patientenschlauchsystem überschwapen.
- **Warnung!** Verbrennungsgefahr! Die Heizplatte kann Temperaturen von über 85°C erreichen. Berühren Sie die Heizplatte nicht während des Betriebs!
- **Warnung!** Die Temperatur des zugeführten Atemgases kann 41°C übersteigen, wenn der Temperaturfühler nicht korrekt verlegt und angeschlossen ist.
- **Warnung!** Bevor der Patient mit dem Patientenschlauchsystem verbunden wird, ist sicherzustellen, dass das Therapiegerät einwandfrei funktioniert und die Therapiewerte korrekt eingestellt sind.
- **Warnung!** Das Atemgas muss durch die Befeuchterkammer fließen bevor das Patientenschlauchsystem mit dem Patienten verbunden wird.
- **Warnung!** Verbrennungsgefahr! Atemschlauchsystem nicht mit isolierendem Material abdecken (z.B. Tücher, Decken). Das Schlauchsystem darf den Patienten nicht berühren.
- **Warnung!** Um Überhitzung zu vermeiden ist immer ein minimaler Atemgasfluss im Schlauchsystem erforderlich.
- **Warnung!** Die Temperatur des zugeführten Atemgases ist in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren. Ist die Temperatur des zugeführten Atemgases zu hoch, können Verbrennungen der Atemwege auftreten.

- **Warnung!** Wird die Atemgaszufuhr unterbrochen, ist das Gerät auszuschalten oder – sofern sinnvoll - auf Modus "Therapiepause" zu stellen.
- **Achtung!** Auch wenn die Heizdrähte eingeschaltet sind, kann sich während des Betriebs etwas Kondenswasser im Patientenschlauchsystem bilden.
- **Warnung!** Vor allen Wartungs- und Inspektionsarbeiten oder Überprüfungen aufgrund von Alarmen am Atemgasbefeuchter ist der Netzstecker zu ziehen.
- **Achtung!** Die Feuchtigkeitsabgabeleistung kann beeinträchtigt werden, wenn das Gerät außerhalb des festgelegten Bereichs der Umgebungstemperatur betrieben wird.
- **Achtung!** Medizinische elektrische Geräte unterliegen hinsichtlich der EMV besonderen Vorsichtsmaßnahmen und müssen gemäß den in der technischen Beschreibung enthaltenen EMV- Hinweisen installiert werden.
- **Achtung!** Tragbare und mobile HF-Kommunikationseinrichtungen können medizinische elektrische Geräte beeinflussen.
- **Warnung!** Die Verwendung von anderen Komponenten (Temperaturfühler, Heizdrähte, Adapterstecker) als von WILamed freigegeben, kann zu einer erhöhten Aussendung oder einer reduzierten Störfestigkeit des Atemgasbefeuchters PMH5000 führen.
- **Warnung!** Der Atemgasbefeuchter PMH5000 darf nicht unmittelbar neben oder mit anderen Geräten gestapelt angeordnet verwendet werden. Wenn der Betrieb nahe oder mit anderen Geräten gestapelt erforderlich ist, sollte der Atemgasbefeuchter PMH5000 beobachtet werden, um seinen bestimmungsgemäßen Betrieb in dieser benutzten Anordnung zu überprüfen.

Leitlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Aussendungen		
Der Atemgasbefeuchter PMH5000 ist für einen Betrieb in einer wie unten angegebenen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Anwender des PMH5000 sollte sicherstellen, dass es in einer derartigen Umgebung betrieben wird.		
Aussendungsmessungen	Übereinstimmung	Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien
HF-Aussendungen nach CISPR 11	Gruppe 1	Das Modell PMH5000 verwendet HF-Energie ausschließlich zu seiner internen Funktion. Daher ist seine HF-Aussendung sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass benachbarte elektronische Geräte gestört werden.
HF-Aussendungen nach CISPR 11	Klasse B	Das Modell PMH5000 ist für den Gebrauch in allen Einrichtungen einschließlich Wohnbereichen und solchen bestimmt, die unmittelbar an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen sind, das auch Gebäude versorgt, die für Wohnzwecke genutzt werden.
Oberschwingungen nach IEC 61000-3-2	Klasse A	
Spannungsschwankungen/ Flicker nach IEC 61000-3-3	Erfüllt	
Leitlinien und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit		
Störfestigkeitsprüfungen	IEC 60601 – Prüfpegel = Übereinstimmungspegel	Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien
Entladung statischer Elektrizität (ESD) nach IEC 61000-4-2	± 6 kV Kontaktentladung ± 8 kV Luftentladung	Fußböden sollten aus Holz oder Beton bestehen oder mit Keramikfliesen versehen sein. Wenn der Fußboden mit synthetischem Material versehen ist, muss die relative Luftfeuchte mindestens 30% betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen/ Bursts nach IEC 61000-4-4	± 2 kV für Netzleitungen ± 1 kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen
Stoßspannungen (Surges) nach IEC 61000-4-5	± 1 kV Gegentaktspannung ± 2 kV Gleichtaktspannung	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen

Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Schwankungen der Versorgungsspannung nach IEC 61000-4-11	<p>< 5% U_T für ½ Periode (>95% Einbruch)</p> <p>40% U_T für 5 Perioden (60% Einbruch)</p> <p>70% U_T für 25 Perioden (30% Einbruch)</p> <p><5% U_T für 5 s (>95% Einbruch)</p>	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen	
Magnetfeld bei der Versorgungsfrequenz (50/60Hz) nach IEC 61000-4-8	3 A/m	Die Übereinstimmung wird ohne Prüfung bestätigt, da der PMH5000 keine gegen Magnetfelder empfindlichen Komponenten enthält	
		Tragbare und mobile Funkgeräte sollten in keinem geringeren Abstand zum PMH5000 einschließlich der Leitungen betrieben werden als dem empfohlenen Schutzabstand, der nach der für die Sendefrequenz zutreffenden Gleichung berechnet wird. Empfohlener Schutzabstand:	
Geleitete HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-6	$3V_{eff}$ 150 kHz bis 80 MHz	$d = 1,2 \sqrt{P}$	
Gestrahlte HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-3	$3V/m$ 80 MHz bis 2,5 GHz	$d = 1,2 \sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz	
		$d = 2,3 \sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz	
		<p>Mit P als der Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angaben des Senderherstellers und d als dem empfohlenen Schutzabstand in Metern (m).</p> <p>Die Feldstärke stationärer Funksender ist bei allen Frequenzen gemäß einer Untersuchung vor Ort geringer als der Übereinstimmungspegel.</p> <p>In der Umgebung von Geräten, die das folgende Bildzeichen tragen, sind Störungen möglich.</p> 	
Empfohlene Schutzabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten und dem PMH5000			
Der PMH5000 ist für den Betrieb in einer elektromagnetischen Umgebung bestimmt, in der die HF-Störgrößen kontrolliert sind. Der Kunde oder der Anwender des PMH5000 kann dadurch helfen, elektromagnetische Störungen zu vermeiden, indem er den Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF- Telekommunikationsgeräten (Sendern) und dem PMH5000 – abhängig von der Ausgangsleistung des Kommunikationsgerätes, wie unten angegeben – einhält.			
Nennleistung des Senders W	Schutzabstand abhängig von der Sendefrequenz m		
	150 KHz bis 80 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 2,3 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
Für Sender, deren Nennleistung in obiger Tabelle nicht angegeben ist, kann der Abstand unter Verwendung der Gleichung bestimmt werden, die zur jeweiligen Spalte gehört, wobei P die Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß der Angabe des Senderherstellers ist.			

3. Technische Daten und Symbole

3.1. Stromversorgung

Geräte-Typ Schutzklasse I

Vor der Inbetriebnahme ist die Übereinstimmung der Netzspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Betriebsspannung zu überprüfen.

3.1.1. Betriebsspannung

220V~ + 10% -15%

oder

230V~ + 10% -15%

3.1.2. Netzfrequenz

50/60 Hz

3.1.3. Leistungsaufnahme

160VA Max. (Heizdrähte aus)

190VA Max. (mit einem Heizdraht)

220VA Max. (mit zwei Heizdrähten)

3.1.4. Stromverbrauch

Max. 1.0 A bei 220 V

Max. 0.9 A bei 230 V

3.1.5. Leistungsaufnahme Heizplatte

150 Watt

3.1.6. Maximal- Temperatur Heizplatte

max. 100°C im Normalbetrieb (Thermistorregelung);

max. 115°C im Fehlerfall; Abschaltung durch einen Thermostat, der die Stromzufuhr des Atemgasbefeuchters unterbricht.

3.1.7. Leistungsaufnahme Heizdrähte

22V AC, 50/60 Hz bei 2,7 A Stromaufnahme

Inspirationsschlauch max. 30 Watt geregelt

Expirationsschlauch max. 30 Watt geregelt

3.1.8. Temperaturmesssonde

Aufgebaut aus zwei Temperaturfühlern mit Platin-Widerstand; Auflösung $\pm 0,1\%$

3.2. Maße und Gewichte

3.2.1. Abmessung

Höhe 142 mm; Breite 140 mm; Tiefe 190 mm (ohne angeschlossene Befeuchterkammer)

3.2.2. Gewicht

ca. 3,3 kg

3.3. Umgebungsbedingungen

Der Atemgasbefeuchter ist für die Montage an einem Krankenhausgestell geeignet. Der Standort muss frei sein von übermäßigen Schwingungen, Staub, korrosiven oder explosiven Gasen, Extremtemperaturen und Feuchtigkeit. Der Atemgasbefeuchter ist in aufrechter Position waagrecht zu betreiben. Die Befestigung des Gerätes an einer vertikalen Fläche mit einem Neigungswinkel größer 20° ist nicht gestattet.

3.3.1. Umgebungstemperatur bei Betrieb

von + 10°C bis + 40°C (50°F bis 104°F)

3.3.2. Umgebungstemperatur bei Lagerung

von - 20°C bis + 60°C (- 4°F bis 140°F)

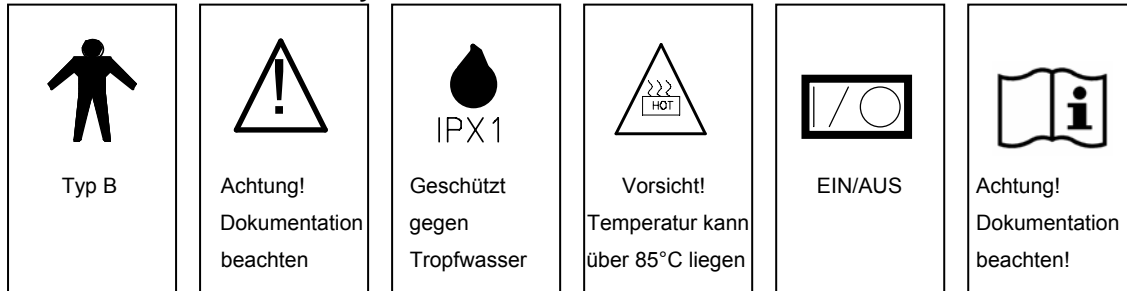
3.3.3. Relative Luftfeuchtigkeit
von 15% bis 95% nicht kondensierend

3.3.4. Elektromagnetische Verträglichkeit
Der Luftbefeuchter PMH5000 erfüllt die Anforderungen der IEC 60601-1-2: 2001.










3.4. Symbole auf dem Gerät

Die Beschilderung des Atemgasbefeuchters hat folgende Piktogramme mit der jeweils nachstehenden Bedeutung.

