



# Bedienungsanleitung

Deutsch

Software Version V2.8.x

[www.device.airliquidehealthcare.com](http://www.device.airliquidehealthcare.com)

LOT



V2.8.xI13



YL069300

YL069300 - Revision 13 - 2022-10



# Inhalt

<b>Vorbereitung.....</b>	<b>7</b>
Definitionen und Benutzerhinweise.....	7
Anwendungszweck.....	7
Erforderliche Kenntnisse.....	7
Kurze Beschreibung des Geräts.....	8
Symbole und Markierungen auf dem Gerät.....	9
Allgemeine Sicherheitshinweise.....	11
<b>Gerätebeschreibung.....</b>	<b>16</b>
Verwendete Begriffe.....	16
Vorderansicht.....	16
Griffseite.....	17
Bodenseite.....	17
Rechts: Anschlussleiste für Patientenschlauchsystem.....	17
Links: Leiste für Turbinenlufteinlass.....	18
Rückseite.....	18
<b>Installation und Inbetriebnahme.....</b>	<b>19</b>
Auspacken.....	19
Packungsinhalt.....	19
Installation auf Trolley.....	20
Anschlüsse und Inbetriebnahme.....	21
Stromversorgung.....	21
Sauerstoffversorgung.....	21
Montage des Patientenschlauchsystems und Zubehörs.....	21
CO <sub>2</sub> -Messsonde (IRMA™).....	23
Luftbefeuchter.....	24
Vernebler.....	25
Austauschbarer Akku.....	25
Einschalten.....	25
Automatische Tests.....	26
<b>Bedienung.....</b>	<b>28</b>
Startbildschirm.....	28
Beatmungsbildschirm.....	31
Home-Bildschirm (aktuelle Beatmung).....	32
Steuerung des Beatmungsgeräts.....	33
Neuer Patient.....	35
Auswahl der Patientenkategorie.....	35
Auswahl der Größe und des Geschlechts.....	35
Starten der Notfallbeatmung.....	37
Beatmung starten/anhalten.....	38
Herunterfahren des Geräts.....	39

<b>Beatungsmodi und -funktionen.....</b>	<b>40</b>
Modusauswahl.....	40
Beatungseinstellungen.....	41
Einstellung für Apnoe-Beatmung.....	42
VCV (kontrollierte Beatmung oder unterstützte volumenkontrollierte Beatmung).....	42
PCV (kontrollierte Beatmung oder unterstützte druckkontrollierte Beatmung).....	43
PSV (Spontanbeatmung mit Inspirationsunterstützung und PEEP).....	44
SIMV.....	45
Präoxygenierung NIV (nicht invasive Beatmung).....	46
CPAP (Continuous Positive Airway Pressure).....	46
Duo-Levels (Wechsel von zwei CPAP-Niveaus).....	47
PRVC (Kontrollierte Beatmung mit Druckregelung).....	47
PS-Pro (Pressure Support - Pro).....	48
PSIMV (Synchronisierte intermittierende maschinelle druckkontrollierte beatmung).....	50
CPV: Cardio-Pulmonale Ventilation.....	51
HighFlow-Therapie.....	53
CO2-Option.....	54
Beibehaltung der Beatmungseinstellungen und Alarmgrenzen nach Moduswechsel.....	57
Anzeige der Kurven.....	58
Monitoring.....	60
Weitere Funktionen.....	66
Personalisierung des Geräts.....	68
<b>Menü.....</b>	<b>72</b>
Beschreibung.....	72
Organisation.....	74
Sensoren.....	74
Niedrigdruck-O <sub>2</sub> .....	75
Patienten-Monitoring.....	76
Datenübertragung.....	76
Konfiguration des Beatmungsgeräts.....	76
<b>Alarmer und andere Meldungen.....</b>	<b>78</b>
Anzeige.....	78
Bestätigung.....	79
Alarmunterdrückung.....	80
Präventive Alarmunterdrückung.....	80
Zurücksetzen.....	80
Historie.....	81
Alarmtabelle.....	81
<b>Instandhaltung.....</b>	<b>94</b>
Oberfläche des Beatmungsgeräts.....	94
Bakterienfilter.....	94
Luftreinlassfilter (Monnal Clean'In).....	94
Expirationseinheit: Flowsensor + Expirationsventil.....	95
<b>Zubehör.....</b>	<b>97</b>
Gesetzliche Anforderungen.....	97
Liste der Optionen und Zubehörteile.....	98
<b>Wartung.....</b>	<b>102</b>
Verantwortung des Anwenders.....	102

Verantwortung des Technikers.....	102
O2-Zelle.....	103
<b>Technische Beschreibung.....</b>	<b>104</b>
Bedienung.....	104
Pneumatisches System.....	104
Beatmungsfunktion.....	105
Luft-/O <sub>2</sub> -Mischung.....	106
CO <sub>2</sub> -monitoring.....	107
Stromquellen.....	107
Verwaltung der Stromversorgung.....	107
AC-Stromversorgung.....	108
Externer und interner Akku.....	108
LED-Anzeige des Akkustatus.....	110
Eingänge und Ausgänge.....	110
Videoausgang.....	110
USB-Anschlüsse.....	110
Anschlussmöglichkeit an Krankenhausnetzwerke.....	111
Leistung und Eigenschaften.....	112
Gesetzliche Anforderungen.....	112
Entsorgung der einzelnen Komponenten des Medizinproduktes.....	113
Technische Eigenschaften.....	114
Einstellungstabellen.....	128
Einstellungstabellen (CPV).....	134
Berechnung des Schätzwichts.....	135
Wechselbeziehungen der Einstellungen.....	137
Alarmgrenzen.....	138
Alarmgrenzen - CPV.....	143
<b>Anhang.....</b>	<b>145</b>
Checkliste.....	145
Wartungsdatenblatt.....	146
Reinigungsprotokoll für die Expirationseinheit.....	147
Monnal EVA autoklavierbare Expirationseinheit.....	148
Monnal EVA Expirationseinheit für den Einmalgebrauch.....	148



# 1 Vorbereitung

## 1.1 Definitionen und Benutzerhinweise



**VORSICHT:** Weist den Benutzer auf die mit der sachgemäßen oder unsachgemäßen Benutzung des Gerätes verbundenen Risiken hin:

- Auftreten eines technischen Problems oder einer Funktionsstörung am Gerät
- Leichte oder schwere Verletzungen des Patienten.



**Anmerkung:** Weist auf eine vorhandene Information hin.

## 1.2 Anwendungszweck

**Monnal T60** ist ein Turbinen-Beatmungsgerät mit eigener Luftversorgung zur Behandlung von Säuglingen (ab 3 kg), Kindern und Erwachsenen.

Es ermöglicht die kontrollierte oder assistierte Beatmung eines Patienten im Rahmen einer Ateminsuffizienz. Die Beatmung des Patienten wird über die entsprechende Patientenschnittstelle sichergestellt (z. B. Maske oder Tubus), über die Luft des Beatmungsgeräts in die Lungen gepumpt werden kann.

Das Gerät ist für den Einsatz durch ärztliches, Rettungsdienst - und Pflegepersonal bestimmt:

- in der Reanimation,
- im Aufwachraum und auf der Intensivstation,
- für krankenhausinterne Notfälle,
- für den Transport zwischen klinischen Einrichtungen<sup>1</sup>,
- für den inner-klinischen Transport,
- für den Transport zum Krankenhaus<sup>1</sup>.

### Medizinisches elektrisches System

**Monnal T60** ist Bestandteil eines medizinischen elektrischen Systems, das sich aus den folgenden Komponenten zusammensetzt:

- CO<sub>2</sub> Messsonde (IRMA™),
- ein **Monnal Clean'In** (HEPA)-Filter,
- ein Luftbefeuchter,
- einem Vernebler,
- ein austauschbarer Akku,
- ein Netzteil,
- Sauerstoff aus einem Versorgungsnetz, Flasche oder Konzentrator.

**Monnal T60** dient dem Monitoring der Atemgase Sauerstoff O<sub>2</sub> und Kohlenstoffdioxid CO<sub>2</sub>.

## 1.3 Erforderliche Kenntnisse

Dieses Gerät darf nur von Personen benutzt werden, die im Umgang damit geschult wurden.

Dieses Gerät darf nur von Personen benutzt werden, die im Umgang damit geschult wurden.

<sup>1</sup> Boden- und Lufttransportmittel.

Diese Anleitung wurde mit dem Ziel verfasst, alle zum Gebrauch des Geräts notwendigen Informationen zu vermitteln; sie ersetzt jedoch keinesfalls die für eine patientengerechte Parametereinstellung unerlässliche medizinische Verschreibung.

### Training

Es sind zwei Schulungsoptionen verfügbar:

- die Schulung zur Nutzung,
- die Schulung zur laufenden Instandhaltung des Beatmungsgeräts.

### Schulung zur Nutzung

Die Schulung zur Nutzung des Beatmungsgeräts dauert durchschnittlich etwa 30 Minuten. Sie wird bei der Installation in der Krankenhausabteilung durch einen Mitarbeiter oder einen befugten Händler von Air Liquide Medical Systems durchgeführt.

Diese Schulung umfasst:

- die Validierung der vorgesehenen Nutzung und die Beschreibung des Beatmungsgeräts,
- die Installation und Inbetriebnahme,
- die vollständige Präsentation der Nutzungsfunktionen des Beatmungsgeräts,
- eine Durchführung bei einem Lungentest, die an die Art der Krankenhausabteilung angepasst ist.

Diese Schulung kann auf Wunsch der Benutzer wiederholt oder vertieft werden. Wenden Sie sich dazu einfach an den für Ihren Sektor zuständigen Vertreter von Air Liquide Medical Systems.

### Schulung zur laufenden Instandhaltung

Die Schulung zur laufenden Instandhaltung des Beatmungsgeräts dauert durchschnittlich etwa 30 Minuten. Sie wird bei der Lieferung an die biomedizinische Abteilung oder bei der Installation in der Krankenhausabteilung durch einen Mitarbeiter oder einen befugten Händler von Air Liquide Medical Systems durchgeführt. Sie richtet sich an den Bereich Medizintechnik.

Die Schulung umfasst:

- den Umgang mit Verbrauchsmaterialien
- Hinweise zur täglichen Instandhaltung
- den Umgang mit Alarmen niederer und mittlerer Priorität.

## 1.4 Kurze Beschreibung des Geräts

---

**Monnal T60** kann ein Tidalvolumen von 20 bis 2000 ml bei der volumenkontrollierten Beatmung und einen Insufflationsdruck von 5 bis 60 hPa bei der druckkontrollierten Beatmung bereitstellen.

Das Gerät stellt ebenso einen FiO<sub>2</sub> von 21 bis 100 % bereit. Diese Werte werden kontinuierlich überwacht.

Folgende Modi und Funktionen des Beatmungsgeräts werden vorgeschlagen:

**VCV** (kontrollierte Beatmung oder unterstützte volumenkontrollierte Beatmung)

**PCV** (kontrollierte Beatmung oder unterstützte druckkontrollierte Beatmung)

**PSV** (Spontanbeatmung mit inspiratorischer Unterstützung und PEEP)

**CPAP** (Continuous Positive Airway Pressure)

**SIMV** (intermittierende unterstützte kontrollierte Beatmung)

**PSIMV** (synchronisierte intermittierende maschinelle druckkontrollierte Beatmung)



**Duo-Levels** (Wechsel zwischen zwei CPAP-Niveaus)

**NIV/ Präoxiginierung**

**PRVC** (kontrollierte Beatmung mit Druckkontrolle)

**PS-Pro** (spontane Beatmung mit Einatemungsunterstützung, PEEP und Regelungsfrequenz)

**HighFlowTherapie**

**CPV - Beatmung** (Cardiopulmonary Resuscitation/Herz-Lungen-Wiederbelebung)

Gewisse Beatmungsmodi sind mit nicht-invasiver Beatmung verfügbar. Siehe Beatmungsmodi und -funktionen auf Seite 40.

Das Gerät besitzt einen 8,4-Zoll-Farb-Touchscreen, einen ergonomischen Drehknopf und eine Funktionsschnittstelle für die Anpassung der unterschiedlichen Einstellungen und Beatmungsparameter.












**Patientenumgebung**






















Bei der normalen Verwendung liegt der Patient in einem Krankenhausbett und das Gerät **Monnal T60** wird in der Nähe des Patienten aufgestellt. Sämtliche Komponenten des medizinischen elektrischen Systems sind für die Verwendung in der Patientenumgebung geeignet.

**Position des Benutzers**

Die Mensch-Maschine-Schnittstelle des Systems ist bedienerorientiert, damit der Benutzer die erforderlichen Einstellungen mit dem Dreh-Drückknopf vornehmen und die auf dem Bildschirm angezeigten Informationen lesen kann. Der empfohlene Abstand hängt von der Umgebung, der Raumbeleuchtung und der Sehkraft des Benutzers ab. Die Rückseite des Systems ist für den Benutzer jedoch ebenfalls jederzeit zugänglich.






## 1.5 Symbole und Markierungen auf dem Gerät


	Gewicht und Nennleistung		Klappe der Sauerstoffzelle geöffnet
	Hersteller		Erfüllt die europäische Richtlinie 93/42/EWG Nummer der benannten Stelle: 0459.
	Gewicht des Geräts <b>Monnal T60</b>		Auswurfaste Expirationsventil
	Gerätenummer		Gewicht des gesamten Systems ( <b>Monnal T60</b> , Rollfuß, Gelenkarm, Steckdosensockel, externer Akku und Patientenkreislauf)
	Seriennummer des Geräts		
	Herstellungsdatum: JJJJ-MM Hergestellt in Frankreich.		Hochdruck-Sauerstoff-Einlass

	Klasse II		Niedrigdruck-Sauerstoff-Einlass
IP	<b>Schutzindex</b> gemäß Standard EN 60529  Siehe <u>Allgemeine Spezifikationen</u> auf Seite 114		IRMA™ CO2-Sondenstecker
			Inspirationsanschluss des Patientenschlauchs
			Expirationsanschluss des Patientenschlauchs
	Anwendungsteil Typ BF, Schutz	 	Das Gerät darf nicht in den Hausmüll gegeben werden. Es muss nach dem Ende seiner Lebensdauer gemäß europäischer Richtlinie 2012/19/EU (EEAG) ordnungsgemäß entsorgt werden. Das Gerät wurde nach dem 13.08.05 hergestellt.
	AN-Taste		
 IN 13-24V 11A max.	Gleichstromnetzanschluss		
	USB-Anschluss		Statusanzeige für internen Akku
	VGA-Videoausgang		Statusanzeige für externen Akku
			Statusanzeige für externen Akku
	Gleichstrom		Stromversorgung oder Gleichstromspannung
	Wechselstrom		Siehe Gebrauchsanweisung.  Das Symbol wird am Gerät blau dargestellt.
	Eindeutige Produktkennzeichnung (UDI).		Medizinprodukt.

**Angaben zur Lagerung - Angaben auf der Verpackung**

	Zerbrechlich. Vorsichtig handhaben.		Vor Feuchtigkeit schützen. Keinem Regen aussetzen.
--	-------------------------------------	---	--

Angaben zur Lagerung - Angaben auf der Verpackung			
	Oben. Transportstellung nach oben.		Stapelgrenze. Maximal 3 Kartons stapeln.
	Mindest- und Höchsttemperatur.		Mindest- und Höchstfeuchte.
	Minimaler und maximaler atmosphärischer Druck.		

Symbole der spezifisch auf der CO <sub>2</sub> -Sensor IRMA™			
	Anwendungsteil Typ BF		

## 1.6 Allgemeine Sicherheitshinweise

### Verwendung von Sauerstoff

- Vorsichtsmaßnahmen im Fall einer Sauerstoffleckage:
  - Nicht rauchen
  - Flammen oder Funkenquellen vermeiden
  - Sauerstoffquelle trennen
  - Raum während der Leckage und mindestens 20 Minuten danach gut durchlüften.
  - Kleidung gut durchlüften.
- Das Gerät darf nicht in der Nähe glühender Materialien bedient werden.
- Dieses Beatmungsgerät darf nicht mit entzündlichen Narkosemitteln oder explosiven Produkten verwendet werden.
- Das Gerät darf nicht mit Helium oder heliumhaltigen Gasgemischen verwendet werden.
- Das Beatmungsgerät ist nicht für eine direkte Versorgung mit Stickstoff-Monoxid ausgelegt, allerdings kann ein entsprechendes Stickstoff-Monoxid-Abgabesystem verwendet werden, vorausgesetzt, dass der Hersteller des Stickstoff-Monoxid-Abgabesystems die entsprechende Freigabe erteilt.
- Verwenden Sie dieses Gerät nicht mit Komponenten, die durch entzündliche Substanzen kontaminiert wurden (z. B. Fett, Öl, usw.).
- Die Innenbestandteile des Geräts wurden vor Auslieferung entfettet. Verwenden Sie ein Fettmittel, das kompatibel mit Sauerstoff ist. Fetten oder schmieren Sie keine Gerätebestandteile.
- Es muss medizinischer Sauerstoff verwendet werden (d.h. staubfrei und trocken, H<sub>2</sub>O < 20 mg/m<sup>3</sup>).
- Der Speisedruck muss zwischen 280 kPa (2,8 bar) und 600 kPa (6 bar) liegen.
- Wenn das Gerät nicht verwendet wird, müssen Sie alle Sauerstoffquellen trennen.

### Verwendung mit einem Defibrillator

- Bei gleichzeitiger Nutzung des **Monnal T60** und einem Defibrillator kann der Defibrillationsschock bei Vorhandensein von angereichertem Sauerstoff und brennbaren Materialien (zum Beispiel Textilien) eine Explosion oder ein Feuer auslösen, das zu Verletzungen des Patienten und der in der Nähe befindlichen Personen führen kann.
- Verwenden Sie vorzugsweise Klebeelektroden.
- Während der Defibrillation:
- Nehmen Sie die Sauerstoffmaske oder die Nasenbrille ab und halten Sie sie diese mindestens 1 m vom Oberkörper des Patienten entfernt;
- Wenn der Patient intubiert ist, lassen Sie ihn am Beatmungsgerät angeschlossen;
- Stellen Sie sicher, dass mit Sauerstoff angereicherte Luft am Ausgang des Expirationsventils nicht zum Oberkörper des Patienten geleitet wird.

### Stromversorgung

- Um jegliches Risiko eines Stromschlags zu vermeiden, darf dieses Gerät nur an ein geerdetes Stromnetz angeschlossen werden.
- Prüfen Sie, ob die Spannung der Netzsteckdose den elektrischen Eigenschaften des Beatmungsgeräts entspricht (siehe Beschriftung auf der Rückseite des Netzadapters).
- Verwenden Sie ausschließlich das mit dem Gerät gelieferte Netzkabel und Netzteil.
- Wenn eine externe Stromversorgung verwendet wird, prüfen Sie, ob die Spannung und Stromstärke den elektrischen Eigenschaften des Beatmungsgeräts entspricht (siehe Beschriftung an der Seite des Beatmungsgeräts).
- Der Netzadapter ist im Gegensatz zu dem Gerät nicht spritzwassergeschützt. Das Gerät erfüllt während des batteriebetriebenen Betriebs die Schutzart IP34.
- Dieses Beatmungsgerät besitzt einen internen und einen externen Akku. Das Gerät muss regelmäßig an die Stromversorgung angeschlossen werden, um eine ausreichende Akkuladung zu gewährleisten.
- Wenn Sie sich hinsichtlich des Netzkabels unsicher sind, verwenden Sie das Gerät nur mit Akkustrom.
- Bei längerfristigem Akkubetrieb ist es ratsam, einen zusätzlichen Ersatzakku zur Verfügung zu halten.
- Verwenden Sie keine antistatischen oder elektrisch leitfähige Rohre.
- Der Benutzer darf nicht gleichzeitig den Patienten und das Gerätegehäuse berühren.

### Stromversorgung über internen Akku

Der interne Akku dient ausschließlich als Notstromversorgung. Ist ein Anschluss an das Stromnetz (primäre Energiequelle) nicht möglich, muss die Stromversorgung über einen Wechsel-Akku (sekundäre Energiequelle) sichergestellt werden. Wird der interne Akku als Hauptstromquelle genutzt, kann dies unter Umständen zu einem unplanmäßigen Stopp der Beatmung führen.

### IP Schutzart

Um den Grad der IP Schutzart des Geräts im Normalbetrieb zu gewährleisten, müssen alle abnehmbaren Teile (Luftfilter, gesamte Expiration, O<sub>2</sub>-Sensorabdeckung und die hintere Kunststoffseite) befestigt sein.

### Elektromagnetische Verträglichkeit

- Das Vorhandensein von Geräten wie Diathermiegeräten, elektrischen Hochfrequenz-Operationsgeräten, Defibrillatoren und Handys oder von elektromagnetischen Störquellen, die die Werte gemäß IEC 60601-1-2 überschreiten, kann die normale Bedienung des Beatmungsgeräts beeinträchtigen.

- Das Monnal T60 darf nicht neben diesen Geräten verwendet oder auf diesen gestapelt werden. Lässt sich ein solcher Einsatz nicht vermeiden, müssen das Monnal T60-Beatmungsgerät und die anderen Geräte überwacht werden, um sicherzustellen, dass sie normal funktionieren.
- Verwenden Sie dieses Beatmungsgerät nicht in speziell magnetischen Umgebungen (MRT, NMR, usw.).
- Monnal T60 erfüllt die Anforderungen der Norm IEC 60601-1-2 bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit von Medizingeräten. Dieses Gerät erfordert spezielle Vorsichtsmaßnahmen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und muss gemäß den in diesem Benutzerhandbuch bereitgestellten EMV-Informationen installiert und in Betrieb genommen werden.
- Der Austausch von Kabeln oder internen Bestandteilen durch Kabel oder Bestandteile, die nicht von *Air Liquide Medical Systems* geliefert wurden, können zu einer Erhöhung der Störaussendungen oder einer Verringerung der Störfestigkeit des Geräts führen.

### Anschluss an andere elektrische Geräte

- Verbinden Sie das Gerät nicht mit anderen elektrischen Geräten, die nicht in diesem Handbuch erwähnt werden, ohne zuerst die jeweiligen Hersteller oder einen Fachmann zu Rate zu ziehen.
- Geräte, die an den Eingängen und Signalausgängen angeschlossen werden, müssen den Standard 60601-1 erfüllen.

### Einrichtung

- Das Gerät darf nicht sofort nach der Lagerung oder nach dem Transport in Betrieb genommen werden, wenn die Temperatur und Luftfeuchtigkeit von den empfohlenen Betriebsbedingungen abweichen.
- Prüfen Sie vor jeder Verwendung, ob die akustischen und visuellen Alarmer ordnungsgemäß funktionieren, und führen Sie die im Anhang aufgeführten Inspektionen durch (siehe Checkliste auf Seite 145).
- Das Beatmungsgerät darf nicht abgedeckt oder so positioniert werden, dass seine Funktion oder Leistung beeinträchtigt werden. Lassen Sie immer etwas Platz um das Gerät herum: Platzieren Sie das Beatmungsgerät zum Beispiel nie in der Nähe eines Vorhangs, der die Frischluft-Zirkulation behindern und eine Überhitzung hervorrufen könnte.
- Im Fall einer Installation des Monnal T60 auf der Universalhalterung (KA010400) folgen Sie bitte den Anweisungen der Montageanleitung. Stellen Sie sicher, dass das Material der Einheit (zum Beispiel des Bettgitters), auf der die Universalhalterung befestigt wird, dem Gewicht des Monnal T60 standhalten kann.

### Bedienung

- Der Hersteller hat alle Bemühungen unternommen, um mögliche Störungen dieses Beatmungsgeräts vorherzusehen. Diese werden in der Regel vom internen Monitoring-System überwacht. Es wird dennoch empfohlen, dass Sie in den Fällen, in denen der Patient vollständig von der unterstützten Beatmung abhängig ist, ein komplett autonomes System, das zur Prüfung der Effektivität der Beatmung verwendet werden kann, sowie ein Ersatzgerät wie zum Beispiel einen geeigneten manuellen Insufflator bereitstellen.
- Das Nichtvorhandensein einer alternativen Beatmungsvorrichtung könnte zum Tod des Patienten führen, falls das Beatmungsgerät ausfallen sollte.
- Wenn die verwendeten Zubehörteile nicht mit den Herstellerempfehlungen übereinstimmen, übernimmt der Hersteller keine Verantwortung bei Störungen.
- Schützen Sie das Gerät vor direktem Sonnenlicht.
- Das Gerät und seine Zubehörteile (Masken, Schläuche, usw.) sind latexfrei.
- Verwenden Sie das Monnal T60 nicht in einer Druckkammer.
- Die Lufteinlässe auf der Rückseite und an der Seite des Geräts müssen jederzeit frei von Hindernissen sein.

## Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

- Um das Gerät bei Umgebungsluft zu bedienen, muss ein Monnal Clean-In (HEPA)-Filter am Einlass des Beatmungsgeräts eingesetzt werden. Dieser Filter wird von *Air Liquide Medical Systems* empfohlen.
- Verwenden Sie das Beatmungsgerät nicht in einer explosiven oder nikotinhaltigen Atmosphäre (Zigarettenrauch, Feuer, usw.).
- Zur Vermeidung des Eindringens von Staub:
  - Verschließen Sie den Inspirationsschlauch zwischen zwei Anwendungen des Beatmungsgeräts in seiner Tasche gründlich mit dem Stopfen;
  - Belassen Sie zwischen zwei Anwendungen des Beatmungsgeräts das Gerät ohne Tasche, verwenden Sie einen Bakterienfilter am Inspirationsausgang des Beatmungsgeräts;
  - Belassen Sie bei der Reinigung einen Bakterienfilter oder ein Patientenschlauchsystem am Inspirationsausgang des Beatmungsgeräts;
  - Das Innere der Tasche muss regelmäßig gereinigt werden.

## Transport

- Sie sollten das Gerät vorzugsweise in seinem Tragekoffer transportieren. Der Tragekoffer muss an den für diesen Zweck angebrachten Hebeschlaufen sicher im Fahrzeug befestigt werden.
- Das Gerät muss vor starken Stößen geschützt werden.
- Verwenden Sie ausschließlich den von *Air Liquide Medical Systems* empfohlenen Tragekoffer.
- Während des Transports ist durch die Verwendung des Monnal T60 außerhalb der Tasche die Konformität mit den Normen EN 13718-1, EN 1789 und EN 794-3 nicht gewährleistet.

## Risiko einer Kreuzkontamination

- Bei Wiederverwendung eines zum Einmalgebrauch bestimmten Zubehörs oder Verbrauchsartikels besteht das Risiko einer Kreuzkontamination der Patienten. Dieses Risiko ist auch vorhanden, wenn wiederverwendbare Zubehöre oder Verbrauchsartikel zwischen zwei Patienten nicht desinfiziert werden.
- Der Beatmungstubus, die Beatmungsmaske, das Patientenschlauchsystem, das Expirationsventil, die Befeuchtungskammer, die Adapter für den CO<sub>2</sub>-Sensor und der Vernebler sind Bestandteile des Luftwegs, der unter normalen und fehlerfreien Bedingungen durch organische Flüssigkeiten, Sekrete oder vom Patienten ausgeatmete Gase kontaminiert werden kann.

## Wartung

- Dieses Beatmungsgerät muss regelmäßig inspiziert werden. Bitte verwenden Sie den Wartungsbogen im Anhang zur Planung und Dokumentation von Wartungsmaßnahmen.
- Die Sicherheit des Patienten und der Benutzer sowie die Leistung des Beatmungsgeräts sind in folgenden Fällen nicht mehr gewährleistet:
  - Montagetätigkeiten, Einstellungen, Änderungen oder Reparaturen wurden nicht von geschulten Personen durchgeführt;
  - die elektrische Installation entspricht nicht den in diesem Handbuch angeführten Spezifikationen und den geltenden Vorschriften;
  - das **Monnal T60**-System wird nicht gemäß den Betriebsanweisungen dieses Handbuchs verwendet.
- Der anerkannte Techniker darf für die Routinewartung nur Ersatzteile von *Air Liquide Medical Systems* verwenden.
- Verwenden Sie keine Scheuerpulver, Alkohol, Aceton oder leicht entflammbare Lösungsmittel.
- Das Gerät muss während der Wartung oder Reinigung vom Stromnetz genommen werden.

### Empfehlungen für die Absaugung

- Die Absaugung kann über verschiedene Verfahren realisiert werden: Vollständige Diskonnektion vom Schlauchsystem, Öffnung eines Anschlusses des Patientensystems oder geschlossenes System.
- Bei der Verwendung eines Absaugkatheters im geschlossenen System wird empfohlen, den PCV-Modus mit an den Patienten angepassten Parametern und einem PEEP von mindestens 3 hPa zu verwenden, sofern dieser toleriert wird.

### Medizinische Gegenanzeigen

- Bei gewissen Pathologien ist eine angemessene Behandlung vor dem Einsatz des Beatmungsgerätes erforderlich. Erfolgt keine derartige Behandlung, kann dies verhängnisvolle Konsequenzen für die Gesundheit des Patienten haben.
- **Monnal T60** für Patienten mit sehr geringem Körpergewicht (Frühgeburten und Säuglinge mit weniger als 3 kg Körpergewicht) ungeeignet.
- **Monnal T60** kann nicht in Behandlungsräumen für magnetische Resonanzbilder (MRT) eingesetzt werden, sofern kein ausreichend langer Patientenschlauch hinzugefügt wird.
- **Monnal T60** ist nicht für die hyperbarische Beatmung konzipiert.
- Die Funktion CPV-Beatmung (kardiopulmonare Beatmung, als Option) ist für Kinder und Neugeborene ungeeignet.

### Empfehlungen für die Verwendung der MASIMO IRMA™ CO<sub>2</sub>-Messsonde

Siehe [CO<sub>2</sub>-Option](#) auf Seite 54.

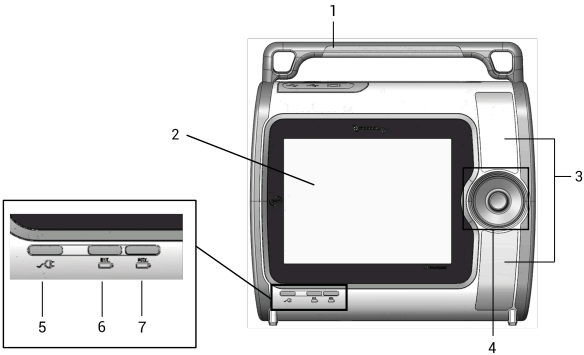
## 2 Gerätebeschreibung

### 2.1 Verwendete Begriffe

Die **Expirationseinheit** umfasst den Expirations-**Flowsensor** und das **Expirationsventil**.

Das **Expirationsventil** umfasst den **Ventilkorpus**, die **Membran** und die **Silikonscheiben**.

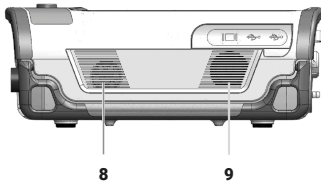
### 2.2 Vorderansicht



1.	Griff: Dient zum einfachen Transport des Gerätes.	2.	Touchscreen (8,4 Zoll) Schnittstelle zwischen Benutzer und Gerät <ul style="list-style-type: none"><li>Ermöglicht die Anpassung sämtlicher Beatmungseinstellungen.</li></ul>
3.	Alarmanzeigen Leuchten auf, um den Anwender über einen aktiven Alarm zu informieren. <ul style="list-style-type: none"><li>Schnell blinkendes Rot = Laut Priorität</li><li>Langsam blinkendes Gelb = mittlere Priorität</li><li>Gelb durchgehend = Leise Priorität</li></ul>	4.	Drehknopf <ul style="list-style-type: none"><li>Dieses wird für die Einstellung und Bestätigung der Parameter verwendet.</li></ul>
5.	Anzeige der Wechselstromversorgung	6.	Statusanzeige für internen Akku
7.	Statusanzeige für externen Akku		



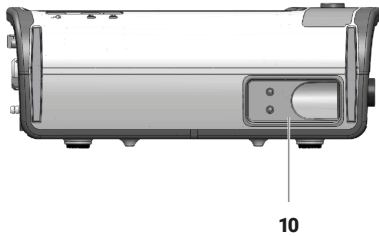
## 2.3 Griffseite



8. Sekundärer Lufteinlass

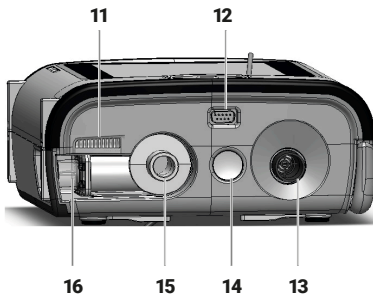
9. Lautsprecher

## 2.4 Bodenseite



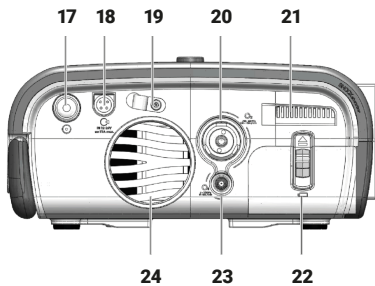
10. Stromanschluss des Expirationsfluss-Hitzdrahtsensors (Expirationseinheit abgezogen)

## 2.5 Rechts: Anschlussleiste für Patientenschlauchsystem



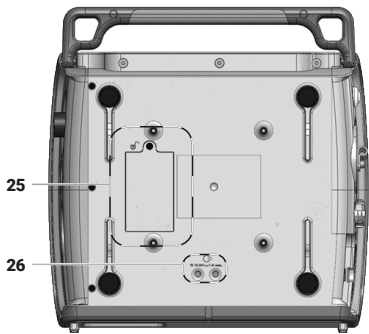
11.	Kühlschlitz	12.	IRMA™ CO <sub>2</sub> -Sondensteckerbuchse
13.	Inspiratorischer Schlauchanschluss	14.	Auswurfaste für Expirationsventil
15.	Expiratorischer Schlauchanschluss	16.	Expirationsfluss-Hitzdrahtsensor

2.6 Links: Leiste für Turbinenlufteinlass



17.	AN/AUS-Taste	18.	Netzstecker
19.	Zugentlastungskabelklemme	20.	Hochdruck-Sauerstoff-Einlass
21.	Kühlschlitz	22.	Gehäuse des externen Akkus
23.	Niedrigdruck-Sauerstoff-Einlass	24.	Lufteinlass

2.7 Rückseite



- 25. FiO<sub>2</sub>-Zelle
- 26. Stromanschlüsse für eine wandbefestigte

## 3 Installation und Inbetriebnahme

---

### 3.1 Auspacken

---



**VORSICHT:** Wenn die Verpackung beschädigt ist, öffnen Sie sie nicht. Wenden Sie sich an die technische Abteilung.

Nehmen Sie das Beatmungsgerät aus der Verpackung und legen Sie es horizontal auf einen Tisch.

Packen Sie die mit dem Beatmungsgerät mitgelieferten Zubehörteile aus.



**VORSICHT:** Vor der Anwendung an einem neuen Patienten und vor der ersten Nutzung dieses Geräts müssen Sie das Zubehör reinigen und desinfizieren (Siehe Wartung auf Seite 102).

### 3.2 Packungsinhalt

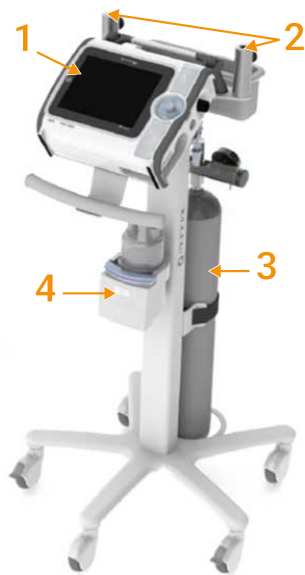
---

1 **Monnal T60** KA010000 Beatmungsgerät mit:

- 1 internen Akku
- 1 externen Stromversorgung
- 1 O2-Sensor
- 1 **Monnal EVA** Expirationsventil für die Einmalverwendung
- 1 Expirations-Flowsensor
- 1 **Monnal Clean'In** (HEPA)-Filter
- 1 Benutzerhandbuch
- 1 Stromkabel (2,5 m)
- 1 spezifischen Gasanschluss (gemäß Modell)

### 3.3 Installation auf Trolley

Installationsbeispiel für **Monnal T60 (1)** auf Trolley mit Luftbefeuchter **(4)** und Sauerstoffflasche **(3)**:



**i Anmerkung:** Der Gelenkarm für das Patientenschlauchsystem wird an einer der Befestigungen (2) installiert.



#### System mit Trolley

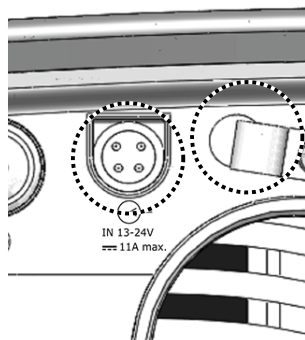
Das System **Monnal T60** und der Trolley (auf dem Etikett als Gewicht B angegeben) besteht aus folgenden Elementen:

- **Monnal T60**
- Trolley
- Gelenkarm
- Luftbefeuchter
- Sauerstoffflasche

## 3.4 Anschlüsse und Inbetriebnahme

### 3.4.1 Stromversorgung

Schließen Sie das Stromkabel am Beatmungsgerät an (siehe gegenüberliegende Seite) und verbinden Sie es dann mit einer Wechselstrom-Steckdose.



**VORSICHT:** Prüfen Sie stets, ob das Stromnetz mit den in diesem Handbuch enthaltenen Spezifikationen kompatibel ist.

Prüfen Sie, ob das Stromkabel unversehrt ist.



**VORSICHT:** Lassen Sie ausreichend Platz auf der Rückseite des Geräts, um das Stromkabel nach dem Ausschalten des Gerätes bequem herausziehen zu können.



**Anmerkung:** Das Stromkabel ermöglicht es, den **Monnal T60** alle Kontakten gleichzeitig elektrisch vom Stromnetz zu trennen.

### 3.4.2 Sauerstoffversorgung

Um eine Mischung mit mehr als 21 % Sauerstoff zu verwenden, verbinden Sie den Hoch- oder Niederdruck-O<sub>2</sub>-Einlass des Beatmungsgeräts über eine passende Steckverbindung.

Wenn diese Sauerstoffquelle eine Sauerstoffflasche ist, muss diese mit einem Druckminderer ausgestattet sein, um dem zulässigen Druckbereich zu entsprechen (2,8 bis 6 bar).



**VORSICHT:** Schließen Sie zuerst den O<sub>2</sub>-Verbindungsschlauch am Beatmungsgerät an, bevor Sie ihn mit der Sauerstoff Versorgung verbinden.



**VORSICHT:** Prüfen Sie die Kapazität der Sauerstoffflasche, bevor Sie das Beatmungsgerät in Betrieb nehmen.

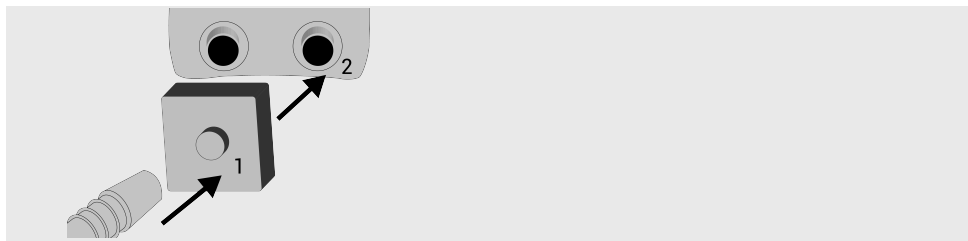
### 3.4.3 Montage des Patientenschlauchsystems und Zubehörs



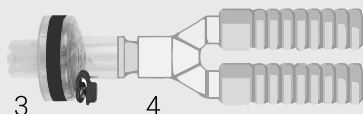
**VORSICHT:** Stellen Sie sicher, dass die Benutzung des Zubehörs nicht die Sicherheit und erwartete Leistung des Geräts beeinträchtigt. Verwenden Sie nur das nachstehend aufgeführte Zubehör mit dem **Monnal T60**.



**VORSICHT:** Am Inspirationsanschluss des Beatmungsgeräts (2) **muss** ein hydrophober Bakterienfilter (1) verwendet werden.



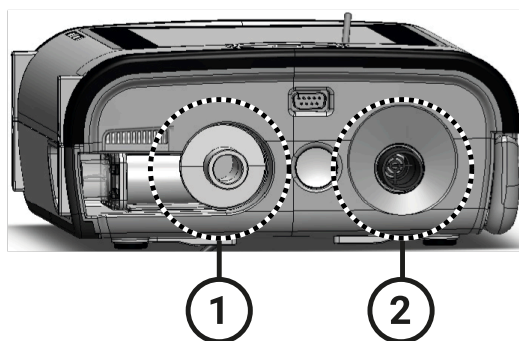
**VORSICHT:** Neben dem hydrophoben Bakterienfilter (1) kann zusätzlich ein HME-Filter (3) (Wärme- und Feuchtigkeitsaustauscher) verwendet werden. Dieser muss am Y-Stück (4) angebracht werden.



**VORSICHT:** *Air Liquide Medical Systems* empfiehlt die Verwendung von Patientenschlauchsystemen aus der Liste in Kapitel Liste der Optionen und Zubehörteile auf Seite 98. Andere Patientenschlauchsysteme, die Phtalate oder Bisphenol A enthalten, können Risiken für Schwangere, Stillende und Kinder bergen.

