

ResMed



Astral™ Serie



Klinisches Handbuch
Deutsch

Inhalt

Einleitung	1
Indikationen (nur Deutschland)	1
Kontraindikationen.....	2
Nebenwirkungen.....	2
Allgemeine Warnungen und Vorsichtshinweise.....	2
Das Astral System	4
Das Astral Beatmungsgerät.....	5
Die Bedienoberfläche des Astral Beatmungsgeräts.....	6
Touchscreen.....	7
Obere Informationsleiste.....	8
Menüleiste	9
Untere Informationsleiste.....	9
Hauptbildschirm	10
Bargraph.....	10
Schlauchsysteme und Beatmungszugänge	11
Zubehör für das Patientenschlauchsystem	11
Stromversorgungszubehör	11
Stromversorgungsoptionen	12
Astral externer Akku.....	12
ResMed Power Station II (RPSII).....	12
Fernalarm II (Remote Alarm II).....	12
Pulsoximeter	12
Optionales Zubehör	12
Astral Mobility Bag	12
Astral SlimFit Mobility bag.....	13
ResMed Homecare-Trolley.....	13
Astral Tischhalterung.....	13
Aerogen® Vernebler.....	13
ResMed Connectivity Module (RCM Verbindungsmodul Telemonitoring)	13
ResMed Connectivity Module für die Klinik (RCMH Verbindungsmodul)	13
Verwendung des Astral Beatmungsgeräts	14
Anschluss an das Stromnetz	14
Einschalten des Beatmungsgeräts	14
Ausschalten des Beatmungsgeräts	15
Zugriff auf den Klinischen Modus	15
Verwendung des Einstellungsassistenten	16
Funktion für bessere Bedienbarkeit.....	19
Starten/Stoppen der Beatmung	21
Touchscreen sperren und entsperren.....	21

Navigieren durch die Menüs	22
Menü „Überw.“	23
Menü „Install.“	23
Menü „Alarme“	24
Menü „Information“	24
Programme	25
Arbeiten mit Beatmungsprogrammen	25
Ein neues Beatmungsprogramm einrichten.....	26
Patienteneinstellungen anpassen	28
Überwachung der Beatmung.....	29
Geräteeinstellungen	31
Geräteeinstellungen anpassen.....	32
Schlauchsystemoptionen	33
Patientenschlauchsysteme konfigurieren	33
Anschließen des Schlauchsystemadapters.....	35
Anschließen eines Leckageschlauchsystems.....	35
Anschließen des Schlauchsystems für die invasive Anwendung	37
Anschließen eines Einschlauchsystems mit Expirationsventil	37
Anschließen eines Doppelschlauchsystems (nur Astral 150)	39
Eine andere Schlauchsystem-Option auswählen	40
Schlauchtest.....	40
Zubehör	45
Zubehör an das Patientenschlauchsystem anschließen	45
Anschließen eines Atemgasbefeuchters	45
Anschließen eines Wärme- und Feuchtigkeitsaustausch-Filters (HME)	47
Anschließen eines antibakteriellen Filters.....	47
Zusätzliche Sauerstoffgabe.....	48
Anschließen eines Verneblers	50
Anschließen von zusätzlichem Zubehör.....	51
Anschließen eines Pulsoximeters	51
Anschließen eines Fernalarms	52
Astral Transport- und Schutztasche	53
Unterwegs mit dem Astral Beatmungsgerät	54
Spannungsversorgung	55
Anschluss an das Stromnetz	55
Anschließen des Astral externen Akkus	56
Verwendung des externen Akkus	57
Anschluss an eine ResMed Power Station (RPSII)	58
Verwendung des internen Akkus.....	58
Laufzeit des Akkus	59
Lagerung und Aufladen	59
Anschluss an eine externe Gleichstromquelle	60
Erstmaliger Gebrauch des Astral Beatmungsgeräts.....	61
Beatmungsmodi.....	62
V(A)C-Modus – assistierte volumenkontrollierte Beatmung	63
(A)PCV-Modus – assistierte druckkontrollierte Beatmung.....	64
P-SIMV – drucksynchronisierte intermittierende kontrollierte Beatmung (Pressure Synchronised Intermittent Mandatory Ventilation).....	66