3.4.1. Seitliche Symbole



3.4.2. Symbole der Bedienblende

-  Atemgastemperatur
-  Eingestellte Temperatur
-  Funktionstasten „höher/niedriger“
-  Funktionstaste „feucht/trocken“
-  Heizdraht
-  Temperaturfühler
-  Befeuchterkammer
-  Alarm-Stummtaste
-  hoch / niedrig Anzeige

3.5. Zubehör

Für den Betrieb werden weitere Zubehörteile wie Atemschlauch und Befeuchterkammer benötigt. Diese sind abhängig von Behandlung und Therapiegerät.

Für den Betrieb des PMH5000 werden mindestens zusätzlich benötigt:

- Ein oder zwei Atemschläuche abgestimmt auf die Länge des Heizdrahts z.B. 120 cm (Best.Nr. 270.146).
- Eine Befeuchterkammer z.B. PMC500 wiederverwendbar (Best.Nr. 550.183).
- Eine Vielzahl von Zubehörteilen, Atemschläuchen und Schlauchsystemen – sowohl für den Einmalgebrauch als auch für die mehrfache Verwendung - enthält der Produktkatalog der Fa. WILAmed.

3.6. Entsorgung

Bei der Entsorgung von Grundgerät und Zubehör sind die jeweils gültigen Vorschriften zu beachten.

4. Bedienelemente

4.1. Erläuterung der Frontblende

Siehe Fig. 1 der Umschlagseite (S. 2)

- 1 Anzeige der eingestellten Temperatur („Soll-Temperatur“) \updownarrow °C
- 2 Anzeige der gemessenen Temperatur („Ist-Temperatur“) \curvearrowright °C
- 3 Umschalter von patientennahe Temperatur auf Temperatur Befeuchterkammer $\odot \odot$
- 4 Anzeige der tatsächlichen Feuchtigkeitsleistung
- 5 Funktionstaster und LED für Heizdraht AUS WW
- 6 Einstelltaste höher/niedriger $\triangle \nabla$
- 7 Alarm-Stummtaste \boxtimes
- 8 Anzeige Alarm: Atemgastemperatur zu niedrig $\blacktriangledown \curvearrowright$
- 9 Anzeige Alarm: Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer zu niedrig $\blacktriangledown \text{☰}$
- 10 Anzeige Alarm: Temperaturfühler $\text{⊗} \rightarrow$
- 11 Anzeige Alarm: Heizdraht WW
- 12 Anzeige Alarm: Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer zu hoch $\blacktriangle \text{☰}$
- 13 Anzeige Alarm: Atemgastemperatur zu hoch $\blacktriangle \curvearrowright$
- 14 Anzeige Hinweis: Atemgastemperatur zu trocken \odot

4.2. Erläuterung der Geräteanschlüsse links

Siehe Fig. 2 der Umschlagseite (S. 2)

- 1 Netzkabel
- 2 Verbindungskabel für Temperaturmesssonde $\text{⊗} \rightarrow$
- 3 Verbindungskabel für Expirationsheizdraht „EXP“
- 4 Verbindungskabel für Inspirationsheizdraht „INSP“
- 5 Stecker für Temperaturfühler
- 6 Stecker für Expirationsheizdraht
- 7 Stecker für Inspirationsheizdraht

4.3. Erläuterung der Bedienelemente rechts

Siehe Fig. 3 der Umschlagseite (S. 2)

- 1 Hauptschalter EIN/AUS I/O




5. Betriebsanzeigen und Bedienung

5.1. Temperaturanzeigen

Zwei 7-Segment-Displays (Nr. 1 und 2 der Fig. 1 der Umschlagseite (S. 2)) zeigen die Temperaturen an:

1. Die tatsächlich gemessene Temperatur („Ist-Temperatur“) wird im oberen Temperaturdisplay \curvearrowright °C (2) angezeigt. Bei nicht gedrücktem Umschalter $\odot \odot$ ist dies die patientennahe gemessene Temperatur. Drücken des Umschalters $\odot \odot$ schaltet die Anzeige um auf die gemessene Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer.
 - Die Anzeige erfolgt in roten Ziffern von 10°C bis 45°C in Schritten von 0,1°C
2. Die Solltemperatur, diese wird ständig im unteren Display \updownarrow °C angezeigt. Bei nicht gedrücktem Umschalter $\odot \odot$ ist dies die Solltemperatur patientennahe. Drücken des Umschalters $\odot \odot$ schaltet die Anzeige um auf die eingestellte Kammer-Temperatur („Soll-Temperatur Befeuchterkammer“).
 - Die Anzeige erfolgt in grünen Ziffern
 - Bei nicht gedrücktem Umschalter im Bereich 30°C bis 40°C in Schritten von 1°C
 - Bei gedrücktem Umschalter in Schritten von 1°C im Bereich
 - -7 bis (+) 3 (Gerät mit Seriennummer größer als 0650000)
 - bzw.
 - -4 bis (+) 3 (Gerät mit Seriennummer kleiner als 0650000) .



5.2. Einstellung der patientennahen Soll- Temperatur


Hierfür darf der Umschalter  nicht gedrückt sein, so dass die patientennahe Soll-Temperatur angezeigt wird. Diese Temperatur ist ab Werk auf 39°C eingestellt. Mit der Funktionstaste  lässt sich die patientennahe Temperatur in Schritten von 1°C erhöhen oder verringern. Zur Aktivierung ist es erforderlich, die Funktionstaste  länger als 1,5 Sek gedrückt zu halten. Jedes erneute Drücken verändert den gewünschten Temperaturwert um 1.

Der Einstellbereich der Temperatur geht von von + 30°C bis + 40°C.

5.3. Feuchtigkeit

Die Temperatur des Wassers in der Befeuchterkammer bestimmt die Feuchtigkeit des Atemgases. Durch Verändern der Differenz zwischen der Temperatur des Atemgases und der Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer lässt sich die Feuchtigkeit regeln und damit die Kondensation von Wasser im Patientenschlauchsystem beeinflussen.

Eine negative Zahl ( "trockener") der Feuchtigkeitsanzeige verringert die Feuchtigkeit und eine positive Zahl ( "feuchter") erhöht die Feuchtigkeit des Atemgases.