Falls kein Expirationsventil installiert ist, setzen Sie es wie in Expirationseinheit: Flowsensor + Expirationsventil auf Seite 95 beschrieben zusammen und führen Sie es in das Gehäuse ein, bis ein Klickgeräusch zu hören ist.

## Doppelschlauchsystem



Schließen Sie das Patientenschlauchsystem am Beatmungsgerät und Luftbefeuchter (sofern verwendet) an:

- Schließen Sie den Expirationsschlauch am Expirationsventil des Beatmungsgeräts an:



- Schließen Sie den Inspirationsschlauch am Inspirationsanschluss des Beatmungsgeräts an:





**VORSICHT:** Achten Sie darauf, den Totraum zu reduzieren, wenn Sie das Patientenschlauchsystem und Zubehör installieren.



**VORSICHT:** Bei der Verwendung des Geräts mit einem neuen Patienten befolgen Sie bitte das Hygieneprotokoll des Krankenhauses in Bezug auf die Verwendung von neuen Einwegmaterialien oder korrekt desinfizierten Mehrwegmaterialien. Die Zubehörteile und Verbrauchsartikel (Patientenschlauchsystem, Masken, Expirationsventile, Adapter, Vernebler...) sind in der Regel in zwei Ausführungen vorhanden: in der Einwegversion und in der autoklavierbaren Version.



**VORSICHT:** Bei Wiederverwendung eines zum Einmalgebrauch bestimmten Zubehörteils oder Verbrauchsartikels besteht das Risiko einer Kreuzkontamination der Patienten. Dieses Risiko ist auch vorhanden, wenn wiederverwendbare Zubehörteile oder Verbrauchsartikel zwischen zwei Patienten nicht desinfiziert werden.

#### 3.4.4 CO<sub>2</sub>-Messsonde (IRMA™)

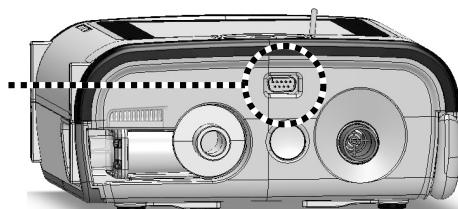


**Anmerkung:** Das CO<sub>2</sub>-Monitoring erfordert eine Software-Option, die mit einem Code aktiviert werden kann. Um diese Option zu nutzen, wenden Sie sich bitte an Ihren Air Liquide Medical Systems-Vertreter.

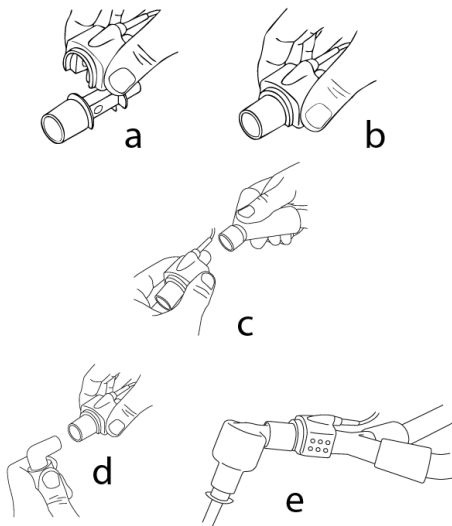
Nach dem Kauf dieser Option stellt *Air Liquide Medical Systems* Folgendes bereit:

- den Aktivierungscode der Option,
- den CO<sub>2</sub>-Sensor für die Messung der Konzentration des ausgeatmeten Kohlenstoffdioxids (gemäß ISO 80601-2-55)
- die erforderlichen Adapter

1. Schließen Sie die IRMA™-Sonde am etCO<sub>2</sub>-Anschluss an



2. Schließen Sie das Beatmungsgerät am Stromnetz an.



3. Verbinden Sie die Sonde mit dem Patientenadapter (a). Die Sonde ist richtig am Adapter angeschlossen, wenn sie mit einem Klicken einrastet.
4. Warten Sie mindestens 10 Sekunden. Wenn die etCO<sub>2</sub>-Monitoring-Anzeige nicht 0 % anzeigt oder der Fehler „CO<sub>2</sub>-Messung ungültig“ erscheint, muss ein Kalibrierungstest durchgeführt werden. Siehe Anzeige der Messungen auf Seite 63.
5. Die LED blinkt und leuchtet dann grün. Das bedeutet, dass die IRMA™-Sonde einsatzbereit ist (b).

#### Überprüfung vor der Anwendung (bei jedem neuen Patienten)

1. Verbinden Sie den Sensor mit dem Patientenadapter (a). Ein Klicken bestätigt die richtige Verbindung von Sensor und Adapter.
2. Überprüfen Sie, ob die etCO<sub>2</sub>-Monitoring-Anzeige Daten anzeigt.
3. Verbinden Sie die mit ihrem Adapter ausgestattete IRMA™-Sonde am Y-Stück des Patientenschlauchsystems (c).
4. Verbinden Sie die IRMA™-Sonde mit dem Endotrachealtubus des Patienten (d).
5. Positionieren Sie die IRMA™-Sonde (e)

**i Anmerkung:** Der Sensor überträgt Informationen und Alarmmeldungen an das **Monnal T60** und hat eine LED, die folgende Zustände anzeigt:

LED-Status	Beschreibung
Durchgehendes Grün	OK
Blinkendes Grün	Kalibrierung läuft
Durchgehendes Rot	Sensorfehler
Blinkendes Rot	Überprüfung des Adapters

### 3.4.5 Luftbefeuchter

Wenn dieses Beatmungsgerät mit einem Luftbefeuchter verwendet wird, müssen Sie darauf achten, dass dieser immer unterhalb des Beatmungsgeräts und des Patienten positioniert ist.



Es wird außerdem empfohlen, Patientenschlauchsysteme mit Wasserfallen zu verwenden, wenn Sie einen Luftbefeuchter einsetzen.



**VORSICHT:** Denken Sie daran, während der Beatmung regelmäßig die Wasserfallen zu leeren.



**VORSICHT:** Stellen Sie sicher, dass das Wasser nicht in das Gerät gelangen kann, während Sie das Patientenschlauchsystem oder den Luftbefeuchter (sofern vorhanden) handhaben. Sollte dies geschehen, unterbrechen Sie sofort die Bedienung des Geräts und kontaktieren Sie den technischen Service.



**VORSICHT:** Die Befeuchtung kann den Widerstand der Filter im Patientenschlauchsystem erhöhen. Die Filter müssen regelmäßig auf Erhöhung ihres Widerstands oder Verstopfung überprüft werden.

#### 3.4.6 Vernebler



**VORSICHT:** Beatmungsfilter am Y-Stück können die Wirkung von Medikamenten behindern, ihre Verwendung ist daher nicht zu empfehlen.



**VORSICHT:** Die Genauigkeit des Expirationsvolumens kann beeinträchtigt sein: ein Expirations-Schutzfilter kann dann benutzt werden.



**VORSICHT:** Wenn ein Vernebler verwendet wird, ist ein Filter auf dem Expirationsschlauch notwendig, um die Beschädigung des Expirations-Flowsensors zu verhindern.



**VORSICHT:** Die Vernebelung kann den Widerstand der Filter im Patientenschlauchsystem erhöhen. Die Filter müssen regelmäßig auf Erhöhung ihres Widerstands oder Verstopfung überprüft werden.

#### 3.4.7 Austauschbarer Akku



--- / ---



JJJJ / MM



--- / ---



JJJJ / MM

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme des Akkus, notieren Sie bitte auf dem Etikett das Verfalldatum (= 2 Jahre ab erster Inbetriebnahme).

#### 3.4.8 Einschalten



**VORSICHT:** Blockieren Sie nicht die Öffnungen auf der linken und rechten Seite und unterhalb des Geräts, da dies die Sicherheit des Patienten gefährden könnte.

Schalten Sie das Gerät mit der AN/AUS-Taste auf der linken Seite des Geräts ein.



Die Initialisierungstests starten (Dauer: bis zu 5 Sek.). Die Summer ertönen und die Alarmanzeigen leuchten auf.

Nach den Initialisierungstests zeigt das Gerät den Startbildschirm an.

**Anmerkung:** Nach Umschalten des Geräts auf internen /externen Akku (keine Netzspannung verbunden), muss der Ein-/Ausschaltknopf für eine etwas längere Dauer (ca. 3 s) als beim normalen Gerätestart betätigt werden.

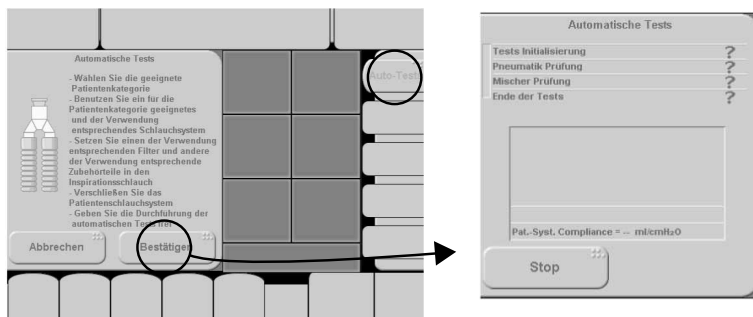
**VORSICHT:** Achten Sie darauf, dass beide Akkus (intern und extern) vollständig geladen sind, bevor Sie das Beatmungsgerät benutzen.

### 3.4.9 Automatische Tests

Bei den automatischen Tests werden die Integrität und korrekte Funktion der internen Gerätekomponenten geprüft.


Insbesondere werden bestimmte Sensoren kalibriert, unter anderem der Expirations-Flowsensor und die Sauerstoffzelle.

Ohne diese Tests kann die Genauigkeit der Beatmungsparameter und Messungen nicht gewährleistet werden.



**Anmerkung:** Air Liquide Medical Systems empfiehlt daher die Ausführung dieser automatischen Tests, bevor Sie das Gerät an einem Patienten verwenden.

1. Um die automatischen Tests zu starten, drücken Sie auf die Taste **Automatische Tests**.
2. Befolgen Sie die Bildschirmanweisungen.
3. Drücken Sie **Bestätigen**, um den Start der Tests zu bestätigen.
4. Beim Abschluss der Tests öffnet sich ein Fenster, das anzeigt, dass der Stopfen des Y-Stücks des Patientenschlauchsystems entfernt werden muss. Außerdem ist alle 2 Minuten ein akustischer Warnhinweis zu hören.

 **Anmerkung:** Wenn der Benutzer das Patientenschlauchsystem nicht innerhalb von 20 Minuten entfernt, wird der Test unterbrochen. Drücken Sie auf **Neustart**, um die letzte Phase der Selbsttests durchzuführen.


Die automatischen Tests werden einige Sekunden nach Entfernung des Stopfens vom Y-Stück abgeschlossen. Nach Abschluss der Tests drücken Sie auf **Beenden**.

Um die Tests zu unterbrechen, drücken Sie auf **Stop** und dann Fertigstellen.

Um die Tests fortzusetzen, drücken Sie auf **Neu starten** und dann **Bestätigen**.

Wenn die Selbsttests mit der Meldung Widerstand des Kreislaufs nicht berechnet fehlschlagen:

- Prüfen Sie die Übereinstimmung von ausgewählter Patientenkategorie und verwendetem Patientenschlauchsystem,
- Prüfen Sie, ob das Patientenschlauchsystem korrekt am Gerät angeschlossen ist,
- Prüfen Sie, ob die Filter und das sonstige verwendete Zubehör zu hohen Widerstand verursachen.

 **VORSICHT:** Stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Patientenkategorie zum Patientenschlauchsystem und den verwendeten Zubehörteilen passt (Siehe Auswahl der Patientenkategorie auf Seite 35).

## 4 Bedienung

---

Dieses Beatmungsgerät wird hauptsächlich über den Touchscreen und den Drehknopf gesteuert.



**VORSICHT:** Verwenden Sie keine Gegenstände, die den Bildschirm zerkratzen könnten.

### 4.1 Startbildschirm

---

Dieser Bildschirm wird angezeigt, wenn das Gerät gestartet wird.

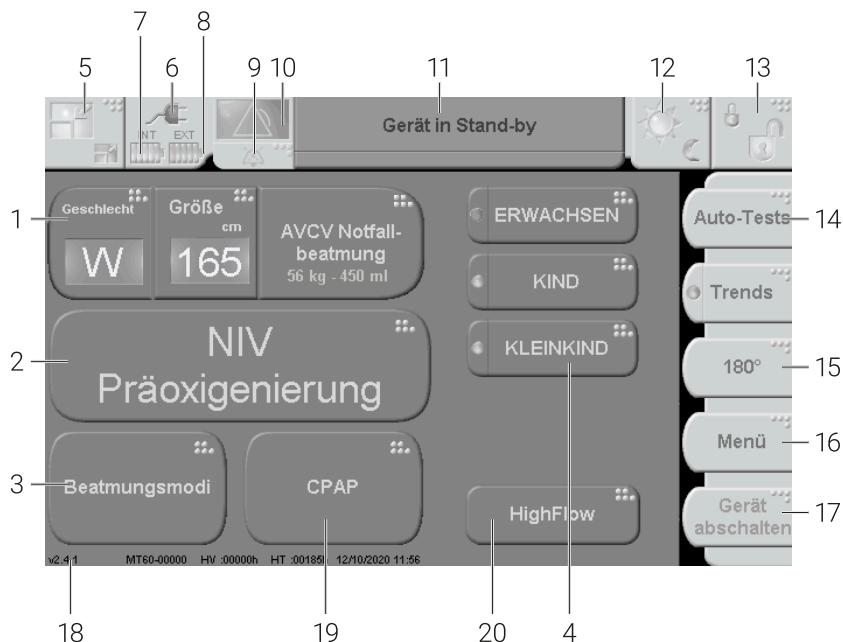
Der Anzeigebereich (grünes Band) zeigt 'Gerät im Standby'.

Der Startbildschirm wird verwendet, um:

- den Beatmungsmodus auszuwählen,
- die Beatmung zu starten,
- die Patientenkategorie auszuwählen,
- die automatischen Tests zu starten,
- das Gerät herunterzufahren.

Er zeigt außerdem an:

- die aktuelle Softwareversion,
- den Beatmungszeit-Zähler,
- den Betriebszeit-Zähler,
- Uhrzeit und Datum.



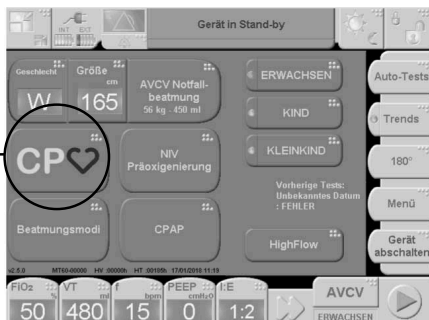
1	Bereich zur Festlegung der Patienteneigenschaften. Siehe <u>Neuer Patient</u> auf Seite 35. Schaltfläche - Notfallbeatmung im VC-Modus	11	Anzeigebereich für Alarmer und Softwareversion
2	Schaltfläche Präoxigenierung im PSV, nicht invasiven Beatmungsmodus (NIV)	12	Tag / Nacht -Taste (Helligkeitseinstellung)
3	Schaltfläche für weitere verfügbare Beatmungsmodi	13	Taste für Bildschirmsperre
4	Bereich zur Definition der Patientenkatgorie (Erwachsener, Kind oder Kleinkind)	14	Starttaste für automatische Tests
5	Schaltfläche- Monitoring-Bildschirm: Vergrößerung des Anzeigebereichs der Kurven und Trends auf dem Bildschirm.	15	180° -Taste: Dreht den Bildschirm um 180°
6	Status des AC-Stromanschlusses	16	Menü -Schaltfläche
7	Symbol für den internen Akkustatus	17	Schaltfläche- Gerät herunterfahren
8	Symbol für den externen Akkustatus	18	Softwareversion / Seriennummer / Zähler / aktuelle Uhrzeit & Datum
9	Sperrtaste für -akustischen Alarm	19	Schaltfläche zum Öffnen des CPAP-Modus.
10	Alarmanzeige	20	Funktionstaste HighFlow-Therapie

**Anmerkung:** Die Tasten (2) und (19) können konfiguriert werden. Die folgende Illustration zeigt ihre Standardkonfiguration. Siehe Konfiguration der Tasten auf dem Startbildschirm auf Seite 69.

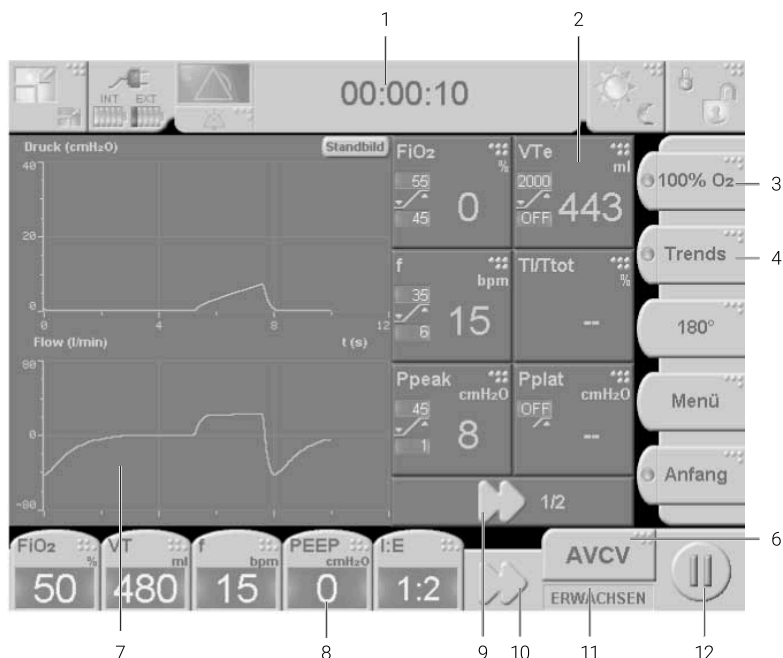
### Bildschirm - CPV-Option aktiviert

Bei aktivierter CPV-Option wird der Beatmungsmodus auf der Startseite wie nachfolgend abgebildet angezeigt.

Taste zum Starten des CPV-Modus



## 4.2 Beatmungsbildschirm



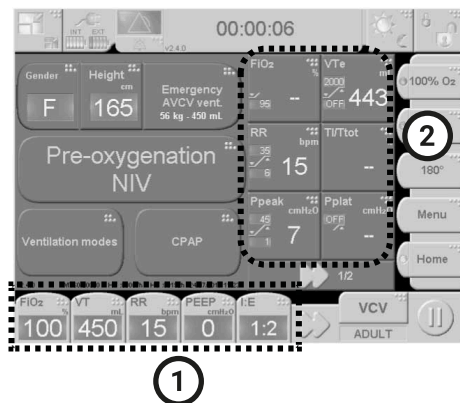
1	Anzeige der verstrichenen Zeit seit dem ersten Starten eines Beatmungsmodus.  Der Zähler wird bei jedem neuen Patienten und nach 18 Stunden Beatmung auf Null zurückgesetzt.  Der Zähler wird nach einer Stunde Beatmung rot angezeigt.	7	Anzeige der Kurven (1 bis 8 konfigurierbar)
2	Überwachte Beatmungsparameter	8	Beatmungseinstellungen
3	100% O2-Taste	9	Pfeil, um auf die restlichen Einstellungen für die überwachten Beatmungsparameter zuzugreifen
4	Schaltfläche- Trends	10	Pfeil, um auf die restlichen Einstellungen für den aktuellen Beatmungsmodus zuzugreifen
5	Schaltfläche- Home- Bildschirm: Führt Sie zurück zum Home-Bildschirm. Speichert die beatmungsrelevanten Funktionen: Einstellungen und gemessene Parameter	11	Anzeige des beatmeten Patiententyps (Erwachsener, Kind oder Kleinkind)
6	Aktueller Beatmungsmodus und Taste zur Änderung des Beatmungsmodus	12	Beatmungs-Starttaste  oder Beatmungs-Pausentaste



**Anmerkung:** Die Einstellungen werden nicht angezeigt, wenn das Gerät gestartet wird. Sie werden angezeigt, wenn die Schaltfläche für den Beatmungsmodus betätigt oder wenn eine Beatmung bereits gestartet wurde.

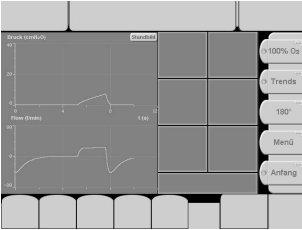
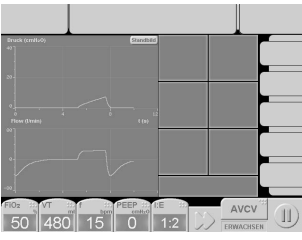
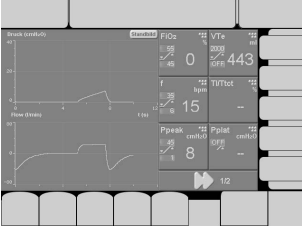

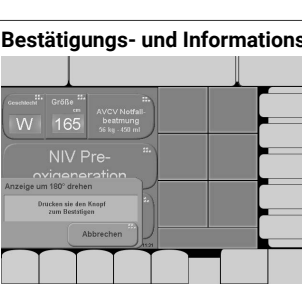
## 4.3 Home-Bildschirm (aktuelle Beatmung)

Dieser Bildschirm wird angezeigt, wenn Sie die **Home** -Taste drücken. Es ist der gleiche Bildschirm wie beim Startvorgang, enthält jedoch die beatmungsrelevanten Funktionen: Einstellungen und überwachte Parameter. Die Beatmung wird fortgesetzt.

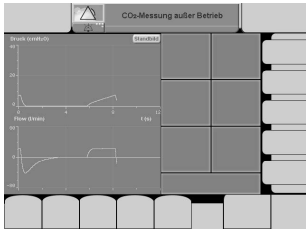




## 4.4 Steuerung des Beatmungsgeräts

<p><b>Funktionstasten</b></p> 	<p>Die gewünschte Funktion wird durch einfaches Drücken der entsprechenden Taste aktiviert. Ihre Aktivierung wird durch eine gelbe LED angezeigt. Drücken Sie sie erneut, um die Funktion zu deaktivieren (die gelbe LED erlischt).</p>
<p><b>Beatmungseinstellungen</b></p> 	<p>Die Moduseinstellung wird durch Berühren des Bildschirms geöffnet oder geändert. Der Wert wird hervorgehoben. Um den Wert zu ändern, drehen Sie den Drehknopf und bestätigen Sie durch Drücken.</p> <p>Die Werte werden auf zwei Seiten angezeigt. ➡ drücken, um von einer Seite zur nächsten zu wechseln.</p> <p>Die Taste ➡ ist verfügbar, wenn das Gerät verriegelt ist.</p>
<p><b>Monitoring-Blöcke</b></p> 	<p>Die Alarmgrenzen werden durch das folgende Symbol angezeigt: . Die Grenze wird durch Klicken auf das Hoch- und Runter-Symbol je nach einzustellendem Grenzwert eingestellt. Passen Sie den Wert durch Drehen des Drehknopfs an und drücken Sie, um zu bestätigen.</p> <p>Die überwachten Werte werden in Kacheln und auf zwei Seiten angezeigt. ➡ drücken, um von einer Seite zur nächsten zu wechseln.</p> <p>Die Taste ➡ ist verfügbar, wenn das Gerät verriegelt ist.</p>
<p><b>Bestätigungs- und Informationsfeld</b></p> 	<p>Dieses Dialogfeld informiert den Anwender über die Interaktion zwischen den Parametern, während sie angepasst werden, oder fordert auf, die getroffene Auswahl zu bestätigen.</p>

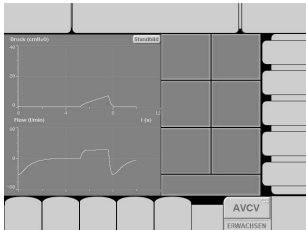
Alarm-Kopfzeile



Die Alarm-Kopfzeile zeigt den Alarmstatus und die Prioritäts-ebene an. Ihre Farbe ändert sich je nach Priorität: rot, gelb, blau oder grün (in abnehmender Reihenfolge der Wichtigkeit).

Der Pfeil zeigt das gleichzeitige Vorhandensein mehrerer Alarme an (der Alarm mit der höchsten Priorität wird immer angezeigt). Drücken Sie diesen Pfeil, um die restlichen aktuellen Alarme anzuzeigen.

Beatnungsmodus



Der aktuelle Beatnungsmodus wird auf dem Bildschirm angezeigt. Um den Beatnungsmodus zu ändern, drücken Sie die aktuelle Modustaste, wählen Sie den gewünschten Modus (eine gelbe LED leuchtet auf) und bestätigen Sie durch Drücken auf Bestätigen.

## 4.5 Neuer Patient



**VORSICHT:** Für die Sicherheit des Patienten und für optimale Beatmungsleistung müssen die Patienteneigenschaften an den beatmeten Patienten angepasst werden.

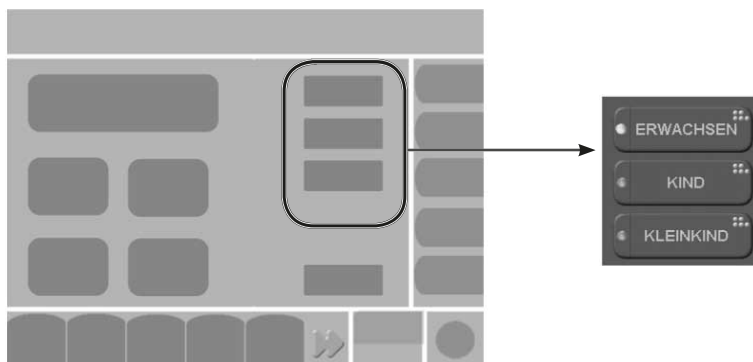
### 4.5.1 Auswahl der Patientenkatgorie

Die Auswahl der Patientenkatgorie ermöglicht die Anpassung jedes der folgenden Elemente an die Bedingungen des Patienten:

- Anfangswerte der Beatmungsparameter und Alarme,
- Beatmungsparameter und Alarmanpassungsbereiche.

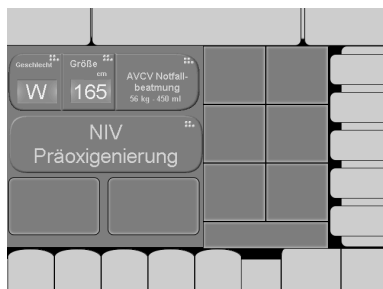
Weitere Angaben befinden Sie unter Leistung und Eigenschaften auf Seite 112.

Die Auswahl der Patientenkatgorie erfolgt aus dem Start- oder Standby-Bildschirm. Zur Definition die entsprechende Taste drücken.



### 4.5.2 Auswahl der Größe und des Geschlechts


Die Auswahl der Größe und des Geschlechts ermöglicht die Anpassung des Volumens, das dem Patienten per Standardeinstellung bei einer Notfallbeatmung (kontrollierte Beatmung) zugeführt wird, und die Eingabe des Koeffizienten für das Vt/Schätzwiecht in das Fenster zur Einstellung der Volumen-Modi.




Um die Größe einzustellen, klicken Sie auf die Taste „Größe“ und drehen Sie am Drehknopf, um den Wert zu ändern. Drücken Sie abschließend auf den Drehknopf, um zu bestätigen.


Um das Geschlecht einzustellen, klicken Sie auf die Taste „Geschlecht“ und drehen Sie am Drehknopf, um den Wert zu ändern. Drücken Sie abschließend auf den Drehknopf, um zu bestätigen.

Das Schätzwicht und das entsprechende Tidalvolumen ( $V_t$ ) werden auf der Schaltfläche zum Starten des Modus „VCV Notbeatmung“ angezeigt.


 **Anmerkung:** Das Schätzwicht des Patienten wird anhand seiner Eigenschaften berechnet. Weitere Informationen zur Berechnung des Schätzwichts finden Sie unter Berechnung des Schätzwichts auf Seite 135.


 **Anmerkung:** Das per Standardeinstellung angegebene Geschlecht ist „Frau“ und die entsprechend per Standardeinstellung angegebene Größe ist:

- 165 cm in der Kategorie Erwachsen
- 100 cm in der Kategorie Kind
- 55 cm in der Kategorie Kleinkind

 **VORSICHT:** Ebenso müssen die Schläuche des Beatmungssystems den richtigen Durchmesser haben. Siehe nachstehende Tabelle:

Patientenkategorie	$V_t$ -Bereich (ml)	Innendurchmesser des Patientenschlauchsystems (mm)
Erwachsener	100 - 2000	22 mm
Kind	50 - 500	$V_t > 100$ ml: 22 oder 15 mm $V_t < 100$ mL: 15 mm oder weniger
Kleinkind $\geq 3$ kg	20 - 75	Zwischen 10 und 12 mm

 **Anmerkung:** Der Anwender kann nur die Patientenkategorie über den Start- oder Standby-Bildschirm ändern.

 **Anmerkung:** Wenn die Funktion „Patienteneinstellungen speichern“ beim Start des Beatmungsgeräts aktiviert ist, entsprechen die Einstellungen „Größe“ und „Geschlecht“ den Angaben des zuletzt beatmeten Patienten.

## 4.6 Starten der Notfallbeatmung

Für Anforderungen, die in kritischen Notfallsituationen entstehen, ermöglicht **Monnal T60** Ihnen, die Beatmung vom Startbildschirm aus mit vordefinierten Beatmungsparametern zu starten.

Der empfohlene Notfallbeatmungsmodus ist die volumenkontrollierte Beatmung. Je nach Ermessen der Ärzte können die folgenden Anwendungen für die verfügbaren Modi erwogen werden. Beispiele für betroffene klinische Zustände: Koma, Atemnot und Herzstillstand (wenn die CPV-Option nicht aktiviert ist).

So starten Sie die Notfallbeatmung:

1. Eingeben der Patientenkategorie (siehe Neuer Patient auf Seite 35).
2. Einstellen des Geschlechts und der Größe des Patienten.
3. Starten Sie die Notfallbeatmung durch Drücken auf VCV Notfallbeatmung.

Standardmäßig wird ein Volumen von 8 ml/kg abgegeben. Dieses Verhältnis ist von 6 bis 8 ml/kg konfigurierbar.

**i Anmerkung:** Das abgegebene Volumen beim Starten der Notfallbeatmung wird angezeigt. Das angezeigte Gewicht entspricht dem Schätzwicht des Patienten. Siehe Berechnung des Schätzwichts auf Seite 135.

**i Anmerkung:** Die inspiratorischen Trigger werden auf ihren Standardwert zurückgesetzt: beim Wechsel vom VCV-Beatmungsmodus Notfallbeatmung in einen anderen Modus und beim Wechsel von einem anderen Modus in den VCV-Beatmungsmodus Notfallbeatmung.

Der Anwender kann auch den Modus Präoxygenerierung direkt vom Start- oder Home-Bildschirm aus im PSV-Modus starten / NIV (nicht invasive Beatmung). Pathologiebeispiel: Asthma.

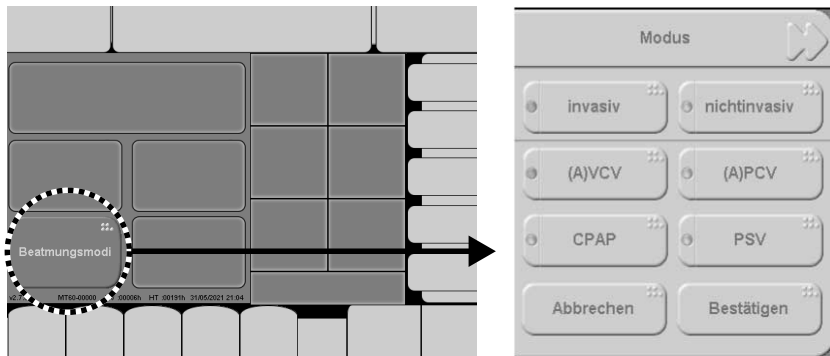
Um diese Präoxygenerierung bei der NIV zu starten: Drücken Sie auf Präoxygenerierung / NIV.

Wenn die Software-Option CPV aktiviert ist, kann der Benutzer die CPV-Funktion auch direkt über den Startbildschirm auslösen.

**i Anmerkung:** Wenn die Software-Option CPV Cardio-Pulmonary Ventilation aktiviert ist, werden die Standard-Beatmungsparameter geändert. Siehe Einstellungstabellen auf Seite 128.

## 4.7 Beatmung starten/anhalten

Die unterschiedlichen Beatmungsmodi sind über den Startbildschirm mit der Schaltfläche Beatmungsmodi erreichbar.



Es stehen folgende Modi zur Verfügung:

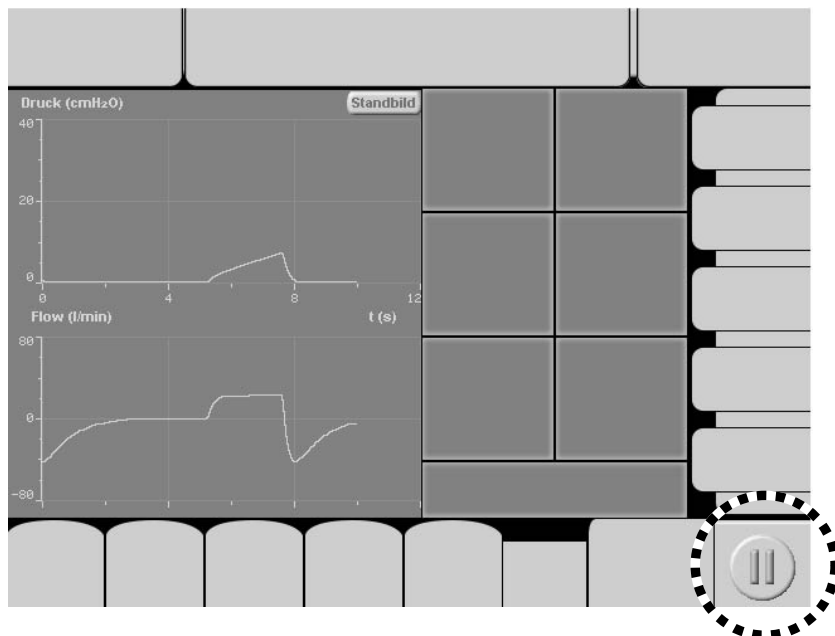
- VCV; VCV/NIV
- PCV; PCV/NIV
- PSV; PSV/NIV
- CPAP
- SIMV; SIMV NIV

Als Option:

- Duo-Levels
- PSIMV; PSIMV NIV
- PSV
- PRVC

So starten Sie die Beatmung:


1. Definieren Sie die gewünschte Patientenategorie (Erwachsener, Kind oder Kleinkind) auf dem Startbildschirm (Siehe Neuer Patient auf Seite 35).
2. Drücken Sie auf Beatmungsmodi.
3. Wählen Sie den gewünschten Modus durch Drücken auf die entsprechende Taste aus (die gelbe LED zeigt dem Benutzer an, dass der Modus ausgewählt wurde).
4. Drücken Sie auf Bestätigen.




**Anmerkung:** Stellen Sie die Parameter ein, bevor Sie mit der Beatmung starten.

Die Standardeinstellungen werden bei jedem Start des Geräts wieder hergestellt, außer wenn die Funktion „Patienteneinstellungen speichern“ aktiviert ist. In diesem Fall entsprechen die Einstellungen beim Start des Beatmungsgeräts per Standardeinstellung denen des zuletzt beatmeten Patienten.

So halten Sie die laufende Beatmung an:

- Drücken Sie die Pause- Taste  : Ein Abfragealarm ertönt und ein Dialogfeld öffnet sich.
- Bestätigen Sie oder brechen Sie den Vorgang durch Betätigen des Drehknopfs ab. Nach der Bestätigung hält das Gerät die Beatmung an und wechselt in den Standby-Bildschirm.

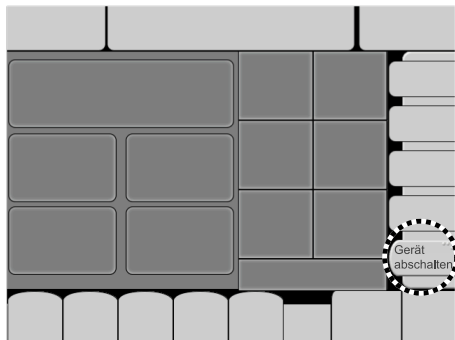
Durch Drücken der Wiedergabe-  -Taste setzt der Anwender die Beatmung mit den gleichen Parametern wie bei der vorigen Beatmung fort.

## 4.8 Herunterfahren des Geräts

Es gibt zwei Möglichkeiten, das Gerät vom Standby-Bildschirm aus herunterzufahren:

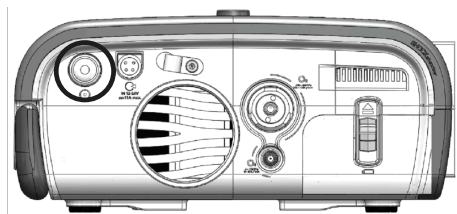
Drücken Sie auf **Herunterfahren**,

- Drücken Sie den Drehknopf, um zu bestätigen, oder **Abbrechen**, um das Herunterfahren abubrechen.



Drücken Sie die AN/AUS-Taste (auf der linken Geräteseite) länger als 10 Sekunden.

- Drücken Sie den Drehknopf, um zu bestätigen, oder **Abbrechen**, um das Herunterfahren abzubrechen.



## 4.9 Beatmungsmodi und -funktionen

---

### 4.9.1 Modusauswahl

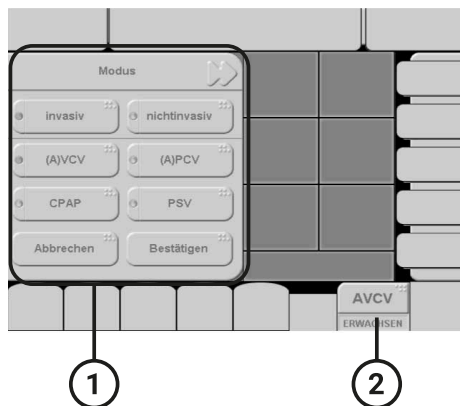
#### Vom Start oder Home-Bildschirm (laufende Beatmung)

1. Drücken Sie auf **Beatmungsmodi**,
2. Wählen Sie den gewünschten Beatmungsmodus. Die entsprechende gelbe LED leuchtet auf.
3. Drücken Sie auf **Bestätigen**.

#### Vom Beatmungsbildschirm

Siehe Steuerung des Beatmungsgeräts auf Seite 33.





1	Modusauswahl	2	Aktuelle Beatmung Modustaste
---	--------------	---	------------------------------

### 4.9.2 Beatmungseinstellungen

Es gibt mehrere Einstellungsreihen für jeden Beatmungsmodus.

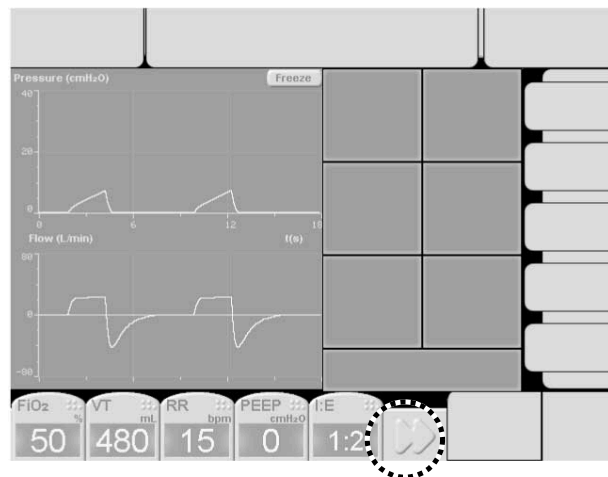
Der Bildschirm zeigt immer fünf Sollwerte an.

Diese Einstellungen können über die **Schaltfläche Beatmungsmodi** oder im Standby-Bildschirm oder während der Beatmung geändert werden.

Sie sind auf einer oder zwei Seiten über den Pfeil  gemäß dem ausgewählten Beatmungsmodus erreichbar.

So passen Sie eine Beatmungseinstellung an:

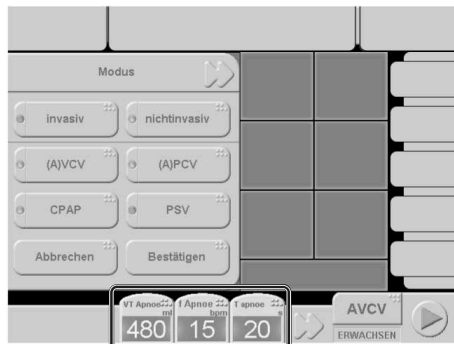
Siehe Steuerung des Beatmungsgeräts auf Seite 33.



### 4.9.3 Einstellung für Apnoe-Beatmung

Die Apnoe-Beatmung verwendet einen unterstützten volumenkontrollierten Modus mit einzustellender Frequenz und Ti-dalvolumen. Sie hält den im aktuellen Modus eingestellten PEEP und Inspirationstrigger, einen Ti/Ttot von 33 % und eine abnehmende Flow-Ratenform aufrecht.

Die Apnoe-Beatmung wird ausgelöst, wenn für einen längeren Zeitraum als T apnoe keine Inspiration ausgelöst wurde.



Sie wird unterbrochen, wenn:

- der Patient mehr als drei aufeinanderfolgende Zyklen auslöst,
- der Anwender die Taste 'Apnoe-Beatmung anhalten' drückt oder den Beatmungsmodus ändert.