Eine negative Zahl ( "trockener") der Feuchtigkeitsanzeige bedeutet, dass die Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer niedriger ist als die eingestellte patientennahe Temperatur. Der Heizdraht erwärmt das Atemgas bis zur eingestellten patientennahen Temperatur. Dadurch wird die relative Luftfeuchtigkeit verringert und so die Kondensation von Wasser reduziert.






Die Solltemperatur am Ausgang der Befeuchterkammer wird bestimmt durch Addition oder Subtraktion des Sollwerts der Befeuchtung (-7 bis +3 bzw. -4 bis +3) von der „patientennahen Solltemperatur“.

Manche Einstellwerte der Feuchtigkeitsintensität können zu niedrig sein für intubierte Patienten. Der PMH5000 zeigt dies an, siehe Kapitel 5.3.3 "Anzeige Atemgastemperatur zu trocken".






Der Anfeuchter liefert mindestens 33 mg H₂O /l Atemgas im Betriebsbereich:

- 1) Summe aus eingestellter Temperatur + eingestellter Feuchtigkeitsintensität größer 36°C;
- 2) Durchflussrate Atemgas liegt zwischen 5 l /min. und 60 l /min.;
- 3) bei einer Umgebungstemperatur von 20°C bis 23°C.

5.3.1. Einstellung der Feuchtigkeit

Durch Drücken des Umschalters   erscheint im Display "Solltemperatur" eine Zahl von -7 bis (+)3 (+ wird nicht angezeigt) ((bzw. -4 bis +3). Die Voreinstellung ab Werk liegt bei -2. Die gewünschte Feuchtigkeitsintensität wird durch Betätigen der Funktionstaste  eingestellt bei gleichzeitigem gedrückt halten des Umschalters  . Der Einstellbereich der Feuchtigkeit geht von -7 bis 3 bzw. - 4 bis 3.

5.3.2. Display Tatsächliche Feuchtigkeitsleistung




Die mittlere LED-Anzeige  leuchtet, wenn die tatsächlich gemessene Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer um höchstens 1 Grad von der Solltemperatur abweicht. Die linke LED-Leuchte   leuchtet, wenn die tatsächliche Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer um mindestens 1 Grad unter der Solltemperatur liegt. Die rechte LED-Leuchte   leuchtet, wenn die Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer um mindestens 1 Grad über der Solltemperatur liegt.

Wenn der PMH5000 ohne Heizdraht/Heizdrähte arbeitet, bleibt dieses Display dunkel.




5.3.3. Anzeige „Atemgastemperatur zu trocken“

Wenn diese Anzeige leuchtet, weist sie darauf hin, dass der Benutzer als Solltemperatur am Ausgang der Befeuchterkammer eine Temperatur eingestellt hat, die unter 32°C liegt und damit zu niedrig ist, um die minimal vorgeschriebenen 33 mg/Liter absolute Feuchte für intubierte Patienten zu erreichen (Norm EN ISO 8185 und ANSI Z79.9).

5.4. Funktionstaste "erhöhen"

Jedes Drücken der Funktionstaste  erhöht die „Soll-Temperatur“ um 1°C in Abhängigkeit vom Umschalter   - entweder die patientennahe Temperatur oder die Temperatur der Befeuchterkammer.

5.5. Funktionstaste "verringern"

Jedes Drücken der Funktionstaste  reduziert die „Soll-Temperatur“ um 1°C in Abhängigkeit vom Umschalter   - entweder die patientennahe Temperatur oder die Temperatur der Befeuchterkammer.

Einrichten und Betreiben des Atemgasbefeuchters, Sonderfunktionen

5.6. Einrichten und Betreiben des Atemgasbefeuchters

- 1 Atemgasbefeuchter muss sauber und trocken sein.
- 2 Atemgasbefeuchter wagrecht und sicher befestigen z.B. mittels der vorhandenen Halterung.
Der Atemgasbefeuchter muss unterhalb der Patientenebene angebracht werden!
- 3 Befeuchterkammer auf den Atemgasbefeuchter aufsetzen und hörbar einrasten.
Siehe Fig. 4 der Umschlagseite (S. 2).
- 4 Befeuchterkammer höchstens bis zum maximalen Füllstand mit Sterilwasser füllen.
- 5 Therapiegerät mit Einlaufstutzen der Befeuchterkammer verbinden (kurzer Schlauch).
- 6 Generell ist die Bedienungsanleitung zur jeweiligen Befeuchterkammer zu beachten.
- 7 Stecker der Heizungen an den Patientenschläuchen mit den entsprechenden Anschlusskabeln verbinden. Hierbei Inspirationsseite und Expirationsseite nicht vertauschen! Einweg-Schlauchsysteme werden über einen zusätzlichen elektrischen Adapter („Dispo-Adapter“) angeschlossen. Die Hinweise in Kap. 5.7 beachten, wenn wiederverwendbare Heizdrähte eingesetzt werden.
- 8 Temperaturmesssonde mit dem vorgesehenen Anschlusskabel des Atemgasbefeuchters verbinden. Die beiden Fühler der Temperaturmesssonde in die dafür vorgesehenen Öffnungen am Heizdrahtadapter oberhalb der Befeuchterkammer und am Ende des Patientenschlauchsystems einstecken.
- 9 Alle Verbindungen auf korrekten und festen Sitz überprüfen.
- 10 Erst das Therapiegerät, danach den Atemgasbefeuchter einschalten.
Bevor der Atemgasbefeuchter eingeschaltet wird, ist sicherzustellen, dass das Atemgas bis zur Austrittsöffnung ungehindert strömt.
- 11 Temperatur patientennah am Atemgasbefeuchter einstellen: + oder – drücken und warten, bis sich die Anzeige Soll-Temp. ändert. Ggf. + oder – wiederholt drücken.
- 12 Temperatur Befeuchterkammer am Atemgasbefeuchter einstellen: Umschalter gedrückt halten und gleichzeitig + oder – drücken. Ggf. + oder – wiederholt drücken.
- 13 Der Atemgasbefeuchter benötigt eine Aufwärmzeit von 20 bis 30 Minuten, bis die eingestellte Temperatur erreicht ist.