Die Apnoebeatmung kann im CPAP-Modus deaktiviert werden, indem die Anweisung T Apnoe auf OFF (AUS) gestellt wird. In diesem Fall wird ein zu quittierender Alarm ausgelöst, um die Deaktivierung zu bestätigen.



**VORSICHT:** Aus Sicherheitsgründen darf die Apnoe-beatmung nur deaktiviert werden, wenn der klinische Zustand dies zulässt. *Air Liquide Medical Systems* empfiehlt, die Apnoebeatmung zu aktivieren.



**Anmerkung:** Idealerweise sollte die Anpassung der Apnoe-Beatmung vor Beginn der Beatmung durchgeführt werden.



**VORSICHT:** Die Apnoebeatmung ist für die Modi VCV, PCV, PSV, PRVC und die Funktion High-FlowTherapie nicht verfügbar.



**Anmerkung:** Die Apnoebeatmung wird bei Start der nachfolgenden Beatmungsmodi für 2 Minuten deaktiviert: CPAP, Duo-Levels. Sie wird ebenfalls bei Start des PSV-Modus für 2 Minuten deaktiviert, allerdings ausschließlich bei nicht invasiver Beatmung.

### 4.9.4 VCV (kontrollierte Beatmung oder unterstützte volumenkontrollierte Beatmung)

[VCV = Volume-Controlled Ventilation]

#### Prinzip

Der VCV-Modus wird verwendet, um das dem Patienten bei der Inspiration verabreichte Tidalvolumen und die Häufigkeit der Beatmungszyklen zu steuern. Während der Expiration reguliert das Beatmungsgerät den Druck, um den eingestellten PEEP-Wert aufrechtzuerhalten.

Wenn der Wert des Inspirationstriggers eingestellt wurde, wird in diesem Modus (A) markiert, um anzuzeigen, dass er nun ebenfalls unterstützt wird.

Die Atmungsfrequenz kann erhöht werden, sobald das Beatmungsgerät eine Atembemühung des Patienten erkennt.

### Einstellungen

FiO2	Anteil des inspirierten Sauerstoffs
Vt	Tidalvolumen (ml)
f	Minimale Atmungsfrequenz (bpm)
PEEP	Positiver endexpiratorischer Druck
I:E	Verhältnis von Inspirationszeit zu Expirationszeit
i. Trigger	Inspirationstrigger (L/min)
Tplat	Anpassung der inspiratorischen Plateauzeit (% TI)
Flow-Form	Form der Flow-Rate, die dem Patienten insuffliert wird: konstant oder verlangsamt
VtSeufzer	Aktivieren der Seufzerfunktion wenn ≠OFF, Seufzeramplitude (Einheit x Vt; z.B. VTsigh = 1,5 Vt)
Seufzer	Seufzerperiodizität (1 Seufzer alle x Zyklen)



**Anmerkung:** Bei der VCV gibt es keine Apnoe-Beatmung.

Die Sicherheit wird gewährleistet, indem der untere Wert der Frequenz und des Tidalvolumens auf jede Patientenkategorie abgestimmt werden.

### 4.9.5 PCV (kontrollierte Beatmung oder unterstützte druckkontrollierte Beatmung)

[PCV = druckkontrollierte Beatmung]

#### Prinzip

Der PCV-Modus wird verwendet, um den dem Patienten verabreichten Druck, die Inspirationszeit und die Häufigkeit der Beatmungszyklen zu steuern. Während der Expiration reguliert das Beatmungsgerät den Druck, um den eingestellten PEEP-Wert aufrechtzuerhalten.

Wenn der Wert des Inspirationstriggers eingestellt wurde, wird in diesem Modus (A) markiert, um anzuzeigen, dass er nun ebenfalls unterstützt wird.

Die Atmungsfrequenz kann erhöht werden, sobald das Beatmungsgerät eine Atembemühung des Patienten erkennt.

### Einstellungen

FiO2	Anteil des inspirierten Sauerstoffs
Pi	Inspiratorischer Druck (hPa)
f	Minimale Atmungsfrequenz (bpm)
PEEP	Positiver endexpiratorischer Druck (cmH2O)
I:E	Verhältnis von Inspirationszeit zu Expirationszeit

i. Trigger	Inspirationstrigger (L/min)
Rampe	Steigung des Inspirationsdrucks (hPa/s)
PISeufzer	Aktivieren der Seufzerfunktion wenn ≠OFF, Verabreichter Druck während eines Seufzers (Einheit x PI; z.B.: Pi sigh = 1,4 Pi)
Seufzer	Seufzerperiodizität (1 Seufzer alle x Zyklen)

**i Anmerkung:** Der Pi-Wert entspricht dem gesamten dem Patienten verabreichten Inspirationsdruck. Der PEEP-Wert ist im Pi enthalten.

Im PCV-Modus wird der dem Patienten verabreichte Druck im Gegensatz zur VCV kontrolliert, das Tidal- und Minutenvolumen jedoch nicht.

#### 4.9.6 PSV (Spontanbeatmung mit Inspirationsunterstützung und PEEP)

[PSV = druckkontrollierte Beatmung]

##### Prinzip

Ein konstanter positiver Druck wird über dem PEEP-Wert im Patientenschlauchsystem für jede Inspirationsbemühung aufrechterhalten.

Der Wechsel zur Expirationsphase kann ausgelöst werden:

- wenn die Flow-Rate unterhalb der festgelegten expiratorischen Grenze liegt (e. Trigger);
- durch eine Expirationsbemühung vom Patienten,
- wenn die maximale eingestellte Insufflationszeit erreicht ist (Tlmax).

Bei fehlender Inspirationsbemühung liefert das Beatmungsgerät die minimal eingestellte Frequenz.

##### Einstellungen

FiO2	Anteil des inspirierten Sauerstoffs
PSV	Druckkontrollierte Beatmung (hPa)
f min	Minimale Atmungsfrequenz (bpm) (wenn die Funktion aktiviert ist)
PEEP	Positiver endexpiratorischer Druck (cmH2O)
i. Trigger	Inspirationstrigger (L/min)
Tlmax	Maximale Inspirationszeit der Zyklen (s)
Rampe	Steigung des druckgestützten Druckanstiegs (hPa/s)
e. Trigger	expiratory trigger (% of peak inspiratory flow).

**i Anmerkung:** Die Apnoe-Beatmung kann aktiviert werden; die Apnoe-Parameter müssen den Bedingungen und den Anforderungen des Patienten entsprechen.

- Verwendung des 'f min'-Parameters: Bei fehlendem inspiratorischem Bedarf für eine bestimmte Zeit, die '1/f minimum' einer Minute überschreitet. Das Beatmungsgerät startet einen druckgestützten Zyklus. Der f low-Alarm kann auch mit dieser Sicherheitsfunktion verbunden werden, indem er auf einen Wert von über f min. eingestellt wird.
- Verwendung des 'Tlmax'-Parameters: Bei einer Leckage im Schlauchsystem kann der Expirationstrigger für die Flow-Rate ggf. nicht aktiviert werden; in diesem Fall kann durch die Begrenzung der Inspirationszeit erreicht werden, dass der Patient in die Expirationsphase eintritt.



**Anmerkung:** Beim Start dieses nicht invasiven Beatmungsmodus wird die Apnoebeatmung für 2 Minuten deaktiviert.

#### 4.9.7 SIMV

[SIMV = Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation]

##### Prinzip

Der SIMV-Modus kombiniert die mandatorische unterstützte kontrollierte Beatmung mit der druckunterstützten Spontanbeatmung des Patienten zwischen den kontrollierten Zyklen.

##### Einstellungen

FiO2	Anteil des inspirierten Sauerstoffs
VT	Tidalvolumen (ml)
f SIMV	Bestimmt die Häufigkeit der mandatorischen Zyklen (bpm)
PEEP	Positiver endexpiratorischer Druck (cmH2O)
Ti	Bestimmt die Inspirationszeit der mandatorischen Zyklen (bpm)
Tplat	Inspiratorische Plateauzeit der mandatorischen Zyklen (% Ti)
i. Trigger	Inspirationstrigger (L/min)
Flow	Form der Flow-Rate, die dem Patienten insuffliert wird: konstant oder verlangsamt.
PS	Druckgestützte Beatmung, verabreicht während der spontanen Zyklen (hPa)
Tlmax	Maximale Inspirationszeit der spontanen Zyklen (s)
Rampe	Steigung des druckgestützten Druckanstiegs (hPa/s)
e. Trigger	Expirationstrigger (% des inspiratorischen Peak-Flows)

In diesem Beatmungsmodus liefert der kontrollierte Zyklus (VCV) ein festes Volumen bei der eingestellten Frequenz fSIMV. Eine SIMV-Periode entsteht aus dieser Frequenz.

z.B. für eine SIMV-Frequenz bei 10 Zyklen pro Minute beträgt die SIMV-Periode zwischen zwei gesteuerten (VCV)-Zyklen 6 Sekunden.

Wenn der Patient keine Atemaktivität zeigt, gewährleistet dieser Modus eine kontrollierte Beatmung (VCV).

Wenn der Patient regelmäßig und erkennbar atmet, reagiert das Gerät durch:

- Abgabe eines ‚spontanen‘ Zyklus (PSV), wenn die seit dem letzten kontrollierten Zyklus verstrichene Zeit kürzer als die SIMV-Periode ist.

- Abgabe eines ‚kontrollierten‘ Zyklus (VCV), wenn die seit dem letzten kontrollierten Zyklus verstrichene Zeit länger als die SIMV-Periode ist.

Wenn die Atemaktivität des Patienten nach einem spontanen Zyklus abnimmt, wartet das Gerät, bis die SIMV-Periode verstrichen ist, bevor es einen kontrollierten Zyklus (VCV) auslöst.

4.9.8 Präoxygenierung NIV (nicht invasive Beatmung)

[NIV = nicht invasive Beatmung]


Prinzip


Die Präoxygenierung NIV wird durch Drücken der Taste **Präoxygenierung NIV** gestartet.


Der NIV-Modus ermöglicht Ihnen, einen Patienten nichtinvasiv zu beatmen: z.B. Gesichts-, Mund-, Nasenmaske oder NIV-Beatmungshelm.

Die Einstellbereiche der Beatmung sowie die Alarmschwellen und -bereiche werden an die NIV angepasst:

- die PEEP-Einstellung ist auf 20 cmH2O begrenzt;
- die Einstellung der Druckassistentz ist auf 25 cmH2O begrenzt;
- der Standard-Ausgangssollwert für Trig.E beträgt 50 %;
- die oberen und unteren Schwellenwerte der VTi-Alarme sind inaktiviert;
- der untere Schwellenwert für MVe ist auf 3 L/min (Erwachsener), 1,5 L/min (Kind), 1 L/min (Kleinkind) eingestellt.

 **Anmerkung:** Die NIV beinhaltet in der Regel eine variable Leckage, die das Gerät einschätzt. Dieser Schätzwert wird dann in den Algorithmus für die Erkennung des inspiratorischen Bedarfs eingegeben, um die Selbsttriggerung zu beschränken. Es kann jedoch erforderlich sein, die inspiratorische Triggerschwelle leicht zu erhöhen, wenn es zu häufig zu Selbsttriggerungen kommt.

 **VORSICHT:** Bei den für die NIV verwendeten volumetrischen Modi berücksichtigen keine Leckagen für das insufflierte Volumen. Der Anwender muss besondere Sorgfalt anwenden, um die NIV-Volumina zu überwachen: Insbesondere muss der Unterschied zwischen dem vom Beatmungsgerät insufflierten VT (VTi) und dem am Auslass des Expirationsventils gemessenen VT (VTe) überwacht werden. Dieser Unterschied zeigt den Leckagewert an.

 **Anmerkung:** Die Modi CPAP und Duo-Levels werden nur für die NIV verwendet.

4.9.9 CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)


[Continuous positive airway pressure]

Prinzip

Im CPAP-Modus reguliert das Beatmungsgerät den Atemwegsdruck, um den CPAP-Wert einzustellen. In diesem Bedienmodus atmet der Patient spontan durch das Gerät

Einstellungen

FiO2	Anteil des inspirierten Sauerstoffs
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure (hPa)

 **Anmerkung:** Die Apnoe-Beatmung kann aktiviert werden; die Apnoe-Parameter müssen den Bedingungen und Anforderungen des Patienten angepasst werden.

- i Anmerkung:** Das inspiratorische und expiratorische Plateau und die Pausen werden im CPAP-Modus deaktiviert.
- i Anmerkung:** Beim Start dieses Beatnungsmodus wird die Apnoebeatmung für 2 Minuten deaktiviert.

#### 4.9.10 Duo-Levels (Wechsel von zwei CPAP-Niveaus)

##### Prinzip

Der Modus Duo-Levels bietet eine druckgesteuerte Beatmung mit der Möglichkeit für den Patienten, während des gesamten Zyklus spontan zu atmen.

##### Trigger-Fenster

Um eine gute Anpassung der Spontanatmung des Patienten an das Beatmungsgerät zu ermöglichen, gibt es Trigger-Fenster zur Synchronisation der Inspirations- und Expirationsphasen:

- vom niedrigen zum hohen Druck beginnt das Trigger-Fenster bei T1, wobei T1 dem größeren der beiden folgenden Werte entspricht: 30 % von Tniedrig oder Tniedrig – 4 Sekunden.
- vom hohen zum niedrigen Druck beginnt das Trigger-Fenster bei T2, wobei T2 dem größeren der beiden folgenden Werte entspricht: 70 % von Thoch oder Thoch - 2 Sekunden. Wenn zum Ende der Phase T hoch eine Inspiration noch nicht abgeschlossen ist, wird diese Phase maximal um 1 Sekunde verlängert.

##### Einstellungen

FiO2	Anteil des inspirierten Sauerstoffs
Pi	Insufflationsdruck (cmH2O)
PEEP	Positiver endexpiratorischer Druck (cmH2O)
f min	Minimale Atmungsfrequenz (bpm)
T hoch	Dauer auf hohem Niveau (s)
i. Trig	Inspirationstrigger (L/min)
e. Trig	Expirationstrigger (% des Inspirations-Spitzen-Flows)
Rampe	Anstiegsschwindigkeit des Inspirationshilfsdrucks (cmH2O/s)

- i Anmerkung:** Die Apnoebeatmung kann aktiviert werden, wobei die Parameter für diese Beatmung an die Morphologie und die Bedürfnisse des Patienten angepasst werden sollten.
- i Anmerkung:** Beim Start dieses Modus wird die Apnoebeatmung für 2 Minuten deaktiviert.

#### 4.9.11 PRVC (Kontrollierte Beatmung mit Druckregelung)

##### Prinzip

Im PRVC-Modus wird der Beatmungsdruck geregelt, um das an den Patienten abgegebene Volumen zu gewährleisten. Das Beatmungsgerät passt den abgegebenen Einatemungsdruck automatisch an, damit der überwachte VTi dem VT Soll-Target entspricht.

Der PI-Anpassungsschritt liegt zwischen 0,1 cmH2O und 3 cmH2O. Er ist von der Abweichung zwischen VT Target und VTi überwacht abhängig.

- i Anmerkung:**

Es ist möglich, den VT Target-Sollwert zu aktivieren oder zu deaktivieren:

- Wenn VT Target aktiviert ist, liegt der an den Patienten abgegebene PI zwischen PEEP + 5 cmH<sub>2</sub>O und PI max.
- Der PI-Sollwert wird als Auto angegeben.
- Wenn der VT Target auf OFF steht, wird der PI-Sollwert abgegeben. Der Modus entspricht dann dem VPC-Modus:
- Wenn der VT Target während der Beatmung deaktiviert wird, übernimmt der Solldruckwert den laufenden eingestellten Wert.

Der abgegebene Pi übersteigt nie den Sollwert PI Max.



### VORSICHT:

Der Alarm „Inkompatibilität zwischen VT Target und Druck“ wird in ausgelöst, wenn:

- Überwachtes Volumen < 90 % von VT Target und PI abgegeben = PI Max.
- Überwachtes Volumen > 110% von VT Target und PI abgegeben = PEEP + 5 cmH<sub>2</sub>O
- Bei Peak-P-Alarm, VTi Max oder Abkopplung des Patienten wird die PI-Anpassung verhindert, bis kein Alarm mehr vorliegt.

### Einstellungen

FiO <sub>2</sub>	Anteil des inspirierten Sauerstoffs (%)
Vt Target	Zielvolumen (ml)
f	Minimale Atmungsfrequenz (bpm)
PEEP	Positiver endexpiratorischer Druck (cmH <sub>2</sub> O)
I:E	Verhältnis von Inspirationszeit zu Expirationszeit
Pi	Inspiratorischer Druck (hPa)
PI max	Maximale Inspiratorischer Druck (hPa)
i. Trigger	Inspiratorischer Trigger (L/min oder cmH <sub>2</sub> O);
Rampe	Anstiegssdynamik des Inspirationshilfsdrucks (cmH <sub>2</sub> O/s)



**VORSICHT:** Die Funktion VT Target darf nicht in VNI verwendet werden. Bei Leckagen ist das von dem Beatmungsgerät überwachte laufende Volumen nicht repräsentativ für das laufende vom Patienten eingeatmete Volumen. Dadurch wird jede Anpassung des Drucks unangemessen.



**Anmerkung:** Im Modus PRVC gibt es keine Apnoebeatmung.

### 4.9.12 PS-Pro (Pressure Support - Pro)

#### Prinzip

Im Modus PS-Pro wird der Beatmungsdruck nach Typ PSV/PS geregelt und die Unterstützungsfrequenz bewegt sich automatisch zwischen den beiden Soll-Frequenzen: f mini und f support (Mindestfrequenz und Support-Frequenz).

Zweck der automatischen Frequenzanpassung ist, den Patienten autonom atmen zu lassen, wenn seine Atemreflexe aktiv sind und das Beatmungsgerät übernehmen zu lassen, wenn die Reflexe inaktiv sind.



Der PS-Pro Modus kann außerdem mit der Funktion VT Target gekoppelt werden. Der Druck der inspiratorischen Unterstützung wird zyklusweise angepasst, damit der überwachte VT sich in Richtung VT Target Sollwert entwickelt.

Wenn der Patient spontan atmet und den inspiratorischen Trigger bei höherer Frequenz als der eingestellten Mindestfrequenz auslöst, entspricht die Support-Frequenz der Mindestfrequenz.

Bei unzureichender oder fehlender Inspiration (die Atmungsfrequenz des Patienten liegt unter der eingestellten Mindestfrequenz) sorgt das Gerät für eine Support-Frequenz, die der eingestellten Support-frequenz entspricht.

Somit muss eine Patientenfrequenz eingestellt werden, die der im Modus AVCV oder PCV entspricht.

Bei Start der Beatmung entspricht die Unterstützungsfrequenz der Support-Frequenz.

Die maximale Insufflationsdauer (Ti max) ist automatisch auf 40 % der Gesamtzeit eines Zyklus mit Unterstützungsfrequenz eingestellt, ohne 3,5 Sekunden zu überschreiten.

**i** **Anmerkung:** Für den Betrieb der Funktion Target VT siehe PRVC (Kontrollierte Beatmung mit Druckregelung) auf Seite 47.

**!** **VORSICHT:** Die eingestellte Mindestfrequenz stellt einen Sicherheitsschwellenwert dar, unter dem das Beatmungsgerät für kontrollierte Beatmung auf der Grundlage der eingestellten Patientenfrequenz sorgt.

Beim Abkoppeln des Patienten wird die Frequenz so lange nicht angepasst, bis der Patient wieder angeschlossen wird.

Die Sicherungen der Funktion VT Target werden bei Aktivierung der Funktion angewand.

## Einstellungen

FiO2	Anteil des inspirierten Sauerstoffs (%)
PS	Inspiratorische Assistenz (cmH2O)
f support	Frequenz, bei der der Patient beatmet wird, wenn er nicht mehr spontan atmen (c/min)
PEEP	Positiver endexpiratorischer Druck (cmH2O)
Vt Target	Zielvolumen (ml)
i. Trigger	Inspiratorischer Trigger (L/min oder cmH2O)
f mini	Minimale Atmungsfrequenz (bpm)
PI max	Maximale Inspiratorischer Druck (hPa)
Rampe	Steigwinkel des Inspirationsdrucks (cmH2O/s)
e. Trigger	Expirationstrigger (% des inspiratorischen Spitzen-Flows).

**!** **VORSICHT:** Die Funktion VT Target darf nicht in VNI verwendet werden. Bei Lecksagen ist das von dem Beatmungsgerät überwachte laufende Volumen nicht repräsentativ für das laufende vom Patienten eingeatmete Volumen. Dadurch wird jede Anpassung des Drucks unangemessen.

**i** **Anmerkung:** Im Modus PS-Pro gibt es keine Apnoebeatmung.

### 4.9.13 PSIMV (Synchronisierte intermittierende maschinelle druckkontrollierte beatmung)

[PSIMV = Synchronized Intermittent Mandatory Pressure Monitored Ventilation]

#### Prinzip

Der PSIMV-Modus verbindet eine assistierte maschinelle Beatmung mit festgelegtem Druck mit einer Spontanatmung des Patienten zwischen den kontrollierten Zyklen.

#### Einstellungen

FiO2	Anteil des inspirierten Sauerstoffs
Pi	Inspiratorischer Druck (hPa)
f SIMV	Bestimmt die Frequenz der vorgeschriebenen Zyklen (bpm)
PEEP	Positiver endexpiratorischer Druck (cmH2O)
Ti	Bestimmt die Inspirationszeit der vorgeschriebenen Zyklen (s)
i. Trigger	Inspiratorischer Trigger (L/min oder cmH2O)
PS	Inspirationsassistenz bei den spontanen Zyklen (cmH2O)
Tlmax	Maximale Inspirationszeit der spontanen Zyklen (s)
Rampe	Steigwinkel des assistierten Inspirationsdrucks (cmH2O/s)
e. Trigger	Expirationstrigger (% des inspiratorischen Spitzen-Flows).

#### Operation

Bei diesem Beatmungsmodus gibt der „kontrollierte“ Zyklus (PCV) einen festgelegten Druck mit einer eingestellten Frequenz fSIMV ab. Aus dieser Frequenz ergibt sich eine SIMV-Zeit.

Z. b.: bei einer eingestellten SIMV-Frequenz von 10 Zyklen pro Minute liegt die SIMV-Zeit zwischen zwei „kontrollierten“ (PCV) Zyklen bei 6 Sekunden.

Findet beim Patienten keine Atemaktivität statt, bietet dieser Modus die Garantie einer kontrollierten Beatmung (PCV).

Hat der Patient eine regelmäßige und ausreichende Atemaktivität, die erkannt werden kann, antwortet der Apparat darauf durch:

- abgabe eines „spontanen“ (PSV) Zyklus, wenn die seit dem letzten „kontrollierten“ Zyklus vergangene Zeit unter der SIMV-Zeit liegt.
- abgabe eines „kontrollierten“ (PCV) Zyklus, wenn die seit dem letzten „kontrollierten“ Zyklus vergangene Zeit über der SIMV-Zeit liegt.

Sinkt die Atemaktivität des Patienten erneut nach einem „spontanen“ Zyklus, wartet das Gerät, bis die SIMV-Zeit - bei eingestellter TiMax abgelaufen ist, um aus sich heraus einen „kontrollierten“ (PCV) Zyklus auszulösen.

Die Inspiration eines spontanen Zyklus mit Inspirationshilfe wird beendet, wenn:

- der Flow unter die festgelegte Expirationsschwelle abfällt (E.Trig)
- wenn der Patient eine expiratorische Anstrengung unternimmt;
- oder wenn die Inspirationsdauer den eingestellten Tlmax erreicht.



**Anmerkung:** Die Apnoe-Beatmung kann aktiviert werden. Die Apnoe-Parameter sollten sich nach Morphologie und Bedarf des Patienten richten.

## 4.9.14 CPV: Cardio-Pulmonale Ventilation

### 4.9.14.1 Prinzip

Die CPV-Funktion ist eine Beatmungsform, die für erwachsene Patienten mit Herzstillstand bestimmt ist.


Sie umfasst Beatmung, Überwachungen und an die kardiopulmonale Reanimation angepasste Funktionen.

Die CPV-Funktion teilt sich in 2 Phasen der Beatmung auf:

- die Phase der „Thoraxkompressionen“, die regelmäßige Kompression mit einer Beatmung und entsprechenden Überwachungen zulässt
- die Phase der **ROSC** zur spontanen Herzaktivität bei einer längeren Unterbrechung der Thoraxkompressionen, sodass man zur standardmäßigen Beatmung übergehen kann.

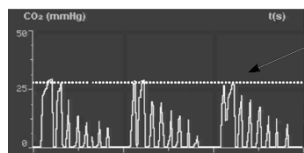
Das Wechseln zwischen diesen Phasen erfolgt über die Taste **ROSC** während der Phase der Thoraxkompressionen und über die Taste **CPV** während der Phase „Rückkehr zur spontanen Herzaktivität“.

### 4.9.14.2 Spezifische Messungen bei Herzdruckmassage

fTK	Gemessene Frequenz der über das Beatmungsgerät gemessenen Thoraxkompressionen (bpm)
% TK	Dauer der Herzdruckmassage bezogen auf die Zeit, die während der Thoraxkompression Phase verstrichen ist (%)
CO2	Höchste CO2-Konzentration (Istwert) zwischen zwei Beatmungszyklen.
Dauer	Verstrichene Zeit seit Starten des CPV-Modus.  Die Zeit wird während der ROSC-Phase gestoppt, damit nur die Zeit, die der CPV-Phase entspricht, erfasst wird.
P-P	Maximale Variation des durch die Thoraxkompressionen ausgeübten Drucks (cmH2O)  

### 4.9.14.3 Durchschnittliche CO2-Konzentration

Diese Linie zeigt den Mittelwert der, in den letzten 2 Minuten, erfassten höchsten CO2-Konzentrationen (Istwert), die zwischen 2 Beatmungszyklen gemessen wurden.



Anhand dieser Grafik lässt sich der CO2-Istwert mit dem vor 2 Minuten gemessenen Wert vergleichen, so dass eine plötzliche Änderung der CO2-Konzentration deutlich erkennbar wird.

4.9.14.4 Einstellungen in der Phase der Herzdruckmassage

FiO2	Anteil des inspirierten Sauerstoffs
f CPV	Atemfrequenz (bpm)
Pex sync	synchronisierter Niederdruck (hPa)
Pin sync	synchronisierter Hochdruck (hPa)
T hoch	Dauer des hohen Niveaus (s)

4.9.14.5 Einstellungen in der Phase der Rückkehr zur spontanen Herzaktivität

FiO2	Anteil des inspirierten Sauerstoffs
f	Minimale Atemfrequenz (c/min)
PEEP	Positiver endexpiratorischer Druck (hPa)
Pi	Insufflationsdruck (cmH2O)
i. Triger	Inspirationstrigger (L/min oder hPa oder OFF)

4.9.14.6 Funktionsweise

Phase der Thoraxkompressionen

Beim Starten der CPR-Funktion ist die Phase „Thoraxkompressionen“ aktiviert und bleibt es auch, bis Sie auf die Taste **ROSC** drücken. Die Erkennung der ersten Thoraxkompressionen wird durch das Aus-senden von 5 Pieptönen bestätigt.

Während dieser Phase ist die Kopfzeile „Einstellungen“ rosa und 3 Blöcke für spezifische Maßnahmen für die kardiopulmonale Reanimation sind verfügbar.

Diese Blöcke für spezifische Maßnahmen werden durch das folgende Symbol gekennzeichnet:



Während dieser Phase ist die Beatmung durch einen Wechsel zwischen einem Hochdruck- und Niederdruckniveau charakterisiert, die vom Beatmungsgerät ausgelöst werden. Der Druck ist speziell gere-gelt, um die Thoraxkompressionen zu optimieren.

Phase der Rückkehr zur spontanen Herzaktivität (ROSC)

Die Phase „Rückkehr zur spontanen Herzaktivität“ wird über die Taste **ROSC** aktiviert.

Die Meldung Rückkehrphase: „ROSC-Phase: Atmung wieder normal“ erscheint auf der Alarm-Kopfzei-le. Die Kopfzeile „Einstellungen“ wird wieder blau. Die Blöcke für spezifische Maßnahmen bei der CPV werden auf die zweite Seite verschoben.

Die in der Rückkehrphase geleistete Beatmung ist druckunterstützt und -kontrolliert. Die Atemfrequenz ist in der Rückkehrphase per Standardeinstellung höher als in der vorhergehenden Phase, um das Ausbleiben der Atmung auszugleichen, die durch die Thoraxkompressionen gegeben war.

Bei der Wiederaufnahme der Thoraxkompressionen verursacht das Drücken auf die Taste **CPV** die sofortige Rückkehr zur Phase „Thoraxkompressionen“.

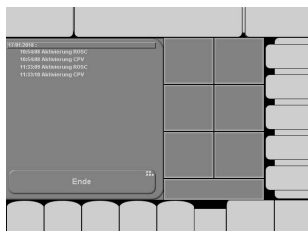
**i Anmerkung:** Die Einstellseite und die Seite mit den per Standardeinstellung sichtbaren gemessenen Werten auf der ersten Seite sind immer die korrespondierenden der aktuellen Phase. Auf Einstellseite und die Monitoring-Seite für die nächste Phase kann auf der zweiten Seite zugegriffen werden.

**i Anmerkung:** Die CPV-Funktion ist individuell an jeden erwachsenen Patienten angepasst und kann nicht gewählt werden, wenn die ausgewählte Patientenkategorie „Kind“ oder „Kleinkind“ ist.

#### 4.9.14.7 CPR-Bericht

Die Funktion „**CPR-Bericht**“ ermöglicht es, die Ereignisse seit der letzten Verwendung des CPR-Modus in Form einer chronologischen Liste anzuzeigen:

- Starten des Modus
- Anhalten der Beatmung
- Wechsel zur Phase „Thoraxkompressionen“
- Wechsel zur Phase „Rückkehr zur spontanen Herzaktivität“
- Kumulierte Dauer der Thoraxkompressionen für den beobachteten Beatmungszeitraum
- Kumulierte Dauer „ohne Thoraxkompressionen“ für den beobachteten Beatmungszeitraum (siehe Kapitel CPV: Cardio-Pulmonale Ventilation auf Seite 51)



Um den CPR-Bericht zu öffnen, lesen Sie bitte Kapitel Patienten-Monitoring auf Seite 76.

Um in der Liste zu navigieren, verwenden Sie den Drehknopf.

**i Anmerkung:** Wenn der Verlauf seine Speicherkapazität erreicht hat, werden die alten Ereignisse mit den neuen überschrieben.


#### 4.9.14.8 Anzeige Airway Opening Index (AOI)

Öffnung der Atemwege in Prozent, bestimmt durch die Messung des CO<sub>2</sub>-Istwerts. Siehe Trends auf Seite 64.

#### 4.9.15 HighFlow-Therapie


Bei der Funktion HighFlow-Therapie wird dem Patienten eine Luft/ O<sub>2</sub>-Mischung mit einem bestimmten Flow und einem bestimmten FiO<sub>2</sub> verabreicht. Diese Funktion ist für Patienten bestimmt, die nicht beatmet werden müssen. Sie kann vor einer nichtinvasiven Beatmung stattfinden. Sie zeichnet sich durch einen hohen, einstellbaren Flow aus, mit dem der inspiratorische Spitzenflow des Patienten abgedeckt werden und folglich der verabreichte FiO<sub>2</sub> gesteuert werden kann.

Die Funktion HighFlow-Therapie ist für alle Patientengruppen verfügbar, die mit dem **Monnal T60** behandelt werden (Erwachsener, Kind und Säugling), wenn das Beatmungsgerät an die Hochdruck- O<sub>2</sub>-Versorgung angeschlossen ist (bei Niederdruck- O<sub>2</sub> ist die Funktion deaktiviert). Für diese Funktion sind ein Befeuchter sowie eine Nasalmaske (oder ein Tracheostoma) erforderlich, die speziell für den Einsatz im Rahmen der HighFlow-Therapie bestimmt sind.

 **Anmerkung:** Siehe Handbuch für das verwendete Patient Interface.


### Installation

1. Den Befeuchter am Fahrgestell des **Monnal T60** befestigen.


 **Anmerkung:** Den Befeuchter tiefer als den Patienten aufstellen, damit kein Wasser ins System gelangen kann.


2. Einen automatischen Test mit dem Doppelschlauchsystem durchführen (siehe Automatische Tests auf Seite 26).
3. Das Doppelschlauchsystem trennen und das spezielle Patientensystem an den Inspirationsanschluß des Beatmungsgeräts und an den Befeuchter anschließen.
4. Das Patient Interface zwischen Befeuchter und Patienten anschließen.
5. Den ordnungsgemäßen Betriebszustand des Befeuchters prüfen und ihn anschließend einschalten.
6. Die Funktion HighFlow-Therapie mit der Einstellung des gewünschten Flows aktivieren.

 **Anmerkung:** Den vom Gerät erzeugten Flow befeuchten.

 **VORSICHT:** Die HighFlow-Therapie ist kein Beatmungsmodus und muss unter Aufsicht verwendet werden. Der Patient atmet vollkommen selbständig. Daher:

- ist die Apnoebeatmung im Falle des Atemstillstands des Patienten nicht gewährleistet,
- wird beim Trennen des Patientenschlauchsystems kein Alarm ausgelöst.

 **VORSICHT:** Der überwachte FiO<sub>2</sub>-Wert ist der vom Beatmungsgerät verabreichte FiO<sub>2</sub>. Wenn der Inspirationsflow des Patienten über dem Sollwert liegt oder wenn die Nasalmaske nicht korrekt positioniert ist, liegt der überwachte FiO<sub>2</sub> möglicherweise über der vom Patienten eingeatmeten Konzentration.

 **Anmerkung:** Der Schwellenwert für den Peak ist einstellbar. Standardmäßig ist er auf 45 hPa voreingestellt.

### 4.9.16 CO<sub>2</sub>-Option

#### 4.9.16.1 Empfehlungen für die Verwendung der MASIMO IRMA™ CO<sub>2</sub>-Messsonde

- Der IRMA™-Sensor darf ausschließlich von kompetentem, befugtem medizinischem Fachpersonal verwendet werden.
- Die IRMA™-Hauptstrom-Multigas-Sonde wird an das Patientenschlauchsystem angeschlossen, um die eingeatmeten/ausgeatmeten Gase des erwachsenen oder pädiatrischen Patienten im Notfall oder in der Intensivpflege zu überwachen.
- Die Sonde darf nicht das einzige Gerät für das Patienten-Monitoring darstellen. Sie muss immer mit anderen Geräten zur Überwachung der Vitalzeichen und/oder in Ergänzung zur ärztlichen Beratung verwendet werden. Die IRMA™-Sonde darf nur von qualifiziertem und autorisiertem medizinischem Personal verwendet werden.
- Die Sonde darf nicht direkt in Berührung mit dem Patienten kommen.
- Die IRMA™-Sonde darf nicht mit entzündlichen Narkosemitteln verwendet werden.

- IRMA™-Adapter sind Einwegprodukte und dürfen nicht für mehrere Patienten verwendet werden. Die gebrauchten Adapter müssen über die entsprechenden Abfallsysteme des Krankenhauses entsorgt werden. Die Wiederverwendung von Einmaladaptoren kann zu einer Kreuzkontamination bei Patienten führen.
- Verwenden Sie keine Adapter, die für erwachsene oder pädiatrische Patienten bestimmt sind, bei Neugeborenen, da ansonsten das Risiko besteht, ein Totraumvolumen zu erzeugen.
- Verwenden Sie keine Adapter, die für Neugeborene bestimmt sind, für erwachsene oder pädiatrische Patienten, da ansonsten das Risiko besteht, die Resistenz zu erhöhen.
- Die IRMA™-Sonde kann bei Vorhandensein von Geräten, die eine elektromagnetische Störung über den im Standard 60601-1-2 angegebenen Werten verursachen, ungenaue Messergebnisse liefern. Stellen Sie sicher, dass die Sonde nur in einer geeigneten Umgebung verwendet wird.
- Es dürfen nur Adapter von *Air Liquide Medical Systems* zusammen mit der IRMA™-Sonde verwendet werden.

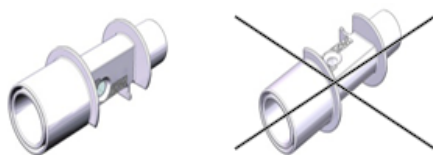


**VORSICHT:** Verwenden Sie ausschließlich von *Air Liquide Medical Systems* verkaufte IRMA™-Sonden: Ref. Nr.: KB020400.

- Schließen Sie die IRMA™-Sonde nicht am Ausgang eines Winkelsteckers an, um die Ansammlung von Patientensekreten im Adapter und die Blockierung der XTP™-Fenster zu vermeiden.



- Wenn Sie die IRMA™-Sonde verwenden, positionieren Sie den Adapter so, dass seine XTP™-Fenster vertikal ausgerichtet sind, um eine Ansammlung von Patientensekreten auf diesen Fenstern zu vermeiden:



- Wenn Sie die IRMA™-Sonde verwenden, positionieren Sie den Adapter so, dass sich Feuchtigkeit und Sekrete aufgrund der Schwerkraft nicht im Inneren ansammeln können.
- Ersetzen Sie den Adapter, wenn sich im Inneren Feuchtigkeit befindet.
- Verwenden Sie keine Aerosol-Medikamente zusammen mit der IRMA™-Sonde, um eine Verschlechterung der IR-Übertragung über die Fenster des Adapters zu vermeiden.
- Wenn die Kalibrierung nicht korrekt durchgeführt wird, werden die Messwerte fehlerhaft sein.
- Sterilisieren Sie niemals die IRMA™-Sonde und tauchen Sie sie niemals in Flüssigkeiten.
- Ziehen Sie nicht am Kabel der IRMA™-Sonde.
- Verwenden Sie die IRMA™-Sonde nicht bei Temperaturen unter 0°C oder über 40°C.
- Stellen Sie während der Verwendung sicher, dass die IRMA™-Sonde am Beatmungsgerät angeschlossen ist, bevor Sie sie mit dem Patienten verbinden.

## **Monnal T60 - Gebrauchsanweisung**

- Die Sonde kann mit einem mit Isopropylalkohol befeuchteten Tuch gereinigt werden (maximal 70 % Ethanol oder 70 % Isopropanol)
- Entfernen Sie den Adapter, bevor Sie die Sonde reinigen.
- Die Adapter dürfen nicht im Autoklaven gereinigt werden.
- Die von der Sonde gelieferten Gasmessungen sind regelmäßig mit einem Referenzmessgerät zu prüfen. Es wird empfohlen, diese Überprüfung einmal jährlich vorzunehmen.



### 4.9.17 Beibehaltung der Beatmungseinstellungen und Alarmgrenzen nach Moduswechsel

Bei einem Wechsel des Beatmungsmodus können, abhängig vom jeweiligen Fall, die Einstellungen für die Beatmung und Alarmgrenzen beibehalten werden oder nicht.

Es gibt 3 Fälle:

#### HighFlow-Therapie

Wenn eine HighFlow-Therapie eingeleitet wird, werden die Einstellungen und Grenzwerte dieser Funktion verwendet, ohne die Einstellungen des vorher gewählten Modus zu berücksichtigen. Die vorherigen Einstellungen werden jedoch nicht gelöscht.

Wenn der Benutzer die HighFlow-Therapie abbricht und einen anderen Modus startet, werden die Einstellungen und Grenzwerte des Patienten wieder auf die vorherige Konfiguration zurückgesetzt.

In diesem Beispiel folgt eine HighFlow-Therapie auf den PSV-Modus:

<b>PSV</b>	→	<b>HighFlow-Therapie</b>	→	<b>PSV</b>
FiO <sub>2</sub> : 30 %		FiO <sub>2</sub> : <b>50 %</b>		FiO <sub>2</sub> : <b>30 %</b>

1. Beatmung im **PSV-Modus** mit einer eingestellten FiO<sub>2</sub> von 30 %.
2. Umstellung auf eine **HighFlow-Therapie** mit einer FiO<sub>2</sub> von 50 %.
3. Wenn die **HighFlow-Therapie** beendet ist, startet der Benutzer den PSV-Modus erneut. Der FiO<sub>2</sub>-Wert wird auf die vorherige Einstellung (30 %) zurückgesetzt.



**Anmerkung:** Die FiO<sub>2</sub>-Einstellungen der HighFlow-Therapie werden nicht für den nächsten Start gespeichert.

#### Notfallmodi

Die folgenden Beatmungsfunktionen gehören zu dieser Kategorie: **CPV**, **AVCV-Notfallbeatmung** und **NIV mit 100 % O<sub>2</sub>**

Diese Funktionen übernehmen nicht die Einstellungen und Grenzwerte der vorherigen Beatmungsmodi. Die Beatmungseinstellungen und Alarmgrenzen werden gelöscht und durch Standardwerte ersetzt.



**Anmerkung:** Die Standardwerte sind **benutzerdefinierte Einstellungen**, falls vorhanden, oder falls nicht vorhanden, die **Werkseinstellungen**. Siehe Speichern der Benutzereinstellungen für Beatmung und Alarmgrenzen auf Seite 71.

In diesem Beispiel folgt ein **CPV-Modus** auf den **AVCV-Modus**:

<b>VCV</b>	→	<b>CPV</b>	→	<b>VCV</b>
FiO <sub>2</sub> : 30 %		FiO <sub>2</sub> : <b>100 %</b>		FiO <sub>2</sub> : <b>50 %</b>

1. Beatmung im **AVCV-Modus** mit einer eingestellten FiO<sub>2</sub> von 30 %.
2. Wechsel zu **CPV** mit einem FiO<sub>2</sub>-Wert von 100 %.
3. Wenn die kardiopulmonale Reanimation beendet ist, startet der Anwender erneut den **AVCV-Modus**. Die FiO<sub>2</sub> wird auf den Standardwert dieses Modus (50 %) und nicht auf die vorherige Einstellung (30 %) zurückgesetzt.