5.7. Einsatz von wiederverwendbaren Heizdrähten

Heizdraht bzw. Heizdrähte in das Patientenschlauchsystem einziehen. Empfehlenswert ist die Verwendung einer Einziehhilfe (Fig.5, Fig. 6 der Umschlagseite (S. 2)).

- Sicherstellen, dass der Heizdraht auf der Inspirationsseite einige Zentimeter vor dem Temperaturfühler am Ende des Patientenschlauchsystems endet.
- Heizdraht und Patientenschlauch muss von der Länge her abgestimmt sein. Bei falsch abgestimmten Heizdrähten besteht die Gefahr, dass die Heizdrähte die Messwerte des Temperaturfühlers beeinflussen und der Atemgasbefeuchter falsch regelt.

Fig. 7 der Umschlagseite (S. 2) zeigt die Verlegung eines Schlauchsystems mit Beheizung des inspiratorischen Atemschlauchs.

Die Verlegung eines Schlauchsystems mit inspiratorisch und expiratorisch beheizten Atemschläuchen zeigt Fig. 8 der Umschlagseite (S. 2).

5.8. Abnehmen der Befeuchterkammer



Siehe Fig. 9 der Umschlagseite (S. 2)

- 1) Atemgasbefeuchter mit dem seitlich angeordneten Hauptschalter ausschalten
- 2) Die Atemschläuche von der Befeuchterkammer abnehmen
- 3) Klemmlasche an der oberen Frontseite des Atemgasbefeuchters nach unten drücken, um die Befeuchterkammer zu lösen (Fig. 9 der Umschlagseite (S. 2)).

5.9. Betriebsfunktion "Therapiepause"

Die Betriebsfunktion Therapiepause ist dann zu wählen, wenn die Zufuhr des Atemgases wegen einer Behandlung wie z.B. Absaugen oder Inhalation kurzzeitig unterbrochen oder verändert wird.

Die Anwahl dieser Betriebsfunktion erfolgt folgendermaßen:

- 1) Alarm-Stummtaste  (7) für die Dauer von ca. 3 Sek. gedrückt halten, bis in der Anzeige "Ist-Temperatur" (Fig1, 2) die Meldung "OFF" erscheint.
- 2) Die Meldung "OFF" zeigt an, dass der Atemgasbefeuchter jetzt in "Therapiepause" ist. Dies bedeutet, dass der Heizdraht mit 20% der Normalleistung betrieben wird und die Heizplatte die Temperatur der Befeuchterkammer auf dem eingestellten Temperaturwert der Feuchtigkeitsintensität hält (z.B. Temperatureinstellung 35°C und Feuchtigkeitsintensität – 1 = Temperatur am Ausgang der Feuchtkammer 34°C). Der Alarm "Temperatur zu hoch" wird bei 2°C über dem eingestellten Temperaturwert aktiviert, der Alarm "Temperatur zu niedrig" wird bei 30°C ausgelöst.
- 3) Zum Abschalten der „Therapiepause“ wird die Alarm-Stummtaste  (7) für ca. 3 Sekunden gedrückt.

5.10. Betrieb ohne Heizdraht bzw. Heizdrähte

Durch Drücken der Funktionstaste "Heizdraht AUS" für ca. 3 Sekunden wird der Heizdraht ausgeschaltet und die Anzeige „Heizdraht OFF“ (Fig.1, 5) leuchtet.

In diesem Betriebszustand ist der Heizdraht ausgeschaltet und kann abgeklemmt werden.

- **Warnung!** Für den Betrieb des Atemgasbefeuchters ohne Heizdraht müssen Patientenschlauchsysteme mit Wasserfallen eingesetzt werden.

6. Alarmfunktionen

6.1. Alarm-Stummtaste

Diese Taste schaltet den akustischen Alarm für die Dauer von 2 Minuten ab. Sollte sich während dieser Zeit eine Bedingung für einen neuen Alarm ergeben, wird die Stummschaltung automatisch aufgehoben und der neue Alarm wird optisch und akustisch angezeigt.

Die Alarm-Stummtaste schaltet auch die "Therapiepause" ein und aus (Kapitel 6.4).

6.2. Patientennahe Temperatur zu hoch ▲

Die LED-Leuchte der Atemgastemperatur blinkt und ein akustisches Signal ertönt, sobald das Atemgas die Solltemperatur um 2° C übersteigt, bzw. $\geq 41^{\circ}\text{C}$ und mehr beträgt. Die Alarmmeldung "Atemgastemperatur zu hoch" schaltet die Heizung automatisch ab.

6.3. Patientennahe Temperatur zu niedrig ▼

Die LED-Leuchte der Atemgastemperatur blinkt und ein akustisches Signal ertönt, sobald das Atemgas den eingestellten Temperaturwert um 4°C unterschreitet.

6.4. Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer zu hoch ▲

Die LED-Anzeige „Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer zu hoch“ blinkt und ein akustisches Signal ertönt, sobald die Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer länger als 20 Min. die Solltemperatur um mindestens 4°C übersteigt.

Wenn die Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer den eingestellten Temperaturwert um mindestens 10°C übersteigt, wird der Alarm sofort ausgelöst.

Die Alarmmeldung "Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer zu hoch" schaltet die Heizung automatisch ab.

6.5. Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer zu niedrig ▼

Die LED-Anzeige „Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer zu niedrig“ blinkt und ein akustisches Signal ertönt, sobald die Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer länger als 20 Min. den eingestellten Temperaturwert um 4°C und mehr unterschreitet.

Wenn die Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer den eingestellten Temperaturwert um mindestens 10°C unterschreitet, wird der Alarm sofort ausgelöst.
Bei ausgeschaltetem Heizdraht ist dieser Alarm deaktiviert.

6.6. Anzeige Temperaturfühler

Temperaturfühler abgeklemmt, lose oder defekt

6.7. Anzeige Heizdraht ^{ww}

Voraussetzung für diesen Alarm ist, dass der Heizdraht nicht ausgeschaltet ist (Kapitel 5.10).