Andere Modi

Beim Wechsel von einem Beatmungsmodus zu einem anderen (außer Notfallmodi oder Sauerstofftherapie) bleiben die Soll- und Grenzwerte erhalten. Bei Soll- und Grenzwerten, die in den beiden Modi unterschiedlich sind (zum Beispiel VT bei der druckkontrollierten Beatmung) werden die Werte gespeichert, aber nicht verwendet.

In diesem Beispiel folgt ein **druckkontrollierter** Modus (PSV) auf einen **volumenkontrollierten** Modus (AVCV):

VCV	→	PSV	→	PSV	→	VCV
VT: 460 ml PEEP: 4 cmH <sub>2</sub> O		PEEP: 4 cmH <sub>2</sub> O		PEEP: 6 cmH <sub>2</sub> O		VT: 460 ml PEEP: 6 cmH <sub>2</sub> O

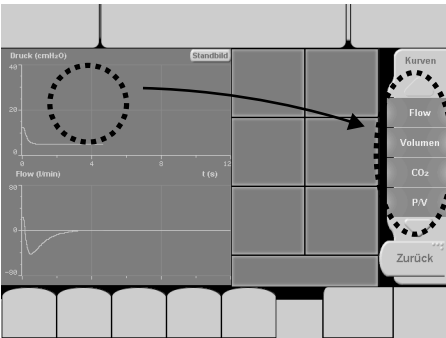
- 1. Beatmung im **AVCV-Modus** mit einem eingestellten VT-Wert von 460 ml und einem PEEP von 4 cmH<sub>2</sub>O.
- 2. Wechsel in den **PSV-Modus**: Wenn der VT-Wert nicht in diesem Modus verwendet wird, wird die Einstellung nicht übernommen, bleibt aber im Speicher. Der PEEP wird jedoch aus dem vorherigen Modus übernommen.
- 3. Einstellung des PEEP auf 6 cmH<sub>2</sub>O.
- 4. Wechsel in den **AVCV-Modus**: Die PEEP-Einstellung bleibt erhalten. Die VT-Einstellung wird wieder aus dem vorherigen Modus übernommen.

4.9.18 Anzeige der Kurven

Es können acht Kurven angezeigt werden: Druck, Flow, Volumen, Druck/Volumen, Flow/Volumen, Flow/Druck, Volumen/CO<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> (wenn die SW-Option etCO<sub>2</sub> aktiviert ist).

Zwei Kurven werden kontinuierlich und in Echtzeit angezeigt. Es wird nur eine Kurve angezeigt, wenn es sich um Loops handelt.

Um die Kurvenanzeige zu ändern, drücken Sie auf den zu ersetzenden Bereich der Kurve und wählen Sie die gewünschte Kurve im Menü rechts aus.

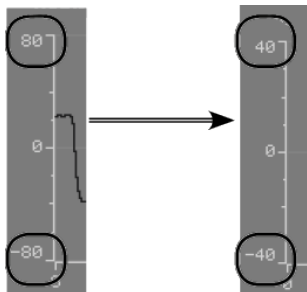


Drücken Sie auf **Zurück**, um den Vorgang abzubrechen.

**Anmerkung:** Wenn die gewählte Kurve bereits im Kurvenbereich angezeigt wird, werden die zwei Kurven entgegengesetzt angezeigt.

**i Anmerkung:** Geht der Atemzyklus aus einer Atembemühung (trigger) seitens des Patienten hervor, werden die Kurven grün angezeigt während ein kontrollierter Zyklus gelb angezeigt wird.

#### 4.9.18.1 Anpassung der Skalen



Um die Zeitskala anzupassen, drücken Sie **t (s)** (Abszisse) X-Achse.

Um die Skala für Druck, Flow-Rate, Volumen und CO<sub>2</sub> anzupassen, drücken Sie die entsprechende X-Achse.

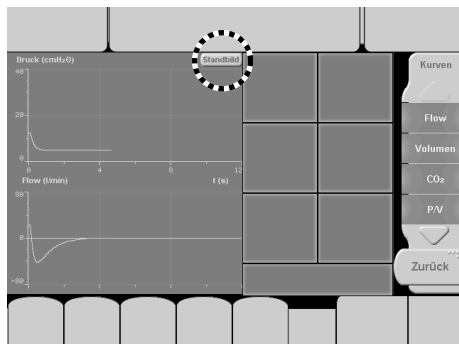
Durch Drücken auf die Kurvenmitte wird die Y-Achse automatisch angepasst

#### 4.9.18.2 Kurven-Standbild

Drücken Sie die Taste **Standbild**, um die Kurven anzuhalten.

Zwei Cursor (vertikale Linien) werden verwendet, um die Werte jeder Kurve zu messen und anzuzeigen. Der aktuell ausgewählte Cursor erscheint in Grün.

Der Cursor wird mithilfe des Drehknopfs ausgewählt, verändert und bewegt.



Das Symbol  $\Delta$  gibt den Unterschied im Druck, Flow, Volumen und CO<sub>2</sub> und die Zeit zwischen den beiden cursoren für die beiden angezeigten Kurven an.

Um den Kurven-Standbildmodus zu verlassen, drücken Sie auf **Zurück**.

**i Anmerkung:** Während die Kurve blockiert sind, werden die numerischen Werte der Patientenparameter weiterhin auf dem Bildschirm aktualisiert.

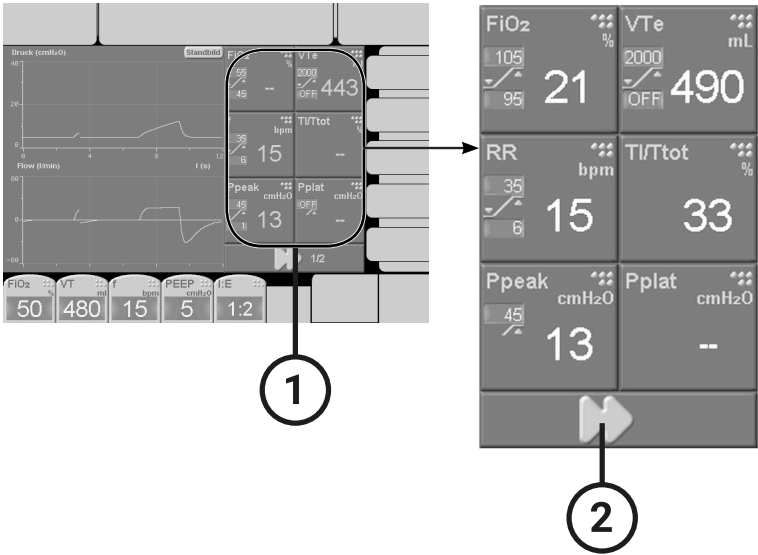
4.9.19 Monitoring

Für jeden Beatmungsmodus stehen mehrere Beatmungsparameter zur Überwachung (Messungen) zur Verfügung.

Jeder überwachte Parameter zeigt den Wert der Messung für den aktuellen Beatmungsmodus an.

Diese Werte werden auf zwei Seiten angezeigt und sind über den Pfeil ➡ zugänglich.

In der **klinischen Ansicht** werden durchgehend 6 Messungen pro Seite auf dem Bildschirm angezeigt, im **Überwachungsmodus** sind es 4. Siehe Anzeige der Monitoring-Blöcke auf Seite 72.



1	Überwachte Beatmungsparameter	2	Drücken Sie den Pfeil, um die zweite Seite der überwachten Parameter anzuzeigen
---	-------------------------------	---	---

Die Position der einzelnen Blöcke ist konfigurierbar (siehe Anzeige der Messungen auf Seite 63).

Jede Messung wird in einem Block angezeigt mit:

- dem Namen, der Maßeinheit und dem aktuellen Wert
- den oberen und unteren Alarmgrenzen.

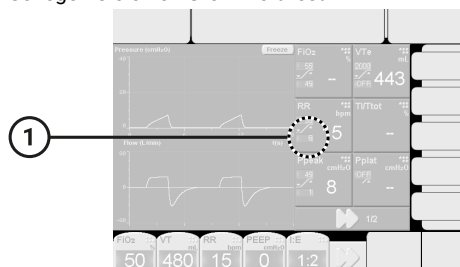
Die Messblöcke können auch zur Anpassung der Alarmgrenzen verwendet werden.

### 4.9.19.1 Einstellung der Alarmgrenzen

Die Alarmgrenzen werden direkt am Beatmungsbildschirm angezeigt und eingestellt.

#### Einstellung der Alarmgrenzen

So legen Sie einen Grenzwert fest:



- Wählen Sie den einzustellenden Wert, indem Sie die obere oder untere Grenze des gewünschten Blocks auswählen (1). Der Wert wird hervorgehoben.
- Stellen Sie den Wert durch Drehen des Drehknopfs ein und drücken Sie erneut auf den Drehknopf, um die Einstellung zu bestätigen.



**VORSICHT:** Nach einem Neustart des Geräts oder einem Wechsel der Patientenategorie werden die Alarmgrenzen automatisch auf ihren Standardwert zurückgesetzt.



**VORSICHT:** Die Alarmgrenzen müssen eingestellt werden, um sicherzustellen, dass sie für den Patienten und die konfigurierten Beatmungseinstellungen geeignet sind. Ein Beispiel: Die Überdruckgrenze ist sehr wichtig, um den Patienten vor einem zu hohen Atemwegsdruck zu schützen.

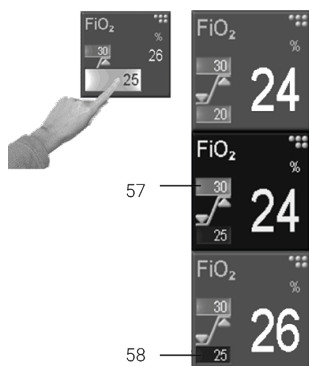


**VORSICHT:** Bei einer Einstellung der Alarmgrenzen auf extrem hohe oder niedrige Werte ist das Alarmsystem möglicherweise unwirksam.

#### Anzeige der Alarmgrenzen

Wenn eine Alarmgrenze erreicht wurde, werden der Block und die zugehörige Alarmgrenze rot angezeigt (57). Diese Anzeige wird so lange aufrechterhalten, wie der Alarm besteht.

Wenn der Alarm aufgehoben wurde, nimmt der Block sein ursprüngliches Aussehen wieder an. Die betroffene Grenze wird jedoch weiterhin rot angezeigt (58). Diese Anzeige zeigt an, dass der Alarm ausgelöst wurde.



Auslösen der Expirationsphase

Bei Überschreitung bestimmter Alarmgrenzen wird die laufende Inspirationsphase unterbrochen und die Expirationsphase sofort ausgelöst:

- in allen Modi: wenn der obere Grenzwert für Ppeak überschritten wird;
- in den druckkontrollierten Modi, in der invasiven Beatmung: wenn der obere Grenzwert für VTi überschritten wird.

Zusätzliche Bestätigung


Bestimmte Einstellungen erfordern eine Bestätigung durch den Bediener, bevor sie angewendet werden. Die Einstellung des **oberen Grenzwertes Ppeak** erfordert in den folgenden Fällen eine zusätzliche Bestätigung:

- in allen Modi (außer CPV während der Brustkorbkompression): bei einer Einstellung von 60 cmH<sub>2</sub>O oder höher (Ppeak > 60 cmH<sub>2</sub>O).
- in den druckkontrollierten Modi (außer SIMV und PSIMV): wenn er mehr als 20 cmH<sub>2</sub>O über dem **Sollwert des Inspirationsdrucks** liegt. Der für jeden Modus geltende **Sollwert für den Inspirationsdruck** ist in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Modus	Sollwert des Inspirationsdrucks
APCV	PI
PSV	PS + PEEP oder PI, je nach ausgewähltem Sollwert für diesen Modus
CPAP	CPAP
CPV in der ROSC-Phase	PI
Duo-Levels	PI
PS-Pro	PI max
PRVC	PI max

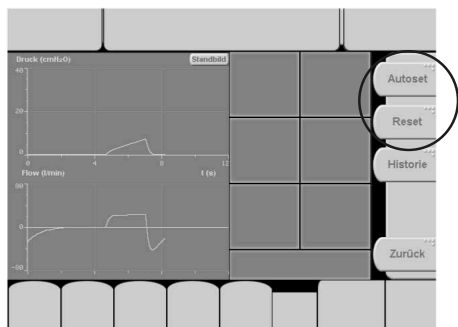
Eine Bestätigung ist beispielsweise erforderlich:

- im APCV-Modus mit PI = 20 cmH<sub>2</sub>O: wenn der Bediener den oberen Grenzwert für Ppeak auf 41 cmH<sub>2</sub>O einstellt.
- im PSV-Modus mit PS = 15 cmH<sub>2</sub>O und PEEP = 5 cmH<sub>2</sub>O: wenn der Bediener den oberen Grenzwert für Ppeak auf 41 cmH<sub>2</sub>O einstellt (Ppeak > PS + PEEP + 20 cmH<sub>2</sub>O).

**Anmerkung:** Eine zusätzliche Bestätigung wird auch beim Drücken der Taste **Auto Set** angefordert, wenn der von dieser Funktion berechnete Wert des **oberen Grenzwertes für Ppeak** einem der beiden oben beschriebenen Fälle entspricht.

4.9.19.2 Automatische grenzen

Die Taste **Autoset** wird verwendet, um automatisch alle Alarmgrenzen entsprechend den gemessenen Werten zum Zeitpunkt, als die Taste gedrückt wurde, zu konfigurieren (siehe Einstellung der Alarmgrenzen auf Seite 61).



Um die automatischen Grenzen anzupassen, drücken Sie einen Monitoringblock. Die Taste **Autoset** erscheint auf der rechten Bildschirmseite.

Drücken Sie die Taste Auto. Set-Taste und bestätigen Sie dann durch Drücken des Drehknopfes: Alle Alarmgrenzwerte werden automatisch aktualisiert.



**VORSICHT:** Nach Drücken der **Autoset**-Taste prüfen Sie, ob die auf diese Art erhaltenen Grenzen für die klinischen Bedingungen des Patienten angemessen sind.

### Zurücksetzen

Wenn eine Alarmgrenze überschritten wurde, wird sie wie die anderen Grenzen rot hervorgehoben, auch wenn der Alarm aufgehoben wurde.

Um alle rot hervorgehobenen Grenzen zurückzusetzen, drücken Sie die Taste **Zurücksetzen**.

### 4.9.19.3 Anzeige der Messungen

Liste der gemessenen Parameter, die kontinuierlich (auf zwei Seiten) angezeigt werden:

Messungen	Art der Information
FiO2	Anteil des insufflierten Sauerstoffs, jede Sekunde gemessen
VT <sub>e</sub>	Während des Zyklus ausgeatmetes Volumen
f	Durchschnitt der Atmungsfrequenz über 4 Zyklen
I:E	Verhältnis von Inspirationszeit zu Expirationszeit
P <sub>peak</sub>	Inspiratorischer Peak-Druck des Zyklus
P <sub>plat</sub>	Druck, der am Ende des Plateaus oder der inspiratorischen Pause gemessen wird
PEEP	Druck, der 80 ms vor Ende der Expiration gemessen wird
VT <sub>i</sub>	Während des Zyklus insuffliertes Volumen (invasive Beatmung)
MVe	Expirationsvolumen pro Minute im Durchschnitt über 30 s
MVi	Inspirationsvolumen pro Minuten im Durchschnitt über 30 s
Leckage	Prozentuale Leckage (nicht invasive Beatmung)
P <sub>mean</sub>	Durchschnittlicher Druck des Atmungszyklus
etCO <sub>2</sub>	Ausgeatmeter CO <sub>2</sub> -Anteil am Ende der Expiration <sup>2</sup> .

Messungen	Art der Information
CO2	Höchste CO2-Konzentration (Momentanwert) zwischen zwei Beatmungszyklen. <sup>3</sup>
fTK	Gemessene Frequenz der über das Beatmungsgerät gemessenen Thoraxkompressionen (bpm) <sup>3</sup>
% TK	Dauer der Herzdruckmassage bezogen auf die Zeit, die während der Thoraxkompression Phase verstrichen ist (%) <sup>3</sup>
Dauer	Verstrichene Zeit seit Starten des CPV-Modus <sup>3</sup>
P-P	Maximale Druckdifferenz infolge der Thoraxkompressionen ausgeübten Drucks (cmH2O) <sup>3</sup>


4.9.19.4 Trends

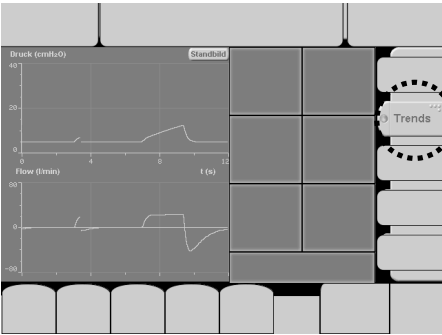
Diese Funktion ermöglicht dem Anwender, die folgenden gemessenen Beatmungsparameter nachzuverfolgen:

CO2 <sup>4</sup>	VT <sub>e</sub>	MV <sub>e</sub>	Ppeak
PEEP	P <sub>mittel</sub>	f	TI/T <sub>tot</sub>
FiO2	P <sub>plat</sub>	VT <sub>i</sub>	Leckage
P- P <sup>4</sup>	fTK <sup>4</sup>	% TK <sup>4</sup>	AOI <sup>4</sup>

Auf diesem Bildschirm können zwei Trendkurven gleichzeitig angezeigt werden.

Um die auf dem Bildschirm angezeigte Trendkurve mit einem anderen gemessenen Parameter zu ersetzen, drücken Sie auf die zu ersetzende Kurve und wählen Sie den gewünschten Parameter aus dem Menü auf der rechten Seite aus.

 **Anmerkung:** Wenn die gewählte Kurve bereits im Kurvenbereich angezeigt wird, werden die zwei Kurven entgegengesetzt angezeigt.

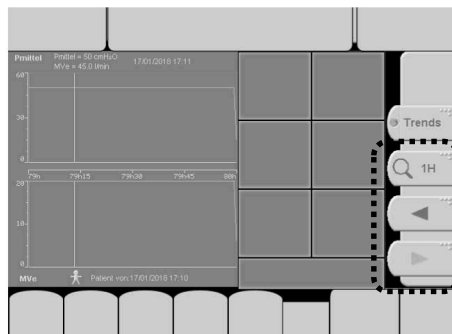


<sup>2</sup> StattFiO2, wenn die etCO2-Softwareoption und das CO2-Monitoring aktiviert sind.  
<sup>3</sup> Wenn die Software-Option CPV aktiviert ist; nur verfügbar im CPV-Modus.  
<sup>4</sup> Wenn die CPV-Option aktiviert ist.



Die Trendkurven können für 5, 20, 40 oder 80 Stunden angezeigt werden. Um die Zeitskalen zu ändern, drücken Sie zoom + od. –.

Um durch die Zeit in den Trendkurven zu scrollen, drücken Sie die Pfeile.



Der Anwender kann mithilfe des Cursors die exakten Werte zu einem bestimmten Zeitpunkt der ausgewählten Beatmungsparameter anzeigen lassen. Das zur Cursorposition gehörende Patientenbehandlungsdatum wird angezeigt, wenn es innerhalb der letzten 80 Stunden der Beatmung fällt.

Der Anwender kann sich so in der Trendkurve bewegen und die Werte der beiden vordefinierten gemessenen Parameter ablesen.



**Anmerkung:** Die gemessenen Beatmungsparameter werden auch im Speicher gespeichert, wenn das Gerät im Standby-Modus ist.

#### 4.9.19.5 Monitoring-Bildschirm

Mit der Monitoring-Bildschirm-Taste  können Sie den Bereich der Kurvenanzeige vergrößern.

Wenn diese Funktion aktiviert ist:

- werden die Beatmungseinstellungen nicht länger angezeigt und durch die Funktionen Kurven-Standbild, Inspiratorische Pause und Expiratorische Pause ersetzt.
- wird die Funktionsleiste auf rechten Seite nicht länger angezeigt,
- werden vier statt sechs Messblöcke angezeigt.

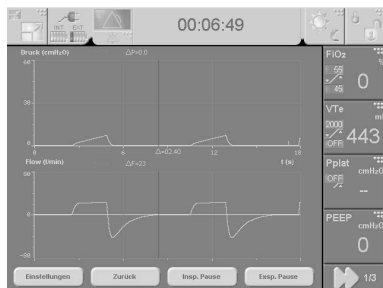
Drücken Sie erneut die Taste **Beatmungsbildschirm** oder die Funktion Einstellungen im unteren linken Bereich, um den Beatmungsbildschirm mit dem Standard-Monitoring und dem Zugriff auf die Einstellungen anzuzeigen.



**Anmerkung:** Die Tasten **Inspiratorische Pause** und **Expiratorische Pause** sind im CPV, CPAP und Duo-Levels Modus nicht verfügbar.

#### Kurven-Standbild

Drücken Sie die Taste **Standbild**, um die Kurven zu blockieren. Weitere Informationen zur Verwendung der Standbild-Funktion entnehmen Sie bitte dem Abschnitt Kurven-Standbild auf Seite 59.



## Inspiratorische Pause

Die Taste **Inspiratorische Pause** wird verwendet, um eine inspiratorische Pause durchzuführen (beschränkt auf 40 Sekunden). Die Pause hält so lange an, wie der Anwender die Taste gedrückt hält. Wenn der Anwender die Taste freigibt, setzt das Beatmungsgerät die Beatmung mit den zuvor eingestellten Parametern fort.

## Exspiratorische Pause

Die Taste **Exspiratorische Pause** wird verwendet, um eine expiratorische Pause durchzuführen (beschränkt auf 60 Sekunden). Die Pause hält so lange an, wie der Anwender die Taste gedrückt hält. Wenn der Anwender die Taste freigibt, setzt das Beatmungsgerät die Beatmung mit den zuvor eingestellten Parametern fort.

**Anmerkung:** Nach der Durchführung einer Pause kann eine Kurve blockiert werden, um den Plateaudruck und den automatischen PEEP-Wert mithilfe des Cursors zu messen.

**Anmerkung:**

Der Wert des Plateaudrucks wird aktualisiert:

- nach einer inspiratorischen Pause;
- wenn ein inspiratorisches Plateau länger als 0,3 s dauert (bei der VCV)
- wenn das inspiratorische Plateau nicht aktiviert ist, wird die Pplat-Messung wie folgt angezeigt:

## 4.9.20 Weitere Funktionen

### 4.9.20.1 100% O<sub>2</sub>

Die Taste **100% O<sub>2</sub>** ermöglicht Ihnen, den FiO<sub>2</sub> automatisch auf 100 % zu stellen

Nach zwei Minuten oder einem zweiten Drücken der Taste kehrt der FiO<sub>2</sub> auf seinen Anfangswert zurück.

**Anmerkung:** Bei Verwendung mit einer Niedrigflow-Versorgung kann der FiO<sub>2</sub> ggf. nicht 100 % erreichen.

### 4.9.20.2 Taste für Bildschirmsperre (Sperre)

Drücken Sie diese Taste, um den Bildschirm zu sperren.

Um den Bildschirm zu entsperren, drücken Sie diese Taste erneut und bestätigen Sie dann mit dem Drehknopf.

**4.9.20.3 Tag-/Nacht-Taste**

Mit dieser Funktion können Sie die Helligkeit des Bildschirms einstellen.

**4.9.20.4 180°-Taste**

Mit dieser Funktion lässt sich der Bildschirm um 180° drehen.

## 4.9.21 Personalisierung des Geräts

Alle nachstehend beschriebenen Geräteeinstellungen sind im Standby-Modus über das Konfigurationsmenü zugänglich (Drehknopf und Stummschaltaste drücken).

<b>Gerät</b>	Startansicht erster Button Startansicht zweiter Button Optionen aktivieren Patient SI-Einheiten Größeneinheit Protokoll
<b>Sollwerte</b>	AVCV-Einstellung PCV-Einstellung Einheit Tplat Einstellung Hilfsdruck Einstellung Fmin
<b>Monitoring</b>	Messungen klin. Bildschirm Klin. Bildschirm wiederherst. Messungen Monitoring-Bildsch. Monitoring-Bildsch. wieder-herst.
<b>Sprache</b>	
<b>Beatnungsmodi</b>	(A)PCV CPAP SIMV, PSIMV, PRVC Duo-Levels, PS-Pro
<b>Einstellungen speichern</b>	Beatmungseinstellung speichern Beatnungsmodus speichern Geräteparameter kopieren (USB) Alarmschwellen speichern Alarmschwellen wiederherst. Patienteneinst. Backup

### 4.9.21.1 Standardpatient

Die Funktion „Standardpatient“ ermöglicht es, den beim Einschalten des Geräts standardmäßig ausgewählten Patiententyp auszuwählen (Erwachsener, Kind oder Säugling).

Der Standardpatient ist ERWACHSENER.

Der Zugriff erfolgt über die Registerkarte **Gerät** und anschließend **Patient**.

Wenn die Funktion „Patienteneinstellungen speichern“ beim Start des Beatmungsgeräts aktiviert ist, entspricht die Kategorie der des zuletzt beatmeten Patienten. Siehe Speichern der Benutzereinstellungen für Beatmung und Alarmgrenzen auf Seite 71.



#### 4.9.21.2 Geschlecht/Größe

Mit der Funktion **Konfiguration Geschlecht/Größe** kann das vorgeschlagene Geschlecht und die Größe als Standard für jede Patientenategorie eingestellt werden.

So konfigurieren Sie das Geschlecht und die Größe als Standard für eine Patientenategorie:

1. Im Menü **Patient** wählen Sie den **Standard Patientenprofil**, der jeweiligen Kategorie entspricht.
2. Drücken Sie auf **Geschlecht/Größe konfigurieren**, um die Einstellungen anzuzeigen.

**Anmerkung:** Dieser Vorgang kann für die Kategorien Erwachsener, Kind und Säugling wiederholt werden.

Mit der Taste „Wiederherstellung Geschlecht/Größe“ können die Standardparameter wiederhergestellt werden (siehe Einstellungstabellen auf Seite 128). Die Wiederherstellung gilt für alle Patientenategorien.

#### 4.9.21.3 Koeffizient Vt/PBW

Die Funktion „Koeffizient VT/PBW“ ermöglicht die Auswahl des Multiplikator-Koeffizienten, der bei Drücken der Taste **VCV Notfallbeatmung** auf das Gewicht angewendet wird (6, 7 oder 8 ml/kg).

Der Standardkoeffizient ist 8 ml/kg.

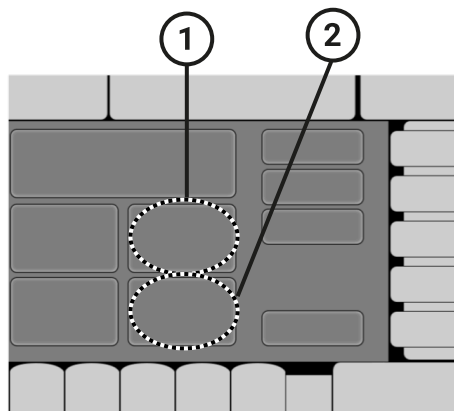
Der Zugriff erfolgt über die Registerkarte **Gerät** und anschließend **Patient**.

#### 4.9.21.4 SI-Einheit

Mit der Funktion **SI-Einheit** kann die Maßeinheit für den Druck hPa durch hPa ersetzt werden.

#### 4.9.21.5 Konfiguration der Tasten auf dem Startbildschirm

Die Funktion **Konfiguration der Tasten** ermöglicht die Auswahl der Beatmungsmodi, die auf dem Startbildschirm verfügbar sein sollen.



Die Konfiguration erfolgt über das **Gerätemenü**.

Die Tasten 1 und 2 können konfiguriert werden. Per Standardeinstellung ist die Taste 1 der Notfallbeatmung mittels Präoxygenierung und die Taste 2 der CPAP-Modus zugeteilt.




### **VORSICHT:**

Wenn die Funktion „NIV Präoxygenierung“ auf dem Startbildschirm fehlt, können sie nicht über das Fenster „Beatmungsmodi“ gestartet werden.

#### **4.9.21.6 Auswahl der Einheit für die Größe**

Die Funktion **Größeneinheit** ermöglicht die Auswahl der Maßeinheit für die Größe, die für die Notfallbeatmung genutzt wird.

Vom Menü **Gerät** aus kann sie über die Pfeiltasten  erreicht werden.

#### **4.9.21.7 Auswahl des Kommunikationsprotokolls**

Mit dieser Funktion kann das Protokoll für die Übertragung der Daten des **Monnal T60** ausgewählt werden. Siehe [Anschlussmöglichkeit an Krankenhausnetzwerke](#) auf Seite 111.

#### **4.9.21.8 Anzeige des Zeitmessers**

Mit dieser Funktion kann die Anzeige des Zeitmessers für die Beatmung aktiviert oder deaktiviert werden.

Der Zugriff auf diese Funktion erfolgt von der 3. Seite des Gerätemenüs aus.

Standardmäßig wird der Zeitmesser angezeigt.



**Anmerkung:** Die Zeitmessung kann nicht deaktiviert werden. Diese Funktion betrifft lediglich die Anzeige.

#### **4.9.21.9 Alarm bei Trennung vom Netz**

Mit dieser Funktion kann ein Alarm für eine Trennung vom Netz aktiviert werden, d. h. für den Fall, dass das Netzkabel nicht mit der Stromversorgung verbunden ist, selbst wenn beide Akkus (interner und Wechsel-Akku) eingelegt sind.

Siehe [Alarmtabelle](#) auf Seite 81 für die Einzelheiten zu diesem Alarm.

Der Zugriff auf diese Funktion erfolgt von der 3. Seite des Gerätemenüs aus.

Standardmäßig ist dieser Alarm deaktiviert.

#### 4.9.21.10 Speichern der Benutzereinstellungen für Beatmung und Alarmgrenzen

##### Benutzervorgaben

Die **Beatmungseinstellungen** können für jede Patientenkategorie und jede Beatmungsart einzeln gespeichert werden:

- Invasive Beatmung
- Nicht-invasive Beatmung
- VCV-Notfallbeatmung
- 100% O2 NIV
- CPV (falls aktiviert)

Ebenso können die **Alarmgrenzwerte** für jede Patientenkategorie und für die folgenden Beatmungsarten einzeln gespeichert werden:

- Invasive Beatmung
- Nicht-invasive Beatmung

Nach dem Speichern sind diese Beatmungssollwerte und Alarmgrenzwerte die **Standardeinstellungen für den Benutzer**.

Diese können direkt auf der ersten Seite des Konfigurationsmenüs aufgerufen werden.



**VORSICHT:** Es kann zu Verwechslungen kommen, wenn in demselben Bereich, z. B. auf einer Intensivstation oder in einem Herz-Operationssaal, unterschiedliche Alarmeinstellungen an verschiedenen Geräten verwendet werden.

##### Wiederherstellung der Werkseinstellungen

Durch Drücken der Taste **Beatmungsparam. wiederherstellen** oder **Alarmgrenzen wiederherstellen** werden die entsprechenden Einstellungen auf die **Werkseinstellungen** zurückgesetzt. Die Wiederherstellung gilt für alle Konfigurationen und alle Patientenkategorien.

##### Erhaltung der Einstellungen beim Neustart

Wenn das Gerät ausgeschaltet wird, kann es mit der Taste **Patienteneinst. Backup** mit den zuletzt verwendeten Beatmungseinstellungen neu gestartet werden.



**Anmerkung:** Wenn das Gerät ohne Auswahl einer Patientenkategorie gestartet wird, werden die folgenden Einstellungen beibehalten:

- Patiententyp (Kategorie, Größe und Geschlecht)
- Beatmungsmodus (Sollwerte, Alarmgrenzen)


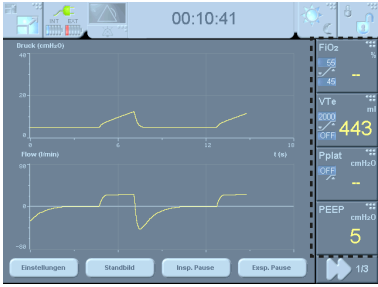
#### 4.9.21.11 Auswahl von Sollwerten

Die Funktion **Sollwerte** ermöglicht die Auswahl der Sollwerte gemäß der Nutzung:

- I:E, Ti/Ttot, Ti oder Flow im VCV-Modus
- I:E, Ti/Ttot oder Ti im VPC-Modus
- Tplat in % oder in Sekunden im VCV- und SIMV-Modus
- PS oder PI im PSV- und SIMV-Modus
- Fmin aktiv oder inaktiv im PSV-Modus

4.9.21.12 Anzeige der Monitoring-Blöcke

Über die **Monitoring**-Funktion kann der Benutzer die Anzeigereihenfolge der Monitoring-Blöcke in der **klinischen Ansicht** und in der **Monitoring-Ansicht** ändern. Die Konfiguration der einzelnen Ansichten erfolgt unabhängig voneinander.

	
Klinische Ansicht	Monitoring-Ansicht

Über die Schaltflächen **Wiederherstellen** kann die Reihenfolge der Monitoring-Blöcke auf jedem Bildschirm zurückgesetzt werden.

**Anmerkung:** In der **klinischen Ansicht** wechselt die Anzeige der Monitoring-Blöcke Pplat und Leak auf der ersten Seite je nach Art der Beatmung. Bei einer invasiven Beatmung wird Pplat anstatt Leak angezeigt, bei der nicht-invasiven Beatmung ist es umgekehrt.

4.9.21.13 Im Fenster „Andere Modi“ angezeigte Modi

Die Funktion **Beatmungsmodi** ermöglicht die Auswahl der Modi, die im Fenster **Andere Modi**“ angezeigt werden. Nicht verwendete Modi können bei Bedarf entfernt werden.

**Anmerkung:** Die Modi VCV und PSV können nicht deaktiviert werden.

**Anmerkung:** Alle Konfigurationen können mithilfe des USB-Sticks von einem Gerät auf ein anderes übertragen werden. Gehen Sie dazu zum Register **Einstellungen speichern** und wählen Sie **Geräteparameter kopieren (USB)**.

Die Taste **Monnal => USB-Stick** ermöglicht, auf dem USB-Stick alle auf einem Gerät vorgenommenen Konfigurationen zu speichern.

Mit der Taste **USB-Stick => Monnal** können alle auf einem anderen Gerät vorgenommenen Konfigurationen übernommen und auf dem USB-Stick gespeichert werden.

4.10 Menü

4.10.1 Beschreibung

Die Menü-Taste befindet sich rechts unten auf dem Bildschirm. Über sie erhalten Sie über eine Zwei-Ebenen-Struktur Zugriff auf Funktionen oder Befehle.

Das Menü erreichen Sie über die Start-, Beatmungs- und Standby-Bildschirme.

Die Menüpunkte geben Zugriff auf:

- Das Patienten-Monitoring,
- Aktivierung der Monitoring-Sensoren für FiO2, CO2 und Expirationsflow,
- Aktivierung des Niederigdruck-O2,



- Gerätekonfiguration,
- Die Funktion, Daten auf einen USB-Stick zu übertragen (nicht während der Beatmung verfügbar).

Drücken Sie die Taste **Verlassen**, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

## 4.10.2 Organisation

<b>Patienten-Monitoring</b>	Verlauf Trends CPV-Bericht
<b>Sensoren</b>	FiO2-Monitoring (AN/AUS) etCO2-Monitoring (AN/AUS) Exp.-Monitoring (AN/AUS) CO2-Sensorkalibrierung
<b>Niedrigdruck-O2</b>	AN/AUS
<b>Konfiguration</b>	Lautstärke des Alarmtons Helligkeit Alarmanzeige (AN/AUS) Alarmunterdrückung (AN/AUS) Quittungston (AN/AUS) Datum und Uhrzeit
<b>Datenübertragung</b>	History (log.csv) Black box (blackbox.his) Trends (trends.csv) CPV report (cpv.csv)

## 4.10.3 Sensoren

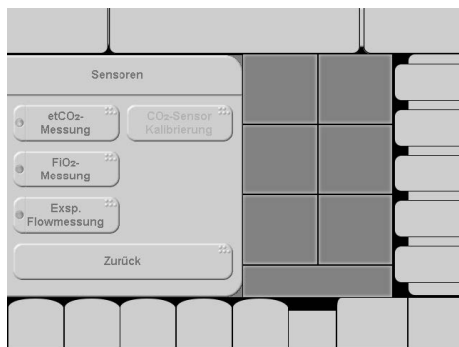
Diese Taste wird verwendet, um das Monitoring zu aktivieren oder deaktivieren.

Drei Monitoring-Sensoren können an- oder abgewählt werden:

- FiO2-Monitoring
- etCO2-Monitoring
- Expirationsflow-Monitoring

So aktivieren Sie einen Sensor:

- Drücken Sie die Taste Menü,
- Drücken Sie die Taste Sensoren,
- Drücken Sie den gewünschten Sensor, um ihn zu aktivieren (gelbe LED).



**Anmerkung:** Standardmäßig sind das FiO<sub>2</sub>-Monitoring und das Monitoring des Expirationsflows aktiviert (gelbe LEDs).

Das etCO<sub>2</sub>-Monitoring ist automatisch aktiviert, wenn die etCO<sub>2</sub>-Sonde am Beatmungsgerät angeschlossen ist.

Wenn die etCO<sub>2</sub>-Sonde angeschlossen oder aktiviert ist, wird die Taste CO<sub>2</sub> -Sensorkalibrierung verwendet, um die Sonde zu kalibrieren.

**Anmerkung:** Wenn die etCO<sub>2</sub>-Sonde angeschlossen ist, aber nicht benötigt wird, kann der Anwender sie deaktivieren.

### CO<sub>2</sub>-Sensorkalibrierung

Die IRMA™-Sonde muss jedes Mal kalibriert werden, wenn ein Offset in der Messung erscheint wird oder wenn der Alarm CO<sub>2</sub>-Sensor kalibrieren ausgelöst wurde.

Die Sonde kann nach dem Anschluss an das Beatmungsgerät bis zu 10 Sekunden nicht kalibriert werden.

Die Sondenkalibrierung muss mit einem neuen Adapter auf dem Sensor durchgeführt werden. Dieser muss vom Y-Stück des Patientenschlauchsystems und vom Patienten getrennt werden. Drücken Sie anschließend die Taste **CO<sub>2</sub> -Sensorkalibr.**, um die Sondenkalibrierung zu starten. Die grüne LED der Sonde blinkt während der Kalibrierung ca. 5 Sekunden.

Gehen Sie besonders sorgfältig vor, um zu vermeiden, dass während der Sondenkalibrierung ein Atmen in den Adapter stattfindet. Das Vorhandensein von Umgebungsluft (21 % O<sub>2</sub> und 0 % CO<sub>2</sub>) in der Sonde ist wesentlich für eine erfolgreiche Kalibrierung.

### 4.10.4 Niederdruck-O<sub>2</sub>

Über diese Funktion kann das Gerät die O<sub>2</sub>-Mischung aus einer Niederdruckquelle, in der Regel ein Nieder-Flowmesser, eine O<sub>2</sub>-Flasche oder ein Konzentrator, anreichern.


Diese unterscheidet sich vom Anschluss an eine Hochdruckquelle, da sie geringere Mengen benötigt (der Druck ist im Allgemeinen unter 1 bar, der Flow weniger als 10 L/min). Abhängig von der Art der Quelle und den Beatmungseinstellungen können bestimmte FiO<sub>2</sub>-Werte nicht garantiert werden. Eine Ausrichtungstabelle wird zur Information in Abschnitt Technische Beschreibung auf Seite 104 gegeben.


Um die Niederdruck-O<sub>2</sub>-Funktion zu aktivieren, drücken Sie Menü und dann Niederdruck- O<sub>2</sub>.

Die Nachricht 'Niederdruck-O<sub>2</sub> aktiviert' (Information) erscheint daraufhin in der Alarmleiste.

Die Gasmischung ist mit O<sub>2</sub> angereichert und wird zusammen mit dem FiO<sub>2</sub>-Parameter überwacht. Das Gerät liefert die gewünschte Konzentration soweit möglich.


Wenn die Einstellungen für die Beatmung und Niedrigdruck-Quelle inkompatibel sind, wird der FiO2 nicht erreicht und der Alarm Niedriger FiO2!!! ausgelöst. Der Anwender wird dann informiert, dass die Einstellungen geändert werden müssen.

 **Anmerkung:** Während des Betriebs mit einer Hochdruckquelle kann die Funktion 100% O2 aktiviert werden. Diese Möglichkeit wird im Niedrigdruckbetrieb abhängig vom O2-Versorgungsflow und der Patientenbeatmung aufrechterhalten. Die maximale Konzentration, die erreicht werden kann, hängt nichtsdestotrotz von der Quelle und den Beatmungseinstellungen ab.

 **VORSICHT:** Um den optimalen Betrieb von einer Niedrig-Flow-O2-Versorgung auf einem Konzentrator zu gewährleisten, muss der Hochdruck-O2 Schlauch vom Gerät getrennt werden.

### 4.10.5 Patienten-Monitoring

Die Funktion **Patientenbeobachtung** gibt Zugriff auf Patientendaten, wie zum Beispiel Verlauf (siehe Kapitel Historie auf Seite 81), Trends (siehe Kapitel Trends auf Seite 64) und CPR-Bericht (siehe Kapitel CPV: Cardio-Pulmonale Ventilation auf Seite 51).

 **Anmerkung:** Die Trends können über den Beatmungs-, Start- und Standby-Bildschirm erreicht werden (siehe gegenüberliegendes Bildschirmdiagramm).

### 4.10.6 Datenübertragung

Diese Funktion erreichen Sie über den Start- und Standby-Bildschirm. Dies ermöglicht Ihnen, die Daten (Historie, Trends) der Patientenbeatmung auf einen USB-Stick zu übertragen. Sie können so auch Daten vom technischen Gerätespeicher (Blackbox) übertragen.

### 4.10.7 Konfiguration des Beatmungsgeräts

Drücken Sie die **Menü -Taste**: Die Liste der Menüparameter wird angezeigt.

Drücken Sie die **Konfigurations -Taste**.


Press the **Menu** key: the list of menu parameters is displayed.


Press the **Configuration** key.

#### Volumen

Um die Lautstärke der akustischen Alarme des Geräts einzustellen:

- Drücken Sie die Taste **Volumen**,
- Drehen Sie den Drehknopf um den gewünschten Wert anzuzeigen,
- Drücken Sie den Drehknopf erneut, um zu bestätigen.

 **Anmerkung:** Der akustische Alarm richtet sich an das Pflegepersonal in der Nähe des Patienten. Die maximale Entfernung und die Lautstärke des Alarms müssen deshalb vom Benutzer abhängig von der Umgebung festgelegt werden.

 **VORSICHT:** Sie müssen eine Lautstärke einstellen, die über den Umgebungsgeräuschen liegt. Bei zu geringer Lautstärke kann der Benutzer die Alarmsignale überhören.

#### Helligkeit

So passen Sie die Helligkeit der Bildschirmhintergrundbeleuchtung an:

- Drücken Sie die Taste **Helligkeit**,
- Drehen Sie den Drehknopf um den gewünschten Wert anzuzeigen,
- Drücken Sie den Drehknopf, um zu bestätigen.

### Tastaturton

Mit der Funktion **Tastaturton** können Sie einstellen, dass beim Drücken einer Taste ein Piepton ertönt.

- Drücken Sie die Taste **Tastaturton**, um die Funktion zu aktivieren: Eine gelbe LED leuchtet auf (diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert).
- Drücken Sie erneut die Taste **Tastaturton**, um die Funktion zu deaktivieren (gelbe LED aus).

### Alarmanzeige

Die Funktion **Alarmanzeige** ermöglicht Ihnen, die im Gehäuse vorhandene LED auf der Vorderseite des Geräts zu aktivieren.

- Drücken Sie die Taste **Alarmanzeige**, um die Funktion zu aktivieren: Eine gelbe LED leuchtet auf (diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert).
- Drücken Sie erneut die Taste **Alarmanzeige**, um die Funktion zu deaktivieren (gelbe LED aus).

### Unterdrückung des Alarms

Die Funktion „Präventive Alarmunterdrückung“ ermöglicht es, die akustischen Alarme des **Monnal T60** 2 Minuten lang zu unterdrücken.

Klicken Sie auf die Taste **Alarmunterdrückung**, um die Funktion zu aktivieren: eine gelbe LED leuchtet auf (diese Funktion ist per Standardeinstellung deaktiviert).

### Datum / Uhrzeit (nur im Standby-Modus)

Um Datum und Uhrzeit auf dem Gerät einzustellen, drücken Sie die **Uhrzeit-/Datum**-Taste.

So stellen Sie jeden Parameter (Tag / Monat / Jahr / Stunde / Minuten) ein:

- Drehen Sie den Drehknopf um den gewünschten Wert anzuzeigen.
- Drücken Sie den Drehknopf, um die Einstellung zu bestätigen und mit dem nächsten Wert fortzufahren.

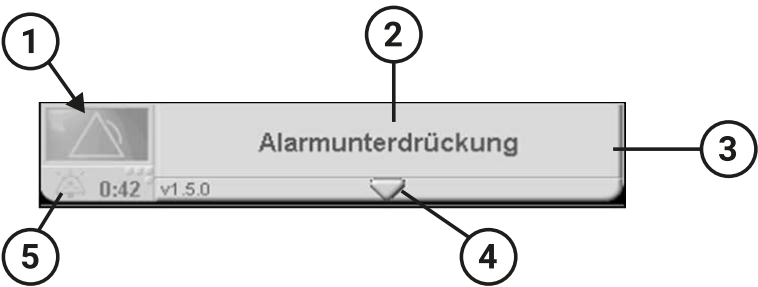
## 5 Alarme und andere Meldungen

In bestimmten Situationen warnt **Monnal T60** den Benutzer mithilfe von akustischen und visuellen Alarmen, dass sein Eingreifen erforderlich ist. **Monnal T60** kann auf dem Bildschirm auch Informationsmeldungen anzeigen.

Es gibt 5 Kategorien von Alarmen und Meldungen:

- Kategorie Info: Informationsmeldung;
- Kategorien Niedrig, Mittel, Hoch: Alarm mit niedriger, mittlerer und hoher Priorität;
- Kategorie Ultra: Alarm mit hoher Priorität, ausgelöst durch eine Unterbrechung der Beatmung

### 5.1 Anzeige



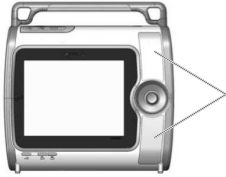
1	Alarmanzeige	2	Text der Alarm- oder Informationsmeldung
3	Alarmleiste	4	Pfeil: zeigt mehrere aktive Alarme an
5	Sperrtaste. Siehe <u>Alarmunterdrückung</u> auf Seite 80.		

Die Farbe der Alarmanzeige, der Alarmunterdrückung-Taste und der Leiste hängen von der Kategorie der Meldung ab:

Kategorie	Anzeige und Alarmunterdrückung	Leiste
Ultra	Rot	Rot
Hoch	Rot	Rot
Mittel	Gelb	Gelb
Niedrig	Cyan	Cyan
Info	Grau	Grün
Kein Alarm, keine Meldung	Grau	Grau

**Anmerkung:** Die Alarmanzeige blinkt, wenn ein Alarm mit HOHER oder MITTLERER Priorität ausgelöst wird.

Die Alarmkontrolllampen auf der Vorderseite des Geräts zeigen ebenfalls das Vorhandensein eines Alarms an:



Kategorie	Alarmkontrolllampen
Ultra und Hoch	Schnell rot blinkend (2 Mal pro Sekunde)
Mittel	Langsam gelb blinkend (1 Mal alle 2 Sekunden)
Niedrig	Durchgängig gelb leuchtend

### Gleichzeitige anzeige von Alarmen

Der Pfeil zeigt an, dass mehrere Alarme gleichzeitig aktiv sind:



Drücken Sie auf den Pfeil, um alle aktiven Alarme anzuzeigen:



**Anmerkung:** Wenn zwei (oder mehr) Alarme derselben Priorität im selben Moment ausgelöst werden, ist der Alarm mit der niedrigsten Nummer sichtbar.

### Technische Alarme

Zur Anzeige eines technischen Fehlers zeigt der Alarm auch das Symbol (🔧) und eine Zahl an, damit der technische Service die exakte Ursache für den Alarm ermitteln kann.

### Priorität Und Auslösung

Der Prioritätswert von bestimmten Alarmen kann gemäß den Wiederholungsbedingungen (Anzahl der Zyklen und/oder Anzahl der Sekunden) ansteigen.

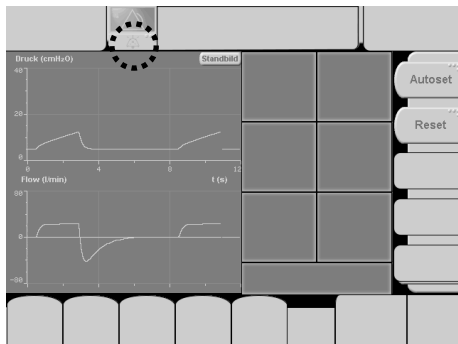
## 5.2 Bestätigung

Bei bestimmten Alarmen öffnet sich ein Dialogfeld. Diese sind 'zu bestätigende' Alarme, die speziell zur Information des Anwenders über einen bestimmten Vorfall dienen.

Eine Standby-Anforderung oder das Wechseln des internen Akkus sind Beispiele für zu bestätigende Alarme. Der Anwender muss mithilfe des Drehknopfs bestätigen; das Dialogfeld verschwindet anschließend.

## 5.3 Alarmunterdrückung

Durch Drücken der Glockentaste  kann der Tonalarm 2 Minuten lang unterbrochen werden.



Drücken Sie diese Taste, um die Alarmunterdrückung abubrechen. Die Alarmanrichtung wird weiterhin auf dem Bildschirm angezeigt.

Wenn jedoch ein weiterer hörbarer Alarm mit einer höheren Priorität diesen Alarm ersetzt, wird die Tonunterdrückung automatisch deaktiviert und der neue Alarm ist wieder hörbar. Der vorherige Alarm wird dann automatisch in der Historie archiviert.

## 5.4 Präventive Alarmunterdrückung

Langes Drücken auf die Taste zur Alarmunterdrückung  ermöglicht die Unterdrückung von kommenden akustischen Alarmen in den nächsten 2 Minuten.

Auf dem Bildschirm zeigt die Kopfzeile die Meldung „unterdrückte Alarmer“ an. Ein Zähler an der Seite der Taste zur Alarmunterdrückung zeigt die Dauer der verbleibenden Aktivierung an.



Im Alarmfall während dieser Zeit wird die Alarmanrichtung auf dem Bildschirm angezeigt.

Das erneute Klicken auf diese Taste hebt die präventive Unterdrückung auf.

Die präventiven Alarmer betreffen die Alarmer in Bezug auf das Monitoring und die Trennung des Patienten.

Im Fall eines technischen Alarms (Sektor-Diskonnektion usw.) oder eines Pmax-Alarms, wird die Unterdrückung deaktiviert.

## 5.5 Zurücksetzen

Wenn eine Alarmergrenze überschritten wurde, wird sie wie die anderen Grenzen rot hervorgehoben, auch wenn der Alarm aufgehoben wurde.

Um alle rot hervorgehobenen Grenzwerte zurückzusetzen, drücken Sie die Taste Zurücksetzen (siehe Abschnitt Automatische grenzen auf Seite 62, Zurücksetzen auf Seite 80).



## 5.6 Historie

Diese Funktion zeigt die chronologische Liste der letzten 200 Alarme oder vom Beatmungsgerät aufgezeichnete Vorfälle an.

Wie Sie die Historie öffnen, entnehmen Sie bitte dem Abschnitt Patienten-Monitoring auf Seite 76.

Für jeden Alarm gibt es ein Datum, eine Priorität (Farbe), eine Zeit, Aktivierung oder Deaktivierung (AN oder AUS), einen Namen und bei physiologischen Alarmen die Einstellung der Alarmgrenze zum Zeitpunkt der Aktivierung.

Drehen Sie den Drehknopf im oder gegen den Uhrzeigersinn, um die Liste zu durchsuchen.

Um die Alarmhistorie zu verlassen, drücken Sie den Drehknopf.



**Anmerkung:** Wenn der Verlauf seine Speicherkapazität erreicht hat, werden die alten Ereignisse mit den neuen überschrieben.

## 5.7 Alarmtabelle

Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
1	STANDBY-Modus?	MITTEL	Gerät ist in den Standby-Modus gewechselt	Sofortiges Auslösen	Drücken Sie auf den Drehknopf, um die Beatmung zu unterbrechen.  Drücken Sie auf ‚Abbrechen‘, um die Beatmung aufrechtzuerhalten.
2	Gerät ausschalten?	MITTEL	Aufforderung zum Ausschalten des Geräts	Sofortiges Auslösen	Drücken Sie den Drehknopf, um das Gerät auszuschalten.  Klicken Sie auf ‚Abbrechen‘, um das Gerät im Standby zu belassen
3	Expirationsschlauch möglicherweise blockiert!!!	HOCH	Patientenschlauchsystem blockiert oder Membran des Expirationsventils verklemmt oder elektronischer Fehler	Auslösung nach zwei Beatmungszyklen mit Hochdruck und PEEP + 5 hPa oder PEEP + 5 hPa für 15 aufeinanderfolgende Sekunden	Patientenschlauchsystem prüfen  Membran des Expirationsventils prüfen.  Wenden Sie sich an den technischen Service, wenn das Problem weiterhin besteht.  Die Expiration wird für maximal 15 s verlängert, bis der gemessene PEEP unter die PEEP-Einstellung fällt.
4	Gerät außer Betrieb!!! Ersatzbeatmungsgerät verwenden!!!	HOCH (Kategorie UL-TRA)	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service.  Patientenschlauchsystem in Atmosphäre entlüftet
5	Gerät außer Betrieb!!! Ersatzbeatmungsgerät verwenden!!!	HOCH (Kategorie UL-TRA)	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service.  Patientenschlauchsystem in Atmosphäre entlüftet

## Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

Nr.	Alarmer	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
6	Gerät außer Betrieb!!! Ersatzbeatmungsgerät verwenden!!!	HOCH (Kategorie UL-TRA)	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service.  Patientenschlauchsystem in Atmosphäre entlüftet
7	Beatmung gestört! Gerät schnellstmöglich wechseln	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service.
8	Patient diskonnektiert!!!	HOCH	Patientendiskonnektion oder Leckagewert zu hoch oder Elektronikstörung aufgetreten	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Unterdrückung während einer Pause und 30 s nach der Pause.  Ansonsten Auslösen innerhalb von 17 s.	Leckagewert prüfen  Patienteneinstellung für Erwachsenen/Kind prüfen.  Kontaktieren Sie den technischen Service, wenn das Problem weiterhin besteht
9	Druck zu hoch!!!	HOCH	Peak-Druck über Alarmgrenze.	Ausgelöst nach 3 aufeinanderfolgenden Beatmungszyklen mit einem Druck Pmax über der Alarmgrenze	Übereinstimmung der Alarmwerte mit Beatmungseinstellungen vergleichen  Wenn die Druckgrenze erreicht wurde, wechselt das Gerät in die Expirationsphase.
10	Fehler festgestellt!!! Kontaktieren Sie den technischen Service	HOCH	Elektronikstörung	Konnektivitätstests nach jeder Sekunde durchgeführt	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
11	Fehler festgestellt!!! Kontaktieren Sie den technischen Service	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
12	Bildschirmstörung! Beatmung ist sichergestellt	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
13	Einstellungen unwirksam!!!	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und kontaktieren Sie den technischen Service  Die Beatmung wird im VCV-Modus mit den Standardeinstellungen fortgesetzt.
14	Einstellungen unwirksam!!!	HOCH	Die Beatmungseinstellungen sind technisch nicht ausführbar oder ein  Softwarefehler ist aufgetreten	Sofortiges Auslösen	Prüfen und Einstellungen ggf. ändern.  Kontaktieren Sie den technischen Service, wenn das Problem weiterhin besteht oder wiederkehrt.  Die Beatmung wird fortgesetzt, doch die neuen Einstellungen werden nicht übernommen.

Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
15	Alarmgrenzen unwirksam!!!	HOCH	Die Alarmeinstellungen sind technisch nicht ausführbar oder ein Softwarefehler ist aufgetreten	Sofortiges Auslösen	Prüfen und Alarm-Grenzwerte ggf. ändern.  Kontaktieren Sie den technischen Service, wenn das Problem weiterhin besteht oder wiederkehrt.  Beatmung wird mit den Standard-Alarmeinstellungen fortgeführt.
16	„Niedriger MVi!!!“	HOCH	Inhalieretes Volumen pro Minute unterhalb der Alarmgrenze	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Unterdrückung während einer Pause und 30 s nach der Pause.  Auslösen innerhalb 1 Beatmungszyklus.	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
17	Niedriger MVe!!!	HOCH	Exhalieretes Volumen pro Minute unterhalb des Alarm-Grenzwerts	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Unterdrückung während einer Pause und 30 s nach der Pause.  Auslösen innerhalb 1 Beatmungszyklus.	Leckagewert prüfen  Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
18	Niedrige Frequenz!!!	MITTEL	Gemessene Frequenz unterhalb der Alarmgrenze	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Unterdrückung während einer Pause und 30 s nach der Pause.  Ausgelöst nach 3 aufeinanderfolgenden Beatmungszyklen mit Fmin.	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
19	Beatmung gestört! Gerät schnellstmöglich wechseln	HOCH	Elektronikstörung	1,5 s	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
20	Abgegebenes Atemgas zu heiß!!!	HOCH	Temperatur der dem Patienten verabreichten Gase über 40°C	15 s	Prüfen, ob das Gerät entsprechend den Spezifikationen verwendet wird  Kontaktieren Sie den technischen Service, wenn das Problem weiterhin besteht
21	PEEP höher als PEEP-Sollwert + 5 hPa!!!	HOCH	Gemessener PEEP mindestens 5 hPa höher als PEEP-Einstellung	Sofortiges Auslösen	Beatmung wird fortgesetzt, doch die verlängerte Expiration findet statt, wenn der Hochdruckalarm ebenfalls ausgelöst wird oder der Alarm länger als 15 s fortbesteht.

## Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
22	Hohe Frequenz!!!	MITTEL	Gemessene Frequenz über Alarmgrenze oder automatisches Auslösen des Inspirationstriggers	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Unterdrückung während der Pause und 30 s nach der Pause.  Ausgelöst nach 3 aufeinanderfolgenden Beatmungszyklen mit Fmax.	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen  Ggf. Empfindlichkeit des Inspirationstriggers reduzieren.
23	Hoher MVI!!!	HOCH	Inhalierendes Volumen pro Minute unterhalb der festgelegten Grenze	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Auslösen innerhalb 1 Beatmungszyklus.	Leckagewert prüfen  Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
24	Hoher MVe!!!	MITTEL	Exhalierendes Volumen pro Minute unterhalb der festgelegten Grenze	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Auslösen innerhalb 1 Beatmungszyklus.	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
25	FiO2 niedrig!!!	HOCH	Gemessener FiO2 unterhalb der Grenze	Unterdrückung für 60 s bei Erwachsenen und Kindern und für 120 s bei Säuglingen bei jeder Änderung des FiO2-Sollwerts oder des Beatmungsmodus.  Unterdrückung während einer Pause und 30 s nach der Pause.  Sofortiges Auslösen	Vorhandensein der Sauerstoffversorgung prüfen.  Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen  Wenn das Problem nicht behoben werden kann: Alternatives Beatmungsgerät verwenden und automatische Tests ausführen.
26	FiO2 hoch!!!	HOCH	Gemessener FiO2 oberhalb der Grenze	Unterdrückung für 60 s bei Erwachsenen und Kindern und für 120 s bei Säuglingen bei jeder Änderung des FiO2-Sollwerts oder des Beatmungsmodus.  Unterdrückung während einer Pause und 30 s nach der Pause.  Sofortiges Auslösen	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen  Wenn das Problem nicht behoben werden kann: Alternatives Beatmungsgerät verwenden und automatische Tests ausführen.
28	Akku leer!!! Akku aufladen	HOCH	Die Laufzeit des internen, voll aufgeladenen Akkus reicht nicht aus.	Auslösung ohne Verzögerung	Neuen, externen Akku anschließen oder Gerät an den Netzstrom anschließen.  Bei ausreichend geladenem Akku wird der Alarm deaktiviert.
29	Geringe Akku-Laufzeit!! An Netzstrom anschließen.	MITTEL	Der interne Akku verfügt nur über geringe Restlaufzeit.	Auslösung ohne Verzögerung	Neuen, externen Akku anschließen oder Gerät an den Netzstrom anschließen.  Gegen Ende der Laufzeit des internen Akkus können gewisse Beatmungsparameter zwecks Optimierung der Beatmungslaufzeit geändert werden.

Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
31	Akkuladegerät nicht betriebsbereit! Beatmung sichergestellt	HOCH	Das Akkuladegerät hat eine Störung.	Auslösen innerhalb von 10 s	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
33	Apnoe-Beatmung !!!	HOCH	Keine Atemaktivität des Patienten seit einem Zeitraum von mehr als dem festgelegten T apnoe	T Apnoe Sofortiges Auslösen	Patientensicherheit prüfen und auf Ersatzbeatmung wechseln.
34	Beatmung gestört! Gerät schnellstmöglich wechseln	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
36	Beatmung gestört! Gerät schnellstmöglich wechseln	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
37	Beatmung gestört! Gerät schnellstmöglich wechseln	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
38	Beatmung gestört! Gerät schnellstmöglich wechseln	HOCH	Elektronikstörung	Auslösen während der automatischen Tests	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
39	Leckage im Patientenschlauchsystem während der automatischen Tests festgestellt!!!	HOCH	Problem beim Anschluss des Patientenschlauchsystems	Auslösen bei Verlassen der automatischen Tests	Prüfen, Komponenten des Patientenschlauchsystems sorgfältig erneut anschließen und automatische Tests wiederholen. Wenn das Problem weiterhin besteht, das Patientenschlauchsystem ersetzen.
40	Beatmung gestört! Gerät schnellstmöglich wechseln	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
41	Beatmung gestört! Gerät schnellstmöglich wechseln	HOCH	Elektronikstörung	1s im Standby-Modus	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
42	Beatmung gestört! Gerät schnellstmöglich wechseln	HOCH	Elektronikstörung	Auslösen während der automatischen Tests	Automatische Tests neu starten  Wenn das Problem weiterhin besteht: Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
43	Lautsprecherstörung! Beatmung sichergestellt	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
44	Keine Messung der Exp.Flow-Rate!!!	HOCH	Problem beim Expirations-Flowsensor, z.B. Bruch, schlechte Verbindung oder fehlender Hitzdrahtsensor	Sofortiges Auslösen	Doppelschlauch: Prüfen, ob der Flowsensor installiert ist, oder Flowsensor austauschen oder Expirationsmessung deaktivieren (im Menü). Achtung: In diesem Fall werden VTe und MVe nicht überwacht.
45	FiO2-Messung unwirksam!	HOCH	O2-Sensorproblem, z.B. schlechte Verbindung oder fehlender O2-Sensor oder der gemessene FiO2 ist unter 18 %	Sofortiges Auslösen	Prüfen, ob der O2-Sensor installiert ist, Verbindung prüfen und automatische Tests neu starten.  O2-Sensor ersetzen und automatische Tests neu starten.  Während der Beatmung FiO2-Messung deaktivieren (im Menü). Achtung: In diesem Fall wird der FiO2 nicht überwacht.

Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
46	Bildschirmstörung! Beatmung ist sichergestellt	HOCH	Zu lange auf Bildschirm gedrückt oder Bildschirm zerbrochen	Auslösen nach über 65 s	Bildschirm loslassen. Wenn das Problem weiterhin besteht: Verwenden Sie ein anderes Gerät und kontaktieren Sie den technischen Service.
48	Niedriger VTi!!!	MITTEL	Insuffliertes Tidalvolumen unter festgelegter Grenze	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Ausgelöst nach 3 aufeinander folgenden Beatmungszyklen mit niedrigem VTi.	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
49	Niedriger VTe!!!	MITTEL	Ausgeatmetes Tidalvolumen unter festgelegter Grenze	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Ausgelöst nach 3 aufeinander folgenden Beatmungszyklen mit niedrigem VTe.	Leckagewert prüfen  Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
51	Hoher VTi!!	MITTEL	Insuffliertes Tidalvolumen über festgelegter Grenze	Ausgelöst nach 3 aufeinander folgenden Beatmungszyklen mit niedrigem VTi.	Leckagewert prüfen  Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen  Im druckkontrollierten Beatmungsmodus wechselt das Gerät in die Expirationsphase, wenn die Alarmgrenze für den hohen VTi erreicht wurde.
52	Hoher VTe!!	MITTEL	Ausgeatmetes Tidalvolumen über festgelegter Grenze	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Ausgelöst nach 3 aufeinander folgenden Beatmungszyklen mit hohem VTe.	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
53	Summerstörung! Beatmung sichergestellt	MITTEL	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
54	Summerstörung! Beatmung sichergestellt	MITTEL	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
56	Druck zu hoch!!!	NIEDRIG	Peak-Druck über Alarmgrenze.	Sofortiges Auslösen	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen  Wenn die Alarmgrenze für einen zu hohen Druck erreicht wurde, wechselt das Gerät in die Expirationsphase.
57	Niedriger VTi!	NIEDRIG	Insuffliertes Tidalvolumen unter festgelegter Grenze	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Auslösen innerhalb 1 Beatmungszyklus.	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen

Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
58	Niedriger VT <sub>e</sub> !	NIEDRIG	Ausgeatmetes Tidalvolumen unter festgelegter Grenze	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Auslösen innerhalb 1 Beatmungszyklus.	Leckagewert prüfen  Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
59	Niedrige Frequenz!	NIEDRIG	Gemessene Frequenz unterhalb der Alarmgrenze	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Unterdrückung während einer Pause und 30 s nach der Pause.  Auslösen innerhalb 1 Beatmungszyklus.	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
60	VT oder PI nicht erreicht! Einstellungen prüfen	NIEDRIG	Im volumetrischen Modus beträgt der gemessene VT <sub>i</sub> weniger als 2/3 der Einstellung. Im druckkontrollierten Modus beträgt der Ppeak weniger als 2/3 der Einstellung.	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Unterdrückung während einer Pause und 30 s nach der Pause.  Auslösen innerhalb von 3 Beatmungszyklen.	Einstellungen des Beatmungsgeräts und Patientenschlauchsystems prüfen.  Lufteinlass und Filter auf der Rückseite des Geräts hinsichtlich Blockierungen prüfen.  Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
62	Hoher VT <sub>i</sub> !	NIEDRIG	Insuffliertes Tidalvolumen über festgelegter Grenze	Auslösen innerhalb 1 Beatmungszyklus.	Leckagewert prüfen  Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen  Im druckkontrollierten Beatmungsmodus wechselt das Gerät in die Expirationsphase, wenn die Alarmgrenze für den hohen VT <sub>i</sub> erreicht wurde.
63	Hoher VT <sub>e</sub> !	NIEDRIG	Ausgeatmetes Tidalvolumen über festgelegter Grenze	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Auslösen innerhalb 1 Beatmungszyklus.	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
64	Hohe Frequenz!	NIEDRIG	Gemessene Frequenz über Alarmgrenze oder automatisches Auslösen des Inspirationstriggers	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Unterdrückung während der Pause und 30 s nach der Pause.  Auslösen innerhalb 1 Beatmungszyklus.	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen  Ggf. Empfindlichkeit des Inspirationstriggers reduzieren.
65	Minderschwere Störung! Beatmung sichergestellt	NIEDRIG	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen nur im Standby-Modus	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
66	Minderschwere Störung! Beatmung sichergestellt	NIEDRIG	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen nur im Standby-Modus	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
67	Beatmungsgerät wird mit internem Akku betrieben !!	MITTEL	Das Gerät wird mit dem internen Akku betrieben.	Sofortiges Auslösen	Externen Akku ersetzen oder Gerät an die Stromversorgung anschließen.

## Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
69	Austausch des FIO2-Sensors festlegen!	NIEDRIG	O2-Sensor am Ende seiner Lebensdauer	Sofortiges Auslösen	Drücken Sie auf den Drehknopf, um den Alarm zu bestätigen.  O2-Sensor ersetzen, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen.
70	Minderschwere Störung! Beatmung sichergestellt	NIEDRIG	Elektronikstörung	Auslösen während der automatischen Tests	Automatische Tests neu starten  Wenn das Problem weiterhin besteht:  Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
71	Bildschirm gesperrt	KEINE (Kategorie IN-FO)	Berühren des gesperrten Bildschirms	Sofortiges Auslösen	Folgen Sie ggf. den Bildschirmanweisungen, um den Bildschirm zu entsperren.
72	Gerät im Standby	KEINE (Kategorie IN-FO)	Gerät im Standby	Sofortiges Auslösen, wenn das Beatmungsgerät herunterfährt oder wenn das Gerät gestartet wird.	
73	Bildschirmumkehrung	KEINE (Kategorie IN-FO)	180°-Taste drücken	Sofortiges Auslösen	Drücken Sie auf den Drehknopf, um die Bildschirmumkehrung zu bestätigen.  Drücken Sie ‚Abbrechen‘, um den Bildschirm in der gleichen Ausrichtung zu belassen.
74	Gerät außer Betrieb!!! Ersatzbeatmungsgerät verwenden!!!	KEINE (Kategorie IN-FO)	Turbinentemperatur zu hoch	Auslösen innerhalb von 60 s	Lufteinlass des Geräts prüfen  Filter austauschen.  Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
75	Minderschwere Störung! Beatmung sichergestellt	NIEDRIG	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
76	CO2-Apnoe!!!	HOCH	Keine Gasausatmung des Patienten seit mehr als 20 s ermittelt.	Sofortiges Auslösen	Ein Facharzt für Reanimatologie muss die Patientenbeatmung neu bewerten.
77	Adapter der IRMA™ (CO2-Sonde prüfen)	NIEDRIG	UU-Adapter schlecht auf Sonde aufgesetzt (die rote LED der Sonde blinkt)	Sofortiges Auslösen	UU-Adapter prüfen.
78	Adapter der IRMA™ (CO2-Sonde ersetzen)	NIEDRIG	UU-Adapter behindert oder blockiert	Sofortiges Auslösen	Adapter austauschen.
79	CO2-Konzentration außerhalb des Toleranzbereichs	NIEDRIG	Gemessener CO2 > 15 %	Sofortiges Auslösen	Wenn CO2 tatsächlich < 15 % liegt, Sonde kalibrieren.
80	IRMA™ -Sonde(CO2) kalibrieren	NIEDRIG	Sondendrift	Sofortiges Auslösen	Sonde kalibrieren.
81	IRMA™ (CO2)-Sondenfehler	NIEDRIG	Sondenhardware- oder -Softwarefehler	Sofortiges Auslösen	Sonde trennen und erneut anschließen. Wenn das Problem weiterhin besteht, Sonde ersetzen.
82	O2-Messung unwirksam	NIEDRIG	Sonde nicht angeschlossen	Sofortiges Auslösen	IRMA-Sonde anschließen.



Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
83	IRMA™ (CO2)-Sonde: Interne Temperatur außerhalb des Toleranzbereichs!!!	NIEDRIG	Die interne Temperatur der Sonde hat die maximale Messgrenze überschritten.	Sofortiges Auslösen	Wenn die Umgebungstemperatur normal ist, Sonde ersetzen.
84	IRMA™ (CO2)-Sonde: Umgebungsdruck außerhalb des Toleranzbereichs	NIEDRIG	Die von der Sonde gemessene Umgebungsdruck hat die maximale Messgrenze überschritten.	Sofortiges Auslösen	Wenn der Umgebungsdruck normal ist, Sonde ersetzen.
85	etO2 hoch!!!	MITTEL	etCO2-Messung über der eingestellten Grenze	Sofortiges Auslösen	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
86	etO2 niedrig!!!	MITTEL	etCO2-Messung unter der eingestellten Grenze	Sofortiges Auslösen	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
89	Fehler O2-Mischer! Beatmung gewährleistet bei 21 %	HOCH	Elektronikstörung Unterdrückung wenn FiO2 = 21 %	Sofortiges Auslösen	Stellen Sie FiO2 auf 21 % ein.  Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
90	Hoher O2-Speisedruck!!!	HOCH	O2-Speisedruck > 7 bar	Sofortiges Auslösen	Druck im Versorgungsnetz oder O2-Flasche prüfen
91	Verlust von Sauerstoff-Speisedruck!!!	HOCH	O2-Speisedruck zu niedrig	Auslösen innerhalb von 10 s	Verbleibenden O2 in der Flasche oder Druck im Versorgungsnetz prüfen.  Für den Betrieb mit einer Niederdruckquelle müssen Sie sicherstellen, dass der Verbindungsschlauch für den Hochdruck-O2 nicht mit dem Gerät verbunden ist.
92	Fehler O2-Mischer! Beatmung gewährleistet bei 21 %	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Stellen Sie FiO2 auf 21 % ein.  Führen Sie die automatischen Tests mit einer O2-Quelle erneut durch.  Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service  Achtung: Mögliche O2-Leckage im Geräteinneren möglich.
93	Fehler O2-Mischer! Beatmung gewährleistet bei 21 %	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Stellen Sie FiO2 auf 21 % ein.  Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
94	Niedriger O2-Speisedruck!!!	MITTEL	O2-Speisedruck < 2,8 bar	Auslösen innerhalb von 2s	Verbleibenden O2 in der Flasche oder Druck im Versorgungsnetz prüfen.  Für den Betrieb mit einer Niederdruckquelle wählen Sie „Niederdruck- O2“ im Konfigurationsmenü.
95	O2-Maximum für 2 Min.!	KEINE (Kategorie INFO)	Drücken Sie die "100% O2"-Taste	Start des nächsten Beatmungszyklus	

## Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
96	Niedrigdruck-O2	KEINE (Kategorie IN-FO)	Drücken Sie die "Niedrigdruck-O2"-Taste	Sofortiges Auslösen	
97	Fehler O2-Mischer! Beatmung gestört	HOCH	Elektronikstörung	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
98	Kein interner Akku !!!	HOCH	Interner Akku nicht vorhanden oder vollständig entladen	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service.  Der Alarm bleibt aktiv, bis der interne Akku aufgeladen wird.
100	Temperatur des internen Akkus zu hoch!	HOCH	Durchschnittstemperatur des internen Akkus:  - Entladen: über 75°C oder unter -40°C  - Laden: über 70°C oder unter -20°C	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
101	Temperatur des externen Akkus zu hoch!	HOCH	Durchschnittstemperatur des externen Akkus:  - Entladen: über 75°C oder unter -40°C  - Laden: über 70°C oder unter -20°C	Sofortiges Auslösen	Externen Akku austauschen
102	Temperatur der PCB-Versorgung zu hoch!	HOCH	PCB-Temperatur der Stromversorgung über 95°C	Sofortiges Auslösen	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
103	Fehler beim internen Akku aufgetreten!	HOCH	Richtige Spannung an den internen Akkuklemmen, aber kein Strom oder Temperatur außerhalb des Toleranzbereichs	Auslösen innerhalb von 10 s	Verwenden Sie ein anderes Gerät und wenden Sie sich an den technischen Service
104	Fehler beim externen Akku aufgetreten!	HOCH	Richtige Spannung an den externen Akkuklemmen, aber kein Strom oder Temperatur außerhalb des Toleranzbereichs	Auslösen innerhalb von 10 s	Externen Akku austauschen
105	Interner Akku defekt!	NIEDRIG	Tatsächliche Kapazität des internen Akkus im Vergleich zu seiner theoretischen Anfangskapazität zu niedrig oder der Akku ist älter als 2 Jahre	Sofortiges Auslösen	Gerät von der Stromversorgung trennen.  Internen Akku vollständig entladen und anschließend wieder vollständig aufladen.  Bleibt der Alarm bestehen, das Gerät austauschen und den technischen Kundendienst kontaktieren.
108	Laufende tele-inspiratorische Okklusion	KEINE (Kategorie IN-FO)	Atemfunktion „Inspiratorische Pause“ ausgewählt	Auslösen beim Start der expiratorischen Pause	

Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
109	Laufende tele-expiratorische Okklusion	KEINE (Kategorie IN-FO)	Atemfunktion „Expiratorische Pause“ ausgewählt	Auslösen beim Start der inspiratorischen Pause	
110	Zeit pre-oxygenation > 3 min	NIEDRIG	Beatmung im 100% O2-Modus mit einer FiO2-Einstellung bei 100 %	Auslösen nach mehr als 3 Minuten Beatmung	Wählen Sie einen anderen Modus als '100% O2' oder reduzieren Sie ggf. die FiO2-Einstellung
111	Hohe Turbinentemperatur!!! Mögliches Anhalten der Beatmung	HOCH	Hohe Turbinentemperatur	Sofortiges Auslösen	Prüfen, ob das Gerät gemäß den Spezifikationen verwendet wird  Luftteinlass des Geräts prüfen.  Filter austauschen.  Kontaktieren Sie den technischen Service, wenn das Problem weiterhin besteht
112	O2-Sensor deaktiviert. Verwenden Sie einen externen O2-Monitor.	MITTEL	„O2-Monitoring“-Taste deaktiviert	Sofortiges Auslösen	Bitte bestätigen Sie den Alarm.  Reaktivieren Sie den „O2-Monitoring“-Sensor.
113	Leichte Leckage während der automatischen Tests ermittelt!	NIEDRIG	Dichtigkeitsproblem im Patientenschlauchsystem des Geräts.	Auslösen bei Verlassen der automatischen Tests	Prüfen und Patientenschlauchsystem neu anschließen, Komponenten des Patientenschlauchsystems sorgfältig erneut anschließen und automatische Tests wiederholen.  Wenn das Problem weiterhin besteht: Patientenschlauchsystem austauschen  Dieser Fehler betrifft nur die Automat. Test-Pausen.
114	Erneute Atmung ermittelt!	MITTEL	Inspiratorischer CO2 über Grenze (4 mmHg)	Sofortiges Auslösen	Beatmungseinstellungen und Totraum im Patientenschlauchsystem prüfen.
115	DC-Eingangsspannung über 30 V!!!	HOCH	DC-Eingangsspannung über 31 V für länger als 10 Sekunden	10 s, in denen der Fehler beobachtet wurde	SOFORT die Stromversorgungseinheit des Geräts ersetzen (AC-Adapter).  Verwenden Sie eine DC-Stromversorgung, die mit dem Gerät kompatibel ist.
117	Bevorstehende Abschaltung!!!	HOCH	Wenn Sie das Gerät mit dem internen Akku bedienen, schaltet sich das Gerät in Kürze aus, weil der Alarm ‚Interner Akku überhitzt‘ ausgelöst wurde.	30 Sekunden nach Auslösen des Alarms ‚Interner Akku überhitzt‘	Externen Akku sofort ersetzen oder Gerät an AC-Stromversorgung anschließen.
118	Druck zu niedrig!!!	HOCH	Peak-Druck unter Alarmgrenze.	Unterdrückung für 60 s beim Start des Beatmungsgeräts.  Sofortiges Auslösen.	Eignung der Alarmeinstellungen mit den laufenden Beatmungseinstellungen vergleichen
119	Plateaudruck hoch!!	MITTEL	Plateaudruck höher als der Alarmschwellwert	Sofortiges Auslösen	Die Übereinstimmung der Alarmwerte in Bezug auf die Beatmungseinstellungen prüfen.

## Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
120	Unverträglichkeit VT und eingestellter Druck!!	MITTEL	VT nicht erreicht	3 Zyklen	Übereinstimmung VT und Patient prüfen.  Übereinstimmung VT und eingestelltem Pimax prüfen.  Überprüfen, dass zwischen Maschine und Patient keine Leckage besteht.
121	Aktive HighFlowTherapie Apnoebeatmung nicht aktiv	KEINE (Kategorie IN-FO)	Aktivierung der Funktion HighFlowTherapie	Sofortiges Auslösen	Funktion HighFlowTherapie unterbrechen
122	HighFlowTherapie: Schlauchsystem vermutlich blockiert!!!	HOCH	Ausgangsdruck Maschine > 45hPa	4s nach Höchstdruck > 45hPa	Patienten-Kreislauf überprüfen.  Anfeuchter überprüfen.  Beatmungszugang überprüfen.
128	Alarmunterdrückung	KEINE (Kategorie IN-FO)	Klicken Sie die Taste zur Alarmunterdrückung, wenn die Funktion aktiv ist und es aktuell keinen Alarm gibt	3s	
129	Fehler festgestellt ! Kontaktieren Sie den technischen Service	NIEDRIG	Elektronische Störungen	Auslösen während der automatischen Tests	Automatische Tests ausführen  Notfallbeatmung.  Technischen Kundendienst kontaktieren.
130	Blockierter Atemschlauch!!! Notfallbeatmung	HOCH	Atemwegsdruck bei Expiration über der Alarmgrenze	Auslösen nach 2 Zyklen oder bei niedriger Frequenz nach 5 s	Zustand des Expirationsschlauchs kontrollieren und Ursache für die Obstruktion entfernen.  Notfallbeatmung.  Technischen Kundendienst kontaktieren.
131	Atemfrequenz niedrig TK!	NIEDRIG	Gemessene Frequenz der Herzdruckmassage liegt unter der Alarmgrenze	Alarmunterdrückung über 60 s beim Start der Beatmung.  Startet nach 6 Sekunden	Die Übereinstimmung der Alarmwerte in Bezug auf die Frequenz der Herzdruckmassage prüfen.  Prüfen, dass die Atemwege des Patienten nicht blockiert sind
132	Atemfrequenz hoch TK	NIEDRIG	Gemessene Frequenz der Herzdruckmassage liegt über der Alarmgrenze	Alarmunterdrückung über 60 s beim Start der Beatmung.  Startet nach 6 Sekunden	Die Übereinstimmung der Alarmwerte in Bezug auf die Frequenz der Herzdruckmassage prüfen.
133	ROSC-Phase: Atmung wieder normal	KEINE (Kategorie IN-FO)	Drücken Sie auf die ROSC-Schaltfläche	Sofortiges Auslösen	Keine
134	Apnoebeatmung deaktiviert!	NIEDRIG	Einstellung für T Apnoe auf OFF/AUS oder Wechsel in den CPAP-Modus mit T Apnoe auf OFF/AUS.	Sofortiges Auslösen	Drücken Sie auf den Drehknopf, um den Alarm zu quittieren.