Dieser Alarm wird ausgelöst, wenn

- der inspiratorische Heizdraht falsch oder defekt oder nicht angeschlossen ist
- die Sicherung (F3) defekt ist (Schaltkreis offen)

Es wird nur der inspiratorische Heizdraht auf Funktion überwacht, der expiratorische Heizdraht läuft ohne Überwachung mit.

6.8. Abschaltung bei Alarm

Zur Gewährleistung der Patientensicherheit schaltet sich der Atemgasbefeuchter immer dann aus, wenn ein Alarm länger als 10 Minuten aktiv bleibt und die Ursache weder von alleine verschwindet noch vom Bediener behoben wird. Die Anzeige "Ist-Temperatur" zeigt die Meldung "000" und die Alarmanzeigen liefern den Grund für die Abschaltung. Trotz der Zwangsausschaltung bleiben die eingestellten Temperaturwerte gespeichert.

Das Rücksetzen dieses Alarms erfolgt durch Aus- und Wiedereinschalten des Atemgasbefeuchters.

6.9. Überhitzungsschutz

Sobald die Temperatur der Atemgaszufuhr 41°C erreicht, trennt eine - vom Mikroprozessor unabhängige - Schaltung Heizplatte und Heizdraht/Heizdrähte von der Stromversorgung.

Erreicht die Temperatur der Heizplatte den Wert >115°C, öffnet zusätzlich ein Thermoschalter. Die Stromversorgung des Atemgasbefeuchters wird unterbrochen und der Atemgasbefeuchter schaltet sich aus. Dieser Zustand wird durch keine Displaymeldung oder Warnlampe angezeigt. Der Atemgasbefeuchter bleibt abgeschaltet, auch wenn die Heizplatte wieder abgekühlt ist.

Um die Thermosicherung zurückzusetzen benötigen Sie z.B. einen Bleistift mit mind. 110 mm Länge.

Drehen Sie den Luftbefeuchter um, so dass Sie das Typenschild lesen können.

Zwischen den zwei Flachsrauben, die den Befestigungswinkel halten, ist eine Bohrung von ca. 10mm Durchmesser erkennbar.

Zum Rücksetzen drücken Sie z.B. mit der Rückseite eines Bleistifts (Länge mind. 110 mm) einmal kurz den Knopf, der ganz unten in dieser Öffnung sitzt.

Wenn Sie ein Knacken hören, dann hatte die Thermosicherung ausgelöst und Sie haben diese gerade zurückgesetzt.

Überprüfen Sie anschließend, ob der Atemgasbefeuchter wieder funktioniert.

- **Achtung!** Sollte der Thermoschalter häufiger auslösen, ist der Hersteller zu benachrichtigen.

6.10. Alarm "Temperatur am Ausgang der Befeuchterkammer"

Sollte 30 Minuten nach dem Einschalten des Atemgasbefeuchters am Ausgang der Befeuchterkammer kein Temperaturanstieg von mindestens 3°C erfolgt sein, meldet die Anzeige "Ist-Temperatur" ein "EEE", zusätzlich ertönt ein akustisches Signal.

7. Reinigung und Prüfung

7.1. Vorgeschriebene Intervalle

PMH5000 Prüf- und Wartungsintervalle			
Intervall	Tätigkeit	Beschrieben in	Zeitdauer
Vor jedem Einsatz	Sichtprüfung auf Beschädigungen an Atemgasbefeuchter und Anschlusskabeln		Unter 5 Minuten
Bei jedem Patientenwechsel	Reinigung und Desinfektion von Atemgasbefeuchter und Zubehör	Technischer Beschreibung	30 Minuten
	Wechsel der Dispo-Adapter (Empfehlung)		
Alle 6 Monate	Funktionsprüfung der Temperaturmesssonde	Technischer Beschreibung	30 Minuten
Bei häufig wechselnden Standorten oder häufigem Patientenwechsel alle 12 Monate, sonst alle 24 Monate	Reinigung und Desinfektion von Atemgasbefeuchter und Zubehör	Technischer Beschreibung	30 Minuten
	Funktionsprüfung der Temperaturmesssonde	Technischer Beschreibung	30 Minuten
	Kalibrierung der Temperaturkurve	Wartungsanleitung	45 Minuten
	Einstellung der Abschalttemperatur	Wartungsanleitung	30 Minuten
	Sicherheitstechnische Kontrolle	Technischer Beschreibung	15 Minuten
	Wechsel der Dispo-Adapter		
	Funktionsprüfung	Technischer Beschreibung	15 Minuten

7.2. Funktionsprüfung der Temperaturmesssonde

Zur Gewährleistung der einwandfreien Funktion ist die Temperaturmesssonde spätestens alle sechs Monate zu prüfen.

Für die Funktionsprüfung wird ein Präzisionsthermometer oder ein anderes Messinstrument mit einer Auflösung von +/- 0,1°C benötigt.

Die Prüfung wird, wie folgt durchgeführt:

- 1) Präzisionsthermometer bzw. Messinstrument und beide Fühler der Temperaturmesssonde in einen Behälter mit warmem Wasser (zwischen 32°C und 42°C) tauchen.
- 2) Abwarten, bis die Temperatur aller Teile gleich ist. Temperaturmesssonde wie beschrieben an den Atemgasbefeuchter anschließen und Atemgasbefeuchter einschalten. Temperaturanzeigen ablesen. Das Display darf lediglich 1,0°C vom Thermometerwert abweichen. Wenn die Abweichung größer ist, muss die Temperaturmesssonde ausgetauscht werden. Sollte trotz Wechsel der Temperaturmesssonde die Abweichung zu groß sein, muss der Atemgasbefeuchter neu kalibriert werden.

7.3. Reinigung und Desinfektion von Atemgasbefeuchter, Temperaturmesssonde und Einziehhilfe

- **Achtung!** Keine Einwegsysteme und Einwegkammern aufbereiten
 - **Achtung!** Keine Ultraschallreinigung von Atemgasbefeuchter und Temperaturmesssonde
 - **Achtung!** Atemgasbefeuchter und Temperaturmesssonde nicht sterilisieren, nicht autoklavieren!
 - **Achtung!** Atemgasbefeuchter und Temperaturmesssonde sind nicht geeignet für Sterilisierverfahren, wie sie in Kliniken eingesetzt werden.
 - **Achtung!** Atemgasbefeuchter und Temperaturmesssonde nicht in Flüssigkeiten tauchen!
 - **Achtung!** Keine Reinigungslösung in den Atemgasbefeuchter (z.B. durch die Kühlschlitze) spritzen!
- 1) Grad der Verschmutzung prüfen – ggf. muss der Haltewinkel des Atemgasbefeuchters demontiert und separat gereinigt werden
 - 2) Heizplatte auf eingebrannten Schmutz und übermäßigen Verschleiß überprüfen. Die Heizplatte muss plane Oberfläche haben – ggf. festen Schmutz mit Ziehklinge für Glaskeramik- Kochfelder entfernen
 - 3) Reinigung mit feuchtem Tuch und einem milden Reinigungsmittel wie z.B. WILAsil; wenn nötig Wasserführungen im Atemgasbefeuchter mit Wattestäbchen und Reinigungslösung säubern.
 - 4) mit trockenem Tuch abwischen
 - 5) Wischdesinfektion mit alkoholischem Schnell-Desinfektionspräparat (z.B. Mikrocid AF Liquid von Schülke & Mayr) gemäß Anleitung des Präparate- Herstellers
 - 6) Gegebenenfalls Sicherheitsprüfung des Atemgasbefeuchters (siehe Kap. 8.6)
 - 7) Funktionsprüfung des Atemgasbefeuchters mit Temperaturmesssonde und Heizdrähten

7.4. Reinigung und Desinfektion von wieder verwendbarer Befeuchterkammer und Heizdrähten

Die wieder verwendbare Befeuchterkammer und wieder verwendbare Heizdrähte können desinfiziert werden mit

- Quaternären Ammoniumverbindungen (z.B. Quartamon Med*)
- Per -Verbindungen (z.B. Perform*)
- Desinfektionsmitteln auf Alkoholbasis (z.B. Mikrocid AF Liquid*)

(* Der Hersteller dieser Desinfektionsmittel ist Fa. Schülke&Mayr).

Teil	Autoklavierbar bei 120°C / 96KPa 15 min.	Ethylenoxid bei 55°C	Reinigungszyklen
Wiederverwendbare Befeuchterkammer	Ja	Ja	Mindestens 20 Zyklen
Wiederverwendbare Heizdrähte	Ja	Ja	Mindestens 20 Zyklen

7.5. Hygienische Aufbereitung des Atemgasbefeuchters PMH5000

Der Atemgasbefeuchter PMH5000 muss vor dem Einsatz an einem neuen Patienten hygienisch aufbereitet werden.

- 1) Die Dispodapter halten nur eine begrenzte Anzahl Steckzyklen. Es wird daher empfohlen, benutzte Dispodapter zu ersetzen.
- 2) Reinigung und Desinfektion von Atemgasbefeuchter, Temperaturmesssonde und Einziehhilfe durchführen (siehe Kap. 8.3).
- 3) Mehrwegkammer, Haltewinkel mit Zusatzhalterung (Metall) und Mehrweg- Heizdrähte können nach Reinigung autoklaviert werden (siehe Kap. 8.4)
- 4) Verpackung erneuern.
- 5) Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen.
- 6) Schriftliche Freigabe des aufbereiteten Atemgasbefeuchters (Medizinproduktebuch).

7.6. Sicherheitstechnische Kontrolle

Eine sicherheitstechnische Kontrolle (STK) ist nach jedem Öffnen des Atemgasbefeuchters erforderlich, mindestens aber alle zwei Jahre. Hierbei sind die nationalen Gesetze und Verordnungen und die einschlägigen Normen zu beachten. Die Sicherheitsprüfung des Atemgasbefeuchters umfasst

- 1) die Messung des Schutzleiterwiderstands (erlaubt max. 0,3 Ohm)
- 2) die Messung des Ersatz- Geräteableitstroms (erlaubt max. 1 mA)
- 3) die Messung des Isolationswiderstands (muss größer als 2 MOhm sein)
- 4) das Protokollieren der Messwerte
- 5) den Vergleich mit den früheren Messwerten (z.B. durch Vergleich mit den Messwerten aus dem Prüfprotokoll PMH5000).