Nr.	Alarme	Priorität	Alarmaktivierung	Alarm-Startverzögerung	Maßnahmen
135	VT 'VCV-Notfallbeatm.' nicht anwendbar.	HOCH	Das aus den Einstellungen für Größe und Geschlecht resultierende VT stimmt nicht mit den anderen Einstellungen beim Starten des Modus VCV Notbeatmung überein.	Sofortiges Auslösen	Ändern Sie die Einstellungen für f, I:E (oder Ti/Ttot oder Durchsatz oder Ti), Tplat, um das gewünschte VT zu erhalten.  Drücken Sie auf den Drehtaster, um die Beatmung mit den unten auf dem Bildschirm angezeigten Voreinstellungen zu starten.  Drücken Sie auf „Abbrechen“, um den Startvorgang für die Beatmung abzubreaken.
136	Autoset ?	KEINE (Kategorie IN-FO)	Drücken Sie auf die Schaltfläche „Automatische Grenzwerte“.	Sofortiges Auslösen	
137	Gerätewartung veranlassen!	NIEDRIG	Es wurde seit 13 Monaten keine vorbeugende Wartung durchgeführt	Auslösung ohne Verzögerung	Technischen Service wegen der Durchführung der vorbeugenden Wartung kontaktieren.  Der Alarm kann quittiert werden.
138	Beatmung beeinträchtigt!!! Gerät frühestmöglich wechseln	HOCH	Tachymetrie der Turbine außer Betrieb	15 s	Technischen Service kontaktieren.
139	Netzkabel nicht verbunden	NIEDRIG	Fehlender Netzstromanschluss	Sofortige Auslösung	Prüfen, ob das Netzkabel eingesteckt ist.  Dieser Alarm ist standardmäßig deaktiviert. Siehe <u>Alarm bei Trennung vom Netz</u> auf Seite 70.

(\*) Aktivierungsverzögerung: Summe aus maximaler Alarmbedingungsverzögerung und Verzögerung der Aktivierung des akustischen oder visuellen Alarms.



**Anmerkung:** Die Aktivierungsverzögerung von bestimmten Alarmen kann abhängig vom Zustand des Geräts (Stand-by, während der Beatmung, während der automatischen Tests), vom Patiententyp und der verstrichenen Zeit der Beatmung variieren.

## 6 Instandhaltung

---

Zubehör kann Mehrweg- (autoklavierbar) oder Einwegzubehör (wegwerfbar) sein.

Um Infektionsrisiken zu vermeiden, müssen wiederverwendbare Elemente regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden.

Dieses Verfahren, das obligatorisch und extrem wichtig ist, obliegt der Verantwortung des Anwenders.

### 6.1 Oberfläche des Beatmungsgeräts

---

#### Produkte

Folgende Produkte können zur regelmäßigen Desinfektion der Außenflächen des **Monnal T60** verwendet werden:

- Mikrocid PAA-Tücher;
- Mikrocid Sensitive Tücher;
- Mikrocid Universal Tücher.



**Anmerkung:** Man kann auch andere, entsprechende Desinfektionsmittel nutzen, sofern der Produkthersteller die Vereinbarkeit mit **Monnal T60** nachweist.



**VORSICHT:** Die Anweisungen des Produktherstellers sind zu befolgen.

#### Vorsichtsmaßnahmen für die Reinigung und Desinfektion der Oberfläche



**VORSICHT:** Vor dem Betrieb:

- Spannung des **Monnal T60** abschalten;
- Abdeckung des USB-Ports anbringen, um zu vermeiden, dass Flüssigkeit in das Beatmungsgerät eindringt.



**VORSICHT:** Während der Reinigung oder Desinfektion: Keine Flüssigkeit in das Gerät und die Anschlüsse eindringen lassen.



**VORSICHT:** Nach dem Betrieb das Produkt vor erneuter Inbetriebnahme des **Monnal T60** vollständig trocknen lassen.

### 6.2 Bakterienfilter

---

Befolgen Sie die Herstellerempfehlungen in Bezug auf die Austauschintervalle für den bakteriologischen Filter. Beachten Sie bitte die mit dem Filter gelieferte Gebrauchsanleitung.



**VORSICHT:** Bei Wiederverwendung eines zum Einmalgebrauch bestimmten Zubehörteils oder Verbrauchsartikels besteht das Risiko einer Kreuzkontamination der Patienten.



**VORSICHT:** Die Verschmutzung des Bakterienfilters kann eine Erhöhung der inspiratorischen und expiratorischen Resistance bewirken.

### 6.3 Lufteinlassfilter (Monnal Clean'In)

---

Der **Monnal Clean'In** HEPA-Lufteinlassfilter muss regelmäßig kontrolliert und ausgetauscht werden (alle sechs Monate).

Um ihn zu ersetzen, müssen Sie ihn lösen und durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn abnehmen. Setzen Sie den neuen Filter ein und drehen Sie ihn im Uhrzeigersinn fest.



**VORSICHT:** Der Monnal Clean'in darf nicht desinfiziert, gewaschen oder sterilisiert werden.

Eigenschaften	
Referenz	KY691400
Widerstand bei 60 L/min.	1,15 mbar
Filtration	99,97%
Partikel	> 0.5µm













## 6.4 Expirationseinheit: Flowsensor + Expirationsventil

Es gibt zwei Arten von Expirationseinheiten: Einwegeinheiten und autoklavierbare Einheiten (wieder-verwendbar).

Der Sensor und das Einweg-Expirationsventil sind transparent. Beide Komponenten tragen eine Teile-nummer, eine Chargennummer und das folgende Logo:

Der Sensor und das autoklavierbare Expirationsventil sind blau. Beide Komponenten tragen eine Ge-räteseriennummer, eine Teilenummer und das 'autoklavierbar'-Logo:

Siehe Übersicht über die Kennzeichnungen im Folgenden.

Kennzeichnungen	Autoklavierbar	Einweg
Expirationsventil	 134°C MAX	
	 Seriennummer	 Kat. Nr.
	 Kat. Nr.	 Chargennummer
Expiration-Flowsensor	 134°C MAX	
	 Seriennummer	 Kat. Nr.
	 Kat. Nr.	 Chargennummer

### Einwegversion

Air Liquide Medical Systems liefert das Beatmungsgerät einsatzbereit für die klinische Anwendung. Das Austauschintervall ist abhängig von den Krankenhausprotokollen zur Infektionskontrolle, Patientensekreten und der Verneblung von Medikamenten.



**VORSICHT:** Bei Wiederverwendung eines zum Einmalgebrauch bestimmten Zubehörs oder Verbrauchsartikels besteht das Risiko einer Kreuzkontamination der Patienten.

### Autoklavierbare Version

Um einen Überblick über die Anzahl der Zyklen zu behalten, sind Sensor und Ventil mit einer Geräteseriennummer (SN) ausgestattet.



**VORSICHT:** Der Expirations-Flowsensor erfordert während der Vordesinfektion, Reinigung und Desinfektion besondere Vorsichtsmaßnahmen. Er enthält einen sehr feinen, zerbrechlichen Platindraht.

Es ist daher wichtig:

- keine Gegenstände in den Flowsensor einzuführen,
- ihn keinen Wasser- oder Luftstrahlen auszusetzen,
- Stöße oder ein Herunterfallen zu vermeiden.

Nach einem Reinigungs-/Desinfektionszyklus (Immersion, Autoklavieren, usw.) muss der Expirations-flow-Hitzdrahtsensor sorgfältig getrocknet werden, bevor er wieder installiert und mit dem Expirationsventil und dem Beatmungsgerät verbunden wird.

Führen Sie eine Sichtkontrolle durch, um sicherzustellen, dass die unterschiedlichen Komponenten in einem guten Zustand sind.



**VORSICHT:** Vor dem ersten Einsatz wird eine Desinfektion des autoklavierbaren Expirations-Flowsensors und des autoklavierbaren Expirationsventils empfohlen.

### Reinigungsprotokoll für die Expirationseinheit

Siehe Expirationseinheit: Flowsensor + Expirationsventil auf Seite 95.



## 7 Zubehör

---

### 7.1 Gesetzliche Anforderungen

---

Das mit diesem Beatmungsgerät verwendete Zubehör muss die allgemeinen Anforderungen der europäischen Richtlinie 93/42/EWG sowie EN 60601-1 und zugehörige Standards erfüllen.

Zubehör aus dem Air Liquide Medical Systems-Katalog oder in dem Zubehörset, das mit dem Beatmungsgerät mitgeliefert wurde, erfüllt diese Anforderungen. Die Verwendung von Zubehör, das nicht von *Air Liquide Medical Systems* empfohlen wurde, entbindet ALMS von jeglicher Haftung im Fall von Störungen.

Der Benutzer muss sicherstellen, dass die Verwendung von Zubehör nicht die Sicherheit und erwartete Leistung des Beatmungsgeräts beeinträchtigt.

Die inspiratorischen und expiratorischen Widerstandsmessungen werden bei den Autotests vorgenommen. In Ermangelung eines Autotests entsprechen die angenommenen Widerstände denen eines Beatmungsgeräts, das mit einem herkömmlichen Patientenschlauchsystem für Erwachsene und einem Bakterienfilter (KV103300) ausgestattet ist.

Der verschreibende Arzt muss auch sicherstellen, dass die so erhaltene Konfiguration den Standard ISO 80601-2-12 erfüllt.

## 7.2 Liste der Optionen und Zubehörteile

**i Anmerkung:** Unter Umständen sind nicht alle der nachstehend angegebenen Elemente in allen Regionen erhältlich. Wenden Sie sich an den Händler von Air Liquide Medical Systems für weitere Informationen.

BezeichnungKatalognummer		Bezeichnung
<b>Kapnografie-Option</b>		
etCO2-Softwareoption		KA010700
IRMA™ CO2-Sonde		KB020400
Einweg	IRMA™-CO2-Adapter x25 (Erwachsene/Kinder)	KB020300
	10 x IRMA™-CO2-Adapter (Kleinkinder/Neugeborene)	KB032800

<b>Zusätzliche Beatmungs- und Überwachungsoption</b>		
Option Duo-Levels-Modus		KA012300
P/V, D/P, D/V und V/CO2loops		KA012400
Modus SIMV/PSIMV-NIV		KA014900
Modus PS-Pro		KA015000
Modus PRVC		KA015100
Paketmodi SIMV / PS-Pro / PRVC / Duo-Levels		KA015200
CPV – Cardio-Pulmonary Ventilation		KA015700

<b>Expirationsventil</b>		
Einweg	5 x Expirationsventil Monnal EVA (Ventilkörper und Membran)	KY694800
	20 x Expirationsventil Monnal EVA (Ventilkörper und Membran)	KY694900
	5x Expirations-Flowsensor	KY664500
	20x Expirations-Flowsensor	KY664600
Autoklavierbar	1x Autoklavierbares Monnal EVA-Expirationsventil mit Membran	KY694500
	1x Autoklavierbarer Expirations-Flowsensor	KY632200
Einweg	5x Autoklavierbare Ventilmembranen	KY665300

<b>Patientenschlauchsysteme und passendes Zubehör</b>		
Einweg	12 x Patientenschlauchsystem für Erwachsene, Doppelschlauch, glatte Innenfläche, 1,6 m Ø22 (ohne Wasserfalle)	KG020100

Patientenschlauchsysteme und passendes Zubehör		
	20 x Patientenschlauchsystem für Erwachsene, Doppelschlauch, glatte Innenfläche, 1,6 m Ø22 (ohne Wasserfalle)	KG501516
	20 x Patientenschlauchsystem für Kinder, Doppelschlauch, glatte Innenfläche, 1,5 m Ø15 (ohne Wasserfalle)	KG020200
	15 x Patientenschlauchsystem für Erwachsene, Doppelschlauch, gewellte Innenfläche, 1,6 m Ø22 (mit Wasserfalle)	VD315100
	10 x Patientenschlauchsystem für Kinder, Doppelschlauch, gewellte Innenfläche, 1,6 m Ø15 (mit Wasserfalle)	VD317600
Autoklavierbar	1 x Patientenschlauchsystem für Erwachsene, Doppelschlauch, glatte Innenfläche, Ø22 (mit Wasserfalle)	KG020400
	1 x Patientenschlauchsystem für Kinder, Doppelschlauch, glatte Innenfläche, Ø22 (mit Wasserfalle)	VD317600

Masken und passendes Zubehör		
Einweg	Mund-Nasen-Maske ohne Luftauslassöffnung, Größe S	KM222100
	Mund-Nasen-Maske ohne Luftauslassöffnung, Größe M	KM222200
	Mund-Nasen-Maske ohne Luftauslassöffnung, Größe L	KM222300
Autoklavierbar	Mund-Nasen-Maske ohne Luftauslassöffnung, Größe S	KM218800
	Mund-Nasen-Maske ohne Luftauslassöffnung, Größe M	KM218900
	Mund-Nasen-Maske ohne Luftauslassöffnung, Größe L	KM219000
	10 x Maskenkissen Respireo, Größe S	KM218500
	10 x Maskenkissen Respireo, Größe M	KM218600
	10 x Maskenkissen Respireo, Größe L	KM218700
	10 x Einweg-Kopfband	KM222400

Testlunge		
Testlunge, 1 Liter (Erwachsene/Kinder)		VS206103
Testlunge, 0,3 Liter (Kleinkinder)		KV103500

Filter		
Einweg	50 x Bakterienfilter für den inspiratorischen Ausgang	KV103300
	<b>Monnal Clean'In</b> (HEPA)-Filter	KY691400

<b>Gelenkarme für Patientenschlauchsysteme</b>	
Gelenkarm mit zentraler Schnellverriegelung und Halteschiene, 1 m, (mit Doppel-muffe)	KB019200
Gelenkarm, 1 m (ohne Klemmvorrichtung)	KA017105

<b>Luftbefeuchter</b>		
Beheizter Luftbefeuchter MR850* (Netzsteckdose 230 V EUR)		VD324500
Einweg	Nasenanüle Optiflow (20 St.)	VD341000
	Adaptersensorset und Beatmungsschlauch für Befeuchter MR850	VD340900

<b>Vernebler</b>		
Einweg	Aerogen Solo-Vernebler	According to country
Autoklavierbar	Aerogen Pro-Vernebler	According to country

<b>Haltearm</b>	
<b>Montage auf standardisierter Gleitschiene</b>	
Gleitschienenarm, Länge 30,5 cm	KA016900

<b>Montage auf Standrohr</b>	
Rohrarmlänge 20,3 cm (Rohrdurchmesser 38 mm)	KA017000
Rohrarmlänge 20,3 cm (Rohrdurchmesser 38 mm) mit Klemmendurchmesser 19-51 mm	KA017100

<b>Montage an senkrechter Schiene (Stärke: 10 x Breite: 25-40 mm)</b>	
Gelenkarm mit senkrechter Schiene, 30,5 cm lang	KA016500

<b>Montage auf Horizontalschiene (Dicke: 10 x Breite: 25-40 mm)</b>	
Arm für Horizontalschiene, Länge 30,5 cm	KA016700
Doppelarm für Horizontalschiene 30,5 x 30,5 cm	KA016800
Platinenschnittstelle VESA (100 x 100) MT60 für Gelenkarm	KA016400

<b>Transport- und Befestigungssysteme</b>	
Trolleytasche	KF007800
Wandbefestigte Ladestation	KA010300
Wand-Ladestation	KA011100
Universal-Halterung für Normschienen	PE750003
Befestigungsmuffen für Ladegerät am Halterohr	KB016800

Transport- und Befestigungssysteme	
Krankenhaus-Universalhalterung	KA010400
Wagen	KA010100
Konsole	KA012600
Karabinerhaken (x2)	KA013300

Gasversorgungsschläuche und passendes Zubehör	
Emboufix O23 m NF	BF030200
Filtrabloc O2NF	KB002800
5-Mikron-Filter	KV103600

Netzteil	
Externer Akku	KY692800
Automotive Stromkabel	YR123700
Externe Stromversorgung	YR115700
Kabelquerschnitt 2,5 m	According to country
Batterieladegerät <b>Monnal T60</b>	KA012700

Sauerstoff-Monitoring	
Sauerstoff-Monitoring	YR049700

Datenübertragung	
USB-Stick 2 GB	YR112900
Dongle-Verbindung/USB-Kabel	YR135600

## 8 Wartung

---

Bestimmte Wartungsmaßnahmen sind die Verantwortung des Anwenders. Andere wiederum müssen von einem Techniker durchgeführt werden.

Für jeden Vorgang, bei dem das Gerät geöffnet werden muss, muss ein geschulter, qualifizierter Techniker beauftragt werden.

**i Anmerkung:** Air Liquide Medical Systems stellt dem Servicepersonal das Wartungshandbuch bereit, das die Schaltpläne, die Listen der Komponenten, Beschreibungen, Kalibrierungshinweise und sämtliche wichtige Informationen für das Servicepersonal enthält.

### 8.1 Verantwortung des Anwenders

---

Der Anwender muss:

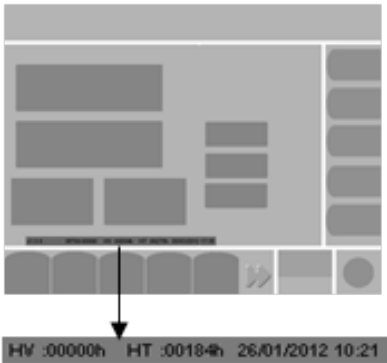
- bei Verwendung eines Patientenschlauchsystems mit Wasserfalle diese Wasserfallen so oft wie nötig leeren,
- die wiederverwendbaren Komponenten nach jedem Patienten reinigen und desinfizieren: den autoklavierbaren Expirations-Flowsensor und das autoklavierbare Expirationsventil (siehe Expirationsseinheit: Flowsensor + Expirationsventil auf Seite 95),
- zwischen den unterschiedlichen Patienten die nicht wiederverwendbaren Elemente austauschen (Schlauchsystem, Filter, Expirationsventil für den Einmalgebrauch, Expirations-Flowsensor für den Einmalgebrauch, IRMA™ CO2-Messsondenadapter),
- den bakteriologischen Filter am Auslass des Beatmungsgeräts gemäß den Herstellerempfehlungen austauschen,
- den Monnal Clean'In HEPA-Luftansaugfilter alle sechs Monate austauschen,
- den O2-Sensor (siehe O2-Zelle auf Seite 103), oder den Expirations-Flowsensor bei einer Störung austauschen,
- die verbleibende Akkukapazität ungefähr alle sechs Monate prüfen (Testlung am Beatmungsgerät anschließen, Beatmung starten und prüfen, ob die Akkukapazität ausreichend ist),
- den austauschbaren Akku nach 2 Jahren ersetzen. Das Datum der Inbetriebnahme des austauschbaren Akkus ist auf dem Etikett notiert (siehe Austauschbarer Akku auf Seite 25).
- die Checkliste vor jeder Verwendung durchgehen (siehe Checkliste auf Seite 145).

### 8.2 Verantwortung des Technikers

---

Jährliche Wartung mit Prüfung der Gerätefunktion und -leistung. Der Zugriff auf die Wartung ist durch einen Code geschützt. Dieser Code wird dem qualifizierten Techniker über einen Anruf bei der Hotline nach der technischen Schulung von Air Liquide Medical Systems oder ihrem autorisierten Vertreter mitgeteilt. Das Beatmungsgerät zählt zwei Betriebsparameter: Stundenzahl der Beatmung und Anzahl der Stunden, die das Gerät angeschaltet ist.

Diese Zeiten können jederzeit auf dem Start- und Standby- Bildschirm angesehen werden:

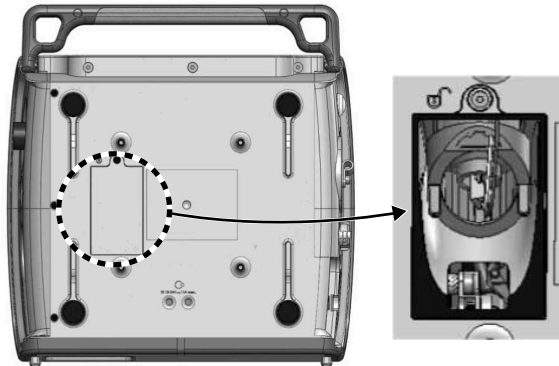


Der interne Akku muss nach 300 Lade-/Entladezyklen oder nach 2 Jahren (je nachdem, welcher Fall früher eintritt) ausgetauscht werden; der Austausch muss von einem qualifizierten Techniker vorgenommen werden. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Wartungshandbuch.

### 8.3 O2-Zelle

**Anmerkung:** Die Nutzungsdauer der O2-Zelle beträgt ungefähr 5000 Stunden, dies kann jedoch je nach der verwendeten Sauerstoffkonzentration und der Umgebungstemperatur variieren.

- Zum Öffnen des Fachs die Klappe drehen und lösen.



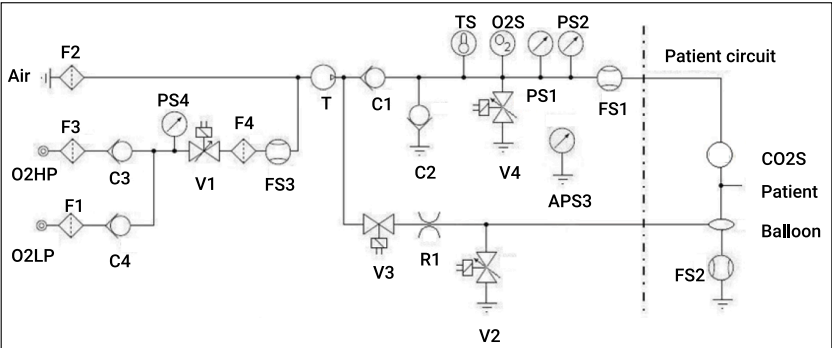
- Gebrauchten Sensor trennen und mit dem mitgelieferten Werkzeug abschrauben, um ihn aus dem Gehäuse zu entfernen.
- Ggf. mit einem neuen Sensor gemäß den Anweisungen auf der Verpackung des neuen Sensors ersetzen.
- Sensor wieder vollständig festdrehen, um Leckagen zu vermeiden, Demontagewerkzeug ins Gehäuse zurücklegen und Sensor anschließen.
- Zum Schließen der Klappe die zuvor entfernte Schraube verwenden.
- Automatische Tests für die Sensorkalibrierung durchführen.

**Anmerkung:** Es wird empfohlen, den O2-Sensor regelmäßig über die automatischen Tests zu kalibrieren.

# 9 Technische Beschreibung

## 9.1 Bedienung

### 9.1.1 Pneumatisches System



AIR	Umgebungsluftansaugung	Patient	Patient
O2-LP	Niedrigdruck-Sauerstoffeinlass (Konzentrator)	Balloon	Expirationsventil mit einer Membran
O2-HP	Hochdruck-O2 -Einlass (Netzwerk / Flasche)	PS1	Atemwegs-Inspirationsdrucksensor
C1	Rückschlagventil	PS2	Atemwegs-Inspirationsdrucksensor (sekundär)
C2	Rückschlagventil	APS3	Atmosphärendrucksensor
C3	Rückschlagventil	PS4	O2-Drucksensor
C4	Rückschlagventil	T	Turbine
F1	O2-Einlassfilter (Niedrigdruck-Sauerstoffversorgung)	TS	Patientengas-Temperatursensor
F2	Luftansaugfilter (HEPA-Filter)	V1	Sauerstoffregulierendes Proportional-Magnetventil
F3	O2-Einlassfilter (Druckgas)	V2	Proportional-Magnetventil für PEEP-Kontrolle
F4	Bronzefilter (Laminarströmung)	V3	Magnetventil Pause an/aus
FS1	Patienten-Flowrate-Sensor	V4 <sup>5</sup>	An/Aus-Magnetventil zur Versorgung des Patienten mit Umgebungsluft
FS2	Expirationsflow-Hitzdrahtsensor	R1	Kalibrierte Öffnung
FS3	O2-Flowsensor	O2S	Sauerstoffsensor

**Anmerkung:** Der Ballon und Expirationsflow-Hitzdrahtsensor können ausgetauscht werden. Weitere Informationen dazu finden Sie im Wartungshandbuch.



## 9.1.2 Beatmungsfunktion

Die Turbine (T) des Beatmungsgeräts führt Umgebungsluft über den Monnal Clean'In (HEPA) (F2)-Filter mit und liefert ausreichend Kompression entsprechend den Flow-Anforderungen und -Einstellungen des Patienten. Das komprimierte Gas wird dann über ein pneumatisches Netzwerk verteilt, je nachdem ob es sich um eine Inspirations- oder Expirationsphase handelt.

### Inspirationsphase

Die Hauptkomponente während der Inspirationsphase ist die Turbine (T), die die folgenden Einstellungen ermöglicht:

- Flow über den Flowsensor (FS1), wenn ein volumenkontrollierter Modus ausgewählt wurde,
- unter Druck gesetzt über den Drucksensor (PS1), wenn ein druckkontrollierter Modus ausgewählt wurde.

Gleichzeitig sind die Magnetventile (V3) und (V2) geöffnet bzw. geschlossen, so dass der Gebläse-Druck auf die Membran (M1) des Expirationsventils angewandt wird und die über die Turbine (T) gesendete Luft nur in Richtung des Patienten strömen lässt.

### Expirationsphase

In dieser Phase atmet der Patient die in der vorherigen Inspirationsphase eingeatmeten Gase aus und das Gerät reguliert den Flow auf einen durch die Einstellungen vorgegebenen Druck (PEEP).

Dies berücksichtigend reguliert das Proportional-Magnetventil für die PEEP-Kontrolle (V2) den Expirationsdruck über den Drucksensor (PS1).

Gleichzeitig reguliert die Turbine (T) den Flow über den Flowsensor (FS1) für eine Flow-by-Rate von 5 L/min. Dieser Flow beschränkt die Neueinatmung und ermöglicht die schnelle Erkennung eines Inspirationsbedarfs.



**Anmerkung:** Während der Beatmung mit Leckage, z.B. NIV, wird die Turbine (T) ggf. den Spül-Flow erhöhen (Flow-by) anschließend wechselt sie in einen „Bedarfs-Ventil“-Modus. Der Zweck dieser Funktion liegt darin, Leckagen zu kompensieren, um den PEEP im Schlauchsystem aufrechtzuerhalten.

### Sicherheitsmechanismen

#### Druckausgleich beim Ausschalten des Geräts

Bei normalem Betrieb erzeugt Turbine T einen Druck im Inspirationszweig, was ermöglicht, das Rückschlagventil C2 geschlossen zu halten.

Wenn der Patient mit Umgebungsluft versorgt werden muss, stoppt die Turbine und erzeugt keinen Druck im Inspirationszweig mehr. So öffnet sich das Rückschlagventil C2 bei jedem Inspirationsbedarf des Patienten, wodurch der Patient frei über das Gerät atmen kann.

#### Umgang mit Blockierungen

Bei einer Blockierung des Expirationsschenkels öffnet sich das Magnetventil V4, das den Druck in den Atemwegen des Patienten verringert. Die Beatmung wird mit einem PEEP von null fortgesetzt. Die Expiration erfolgt über das Magnetventil V4. Das Gerät testet in regelmäßigen Intervallen, ob der Expirationsschenkel blockiert ist. Wenn diese die Blockierung entfernt wurde, wird die normale Beatmung fortgesetzt.

Wenn kein Magnetventil V4 vorhanden ist, kann der Druck in den Atemwegen des Patienten erhöht bleiben. Ein Alarm mit hoher Priorität wird bei einer Blockierung mit oder ohne Magnetventil ausgelöst.

<sup>5</sup> Das Magnetventil V4 ist ab Gerät **Monnal T60** Nr. 3000 vorhanden.

### 9.1.3 Luft-/O<sub>2</sub>-Mischung

Die O<sub>2</sub>-Konzentration der dem Patienten verabreichten Gase hängt von der am Gerät angeschlossenen Quelle ab. Es wird zwischen dem Betrieb mit Hochdruck-O<sub>2</sub> und Niederdruck-O<sub>2</sub> unterschieden.

#### Betrieb in einem Netz mit Hochdruck-O<sub>2</sub>

Für den ordnungsgemäßen Betrieb muss der Druck an den O<sub>2</sub>-Einlassanschlüssen (O<sub>2</sub> HP) zwischen 2,8 und 6 bar betragen. Der O<sub>2</sub> wird dann über F3 gefiltert.

Das Proportional-Magnetventil (V1) reichert die Mischung mit Sauerstoff an, indem es den Flow über den Flowsensor (FS3) reguliert, wobei der Sollwert proportional zur Upstream-Flowrate (FS1) ist und von der FiO<sub>2</sub>-Einstellung abhängt.

**Anmerkung:** Der Betrieb bei einem Netzdruck zwischen 1,5 und 2,8 oder zwischen 6 und 7 bar ist möglich, doch die Qualität der Anreicherung könnte beeinträchtigt sein. Wenn der Druck unter 1,5 bar fällt oder auf über 7 bar ansteigt, wird die Sauerstoffversorgung vom Proportional-Magnetventil (V1) unterbrochen und ein Alarm wegen eines Sauerstoffversorgungsfehlers ausgelöst.

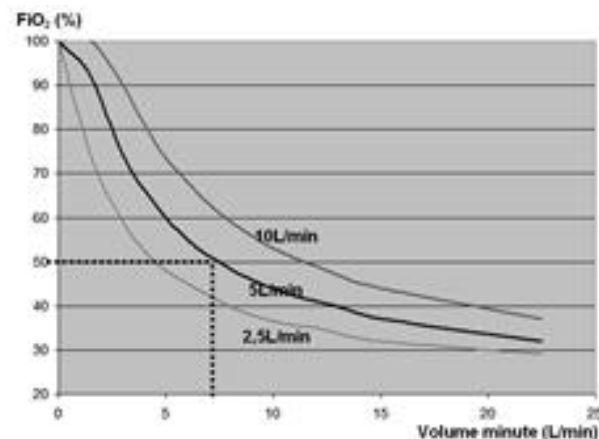
#### Betrieb mit Niederdruck-O<sub>2</sub>

Das Gerät besitzt einen „Niederdruck“-Anschluss, mit dem ein Niederdruck-O<sub>2</sub>-Versorgungssystem bedient werden kann (Einlass über den Filter (F1)). Das Konzept, den O<sub>2</sub>-Druck, der bei Hochdruck angewendet wird, genau zu kontrollieren, wird auch angewandt, wenn das Gerät mit einer Niederdruck-Quelle betrieben wird: Das Gerät liefert kontinuierlich eine Mischung mit dem korrekten FiO<sub>2</sub>-Wert.

Die Konzentration der Mischung könnte jedoch nicht erreicht werden, weil sie abhängt von:

- der Art des Niederdruck-O<sub>2</sub>-Versorgungssystems und seinen Einstellungen (der O<sub>2</sub>-Flow wird oft niedrig bereitgestellt und seine O<sub>2</sub>-Konzentration variiert zwischen 90 und 100 %)
- und den Beatmungsparametern.

Im Folgenden sind die maximalen Konzentrationen aufgeführt, die mit unterschiedlichen Flowraten (unter der Annahme, dass ihre O<sub>2</sub>-Konzentration bei 100 % liegt) gemäß dem Volumen pro Minute bei einem bei einer Frequenz von 15 Atemzügen pro Minute beatmeten Patienten erzielt werden können:



Für eine O2-Versorgung beispielsweise von 5 L/min. und einem Patienten, der im volumenkontrollierten Modus mit einem VT von 0,5 L und einer Frequenz von 15 bpm (Volumen pro Minute  $0,5 \times 15 = 7,5$  L/min) beatmet wird, beträgt die maximal erreichbare Konzentration ungefähr 50 %. Das Gerät wird dann in der Lage sein, jede gewünschte Konzentration unterhalb dieses Werts zu liefern.

**i Anmerkung:** Weil das Gerät nur die Flowrate verbraucht, die sie benötigt, um die korrekte Mischungskonzentration bereitzustellen, empfiehlt Air Liquide Medical Systems, die Niedrigdruckquelle auf die maximale Flowrate einzustellen. So ist ein größerer Bereich an möglichen FiO2-Werten verfügbar.

Unabhängig vom Funktionsmodus des Geräts stellt der Sauerstoffsensor (O2S) das Monitoring der FiO2-Konzentration im Schlauchsystem sicher.

Dieser Sensor ist eine chemische Zelle, in der eine elektrolytische Reaktion erfolgt. Der erzeugte Strom verhält sich proportional zum Teildruck des Sauerstoffs

Jedoch wird jedes Mal, wenn die automatischen Tests gestartet werden, eine Kompensation dieses Drucks angewandt. Die Umgebungsluftfeuchtigkeit wirkt sich auch auf die Sauerstoffmessung bei einer Rate von -0,03% pro %Hr bei 25°C aus (siehe [Messparameter](#) auf Seite 119).

### 9.1.4 CO2-monitoring

Der CO2-Sensor (CO2S) stellt das Monitoring der CO2-Konzentration bei der Expiration sicher.

## 9.2 Stromquellen

Mit diesem Beatmungsgerät können unterschiedliche Stromquellen verwendet werden:

- Netzversorgung über das mit dem Gerät mitgelieferte Netzteil,
- Stromversorgung über eine externe Gleichstromquelle,
- Stromversorgung über zwei interne Gleichstromquellen (interner Akku und externer Akku).

Die elektrischen Eigenschaften jeder dieser Quellen sind im Abschnitt [Elektrische Spezifikationen](#) auf Seite 115.

**i Anmerkung:** Wenn sich das Gerät während der Beatmung plötzlich abschaltet (z.B. weil der Akku leer ist) und mit dem externen Akku oder einer Hilfsstromquelle verbunden ist und neu gestartet wird, setzt es automatisch die Beatmung mit den letzten gespeicherten Parametern fort.

**i Anmerkung:** Die Alarmeinstellungen, der Verlauf und die Monitordaten werden bei Ausschalten des Geräts gespeichert.

**i Anmerkung:** Bei vollständigem Ausfall der Stromversorgung (Netzstrom, austauschbare oder integrierte Batterie) bleibt der Inhalt des Alarmprotokolls erhalten und kann nach Wiederherstellung der Stromversorgung angezeigt werden. Die Speicherung der Daten erfolgt mithilfe einer Speicherbatterie, deren Lebensdauer circa 10 Jahre beträgt. Bei zu geringer Autonomiedauer der Batterie wird ein Alarm ausgelöst. Sie muss dann ausgetauscht werden.

**i Anmerkung:** Wenn diese Batterie schwach wird, wird ein Alarm ausgelöst. Technischen Service kontaktieren.

### 9.2.1 Verwaltung der Stromversorgung



Die Versorgungsplatine verwaltet den Wechsel der Energiequelle automatisch gemäß der folgenden Hierarchie:

- AC-Stromversorgung oder externe DC-Stromversorgung,
- Bei Ausfall der externen Stromversorgung erfolgt die Stromversorgung über den externen Akku,
- Bei Ausfall des externen Akkus erfolgt die Stromversorgung über den internen Akku,

**Anmerkung:** Wird das Netzteil getrennt ersetzt, kann der Bildschirm sich kurzfristig aus- und wieder einschalten.

9.2.2 AC-Stromversorgung

Das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von AC-Strom oder der externen DC-Versorgung wird durch zwei Piktogramme angezeigt:

	Stromnetz vorhanden
	Stromnetz nicht vorhanden

Das Vorhandensein des Stromnetzes (AC-Versorgung) wird auch durch eine blaue LED auf der Vorderseite des Geräts angezeigt. Diese LED ist bei Nichtvorhandensein des Stromnetzes oder während des Akkubetriebs aus.

9.2.3 Externer und interner Akku

Das Beatmungsgerät ist mit einem oder zwei Akkus ausgestattet:





- einem internen Akku (INT), der für den Benutzer nicht zugänglich ist,
- einem externen Wechsel-Akku (EXT), der ausgetauscht werden kann, während das Beatmungsgerät in Betrieb ist.


Bei fehlender Verfügbarkeit eines Stromnetzes oder einer externen Gleichspannungsquelle hat der Wechsel auf den Betrieb über den auswechselbaren Akku Priorität.

Wenn der auswechselbare Akku vollständig entladen oder nicht vorhanden ist, schaltet das Gerät automatisch auf den internen Akkubetrieb um.




Der interne und externe Akku besitzen die gleiche Kapazität.

Der Ladestatus beider Akkus wird im oberen linken Bereich des Bildschirms angezeigt:

	Akku vollständig geladen
	Ausreichende Akkuladung
	Akku halb geladen
	Akku schwach—Gerät an Stromnetz anschließen. Für den internen Akku ist das Piktogramm mit einem zu bestätigenden Alarm der mittleren Priorität verbunden „Akkus fast entladen!!! Netzteil anschließen“.

	<p><b>Akku gefährlich schwach—bevorstehendes Abschalten</b></p> <p>Für den internen Akku ist das Piktogramm mit einem nicht zu bestätigenden Alarm der oberen Priorität verbunden „Akkus außer Betrieb!!! Netzteil anschließen“</p> <p>Dann muss das Beatmungsgerät sofort an die Stromversorgung angeschlossen oder der externe Akku ersetzt werden, um zu vermeiden, dass sich das Gerät aufgrund fehlender Stromversorgung ausschaltet.</p>
---	--

Wenn das Gerät mit dem Stromnetz oder einem externen Akku verbunden ist, wird der interne Akku aufgeladen. Sobald der interne Akku vollständig aufgeladen ist, lädt das Gerät den externen Akku (sofern vorhanden) auf. Ein spezielles Piktogramm erscheint auf dem Bildschirm und stellt den Ladestatus dar:

	Akku entladen
	Akku halb geladen
	Akku vollständig geladen



**VORSICHT:** Beim Betrieb des Geräts bei sehr hohen oder tiefen Temperaturen kann der Alarm „Alarm Temperatur des externen Akkus zu hoch!“ ausgelöst werden.


Dies ist eine Sicherheitsfunktion des Akkuladesystems und kann ggf. den Lade-/Entladevorgang des Akkus unterbrechen und somit signifikant die Ladezeit und Kapazität des Akkus beeinflussen.



**Anmerkung:** Die Ladezeit pro Akku beträgt ungefähr 2 Stunden und 20 Minuten (bei 25°C Umgebungstemperatur), wenn das Gerät nicht beatmet, und ungefähr 5 Stunden und 30 Minuten, wenn das Gerät beatmet.

Wenn das Gerät ausgeschaltet wird, aber mit dem Stromnetz oder einer externen DC-Stromquelle verbunden bleibt, wird der Akku automatisch geladen.

Wenn das Gerät den Akku nicht laden kann, weil der Akku nicht vorhanden oder defekt ist, erscheint das folgende Piktogramm auf dem Bildschirm:

	<p><b>Akku nicht verfügbar</b></p> <p>Für den internen Akku ist das Piktogramm mit dem Alarm der oberen Priorität verbunden: „Interner Akku nicht vorhanden!!!“</p>
--	---



**VORSICHT:** Die Akkus dürfen nicht in Kontakt mit Wasser kommen, da dies die Akkus beschädigen oder den Anwender verletzen könnte.



**Anmerkung:** Die Intaktheit des internen Akkus muss bei der jährlichen Wartung geprüft werden.

## 9.2.4 LED-Anzeige des Akkustatus

Der Status des internen und externen Akkus wird zudem von zwei LEDs auf der Vorderseite des Geräts angezeigt. Diese LEDs ermöglichen dem Anwender, den Ladestatus des Geräts zu prüfen, wenn das Gerät am Stromnetz angeschlossen und der Bildschirm ausgeschaltet ist (die LEDs zeigen den Lade-status an, wenn das Gerät an oder im Standby-Modus ist).

Wenn eine LED:

- aus ist, zeigt sie das Nichtvorhandensein des Akkus an
- kontinuierlich rot leuchtet, zeigt sie an, dass der Akku leer ist (außer Betrieb)
- rot blinkt, zeigt sie an, dass der Akku gefährlich schwach ist
- grün blinkt, zeigt sie an, dass der Akku geladen wird
- kontinuierlich grün leuchtet, zeigt sie an, dass der Akku vollständig geladen oder zu Beginn der Entladung in Verwendung ist.



**VORSICHT:** Wenn die beiden LED rot blinken und ein Netzanschluss gegeben ist, weist dies auf einen Fehler des Batterieladegeräts hin.

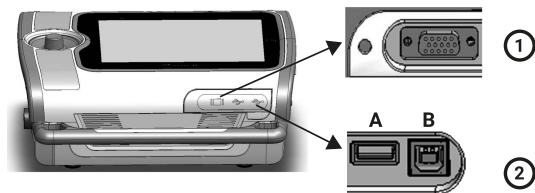
## 9.3 Eingänge und Ausgänge

### 9.3.1 Videoausgang

Der Videoausgang befindet sich an der Seite des Geräts, wo auch der Griff zu finden ist. Über diesen Ausgang kann ein externer Bildschirm angeschlossen werden, um ein Bild des Beatmungsbildschirms darzustellen.

### 9.3.2 USB-Anschlüsse

Die USB-Anschlüsse dieses Beatmungsgeräts stellen Dateneingaben (Eingang für Softwareaktualisierung -, B -) und Ausgänge (Eingang für die Übertragung von Patientendaten auf einen USB-Stick -, A oder B - bereit).



### Softwareaktualisierungen

Die Software des Beatmungsgeräts wird über die USB-Verbindung mithilfe der Standardcomputertools aktualisiert.



**Anmerkung:** In Bezug auf den USB-Anschluss kann die Verwendung eines Zubehörs, das nicht mit den Sicherheitsanforderungen dieses Beatmungsgeräts übereinstimmt, die Sicherheit des daraus resultierenden Systems beeinträchtigen.

Die folgenden Faktoren müssen bei der Auswahl des Zubehörs berücksichtigt werden:

- seine Verwendung in der Nähe des Patienten
- die Vergewisserung, dass seine Sicherheitszertifizierung in Übereinstimmung mit den geltenden lokalen Standards und oder dem Standard EN 60601-1 durchgeführt wurde,
- die USB-Stecker nicht mit abweichender Spannung verwenden.