7.7. Funktionsprüfung PMH5000

Tätigkeit des Bedieners	Reaktion des Atemgasbefeuchters
<ul style="list-style-type: none"> • Warnung! Wenn der Atemgasbefeuchter geöffnet worden war, darf eine Funktionsprüfung nur nach bestandener sicherheitstechnischer Kontrolle durchgeführt werden	
Alle Tasten auf Gerätefront drücken	Druckpunkt muss fühlbar sein
Atemgasbefeuchter (Power Off) an Netzspannung anschließen	
Temperaturfühler anschließen Atemgasbefeuchter einschalten (Power On)	Auf Soll überprüfen: Alle Anzeigen gehen an und Dauer-Alarmton Anzeigen gehen aus außer „Gemessene Temperatur“, „Eingestellte Temperatur“ und „Tatsächliche Feuchtigkeit“ Dauer-Alarmton geht aus Nach 5 – 10 Sekunden: Alarmanzeige „Heizdraht“ blinkt und unterbrochener Alarmton
Heizdrähte INSP und EXP anschließen.	Auf Soll überprüfen: 5 – 10 Sekunden nach Anschließen der Heizdrähte: Alarmanzeige „Heizdraht“ erlischt, unterbrochener Alarmton geht aus
Temperatur der Heizplatte überprüfen; leere Befeuchterkammer in Luftbefeuchter einsetzen; Kammer wieder entnehmen, sobald Heizplatte warm wird Temperatur von beiden Heizdrähten überprüfen – beide Heizdrähte müssen warm sein	Auf Soll überprüfen: Heizplatte muss vor Einsetzen der Kammer kalt sein; nach eingesetzter Kammer muss sie sich erwärmen. Beide Heizdrähte müssen sich erwärmt haben.
Taster „Heizdraht ein/aus“ länger als 3 Sekunden drücken	Auf Soll überprüfen: Heizdrähte kühlen ab Kontrolllampe „Heizdraht ein/aus“ brennt
Anschluss Heizdraht INSP lösen	Kein Alarmton
Taster „Heizdraht aus“ länger als 3 Sekunden drücken	Auf Soll überprüfen: Kontrolllampe „Heizdraht ein/aus“ erlischt Alarmanzeige „Heizdraht“ blinkt und unterbrochener Alarmton
„Lautsprecher aus“ drücken	Auf Soll überprüfen: Alarmanzeige „Heizdraht“ blinkt, Alarmton aus
„Temperaturfühler“ Anschluss lösen	Auf Soll überprüfen: Alarmanzeige „Heizdraht“ blinkt Alarmanzeige „Temperaturfühler“ blinkt und unterbrochener Alarmton
Atemgasbefeuchter ausschalten (Power Off)	
Atemgasbefeuchter von Netzspannung trennen	
Erfolgreiche Prüfung protokollieren	

8. Fehlersuche

Solange nicht absolut sicher ist, dass die Ursache und Wirkung einer Alarmmeldung für den Patienten ungefährlich ist, muss der Atemgasbefeuchter ausgeschaltet und das Patientenschlauchsystem vom Patienten entfernt werden. Die untenstehende Aufstellung erläutert die Vorgehensweise beim Auftreten von Fehlern.

Alarmer und Anzeigen			
Meldung	Zustand	Mögliche Ursache	Maßnahmen
Atemgastemperatur zu hoch	Atemgas wärmer als 41°C oder Atemgas mind. 2°C über Sollwert	1) Plötzliche Änderung der Flowrate	Alarm stumm schalten und beobachten, ob sich die Temperatur auf zulässigen Wert verringert
		2) Temperaturfühler defekt	Schlauchsystem entfernen und Temperaturfühler austauschen
		3) Atemgasbefeuchter defekt	Schlauchsystem entfernen und Hersteller benachrichtigen
Atemgastemperatur zu niedrig	Atemgas mind. 4°C unter Sollwert	1) Plötzliche Änderung der Flowrate	Alarm stumm schalten und beobachten, ob sich die Temperatur auf zulässigen Wert erhöht
		2) Temperaturfühler defekt	Schlauchsystem entfernen und Temperaturfühler austauschen
		3) Atemgasbefeuchter defekt	Schlauchsystem entfernen und Hersteller benachrichtigen
		4) Befeuchterkammer falsch eingesetzt	Befeuchterkammer korrekt einsetzen
Temperatur Befeuchterkammer zu hoch	Temperatur Befeuchterkammer - für 20 Minuten um 4°C über Sollwert oder - um mind. 10°C über Sollwert	1) Plötzliche Änderung der Flowrate	Alarm stumm schalten und beobachten, ob sich die Temperatur auf zulässigen Wert verringert
		2) Temperaturfühler defekt	Schlauchsystem entfernen und Temperaturfühler austauschen
		3) Atemgasbefeuchter defekt	Schlauchsystem entfernen und Hersteller benachrichtigen
Temperatur Befeuchterkammer zu niedrig	Temperatur Befeuchterkammer - für 20 Minuten um 4°C unter Sollwert oder - um mind. 10°C unter Sollwert	1) Plötzliche Änderung der Flowrate	Alarm stumm schalten und beobachten, ob sich die Temperatur auf zulässigen Wert erhöht
		2) Temperaturfühler defekt	Schlauchsystem entfernen und Temperaturfühler austauschen
		3) Atemgasbefeuchter defekt	Schlauchsystem entfernen und Hersteller benachrichtigen
		4) Befeuchterkammer falsch eingesetzt	Befeuchterkammer korrekt einsetzen
Alarm Heizdraht	Fehler in der Beschaltung des Heizdrahts	1) Heizdraht nicht angeschlossen	Heizdraht anschließen
		2) Heizdraht defekt	Heizdraht ersetzen
		3) Leitung zum Heizdraht defekt	Hersteller benachrichtigen
		4) Sicherung defekt	Sicherung Heizdraht wechseln (siehe Wartungsanleitung)
Alarm Temperaturfühler	Temperaturfühler unterbrochen oder fehlerhaft	1) Temperaturfühler nicht angeschlossen	Temperaturfühler anschließen, Atemgasbefeuchter aus- und wieder einschalten
		2) Defekter Temperaturfühler	Temperaturfühler ersetzen
Anzeige Temperatur zeigt "EEE"	Fehler beim Anlaufen des Geräts	1) Defekter Temperaturfühler	Temperaturfühler ersetzen
		2) Heizplatte defekt	Hersteller benachrichtigen
Anzeige Temperatur zeigt "000"	Automatische Abschaltung bei Alarm länger als 10 Minuten	Grund für Alarm wurde nicht innerhalb von 10 Minuten behoben	Gerät ausschalten, Ursache des Alarms beheben, Gerät wieder einschalten
Anzeige Temperatur zeigt „OFF“	Therapiepause	Am Gerät ist Therapiepause eingeschaltet	Alarm-Stummtaste länger als 3 Sek. drücken um Therapiepause abzuschalten
keinerlei Anzeigen	Gerät läuft nicht und/ oder kann nicht eingeschaltet werden	1) Heizplatte hat überhitzt und Temperatursicherung hat abgeschaltet	Temperatursicherung zurücksetzen
		2) Sicherungen defekt	Primärsicherungen wechseln (siehe Wartungsanleitung)
		3) Atemgasbefeuchter defekt	Hersteller benachrichtigen