### 9.3.3 Anschlussmöglichkeit an Krankenhausnetzwerke

Dieses Beatmungsgerät verfügt über Kommunikationsprotokolle, welche die Übertragung von Informationen zu Datenerfassungsprogrammen oder externen Monitoring-Systemen ermöglichen.

#### Protokoll auswählen

1. Im Menü **Administrator- Konfiguration** und anschließend **Gerät** gelangen Sie mit dem Pfeil oben rechts auf die zweite Seite.
2. Drücken Sie auf **Protokoll** und wählen Sie mithilfe des Dreh-Drückknopfes anschließend das Protokoll, das dem externen Gerät entspricht:
  - OTP
  - Monnal Link
  - VueLink/Intellibridge EC10

**Anmerkung:** Wenden Sie sich an den Systemadministrator, um das geeignete Protokoll auszuwählen.

#### Anschluss des Kommunikationsmoduls

Schließen Sie das Kabel YR135600 am USB-A-Anschluss des **Monnal T60** an und verbinden Sie das andere Kabelende dann mit dem externen Gerät.



**VORSICHT:** Sie müssen ein Kabel verwenden, das eine galvanische Trennung sicherstellt, um die Energiesicherheitsklasse des **Monnal T60** zu garantieren.

**VORSICHT:** Lassen Sie das Kabel nicht im **Monnal T60** eingesteckt, ohne es mit einem externen Gerät zu verbinden, um elektromagnetische Störungen zu vermeiden.

**VORSICHT:** Bei Anschluss des Beatmungsgerätes über den USB-Anschluss (bei abgezogener Abdeckung) mit dem Krankenhausnetz ist der IP-Schutz nicht gewährleistet. Vor der Reinigung des Geräts muss die USB-Abdeckung aufgesetzt werden, um zu verhindern, dass Flüssigkeit in das Beatmungsgerät dringt.

#### Protokolle Air Liquide Medical Systems

**Monnal T60** beinhaltet die folgenden Kommunikationsprotokolle von Air Liquide Medical Systems:

- OTP
- Monnal Link

Diese Protokolle sind auf Anfrage erhältlich. Um weitere Informationen zu erhalten, kontaktieren Sie bitte [almedicalsystems.services@airliquide.com](mailto:almedicalsystems.services@airliquide.com).

#### Übertragene Informationen

Folgende Informationen werden übertragen:

- Beatmungseinstellungen
- Alarme
- Alarmgrenzen
- Alle Messwerte außer temporären Kurven

## Datennutzung



**VORSICHT:** Die übertragenen Daten dürfen nicht zu diagnostischen Zwecken verwendet werden, da sie nach der Übertragung geändert worden sein könnten.

## Kompatible Kommunikationsmodule

Um die vollständige Liste der mit dem **Monnal T60**, kompatiblen Kommunikationsmodule zu erhalten, kontaktieren Sie bitte Air Liquide Medical Systems.



**VORSICHT:** Ein Ausfall des Krankenhausnetzwerks kann verhindern, dass Daten (Alarmgrenzwerte und Monitoring) auf das externe Gerät übertragen werden.



**VORSICHT:** Die Verbindung mit einem Krankenhaus-netzwerk, mit dem weitere Geräte verbunden sind, könnte zu nicht bekannte Risiken, vor allem für die Patienten, Bediener oder Dritte, führen. Der Benutzer muss diese Risiken er-mitteln, analysieren, bewerten und kontrollieren. Weitere Änderungen am Krankenhaus-netzwerk könnten neue Risiken bergen und eine zusätzliche Analyse erforderlich machen. Zu Änderungen des Krankenhausnetzwerks gehören unter anderem:

- Änderungen der Konfiguration des externen Geräts;
- Verbindung weiterer Komponenten mit dem externen Gerät;
- Trennen von Komponenten des externen Geräts;
- Aktualisierung der mit dem externen Gerät verbundenen Komponenten;
- Erweiterung der mit dem externen Gerät verbundenen Komponenten.

## Cyber-Sicherheit

Zur Gewährleistung der Sicherheit unseres Geräts und des Informationssystems des Krankenhauses muss der Zugriff auf das Beatmungsgerät **Monnal T60** kontrolliert werden. Nur ein physischer Zugang zu **Monnal T60** kann zu einer Gefahr für die Cyber-Sicherheit werden.

## 9.4 Leistung und Eigenschaften

### 9.4.1 Gesetzliche Anforderungen

#### Richtlinien

Richtlinie 93/42/EWG

Richtlinie 2012/19/EU des Europäischen Parlaments und die Richtlinie des Rats in Bezug auf Elektrik- und Elektronikgeräte-Abfall (WEEE).

Datum, an dem das **Monnal T60** Beatmungsgerät die -Markierung erhalten hat: 2011

Lebensdauer des Beatmungsgerätes **Monnal T60**: 10 Jahre.

#### Standards

Die Übereinstimmung des **Monnal T60** mit den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie 93/42 basiert auf den folgenden Standards:

EN ISO 14971 Application of risk management to medical devices

IEC 60601-1 und vorliegende Änderungen | Elektromedizinische Geräte - Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen

CEI 60601-1-2 | Medizinische elektrische Geräte - Teil 1-2: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale - Ergänzungsnorm: Elektromagnetische Verträglichkeit - Anforderungen und Prüfungen



EN 60601-1-6 | Medizinische elektrische Geräte - Teil 1-6: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Überwachungsgeräten für Atemgase - Ergänzungsnorm: Gebrauchstauglichkeit

ISO 80601-2-12 | Medizinische elektrische Geräte - Teil 2-12: Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Beatmungsgeräten für die Intensivpflege.

EN 794-3 + A2 | Lungenbeatmungsgeräte - Teil 3: Spezielle Empfehlungen für Notfall- und Transportbeatmungsgeräte

EN 1789 + A1 | Krankentransportwagen und ihre Ausrüstungen - Rettungswagen

EN 13718-1 | Medizinische Fahrzeuge und ihre Ausrüstung - Luftfahrzeuge zum Patiententransport - Teil 1: Anforderungen an medizinische Geräte, die in Luftfahrzeugen zum Patiententransport verwendet werden

RTCA-DO160F | Environmental conditions and test procedures for airborne equipment. Sections 7, 8, 20 and 21

IEC 62304 + A1 - Medizinprodukte-Software - Lebenszyklus-Prozesse von Software

EN 62366 - Application of usability engineering to medical devices

### 9.4.2 Entsorgung der einzelnen Komponenten des Medizinproduktes

#### Inhalt der Verpackung

Transportbox (800 g) und Transporteinsatz (200 g):

- Recyclingpapier
- Recyclingfähig

Schaumpolster (1 kg):

- Polyethylen
- Recyclingfähig

#### Entsorgung der Verbrauchsmaterialien

Alle Verbrauchsmaterialien, die bei der Verwendung dieses Beatmungsgeräts benutzt werden (Patienten-Schlauchsystem, Bakterienfilter etc.), sind über die geeigneten Entsorgungswege des Krankenhauses zu entsorgen. Verpackungsabfälle des Gerätes sowie seines Zubehörs sind über die geeigneten Entsorgungswege des Krankenhauses zu sammeln.

#### Materialversand

Air Liquide Medical Systems empfiehlt dem Benutzer, die Originalverpackung aufzubewahren.

Für die Rücksendung des Medizinproduktes ist stets die Originalverpackung zu verwenden. Ist diese nicht mehr vorhanden, wenden Sie sich an Ihren Vertreter von Air Liquide Medical Systems, um eine Ersatzverpackung zu erhalten.

#### Veränderungen am Gerät



**VORSICHT:** Veränderungen am Gerät **Monnal T60** sind verboten.



**VORSICHT:** Jede Modifikation des Patientenschlauchsystems (Hinzufügen eines Befeuchters, usw.) kann zu einer Abweichung des inspiratorischen und expiratorischen Widerstands führen. Diese Abweichungen können die Leistung des Beatmungsgeräts beeinträchtigen.

9.4.3 Technische Eigenschaften

9.4.3.1 Allgemeine Spezifikationen

Abmessungen (L x B x H)	29 x 25 x 11 cm
Hörbare Betriebslautstärke	48 dB(A) auf 1 m
Gewicht	Gewicht A: 3,7 kg Gewicht mit zwei Akkus: 4 kg Gewicht B: 20 kg

Betriebsbedingungen	
Atmosphärischer Druck	600 bis 1150 hPa (-500 m bis +4000 m, ca.-Angabe)
Temperatur	Netzbetrieb: -20° C bis +40 °C (-4 °F bis +104 °F) Akkubetrieb: -10 °C bis +40 °C (14 °F bis +104 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 % ohne Kondensation bei max. 40°C

Lagerbedingungen	
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 % ohne Kondensation bei max. 40°C
Atmosphärischer Druck	600 bis 1100 hPa (-500 m bis +4000 m, ca.-Angabe)
Temperatur	-20 °C bis +50 °C (-4 °F bis +122 °F)

Lagerbedingungen für den internen Akku und den Wechsel-Akku	
Temperatur	-20 °C bis +50 °C (-4 °F bis +122 °F)

Monitor	
Kontrolle	Resistive Tastenbedienung
Bildschirm	Farbbildschirm 8.4", 640*480 Pixel

Schutz	
Schutzindex	<b>IP34</b>  <b>3:</b> Schutz vor dem Eindringen fester Körper mit einem Durchmesser von 2,5 mm.  <b>4:</b> Schutz vor Spritzwasser aus jeder Richtung

Schutz (CO <sub>2</sub> -Sensor IRMA™)	
Schutzindex	<b>IP44</b>  <b>4</b> : Schutz gegen das Eindringen von Festkörpern mit einem Durchmesser 1 mm.  <b>4</b> : Schutz vor Spritzwasser aus jeder Richtung

#### 9.4.3.2 Alarmlautstärke

Priorität <sup>6</sup>	Gemessener Schalldruckpegel <sup>7</sup>	Präzision
HOCH	Min : 62 dB (A) Max : 97 dB (A)	± 3 dB (A)
MITTEL	Min : 60 dB (A) Max : 87 dB (A)	
NIEDRIG	Min : 46 dB (A) Max : 69 dB (A)	
Mikrofonposition	1 Meter, gegenüber dem Lautsprecher (Position, an der der Schalldruck auf der horizontalen Ebene am höchsten ist)	

#### 9.4.3.3 Elektrische Spezifikationen

Hauptstromversorgung	
Eingangsspannung	100 - 240 V AC (Toleranz -10%; +10%)
Frequenz	50 bis 60 Hz;
Stromverbrauch	120 VA max. (0,12 kW)
Elektrische Klasse	II
Typ	BF
Leckstrom	gemäß IEC 60601-1
Schutz nach Stromausfall	Kontinuierlicher akustischer Alarm und Patient in Atmosphäre entlüftet

<sup>6</sup> Mit den Bedingungen für eine hohe, mittlere und niedrige Priorität

<sup>7</sup> Die angegebenen Werte entsprechen den Lautstärkeinstellungen des Geräts: Min entspricht einer Einstellung von 20 %, Max einer Einstellung von 100 %.

<b>Hauptstromversorgung</b>	
Kabeltyp	<p>Netzkabel, 2-polig, maximale Länge 2,50 m</p> <p>Hinweis: Die Verwendung anderer Kabel als der, die in dieser Gebrauchsanweisung aufgeführt sind, kann zu einer Erhöhung der Störaussendungen oder zu einer Verringerung der Störfestigkeit des Geräts führen, wie im folgenden Absatz beschrieben wird: Elektromagnetische Verträglichkeit.</p>

<b>Externe DC-Quelle (Rettungswagen, Flugzeug, Hubschrauber)</b>	
Typ	<p>Nennspannung: 13 - 24 V CC (Toleranz: 11.1-30 VCC)</p> <p>Zulässige Spannung: 11.1 V bis 30 V Kfz-Ladekabel (Zigarettenanzünder-Anschluss) für <b>Monnal T60</b></p> <p>Maximaler Strom: 11 A</p>
Kabeltyp	Adapterkabel für Fahrzeuge des <b>Monnal T60</b> , Länge 2,50 m

<b>Interner<sup>8</sup> (YR115100) und externer (KY692800) Akku</b>	
Typ	<p>Lithiumionen</p> <p>Nennspannung: 22,2 V</p> <p>Nennkapazität: 2600 mAh</p> <p>Spitzenstrom 5,5 A</p>
Akkukapazität (neuer und geladener Akku) mit der Standardkonfiguration für die ERWACHSENEN-Beatmung	In der Regel 2,5 Stunden pro Akku oder insgesamt 5 Stunden (bei 25°C Umgebungstemperatur)
Ladezeit (Stunden)	<p>In der Regel 2 Stunden und 20 Minuten pro Akku (schnelle Aufladung im Standby-Modus),</p> <p>In der Regel 5,5 Stunden pro Akku (langsame Aufladung im Beatnungsmodus), gemäß den Umgebungsbedingungen und der Art der Stromversorgung</p>

**i Anmerkung:** Der interne Akku hat eine Lebensdauer von etwa 300 Lade- und Entladezyklen oder von zwei Jahren, je nachdem, was zuerst eintritt.

<sup>8</sup> Beim internen Akku handelt es sich um ein Ersatzteil. Weitere Informationen erhalten Sie beim technischen Service.

### 9.4.3.4 Spezifikationen des Zubehörs

#### IRMA™ -Sonde

Für weitere Informationen, siehe die Bedienungsanleitung IRMA™ von MASIMO.

#### Komponenten des Beatmungssystems

Es können Komponenten des Beatmungssystems verwendet werden, die den Anforderungen folgender Normen entsprechen:

- ISO 5367 (Atemsets)
- ISO 23328-1 und ISO 23328-2 (Filter)
- ISO 8185 oder ISO 80601-2-74 (Anfeuchter)
- ISO 9360-1 oder ISO 9360-2 (HME-Filter)

Mit der Kombination aller Komponenten des für den Patienten vorgesehenen Beatmungssystems müssen automatische Tests mit fehlerfreien Testergebnissen durchgeführt werden.

#### Patientenschlauchsystem

Einweg-Patientenschlauchsystem	
Katalognummer	KG020100
Widerstand bei 60 L/min.	0.4 cmH2O
Compliance	1 ml/cmH2O
Volumen	1216 cm <sup>3</sup>

Einweg-Patientenschlauchsystem mit Wasserfalle für Kinder	
Katalognummer	KG019400
Widerstand bei 30 L/min.	5 hPa
Compliance	0,6 mL/hPa
Volumen	760 cm <sup>3</sup>

Einweg-Beatmungssystem ohne Wasserfalle für Säuglinge	
Katalognummer	KG020200
Widerstand bei 5 L/min	0,32 cmH2O
Compliance	0,8 ml/cmH2O
Volumen	530 cm <sup>3</sup>

#### Bakterienfilter

Bakterienfilter am Geräteauslass	
Katalognummer	KV103300
Widerstand bei 60 L/min.	1,7 hPa

<b>Bakterienfilter am Geräteauslass</b>	
Compliance	0,1 mL/hPa
Volumen	120 cm <sub>3</sub>
Filtration	99,99999% Bakterienretention bei 0,3 µm 99,9999% Virenretention bei 0,02 µm

#### 9.4.3.5 Spezifikationen des Sauerstoffsensors

Lebensdauer	Ungefähr 5000 Std. (variable Zeit je nach Konzentration und Temperatur)
Lager- und Nutzungsbedingungen	Identisch mit denen des Geräts
Stromversorgung	Geliefert vom Beatmungsgerät, auch beim Betrieb mit internem Akku
Kalibrierung	Die Kalibrierung wird automatisch während der interaktiven Tests durchgeführt.  Nur regelmäßige Kalibrierungen (mindestens einmal wöchentlich) sorgen für eine optimale Präzision.
Minimale Flowrate für eine optimale Präzision	5 L/min
Drift der Messgenauigkeit über sechs Stunden	< ±3 Vol. %
Reaktionszeit bei 90 % (Extrembedingungen)	60 s (wenn Volumen > 300ml) 90 s (wenn Volumen zwischen 50 und 300ml) 110 s (wenn Volumen < 50mL)
Reaktionszeit bei 90 % gemäß ISO 80601-2-55 - Standard	< 12 s
Anlaufzeit	sofort
Häufigkeit der Datenerfassung der O2-Zelle	5 ms
Auswirkungen der Luftfeuchtigkeit auf die Sauerstoffmessungen	-0.03 (% pro %RH bei 25°C)
Auswirkungen des Drucks	Kompensation der Messung gemäß Atmosphärendruck.  Kompensation der Messung bei durchschnittlichem Druck des Atemzyklus.
Auswirkungen der Umgebungs-temperatur	Kompensation der Messung gemäß Umgebungs-temperatur.  Hinweis: Extremtemperaturen beeinträchtigen die Messgenauigkeit.

### 9.4.3.6 Messparameter

Messbedingung für Flowraten und Volumen: BTPS

Gemessene Parameter	Messbereich	Auflösung	Präzision(1)	Filterung (2)
Atemwegsspitzendruck (Ppeak, hPa)	0 - 100	0.1	± (2 cmH2O + 4%)	15 ms
Positiver Expirationsdruck (PEEP, hPa).	0 - 100	0.1	± (2 cmH2O + 4%)	15 ms
Plateaudruck (Pplat, hPa)	0 - 100	0.1	± (2 cmH2O + 4%)	15 ms
Mittlerer Druck (Pmitt, cmH2O)	0 - 100	0.1	± (2 cmH2O + 4%)	1 Zyklus
Frequenz (f, bpm)	1 - 120	0.1	±1	4 Zyklen
Verhältnis der Inspirationsdauer zur Gesamtdauer (Ti/Ttot, %)	10 - 50	1	±1	1 Zyklus
Verhältnis der Inspirations- und Expirationszeit (I:E)	1:1 - 1:9	0.1	±0.1	1 Zyklus
Insuffliertes Tidalvolumen (VTi, L/min)	20 - 3000	1	VTi < 50 mL: 11.5 mL VTi ≥ 50 mL: ± (4 mL + 15%)	-
Leckage (%)	0 - 100	1	±10%	-
Ausgeatmetes Tidalvolumen (VTe, mL)	20 - 3000	1	VTe < 50 mL: 20% VTe ≥ 50 mL: ± (2.5 mL + 15%)	-
Ausgeatmetes Volumen pro Minute (MVe, L/min)	0 - 99	0.1	±20%	30 s
Eingeatmetes Volumen pro Minute (MVi, L/min)	0 - 99	0.1	±23%	30 s
Anteil des inspirierten Sauerstoffs FiO2 (Vol. %) <sup>11</sup>	21 - 100	1	±(2,5% + 2,5% des eingestellten Sollwerts)	5 s
Anteil des expirierten CO2 EtCO2 (mmHg) <sup>12</sup>	0 - 100	0.1	< ±8 mmHg	-
CO2 <sup>13</sup>	0 - 100	0.1	± (8 mmHg + 8%)	-
Frequenz der Thoraxkompressionen (fTK, bpm) <sup>13</sup>	55 - 145	1	±10%	4 s + 5 Zyklen
Maximale Variation des Drucks (P-P, cmH2O) <sup>13</sup>	5 - 20	0.1	± (4cmH2O + 30%)	5 Zyklen
CPV Dauer <sup>13</sup>	-	-	± 2 s	-
% TK (%) <sup>13</sup>	0-100	1	15%	-

<sup>9</sup> Diese Angaben werden auch bei der maximalen Konfiguration des Beatmungssystems beibehalten, die bei einem Bakterienfilter, einem Patientenschlauchsystem für Erwachsene mit Wasserfalle, einem leeren Luftbefeuchter und dem IRMA -Sensor gegeben ist.

### 9.4.3.7 Monitoring-spezifikationen

Kurven	
Flowrate (L/min.)	Einstellbar auf fortlaufenden Skalen -10 bis +10, -20 bis +20, -40 bis +40, -80 bis +80, -160 bis +160
Druck (hPa).	Einstellbar auf fortlaufenden Skalen 0 bis +20, 0 bis +40, 0 bis +60, 0 bis +100
Volumen (ml)	Einstellbar auf fortlaufenden Skalen 0 bis 100, 0 bis 500, 0 bis 1000, 0 bis 3000
CO2 (mmHg)	Einstellbar auf fortlaufenden Skalen 0 bis +50, 0 bis +100
Zeit (s)	Einstellbar auf fortlaufenden Skalen 0 bis +6, 0 bis +12, 0 bis +18 auf dem Beatmungsbildschirm und 0 bis +9, 0 bis +18, 0 bis +27 auf dem Monitoring-Bildschirm
Loop-Kurven	P/V, D/P, D/V und V/CO2

Datenspeicherung	
Trends	Gleichzeitige Anzeige von zwei während eines maximalen Zeitraums von 80 Std. gemessenen Parametern. Alle gemessenen Parameter sind einsehbar.
Alarmprotokoll	Liste der während der Verwendung des Geräts ausgelösten Alarme (4000 aufgezeichnete Ereignisse <sup>14</sup> )

<sup>10</sup> Die Filterung wird über einen gleitenden Durchschnitt von n Proben durchgeführt.

<sup>11</sup> Der FIO2-Sensor erfüllt die Standards in Bezug auf Sauerstoffmonitore sowie die unten aufgeführten Spezifikationen.

<sup>12</sup> Das CO2-Monitoring erfolgt über die IRMA™-Sonde, deren Eigenschaften im Abschnitt Liste der Optionen und Zubehörteile auf Seite 98.

<sup>13</sup> Wenn der CPV-Modus aktiviert ist. Nur im CPV-Modus. Siehe CPV: Cardio-Pulmonale Ventilation auf Seite 51.

<sup>14</sup> Das Gerät zeichnet maximal 4000 Ereignisse auf. Ein Ereignis wird durch einen Sollwert oder eine Alarmgrenze dargestellt, wenn eine Einstellung erfolgt und ein Alarm ausgelöst wird.



## 9.4.3.8 Beatmungsspezifikationen

Beatungsmodi	
VCV (kontrollierte Beatmung oder unterstützte volumenkontrollierte Beatmung)	(A)VCV
PCV (kontrollierte Beatmung oder unterstützte druckkontrollierte Beatmung)	(A)PCV
PSV (Spontanbeatmung mit Inspirationsunterstützung und PEEP)	PSV
Nicht invasive Beatmung - PSV	PSV / NIV
CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)	CPAP
SIMV (Synchronisierte intermittierende mandatorische Beatmung)	SIMV
Wechsel von zwei CPAP-Niveaus	Duo-Levels
Synchronisierte intermittierende maschinelle druckkontrollierte Beatmung	PSIMV
Kontrollierte Beatmung mit Druckkontrolle	PRVC
Spontane Beatmung mit Einatmungsunterstützung, PEEP und Regelungsfrequenz	PS-Pro

Inspirationstriggersystem
<p>Der primäre Inspirationstrigger ist die Flowrate, der sekundäre Inspirationstrigger der Druck:</p> <p>Die Einstellung des Inspirationstriggers liegt zwischen 0,5 und 10 L/min. Eine Druckgrenze zwischen 0,2 und 5 hPa wird mit dem Flowtrigger korreliert.</p> <p>Zum Zeitpunkt des Patientenbedarfs löst die Erfüllung einer der Bedingungen (Flowrate oder Druck) einen Inspirationszyklus aus.</p>

Expirationstriggersystem
<p>Während eines Spontanbeatmungszyklus erfolgt der Wechsel zur Expiration, sobald eines der folgenden Kriterien eintritt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expirationsflow-Trigger (Trig.E): Expiration, sobald die Inspirationsflowrate x % der Inspirationsflow-Spitzenrate erreicht.</li> <li>• Expirationsdruck-Trigger (nicht einstellbar): Expiration, sobald ein Überdruck von 3 hPa auf dem Inspirationsdrucksignal ermittelt wird.</li> <li>• Expirationszeit-Trigger (TI max.): Expiration, sobald die Insufflationszeit die maximale Ti-Einstellung (Timax) erreicht.</li> </ul>

Automatische Tests	
Initialisierung von Tests	Prüfen der Integrität der Sensoren, um die Tests zu beginnen
Spülen des Schlauchsystems	Beseitigung des im System vorhandenen Sauerstoffs

<b>Automatische Tests</b>	
Pneumatische Tests	Prüfen der Integrität der Aktuatoren der Inspirations- und Expirations-schläuche Kalibrieren der Sauerstoff- und Expirations-Flowsensoren
Prüfen des Mischgeräts	Prüfen des Mischgeräts
Abschluss der Tests	Prüfen der Sicherheitsmechanismen Compliance-Messung

#### 9.4.3.9 Pneumatische Spezifikationen

<b>Hochdruck (HP)- und Niederdruck (LP)-O2-Aufnahme</b>	
Art des Gasanschlusses	NF, DISS, NIST (HP) Spiralbohrung (LP)
pneumatische O2-Versorgung	2,8 - 6 bar / 280 - 600 kPa / 40 - 86 psi (HP) 0 - 1,5 bar / 0 - 150 kPa / 0 - 22 psi (LP)
Erforderliche maximale Flowrate (bei Atmosphärendruck)	105 L/min bei 2,8 bar / 130 L/min bei 6 bar (HP), 85 L/min bei 1,5 bar (LP)
Standalone-Modus	O2-Flasche (HP) gemessene Niedrig-Flow-O2-Versorgung, z.B. Konzentrator (LP)
Mischgerät	Elektronischer, elektrochemischer O2-Sensor
Präzision (% des Sollwerts)	± 5 Prozentpunkte unter den von der Norm ISO 80601-2-12 angegebenen Bedingungen
Gasverbrauch <sup>15</sup>	Patientenbeatmung + 4 L/min. (Flow-by + interner Verbrauch)

<b>Anschlüsse</b>	
Inspirations-Schlauchanschluss	ISO 22 mm männlich
Expirations-Schlauchanschluss	ISO 22 mm männlich

<b>Inspirations- und Expirationswiderstand <sup>16</sup></b>	
Widerstand bei 60 L/min. (hPa) (Gerät + Einweg-Patientenschlauchsystem + Filter KV103300)	Inspiration: 4,73 Expiration: 4,89
Widerstand bei 30 L/min. (hPa) (Gerät + Einweg-Patientenschlauchsystem + Filter KV103300)	Inspiration: 2,62 Expiration: 2,52
Widerstand bei 5 L/min. (hPa) (Gerät + Einweg-Patientenschlauchsystem + Filter KV103300)	Inspiration: 0,28 Expiration: 1,39

<b>Druck</b>	
Maximal begrenzter Druck (Plimmax)	90 hPa: Begrenzung der Gebläseleistung
Maximaler Arbeitsdruck (P w max)	70 hPa
Minimaler Arbeitsdruck (P w min)	0 hPa
Minimaler begrenzter Druck (P lim min)	Ersatz-Umgebungsluftaufnahme zur Vermeidung eines Druckabfalls im Patientenschlauchsystem

<b>Kompatibilität der Zubehörteile (Teile des Atmungssystems, die abnehmbar sind und vom Bediener montiert werden)</b>	
Einatmungswiderstand	Erwachsener: max 5,5 cmH2O @ 30 L/min Kind: max 5,5 cmH2O @ 15 L/min Kleinkind: max 5,5 cmH2O @ 2,5 L/min

---

15

#### Verbrauchsbeispiel

- Für einen Erwachsenen beträgt der Durchschnittsverbrauch für Gas 6 L/min (Luft oder Sauerstoff)
- Der Flow-by und der Geräteverbrauch sind auf 5 L/min. festgesetzt, falls ein kompakter Zylinder vom Typ B5 verwendet wird. Sein Volumen beträgt 5 Liter, weil das Gas auf 200 bar komprimiert wird. In diesem Fall haben wir 1000 Liter Gas. In unserem Beispiel haben wir daher ungefähr 1 Stunde und 15 Minuten Betriebszeit, wenn die Beatmung bei einer Sauerstoffkonzentration von 100 % durchgeführt wird.

<sup>16</sup> Die oben angegebenen Widerstände berücksichtigen das Beatmungsgerät, den Inspirationsfilter und das Patientenschlauchsystem, schließen aber jedes andere Zwischenzubehör aus. Bei anderem als in diesem Handbuch erwähnten Zubehör kontaktieren Sie uns bitte. Die Testmethode wird auf Anfrage ebenso mitgeteilt.

Kompatibilität der Zubehörteile (Teile des Atmungssystems, die abnehmbar sind und vom Bediener montiert werden)	
Ausatmungswiderstand	Erwachsener: max 6 cmH2O @ 30 L/min Kind: max 6 cmH2O @ 15 L/min Kleinkind: max 6 cmH2O @ 2,5 L/min
Einhaltung	12 mL/cmH2O

9.4.3.10 Elektromagnetische Verträglichkeit

Alle nachfolgenden Informationen und Angaben sind in Zusammenhang mit den Anforderungen zu sehen, die Hersteller von elektromedizinischen Geräten im Sinne der Norm IEC 60601-1-2, Ausgabe 4, erfüllen müssen.


Das medizinische Gerät entspricht den geltenden Normen zur elektromagnetischen Verträglichkeit. Nichtsdestotrotz wird der Benutzer prüfen, dass eventuelle elektromagnetische Störungen von z. B. HF-Sendern oder anderen elektronischen Geräten kein zusätzliches Risiko darstellen.

In diesem Kapitel finden Sie Informationen, die Sie benötigen, um eine optimale Installation und Inbetriebnahme Ihres medizinischen Geräts in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit sicherzustellen. Die verschiedenen Kabel des medizinischen Geräts müssen einen gewissen Abstand zueinander haben.


Bei bestimmten Arten von Mobilfunkgeräten wie Handys kann es zu Interferenzen mit dem medizinischen Gerät kommen. Die in diesem Kapitel empfohlenen Trennabstände müssen daher strikt eingehalten werden.

Das medizinische Gerät darf nicht in der Nähe eines anderen Geräts verwendet werden oder auf ein anderes Gerät gestellt werden. Wenn dies nicht vermieden werden kann, muss sein einwandfreier Betrieb vor der Benutzung unter Betriebsbedingungen überprüft werden. Die Verwendung von anderen als den von *Air Liquide Medical Systems* als Ersatzteile angegebenen oder vertriebenen Zubehörteilen kann einen Anstieg der Emissionen oder eine Verringerung der Störfestigkeit des medizinischen Geräts zur Folge haben.


Die wesentliche Leistung, die erbracht werden soll, ist die ununterbrochene Beatmung des Patienten im Rahmen der vom Bediener eingestellten Alarmgrenzen oder Erzeugung eines akustischen und visuellen Alarms.



**Anmerkung:** Die Emissionseigenschaften dieses Geräts erlauben eine Verwendung im industriellen Bereich und in Krankenhäusern (Klasse A wie in CISPR 11 definiert). Wird es im häuslichen Umfeld eingesetzt (wofür normalerweise die Klasse B nach CISPR 11 gefordert ist), kann dieses Gerät keine angemessene Störfestigkeit gegenüber den HF-Kommunikationsdiensten bieten. Der Benutzer muss unter Umständen Korrekturmaßnahmen ergreifen, wie beispielsweise eine Umstellung oder Neuausrichtung des Geräts.




**VORSICHT:** Eine übermäßig starke elektromagnetische Störung kann die Beatmungsleistung beeinträchtigen.



**VORSICHT:** Tragbare HF-Kommunikationsgeräte (einschließlich Peripheriegeräte wie Antennenkabel und externe Antennen) sollten nur unter Einhaltung eines Mindestabstands von 30 cm (12 Zoll) zwischen den HF-Geräten und allen Komponenten des **Monnal T60** einschließlich der vom Hersteller angegebenen Kabel verwendet werden. Andernfalls kann die Leistung dieser Geräte beeinträchtigt werden.

Kabellängen

 **VORSICHT: *Monnal T60* muss mit diesen Zubehö rteilen eingesetzt werden. Die Verwendung von anderen Zubehö rteilen kann einen Anstieg der Emissionen oder eine Verringerung der Störfestigkeit des Geräts zur Folge haben.**

Kabel und Zubehö rteile	Maximale Länge	Art des Tests	In Übereinstimmung mit
<i>Monnal T60</i> -Gerät  Netzkabel (2,50 m) YR094100  CO2-Messsensor  Anschlusskabel für <i>Monnal T60</i> (2,5 m) KB020400	< 3 m	HF-Emission	CISPR 11, Klasse A
		Oberschwingungsstrom-Emission	IEC 61000-3-2
		Spannungsschwankungen und Flicker	IEC 61000-3-3
		Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität	IEC 61000-4-2
		Prüfung der Strahlungsstörfestigkeit – Elektromagnetische Felder	IEC 61000-4-3
		Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	IEC 61000-4-5
		Prüfung der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Stö rgrö ß en – leitungsgeführte HF-Störung	IEC 61000-4-6
		Prüfung der Strahlungsstörfestigkeit – Magnetische Felder	IEC 61000-4-8
		Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen	IEC 61000-4-11
		Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Stö rgrö ß en/Burst	IEC 61000-4-4

Empfohlene Trennabstände

Das medizinische Gerät ist für die Verwendung in einer elektromagnetischen Umgebung bestimmt, in der HF-Stö rstrahlungen kontrolliert werden.

Der Benutzer oder der Betreiber des Gerät kann zur Vermeidung von elektromagnetischen Stö rungen beitragen, indem er einen Mindestabstand einhält, der von der maximalen Ausgangsleistung der HF-Ausrüstung abhängt. Tragbare HF-Kommunikationsgerä te (einschließ lich Peripheriegerä te wie Antennenkabel und externe Antennen) sollten nur unter Einhaltung eines Mindestabstands von 30 cm (12 Zoll) zwischen den HF-Gerä ten und allen Komponenten des *Monnal T60* einschließ lich der vom Hersteller angegebenen Kabel verwendet werden. Andernfalls kann die Leistung dieser Gerä te beeinträchtigt werden.

Elektromagnetische Emissionen

Das medizinische Gerät ist für eine Verwendung in der in nachfolgender Tabelle beschriebenen elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Der Benutzer und der Betreiber müssen sich also vergewissern, dass das medizinische Gerät in der elektromagnetischen Umgebung, wie in nachfolgender Tabelle beschrieben, benutzt wird.

Emissionstest	Konformität	Elektromagnetische Umgebung - Anmerkungen
Emission of harmonic currents (IEC 61000-3-2)	Class A	Home health care environment and a professional health care establishment environment.
Voltage changes, voltage fluctuations and flicker (IEC 61000-3-3)	Compliant	
Elektromagnetische Störstrahlungen (gestrahlte Emissionen) (CISPR 11)	Gruppe 1	Das medizinische Gerät verwendet für seine internen Funktionen HF-Energie. Deshalb sind die HF-Emissionen des Geräts sehr niedrig und dürften keine Störungen in Geräten in der Nähe auslösen.
Oberschwingungsstrom-Emission (IEC 61000-3-2)	Klasse A	Häusliche Umgebung und professionelle Einrichtungen zur Gesundheitsversorgung.
Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker (IEC 61000-3-3)	Konform	
Störspannung an den Netzanschlussklemmen (leitungsgeführte Emissionen) (CISPR 11)	Klasse A	

Magnetische und elektromagnetische Störfestigkeit

Das medizinische Gerät ist für eine Verwendung in der in nachfolgender Tabelle beschriebenen magnetischen und elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Der Benutzer und der Installateur müssen sich vergewissern, dass eine solche elektromagnetische Umgebung auch gegeben ist.


Störfestigkeitsprüfung	Testniveau gemäß IEC 60601	Konformitätsniveau	Elektromagnetische Umgebung/Anmerkungen
Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4)	± 2 kV für Stromversorgungsleitungen	± 2 kV für Stromversorgungsleitungen ± 1 kV für Signalanschlüsse	Häusliche Umgebung und professionelle Einrichtungen zur Gesundheitsversorgung.
Stoßspannungen (IEC 61000-4-5)	±1 kV bei Gegentakt	±1 kV bei Gegentakt	
	±2 kV bei Gleichtakt	±2 kV bei Gleichtakt	Muss das medizinische Gerät auch bei Unterbrechungen der Stromzufuhr ununterbrochen in Betrieb bleiben, sollte es an eine separate Stromversorgung (USV etc.) angeschlossen werden.
Magnetfeld mit energietechnischen Frequenzen (IEC 61000-4-8)	30 A/m	30 A/m	
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen (IEC 61000-4-11)	0 % UT für 0,5 Zyklen A 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° und 315°	0 % UT für 0,5 Zyklen A 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° und 315°	
	0 % UT für 1 Zyklus	0 % UT für 1 Zyklus	
	70 % UT für 25 Zyklen à 50 Hz für 30 Zyklen à 60 Hz Einphasig: bei 0°	70 % UT für 25 Zyklen à 50 Hz für 30 Zyklen à 60 Hz Einphasig: bei 0°	

Störfestigkeitsprüfung	Testniveau gemäß IEC 60601	Konformitätsniveau	Elektromagnetische Umgebung/Anmerkungen
Spannungsunterbrechungen (IEC 61000-4-11)	0 % UT; für 250 Zyklen à 50 Hz für 300 Zyklen à 60 Hz	0 % UT; für 250 Zyklen à 50 Hz; für 300 Zyklen à 60 Hz	Häusliche Umgebung und professionelle Einrichtungen zur Gesundheitsversorgung.  Muss das medizinische Gerät auch bei Unterbrechungen der Stromzufuhr ununterbrochen in Betrieb bleiben, sollte es an eine separate Stromversorgung (USV etc.) angeschlossen werden.
Elektrostatische Entladungen (ESD) (IEC 61000-4-2)	± 8 kV Kontakt ± 15 kV Luft	± 8 kV Kontakt ± 15 kV Luft	Häusliche Umgebung und professionelle Einrichtungen zur Gesundheitsversorgung.

### Elektromagnetische Störfestigkeit, tragbare HF-Geräte

Das medizinische Gerät ist für eine Verwendung in der in nachfolgender Tabelle beschriebenen magnetischen und elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Der Benutzer und der Installateur müssen sich vergewissern, dass eine solche elektromagnetische Umgebung auch gegeben ist.

Störfestigkeitsprüfung	Teststufe	Konformitätsniveau	Elektromagnetische Umgebung/Anmerkungen
ACTHUNG: Tragbare HF-Kommunikationsgeräte (einschließlich Peripheriegeräte wie Antennenkabel und externe Antennen) sollten nur unter Einhaltung eines Mindestabstands von 30 cm (12 Zoll) zwischen den HF-Geräten und allen Komponenten des <b>Monnal T60</b> einschließlich der vom Hersteller angegebenen Kabel verwendet werden. Andernfalls kann die Leistung dieser Geräte beeinträchtigt werden.			
Elektromagnetische Felder gestrahlte HF (IEC 61000-4-3)	3 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz 80 % AM bei 1 kHz 10 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz 80 % AM bei 1 kHz	3 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz 80 % AM bei 1 kHz 10 V/m 80 MHz bis 2,7 GHz 80 % AM bei 1 kHz	Häusliche Umgebung und professionelle Einrichtungen zur Gesundheitsversorgung.
Von drahtlosen HF-Kommunikationsgeräten abgestrahlte elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3, provisorische Methode)	9 V/m 710 MHz, 745 MHz, 780 MHz, 5.240 MHz, 5.550 MHz, 5.785 MHz 27 V/m 385 MHz 28 V/m 450 MHz, 810 MHz, 870 MHz, 930 MHz, 1.720 MHz, 1.845 MHz, 1.970 MHz, 2.450 MHz	9 V/m 710 MHz, 745 MHz, 780 MHz, 5.240 MHz, 5.550 MHz, 5.785 MHz 27 V/m 385 MHz 28 V/m 450 MHz, 810 MHz, 870 MHz, 930 MHz, 1.720 MHz, 1.845 MHz, 1.970 MHz, 2.450 MHz	

Störfestigkeitsprüfung	Teststufe	Konformitätsniveau	Elektromagnetische Umgebung/Anmerkungen
Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch HF-Felder (IEC 610004-6)	3 V  150KHz bis 80MHz  6 V im ISM-Band und im Band zwischen 0,15 MHz und 80 MHz, einschließlich Amateurfunkbänder  80 % AM bei 1 KHz	3 V  150KHz bis 80MHz  6 V im ISM-Band und im Band zwischen 0,15 MHz und 80 MHz, einschließlich Amateurfunkbänder  80 % AM bei 1 KHz	
Die Stärke der elektromagnetischen Felder von festen HF-Sendern müssen, wie durch eine elektromagnetische Untersuchung des Standorts ermittelt (a), in jedem Frequenzbereich unter dem Konformitätsniveau liegen. Störungen können in der Nähe von Geräten auftreten, die mit folgendem Symbol gekennzeichnet sind:  			

Bemerkung: Diese Angaben treffen möglicherweise nicht auf alle Situationen zu. Die Ausbreitung von elektromagnetischer Strahlung wird von der Absorption und Reflexion von Strukturen, Objekten und Personen beeinflusst.

(a) Die Stärke der elektromagnetischen Felder von festen HF-Sendern wie Basisstationen für Funktelefone (Mobil-/schnurlose Telefone) sowie mobile Funkgeräte, Amateurfunk, AM- und FM-Radiosendern und Fernsehsendern kann nicht genau theoretisch vorhergesagt werden. Um die elektromagnetische Umgebung stationärer HF-Sender zu beurteilen, muss eine elektromagnetische Untersuchung des Standorts durchgeführt werden. Überschreitet die gemessene Feldstärke am Standort des Geräts das entsprechende oben angegebene HF-Konformitätsniveau, müssen die Leistungen des Produkts getestet werden, um sicherzustellen, dass sie den Leistungsangaben entsprechen. Werden anomale Leistungen festgestellt, sind eventuell zusätzliche Maßnahmen wie eine Neuausrichtung bzw. Umstellung des Geräts notwendig.

9.4.4 Einstellungstabellen

Name		Modus	Etikett		Einheit	Erwachsener				Kind				Kleinkind			
						Bereich		Auflösung	Standardwert	Bereich		Auflösung	Standardwert	Bereich		Auflösung	Standardwert
FiO2	Alle	FiO2	%	21	100	5 ab 25 <sup>18</sup>	50	21	100	5 ab 25 <sup>18</sup>	50	21	100	1 ab 25 <sup>18</sup>	35		
	VCV Notfallbeatmung <sup>17</sup>						100										
	High-Flow						50								50		
Inspirationsvolumen	VCV Quadrat, VCV verlangsamt, SIMV	VT	mL	100	2000	10	480	50	500	5	120	20	75	5	35		



Name	Mo- dus	Eti- kett	Ein- heit	Erwachsener				Kind				Kleinkind			
				Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert	Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert	Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert
				Min.	Max.			Min.	Max.			Min.	Max.		
Ziel- vo- lumen	PSV, PRVC	VTtar- get	mL	OFF, 100	2000	10	480	OFF, 50	500	5	120	OFF, 20	75	5	35
Insuf- flati- ons- druck <sup>19</sup>	PCV, PSIMV	Pi	hPa	5	60	1	15	5	60	1	15	5	60	1	15
	PCV / NIV	Pi	hPa	5	60	1	13	5	60	1	13	5	60	1	13
	PSV, SIMV, PS- Pro	PS	hPa	5	40	1	15	5	40	1	15	5	40	1	15
	Duo- Levels	Pi	hPa	5	40	1	13	5	40	1	13	5	40	1	13
	PSV / NIV	PS	hPa	5	25	1	8	5	25	1	8	5	25	1	8
Ma- xim. Beat- mungs- druck	PS- Pro, PRVC	Pi max	hPa	5	60	1	25	5	60	1	25	5	60	1	25
Fre- quenz	VCV Qua- drat, VCV ver- lang- samt, PCV	f	bpm	5	40	1	15	5	60	1	25	10	80	1	40
	SIMV, PSIMV	fSIMV	bpm	1	40	1	15	5	60	1	25	10	80	1	40
	PCV, PRVC	f mini	bpm	1	40	1	15	1	60	1	10	1	80	1	20
	PSV, PSV / NIV, Duo- Levels	f mini	bpm	1	40	1	5	1	60	1	10	1	80	1	20
War- tungs- inter- valle	PS- Pro	f in.	bpm	5	40	1	15	5	60	1	25	10	80	1	40

Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

Name	Mo- dus	Eti- kett	Ein- heit	Erwachsener				Kind				Kleinkind			
				Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert	Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert	Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert
				Min.	Max.			Min.	Max.			Min.	Max.		
Exspi- rati- ons- druck	VCV Qua- drat, VCV ver- lang- samt, SIMV, PSIMV, PSV, PCV, PS- Pro, PRVC	PEEP	hPa	0	20	1	5	0	20	1	5	0	20	1	5
	PSV / NIV, Duo- -, Levels	PEEP	hPa	0	15	1	5	0	15	1	5	0	15	1	5
	CPAP	CPAP	hPa	2	20	1	5	2	20	1	5	2	20	1	5
I:E- Ver- hält- nis	VCV Qua- drat, VCV ver- lang- samt, PCV, PRVC	I:E		1:1	1:9	0.1	1:2	1:1	1:9	0.1	1:2	1:1	1:9	0.1	1:2
Inspi- rati- ons- zeit	PCV, PSIMV	Ti	s	0.3	5	0.1	1.3	0.3	5	0.1	0.8	0.25	3	0.05 dann 0.1	0.5
	SIMV	Ti	s	0.3	5	0.1	1.2	0.3	5	0.1	0.7	0.25	3	0.05 dann 0.1	0.5
	PSV, PSV / NIV	Timax	s	0.3	5	0.1	1.3	0.3	5	0.1	1	0.25	5	0.05 dann 0.1	1
	Duo- Levels	THoch	s	0.3	30	0.1	1.3	0.3	30	0.1	1	0.25	30	0.05 dann 0.1	1
Pla- teau- zeit	VCV Qua- drat, VCV ver- lang- samt, SIMV	Tplat	%	0	60	5	10	0	40	5	10	0	40	5	0
Inspi- rati- onst- rigger	VCV Qua- drat, VCV ver- lang- samt, PCV, PRVC	Trig.I	L/min	OFF 0.5	10	1	3	AUS 0,5	10	1	3	AUS 0,5	10	1	3

Name	Mo- dus	Eti- kett	Ein- heit	Erwachsener				Kind				Kleinkind			
				Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert	Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert	Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert
				Min.	Max.			Min.	Max.			Min.	Max.		
	PSV, PSV / NIV, SIMV, Duo- Le- vels, PS- Pro, PSIMV	Trig.I	L/min	0.5	10	1	3	0.5	10	1	3	0.5	10	1	3
	VCV Not- fall- beat- mung (CPV- Opti- on in- aktiv)	Trig. I	l/min	OFF- 0,5	10	1	OFF	OFF- 0,5	10	1	OFF	OFF 0,5	10	1	OFF
	VCV Not- fall- beat- mung (CPV- Opti- on in- aktiv)	Trig. I	l/min	OFF- 0,5	10	1	5	OFF- 0,5	10	1	5	OFF 0,5	10	1	5
Exspi- rati- onst- rigger	PSV, SIMV, PSIMV, PS- Pro	Trig.E	%	10	90	10	30	10	90	10	30	10	90	10	30
	PSV / NIV Duo- Levels	Trig.E	%	10	90	10	50	10	90	10	50	10	90	10	50
Druck- an- stiegs- stei- gung	PSV, PSV / NIV, PCV, SIMV, PSIMV, Duo-  Le- vels, PS- Pro, PRVC	Stei- gung	hPa / s	60	120	20	100	60	120	20	100	60	120	20	100
Form des Flows	Not- fall- beat- mung	Flowra- te		KONST	LAN- GS		LAN- GS	KONST	LAN- GS		LAN- GS	KONST	LAN- GS		LAN- GS
	VCV Qua- drat, VCV ver- lang- samst, SIMV						KONST				KONST				KONST

Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

Name	Mo- dus	Eti- kett	Ein- heit	Erwachsener				Kind				Kleinkind			
				Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert	Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert	Bereich		Auflö- sung	Stan- dard- wert
				Min.	Max.			Min.	Max.			Min.	Max.		
Peak flow	High- Flow- Therapie	Flow	L/min	4	80	1	40	4	60	1	25	2	60	1	15
	VCV Qua- drat, VCV ver- lang- samt			4	150	1	24	4	150	1	10	2	36	1	4
Seuf- zer- ampli- tude	VCV Qua- drat  VCV ver- lang- samt	VT Seuf- zer	x VT	AUS-1.1	2.0	0.1	AUS	AUS-1.1	2.0	0.1	AUS	AUS-1.1	2.0	0.1	AUS
	PCV	IP Seuf- zer	x IP	AUS-1.1	2.0	0.1	AUS	AUS-1.1	2.0	0.1	AUS	AUS-1.1	2.0	0.1	AUS
Seuf- zerfre- quenz	VCV Qua- drat, VCV ver- lang- samt, PCV	Seuf- zer	Zeit- raum	9	200	1	20	9	200	1	20	9	200	1	20
Ti/ Ttot	VCV, PCV, PRVC	Ti/ Ttot	%	10	50	1	33	10	50	1	33	10	50	1	33
Volu- men für Apnoe- Beat- mung	Alle außer, VCV, PCV, PS- Pro, PRVC	VT	mL	100	2000	10	480	50	500	5	120	20	75	5	35
Fre- quenz für Apnoe- Beat- mung	Alle außer, VCV, PCV, PS- Pro, PRVC	f	bpm	5	40	1	15	5	60	1	25	10	80	1	40
Trig- ger- dauer	Alle außer, VCV, PCV, PS- Pro, PRVC	T Apnoe	s	15	60	1	20	4	60	1	20	2	60	1	10

Name	Modus	Etikett	Einheit	Erwachsener				Kind				Kleinkind			
				Bereich		Auflösung	Standardwert	Bereich		Auflösung	Standardwert	Bereich		Auflösung	Standardwert
				Min.	Max.			Min.	Max.			Min.	Max.		
Größe	Notfallbeatmung	Größe	Cm	106	235	1	Mann: 175 Frau: 165	73	166	1	100	45	77	1	55
			Zoll	42	92	1	Mann: 68 Frau: 64	29	65	1	39	17	30	1	21
Geschlecht	Notfallbeatmung	Geschlecht		Mann-Frau			Frau	Mann-Frau			Frau	Mann-Frau			Frau

Angabe der abgegebenen Werte in Bezug auf die eingestellten Werte:

- $VT_i < 50 \text{ ml}$ : 11,5 ml
- $VT_i \geq 50 \text{ ml}$ :  $\pm (4 \text{ ml} + 15 \%)$
- Drucke (PEEP, PI, PS):  $\pm (2 \text{ cmH}_2\text{O} + 4 \%)$
- $FiO_2$ :  $\pm 5$  Prozentpunkte unter den von der Norm ISO 80601-2-12 angegebenen Bedingungen

<sup>17</sup> Wenn die CPR-Option nicht aktiv ist.

<sup>18</sup> 4 zwischen 21 und 25.

<sup>19</sup> IP = PS + PEEP.

9.4.5 Einstellungstabellen (CPV)

CPV phase	Modus	Etikett	Einheit	Bereich		Auflösung	Standardwert
				Min	Max		
Thorax-kompressionen	FiO2	FiO2	%	21	100	5	100
	Atemfre-quenz	f CPV	bpm	5	25	1	10
	Synchroni-sierter Nied-rigdruck	PL sync	hPa	0	15	1	5
	Synchroni-sierter Hoch-druck	PH sync	hPa	5	40	1	20
	Zeit lang	T hoch	s	0,3	3	0,1	1
Rückkehr zur spontanen Herzaktivität	FiO2	FiO2	%	21	100	5	50
	Atemfre-quenz	f CPV	bpm	5	25	1	15
	Expirations-druck	PEEP	cmH2O	0	15	1	5
	Insufflations-druck	PI	hPa	5	40	1	15
	Inspirationst-rigger	Trig. I	L/min	OFF	10	1	5

### 9.4.6 Berechnung des Schätzwichts

Größe		Schätzwicht (kg)		Kategorie
Zoll	cm	Frau	Mann	
17	45	3		Kleinkind
19	50	4		
21	54	5		
23	59	6		
25	64	7		
27	69	8		
28	73	9		
30	78	10		Kind
32	82	11		
37	93	14	15	
40	101	15	17	
43	109	17	20	
46	116	20	22	
49	124	23	26	
51	129	25	28	Erwachsen
52	132	26	31	
54	137	31	35	
56	142	36	40	
58	147	40	45	
60	152	45	49	
62	157	49	54	
64	162	54	58	
66	167	58	63	
68	172	63	67	
70	177	67	72	
72	182	72	76	
74	187	76	81	
76	193	82	86	
78	198	86	91	
80	203	91	96	
82	208	96	100	
84	213	100	105	
86	218	105	109	
87	220	107	111	
88	225	111	116	
90	230	116	120	
92	235	120	125	

Schätzwicht basierend auf:

**Größe <= 84 cm:** WHO-Referenzkurven für das Wachstum von Kindern

**84 cm < Größe <=144 cm:** Erwachsene und Kinder. Peck-Formel. Tech. Report. 10. Div. Clin. Pharmacol. Uniformed Services University of the Health Sciences.

Schätzwicht (Männer) =  $59,6035 + [5,2878 \times \text{Größe}] [0,1239 \times \text{Größe}^2] + [0,0013 \times \text{Größe}^3]$

## Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

Schätzwert (Frauen) =  $-77,5580 + [6,9373 \times \text{Größe}] [0,1717 \times \text{Größe}^2] + [0,0017 \times \text{Größe}^3]$

**Größe > 144 cm:** Erwachsene. Devine-Formel. Drug. Intell. Clin. Pharm. 8: 650

Schätzwert (Männer) =  $50 + 2,3 [\text{Größe} - 60]$

Schätzwert (Frauen) =  $45,5 + 2,3 [\text{Größe} - 60]$



## 9.4.7 Wechselbeziehungen der Einstellungen

### PCV-Modus

Druckgestützte Beatmung mindestens 5 hPa

IP - PEEP > 5 hPa

### PSV-, PSV- / NIV-Modi

Maximaler Insufflationsdruck von 60 hPa PSV + PEEP < 60 hPa

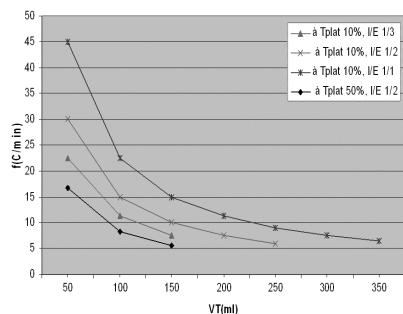
### VCV-Modus

Minimale Spitzenrate bei 2 L/min.

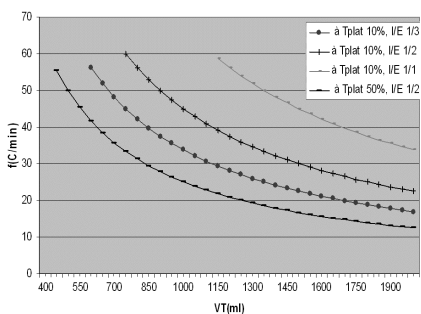
Maximale Spitzenrate bei 150 L/min.

Die Form der Flowrate, das VT und die Parameter f, I:E und Tplat sind gegenseitig abhängig, um die oben aufgeführten Bedingungen zu erfüllen.

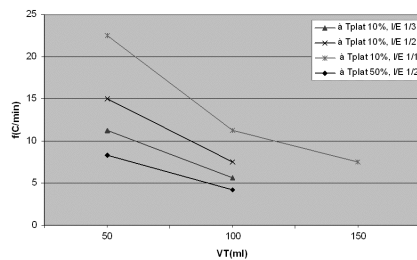
Frequence minimum en fonction du volume en VAC carré



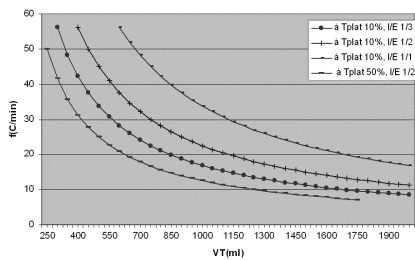
Frequence maximum en fonction du volume en VAC carré



Frequence minimum en fonction du volume en VAC déceléré



Frequence maximum en fonction du volume en VAC déceléré



9.4.8 Alarmgrenzen

Name	Betroffene Modi	Etikett	adult			child			infant		
			Einstellung		Standard-wert	Einstellung		Standard-wert	Einstellung		Standard-wert
			min.	max.		min.	max.		min.	max.	
Spitzendruck	PSV	Ppeak	10	80	45	10	80	45	10	80	45
	PSV / NIV				automati- sche Grenze: Pgemessen			automati- sche Grenze: Pgemessen			automati- sche Grenze: Pgemessen
	PCV				+ max. (20 %, 5)			+ max. (20 %, 5)			+ max. (20 %, 5)
	PSIMV										
	PRVC										
	SIMV	Ppeak	10	80	45	10	80	45	10	80	45
	Duo-Levels				Keine auto- matische Grenze			Keine auto- matische Grenze			Keine auto- matische Grenze
	CPAP										
	Highflow.										
	VCV Quadrat	Ppeak	10	80	45	10	80	45	10	80	45
	VCV verlang- samt				automati- sche Grenze: Pgemessen + 33 %			automati- sche Grenze: Pgemessen + 33 %			automati- sche Grenze: Pgemessen + 33 %
Niedrige Druck	PSV	Pmini	AUS, 1	75	1,	AUS, 1	75	1,	AUS, 1	75	1,
	PSV / NIV				automati- sche Grenze: Pgemessen			automati- sche Grenze: Pgemessen			automati- sche Grenze: Pgemessen
	PCV				+ max. (20 %, 5)			+ max. (20 %, 5)			+ max. (20 %, 5)
	PS-Pro										
	PSIMV										
	PRVC										
	Highflow therapie	Pmini	Nicht einstellbar		OFF	Nicht einstellbar		OFF	Nicht einstellbar		OFF
	SIMV	Pmin	AUS, 1	min(75, P1)	1,	AUS, 1	min(75, P1)	1,	AUS, 1	min(75, P1)	1,
	Duo- Levels				Keine auto- matische Grenze			Keine auto- matische Grenze			Keine auto- matische Grenze
	CPAP										
	VCV Quadrat	Pmin	AUS, 1	75	1,	AUS, 1	75	1,	AUS, 1	75	1,
	VCV verlang- samt				automati- sche Grenze: Pgemessen + 33 %			automati- sche Grenze: Pgemessen + 33 %			automati- sche Grenze: Pgemessen + 33 %
Niedrige Frequenz	Alle außer Highflow Therapie	f	1	50	6	1	80	10	1	80	10
					automati- sche Grenze:  f gemessen + 50 % (be- grenzt auf 40 bpm)			automati- sche Grenze:  f gemessen + 50 % (be- grenzt auf 4 bpm)			automati- sche Grenze:  f gemessen + 50 % (be- grenzt auf 40 bpm)

Name	Betroffene Modi	Etikett	adult			child			infant		
			Einstellung		Standard-wert	Einstellung		Standard-wert	Einstellung		Standard-wert
			min.	max.		min.	max.		min.	max.	
Hohe Frequenz	Alle außer High-flow Therapie	f	11	60	35 automatische Grenze: f gemessen + 50 % (begrenzt auf 90 bpm)	11	100	40 automatische Grenze: f gemessen + 50 % (begrenzt auf 90 bpm)	11	120	60 automatische Grenze: f gemessen + 50 % (begrenzt auf 90 bpm)
Niedriges Exp.volumen	VCV Quadrat	Niedriger VTe	AUS, 10	min(2000, Vt setting)	AUS automatische Grenze: VTe gemessen - 50 % (begrenzt auf 10 mL)	AUS, 10	min(1950, Vt setting)	AUS automatische Grenze: VTe gemessen - 50 % (begrenzt auf 10 mL)	AUS, 10	min(790, Vt setting)	AUS automatische Grenze: VTe gemessen - 50 % (begrenzt auf 10 mL)
	VCV verlängert PCV										
	PSV	Niedriger VTe	AUS, 10	min(2000, Vte high Grenze - 50)	AUS automatische Grenze: VTe gemessen - 75% (begrenzt auf 10 mL)	AUS, 10	min(1950, Vte high Grenze - 50)	AUS automatische Grenze: VTe gemessen - 75% (begrenzt auf 10 mL)	AUS, 10	min(790, Vte high Grenze - 10)	AUS automatische Grenze: VTe gemessen - 75% (begrenzt auf 10 mL)
	PSV / NIV										
	CPAP	Niedriger VTe	AUS, 10	min(2000, Vt setting)	AUS Keine automatische Grenze	AUS, 10	min(1950, Vt setting)	AUS Keine automatische Grenze	AUS, 10	min(790, Vt setting)	AUS Keine automatische Grenze
	Duo-Levels PS-Pro PRVC PSIMV										
	SIMV	VTe nied.	AUS, 10	min(2000, Vte high Grenze - 50)	OFF autom. Alarm-grenzen: Default-werte	AUS, 10	min(1950, Vte high Grenze - 50)	OFF autom. Alarm-grenzen: Default-werte	AUS, 10	min(790, Vte high Grenze - 10)	OFF autom. Alarm-grenzen: Default-werte
Hohes Exp.volumen	VCV Quadrat	Hoher VTe	max (50, Vt setting + 50)	3000	2000 automatische Grenze: VTe gemessen - 50 % (begrenzt auf 3000 ml)	max (50, Vt setting + 50)	2000	1000 automatische Grenze: VTe gemessen - 50 % (begrenzt auf 3000 ml)	max (20, Vt setting + 10)	800	AUS automatische Grenze: VTe gemessen - 50 % (begrenzt auf 10 ml)
	VCV verlängert PCV										
	PSV / NIV PSV	Hoher VTe	max(50, Vte niedrig Grenze + 50)	3000	2000 automatische Grenze: VTe gemessen - 100% (begrenzt auf 3000 ml)	max(50, Vte niedrig Grenze + 50)	2000	1000 automatische Grenze: VTe gemessen - 100% (begrenzt auf 3000 ml)	max(20, Vte niedrig Grenze + 10)	800	AUS automatische Grenze: VTe gemessen - 75 % (begrenzt auf 10 ml)

Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

Name	Betroffene Modi	Etikett	adult			child			infant		
			Einstellung		Standard-wert	Einstellung		Standard-wert	Einstellung		Standard-wert
			min.	max.		min.	max.		min.	max.	
	CPAP  Duo-Levels  PS-Pro  PRCV  PSIMV	Hoher VTe	max (50, Vt setting + 50)	2000	AUS  Keine automatische Grenze	max (50, Vt setting + 50)	2000	1000  Keine automatische Grenze	max (20, Vt setting + 10)	800	AUS  Keine automatische Grenze
	SIMV	Hoher VTe	max(50, Vte niedrig Grenze + 50)	3000	2000  autom. Alarm-grenzen: Default-werte	max(50, Vte niedrig Grenze + 50)	2000	1000  autom. Alarm-grenzen: Default-werte	max(20, Vte niedrig Grenze + 10)	800	100  autom. Alarm-grenzen: Default-werte
Inspirationsvolumen niedrig	VCV Quadrat  VCV verlangsamt  PCV	Niedriger VTi	AUS, 10	min(2000, Vt setting)	AUS  automatische Grenze: VTi gemessen  - 50 %  (begrenzt auf 10 ml)	AUS, 10	min(1950, Vt setting)	AUS  automatische Grenze: VTi gemessen  - 50 %  (begrenzt auf 10 ml)	AUS, 10	min(790, Vt setting)	AUS  automatische Grenze: VTi gemessen  - 50 %  (begrenzt auf 10 ml)
	PSV  PSV / NIV	Niedriger VTi	AUS, 10	min(2000, high VTi Grenze - 50)	AUS  automatische Grenze: VTi gemessen  - 75%  (begrenzt auf 10 ml)	AUS, 10	min(1950, high VTi Grenze - 50)	AUS  automatische Grenze: VTi gemessen  - 75%  (begrenzt auf 10 ml)	AUS, 10	min(790, high VTi Grenze - 10)	AUS  automatische Grenze: VTi gemessen  - 75%  (begrenzt auf 10 ml)
	CPAP  Duo-Levels  PS-Pro  PRVC  PSIMV	Niedriger VTi	AUS, 10	min(2000, Vt setting)	2000  Keine automatische Grenze	AUS, 10	min(1950, Vt setting)	de AUS, 10	AUS, 10	min(790, Vt setting)	Hohes Insp.volumen
	SIMV	Niedriger VTi	AUS, 10	min(2000, high VTi Grenze - 50)	AUS  autom. Alarm-grenzen: Default-werte	AUS, 10	min(1950, high VTi Grenze - 50)	AUS  autom. Alarm-grenzen: Default-werte	AUS, 10	min(790, high VTi Grenze - 10)	AUS  autom. Alarm-grenzen: Default-werte
Hohes Insp.volumen	VCV Quadrat  VCV verlangsamt  PCV	VTi haut	max (50, Vt setting + 50)	3000	2000  automatische Grenze: VTi gemessen  + 50 %  (begrenzt auf 3000 ml)	max (50, Vt setting + 50)	2000	1000  automatische Grenze: VTi gemessen  + 50 %  (begrenzt auf 2000 ml)	max (20, Vt setting + 10)	800	100  automatische Grenze: VTi gemessen  + 50 %  (begrenzt auf 800 ml)

Name	Betroffene Modi	Etikett	adult			child			infant		
			Einstellung		Standard-wert	Einstellung		Standard-wert	Einstellung		Standard-wert
			min.	max.		min.	max.		min.	max.	
	PSV  PSV / NIV	Hoher VTi	max(50, niedrig VTi Grenze + 50)	3000	2000  automatische Grenze: VTi gemessen  + 100%  (begrenzt auf 3000 ml)	max(50, niedrig VTi Grenze + 50)	2000	1000  automatische Grenze: VTi gemessen  + 100%  (begrenzt auf 2000 ml)	max(20, niedrig VTi Grenze + 10)	800	100  automatische Grenze: VTi gemessen  + 100 %  (begrenzt auf 800 ml)
	CPAP  Duo-Levels  PS-Pro  PRVC  PSIMV	Hoher VTi	max (50, Vt setting + 50)	3000	2000  Keine automatische Grenze	max (50, Vt setting + 50)	2000	1000  Keine automatische Grenze	max (20, Vt setting + 10)	800	100  Keine automatische Grenze
	SIMV	Hoher VTi	max(50, niedrig VTi Grenze + 50)	3000	2000  autom. Alarm-grenzen: Default-werte	max(50, niedrig VTi Grenze + 50)	2000	1000  autom. Alarm-grenzen: Default-werte	max(20, niedrig VTi Grenze + 10)	800	100  autom. Alarm-grenzen: Default-werte
	Niedriges ausgeatmetes Volumen pro Minute	Alle außer High-flow Therapie	Niedriger MVe	AUS, 0,1	39	3  automatische Grenze: Gemessener MVe  - 50 %	AUS, 0,1	39	1,5  automatische Grenze: Gemessener MVe  - 50 %	AUS, 0,1	39
Hohes ausgeatmetes Volumen pro Minute	Alle außer High-flow Therapie	Hoher MVe	1.5	40	25  automatische Grenze: MVe gemessen  + 50 %	1	40	10  automatische Grenze: MVe gemessen  + 50 %	1	40	5  automatische Grenze: MVe gemessen  + 50 %
Niedriges eingeatmetes Volumen pro Minute	Alle außer High-flow Therapie	Niedriger MVi	0.5	39	3  automatische Grenze: MVi gemessen  - 50 %	0.5	39	1,5  automatische Grenze: MVi gemessen  - 50 %	0.5	39	1  auto Grenze: MVe gemessen  - 50%
Hohes eingeatmetes Volumen pro Minute	Alle außer High-flow Therapie	Hoher MVi	1.5	40	25  automatische Grenze: MVi gemessen  + 50 %	1	40	10  automatische Grenze: MVi gemessen  + 50 %	1	40	5  automatische Grenze: MVi gemessen + 50 %
FiO2 niedrig	Alle	FiO2	18	95	FiO2-Einstellung  - 5	18	95	FiO2-Einstellung  - 5	18	95	FiO2-Einstellung  - 5
FiO2 hoch	Alle	FiO2	24	105	FiO2-Einstellung  + 5	24	105	FiO2-Einstellung  + 5	24	105	FiO2-Einstellung  + 5
etCO2 niedrig	Alle	etCO2	AUS, 1	98	30  automatische Grenze: keine Auswirkung	AUS, 1	98	30  automatische Grenze: keine Auswirkung	AUS, 1	98	30  automatische Grenze: keine Auswirkung

Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

Name	Betroffene Modi	Etikett	adult			child			infant		
			Einstellung		Standard-wert	Einstellung		Standard-wert	Einstellung		Standard-wert
			min.	max.		min.	max.		min.	max.	
etCO2 hoch	Alle	etCO2	5	99	49 automati- sche Grenze: keine Auswir- kung	5	99	49 automati- sche Grenze: keine Auswir- kung	5	99	49 automati- sche Grenze: keine Auswir- kung
Pplat	VCV	Pplat	1	50,AUS	AUS automati- sche Grenze  Pplat +5	1	50,AUS	AUS automati- sche Grenze  Pplat +5	1	50,AUS	AUS automati- sche Grenze  Pplat +5
	Alle außer High-flow Therapie	Pplat	1	50,AUS	AUS automati- sche Grenze  AUS	1	50,AUS	AUS automati- sche Grenze  AUS	1	50,AUS	AUS automati- sche Grenze  AUS

## 9.4.9 Alarmgrenzen - CPV

Name	Etikett	Einstellung		Auflösung	Standardwert
		Min	Max		
Spitzendruck	Ppeak	10	80	1	60 automatische Grenze: P gemessen + max. (20%, 5)
Niedrige Druck	Pmin	AUS, 1	75	1	1, Keine automatische Grenze
Niedrige Frequenz	f	1	50	1	6 automatische Grenze: f gemessen - 50% (begrenzt auf 4 bpm)
Hohe Frequenz	f	11	60	1	35 automatische Grenze: f gemessen + 50% (begrenzt auf 90 bpm)
Niedriges Exp.volumen <sup>20</sup>	Niedrige VT <sub>e</sub>	AUS, 10	2000	10	OFF automatische Grenze: VT <sub>e</sub> gemessen - 50% (begrenzt auf 10 mL)
Hohes Exp.volumen <sup>20</sup>	Hohe VT <sub>e</sub>	50	3000	10	2000 automatische Grenze: VT <sub>e</sub> gemessen + 50% (begrenzt auf 3000 mL)
Inspirationsvolumen niedrig	Niedrige VT <sub>i</sub>	AUS, 10	2000	10	OFF automatische Grenze: VT <sub>i</sub> gemessen - 50% (begrenzt auf 10 mL)
Hohes Insp.volumen	Hohe VT <sub>i</sub>	50	3000	10	2000 automatische Grenze: VT <sub>i</sub> gemessen + 50% (begrenzt auf 3000 mL)
Niedriges ausgeatmetes Volumen pro Minute <sup>20</sup>	Niedrige MV <sub>e</sub>	AUS, 0.1	39	0.1	3 automatische Grenze: MV <sub>e</sub> gemessen - 50%
Hohes ausgeatmetes Volumen pro Minute <sup>20</sup>	Hohe MV <sub>e</sub>	1.5	40	0.1	40 automatische Grenze: MV <sub>e</sub> gemessen + 50%
Niedrige FiO <sub>2</sub>	FiO <sub>2</sub>	18	95	1	FiO <sub>2</sub> Einstellung - 5
Hohe FiO <sub>2</sub>	FiO <sub>2</sub>	24	105	1	FiO <sub>2</sub> Einstellung + 5

Monnal T60 - Gebrauchsanweisung

Name	Etikett	Einstellung		Auflösung	Standardwert
		Min	Max		
Niedrige etCO <sub>2</sub> <sup>20</sup>	etCO <sub>2</sub>	AUS, 1	98	1	OFF automatische Grenze: keine auswirkungen
Hohe etCO <sub>2</sub> <sup>20</sup>	etCO <sub>2</sub>	5	99	1	OFF automatische Grenze: keine auswirkungen
Niedrige Thoraxkompressionen-Frequenz	Niedrige f CC	70	100	5	90
Hohe Thoraxkompressionen-Frequenz	Hohe f CC	110	140	5	120

<sup>20</sup> Dieser überwachte Parameter steht nur während der ROSC-Phase zur Verfügung.



## 10 Anhang

### 10.1 Checkliste

Bei der Erstinbetriebnahme des Geräts und nach jedem Wartungseingriff die folgenden Maßnahmen in der genannten Reihenfolge durchführen:

	Erledigt
- Gerät am O2-Wandanschluss oder an der Sauerstoffflasche anschließen und prüfen, ob der Speisedruck korrekt ist (zwischen 2,8 und 6 bar).	<input type="checkbox"/>
- Patientenschlauchsystem auf dem Gerät installieren und eine Testlunge anschließen.	<input type="checkbox"/>
- Gerät ans Stromnetz anschließen und prüfen, ob die blaue LED auf der Vorderseite aufleuchtet.	<input type="checkbox"/>
- AN-/AUS-Taste drücken, um das Beatmungsgerät anzuschalten (Taste auf der linken Seite des Geräts). Sie sollten einen Piepton vom akustischen Alarm hören und der Beatmungsbildschirm sollte aufleuchten.	<input type="checkbox"/>
- „Notfallbeatmung“ auf dem Standby-Bildschirm des Geräts wählen (FiO2-Einstellung = 21%). Nach einminütiger Beatmung prüfen, dass kein technischer Alarm vorhanden ist (dieser Test wird verwendet, um die Zugabe von Sauerstoff zu prüfen).	<input type="checkbox"/>
- Die Funktion der Alarme testen. Stellen Sie die Grenzen so ein, dass die Alarme ausgelöst werden (befolgen Sie dabei die unter <u>Einstellung der Alarmgrenzen</u> auf Seite 61) Um den Obstruktionsalarm auszulösen, eine Vorrichtung nutzen, die Obstruktionen im Expirationsschlauch während der Beatmung simuliert (z. B. den Expirationsschlauch verklemmen).	<input type="checkbox"/>
Akkubetrieb: - Während der Beatmung mit der Testlunge Gerät vom Stromnetz trennen. Prüfen, ob das Beatmungsgerät mit externem Akku betrieben und dies auf dem Bildschirm angezeigt wird. Prüfen, ob der Akku ausreichend geladen ist (mindestens vier Quadrate). Gerät wieder an die AC-Stromversorgung anschließen.	<input type="checkbox"/>
Alarmlautstärke: - 'Pause'-Taste drücken. Ein Dialogfeld wird angezeigt, das den Anwender auffordert, das Anhalten der Beatmung zu bestätigen. Prüfen, ob die Lautstärke des Alarms in Verbindung mit der Aufforderung, die Beatmung anzuhalten, ausreichend ist. Wenn nicht, siehe Abschnitt <u>Konfiguration des Beatmungsgeräts</u> auf Seite 76. Bestätigen, dass Sie die Beatmung anhalten möchten.	<input type="checkbox"/>
Y-Stück verschließen und automatische Tests durchführen. Die Meldung 'Tests erfolgreich' erscheint zusammen mit einem Compliance-Wert.	<input type="checkbox"/>

10.2 Wartungsdatenblatt

1 Jahr

Datum :  
Name des Technikers:  
  
Unterschrift und Stempel:

2 Jahre

Datum :  
Name des Technikers:  
  
Unterschrift und Stempel:

3 Jahre

Datum :  
Name des Technikers:  
  
Unterschrift und Stempel:

4 Jahre

Datum :  
Name des Technikers:  
  
Unterschrift und Stempel:

5 Jahre

Datum :  
Name des Technikers:  
  
Unterschrift und Stempel:

6 Jahre

Datum :  
Name des Technikers:  
  
Unterschrift und Stempel:

7 Jahre

Datum :  
Name des Technikers:  
  
Unterschrift und Stempel:

8 Jahre

Datum :  
Name des Technikers:  
  
Unterschrift und Stempel:

9 Jahre

Datum :  
Name des Technikers:  
  
Unterschrift und Stempel:

10 Jahre

Datum :  
Name des Technikers:  
  
Unterschrift und Stempel:

**Monnal T60** No:  
InstallationsDatum:  
Wartungsdienst durchgeführt von:

Name Ihres Händlers:  
Anschrift:

Telefon:.

Die präventive Wartung von Geräten muss gemäß den Herstelleranweisungen im Wartungshandbuch und dessen Aktualisierungen (sofern vorhanden) erfolgen. Alle von Air Liquide Medical Systems geschulten Techniker erhalten ein Exemplar des Wartungshandbuchs.  
Verwenden Sie ausschließlich autorisierte Erstteile. Air Liquide Medical Systems ist ein Geschäftsbereich der Gesundheitsabteilung von Air Liquide Medical Systems

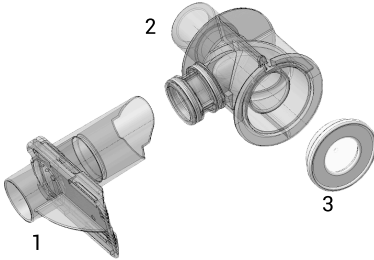


Air Liquide Medical Systems S.A.  
Parc de Haute Technologie  
6 rue Georges Besse  
92182 Antony CEDEX - FRANCE  
Tel.: +33 (0)1 40 96 66 00  
Fax: +33 (0)1 40 96 67 00  
Hotline: +33 (0)1 79 51 70 01  
Internet:  
www.device.airliquidehealthcare.com  
Hotline:  
ALmedicalsystems.services@airliquide.com

## 10.3 Reinigungsprotokoll für die Expirationseinheit

### Demontage

1. Patientenschlauchsystem durch Entfernen seiner Komponenten demontieren: Schläuche, Anschlüsse, Wasserfallen und Y-Stück.
2. Expirationseinheit durch Drücken der Auswurfaste aus ihrem Gehäuse nehmen.
3. Expirationseinheit gemäß folgender Skizze demontieren.



4. Expirationsflow-Hitzdrahtsensor (1), Ventilkorpus (2)
5. Membran entfernen (3) und entsorgen.

**⚠ VORSICHT:** Die Membran ist zum Einmalgebrauch vorgesehen.

6. Entfernen Sie nicht die beiden Dichtungen vom Ventilkorpus (2).

**⚠ VORSICHT:** Für den Flowsensor sind spezielle Vorsichtsmaßnahmen erforderlich:

- Keine Gegenstände in den Flowsensor einführen,
- keinen Wasserstrahlen oder Pressluft aussetzen,
- Stöße oder Herunterfallen vermeiden.

### Vordesinfektion / Reinigung

1. Komponenten der Expirationseinheit in eine Vordesinfektionslösung tauchen.

**ⓘ Anmerkung:** Air Liquide Medical Systems empfiehlt die Verwendung der Produkte: neodisher MultiZym, Anios Clean Excel D (Anweisungen des Produktherstellers folgen).

2. Teile unter laufendem Wasser mit Ausnahme des Expirations-Flowsensors (1) spülen, der nur kurz in Wasser getaucht werden darf.
3. Komponenten auf absorbierendem Papier gut trocknen lassen.

### Desinfektion PRION-Zyklus 134°/18 Min.

**⚠ VORSICHT:** Die Desinfektion muss sorgfältig durch zertifiziertes Personal erfolgen.

Die von der Expirationseinheit entfernten Teile vor dem Verfahren aufbereiten.

**⚠ VORSICHT:** Das Expirationsventil (mit Ausnahme der Membran) hält 50 Desinfektionszyklen stand. Die Membran ist zum einmaligen Gebrauch bei einem Patienten bestimmt.

**ⓘ Anmerkung:** Eine einmalige Seriennummer auf dem Expirations-Flowsensor (1) und dem Ventilkorpus (2) zeigt das Herstellungsdatum der Komponenten und kann verwendet werden, um die Anzahl der durchlaufenen Zyklen zu verfolgen.

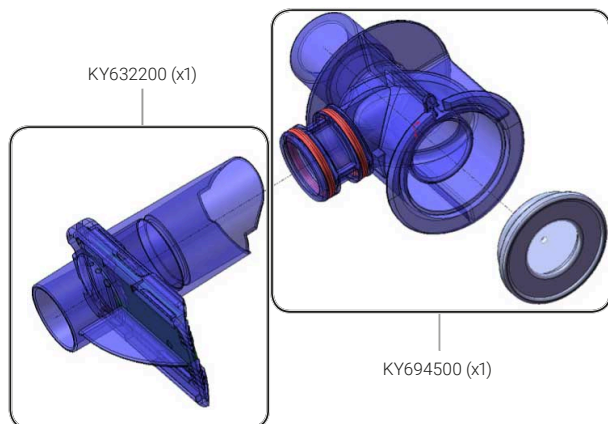
### Zusammenbau

Setzen Sie die Expirationseinheit wieder zusammen: Membran auf dem Ventilkorpus positionieren.

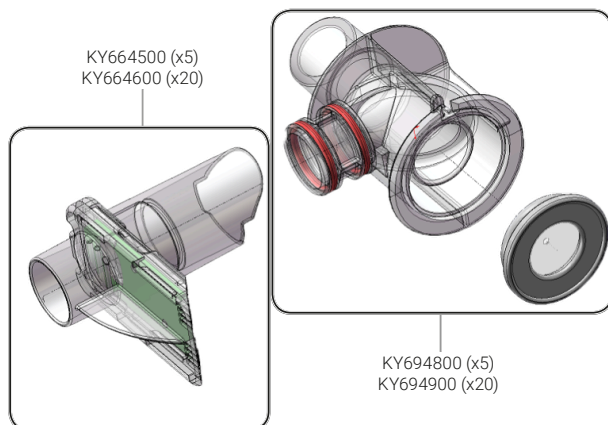
**VORSICHT:** Es wird empfohlen, einen automatischen Test nach jedem Neueinsatz des Expirationsventils und des Flowsensors durchzuführen.

**VORSICHT:** Wird die Expirationseinheit nicht wieder richtig zusammengebaut (die Membran sitzt nicht richtig im Ventilkorpus, eine Silikonscheibe fehlt oder eine zusätzliche Silikonscheibe wurde hinzugefügt...), kann hierdurch die Leistung des Geräts beeinträchtigt werden (Gefahr von Leckagen, schlechte Druckversorgung, Nicht-Einhaltung des Beatmungsvolumens – Hypoventilation).

### 10.3.1 Monnal EVA autoklavierbare Expirationseinheit



### 10.3.2 Monnal EVA Expirationseinheit für den Einmalgebrauch





**Air Liquide Medical Systems S.A.**

Parc de Haute Technologie  
6 rue Georges Besse  
92182 ANTONY CEDEX – FRANCE  
Tel. +33 (0)1 40 96 66 00  
Hotline +33 (0)1 79 51 70 01

C € 0459