V-SIMV – volumensynchronisierte intermittierende kontrollierte Beatmung (Volume Synchronised Intermittent Mandatory Ventilation)	68
PSV-Modus – Druckunterstützung	70
(S)T-Modus – spontane Beatmung mit Backup-Rate	72
(A)PC-Modus	73
CPAP-Modus	74
iVAPS-Modus (intelligent Volume Assured Pressure Support [intelligente volumengesicherte Druckunterstützung])	75
Alveoläre Zielventilation	76
intelligente Backup-Frequenz (iBR)	77
Konfiguration von iVAPS	77
Verwendung des iVAPS-Diagnosemodus	77
Übernehmen der kürzlich im iVAPS Diagnosemodus erfassten Werte	78
Manuelle Eingabe der Zielwerte	80
AutoEPAP	81
Flowkurven-Einstellungen	82
Gegenseitige Beeinflussung von Parametereinstellungen	83
Dynamische Einstellungsgrenzen	83
Verwendung des Grenzwerts „Druck hoch“ des Astral	84
Inspiratorischer und expiratorischer Trigger	85
Inspiratorischer Trigger bei Leckageschlauchsystemen	85
Expiratorischer Trigger bei Leckageschlauchsystemen	86
Inspiratorischer Trigger bei Schlauchsystemen mit Expirationsventil	86
Den Triggertyp ändern	87
Expiratorischer Trigger bei Schlauchsystemen mit Expirationsventil	88
Zusätzliche Funktionen	89
Einstellungen für manuellen Atemzug	89
Seufzereinstellungen	91
Apnoe-Einstellungen	92
Einstellen der Apnoebeatmung	92
V(A)C-Atemmuster	93
(A)PCV-Atemmuster	94
Einstellungen für das Sicherheitsvolumen	95
Nicht-invasive Beatmung (NIV)	96
Nicht-invasive Maskenbeatmung	96
Nicht-invasive Mundstückbeatmung	96
Mundstückbeatmung	96
Sicherheitsüberlegungen bei der Beatmung über Mundstück	97
Alarme	98
Alarm-Prioritäten	99
Aktive Alarme anzeigen lassen	101
Alarme stummschalten	101
Alarme zurücksetzen	102
Alarmeinstellungen anpassen	104
Einstellen der Alarmlautstärke	105
Testen der Alarmlautsprecher und -anzeigen	106
Fernalarm testen	106

Alarmer testen	107
Stromversorgungsalarmer testen	107
Druckalarmer testen	108
Alarmer der Beatmungsüberwachung testen	108
Oximetriealarmer testen	109
Sauerstoffalarmer testen	109
Schlauchsystemalarmer testen	110
Diskonnektionsalarm testen	110
Alarmerstellungen und -bedingungen	110
Tidalvolumen-Alarmer	111
Atemminutenvolumen-Alarmer	111
Atemfrequenzalarmer	112
Druckalarmer/Grenzwerte	112
Druck hoch	112
Obstruktion	113
Druck tief	114
PEEP	114
Schlauchsystemalarmer	115
Hohe Leckage	115
Maske o. LA	115
Flow-Sensor nicht kalibriert	115
Alarmer für die Konfiguration des Schlauchsystems	116
Diskonnektionsalarm	116
Sauerstoffalarmer	117
Oximetriealarmer	117
SpO ₂	117
Pulsfrequenz	117
Apnoealarm	117
Alarm „Beatm. angehalten“	118
Stromversorgungsalarmer	118
Systemalarmer	119
Feststellen einer Diskonnektion des Schlauchsystems und Dekanülierung	119
Astral Diskonnektionsalarm	121
Einstellen des Diskonnektionsalarms	121
Einstellen und Testen der Diskonnektionstoleranz	122
Einstellung der Aktivierungszeit	124
Deaktivierung (oder Aktivierung) des Diskonnektionsalarms	124
Datenverwaltung	126
Datenmanagement im Überblick	128
Löschen von Patientendaten	129
Reinigung und Instandhaltung	130
Gebrauch bei einem einzigen Patienten	130
Wöchentlich	130
Monatlich	131
Maßnahmen zum Wiedereinsatz	131

Austausch von Komponenten.....	132
Den Lufteinlassfilter austauschen.....	132
Den Expirationsflow-Sensor und den antibakteriellen Filter austauschen (nur Astral 150).....	132
Den Adapter für das Doppelschlauchsystem (Expirationsventil) austauschen.....	134
Den Sauerstoffsensoren austauschen.....	134
Den internen Akku austauschen.....	135
Servicearbeiten.....	136
Wartungsplan.....	136
Sicherheitstechnische Kontrolle (STK).....	136
Interner Akku.....	137
Informationen zum Gerät.....	137
Reinigungs- und Austauschvorgänge für Krankenhäuser und medizinische Einrichtungen.....	137
Technische Daten.....	138
Daten.....	143
Zeitparameter.....	143
Volumen- und Flowparameter.....	143
Druckparameter.....	144
Andere Parameter.....	144
Genauigkeit der Beatmungsparameter.....	145
Messsystem und -genauigkeit.....	148
Funktionsunterschiede.....	149
Anleitungen und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen & Störfestigkeit.....	150
Anleitungen und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen.....	150
Anleitungen und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit.....	151
Empfohlene Trennabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten und dem Gerät.....	153
Symbole.....	154
Einhaltung von Normen.....	155
Schulung und Support.....	155
Fehlerbehebung.....	156
Fehlerbehebung bei Alarmen.....	156
Fehlerbehebung anhand des Schlauchtests.....	162
Allgemeine Fehlerbehebung.....	166
Empfehlungen für die Absaugung.....	167
Eingeschränkte Gewährleistung.....	168
Anhang A: Definitionen.....	169
Definitionen der Beatmungseinstellungen.....	169
Definitionen der gemessenen und berechneten Parameter.....	171

Anhang B: Beatmungsparameter.....	174
Tabellarische Zusammenfassung der Beatmungsparameter	174
Während der Beatmung angezeigte Parameter	179
Zusätzliche Funktionen	180
Angezeigte Parameter für zusätzliche Funktionen	182
Anhang C: Alarmparameter.....	184

Einleitung

Das Astral Beatmungsgerät dient zur mechanischen Beatmung von sowohl beatmungsabhängigen Patienten als auch -unabhängigen Patienten. Es kann eine Druck- oder Volumenbeatmung über ein Schlauchsystem mit Expirationsventil oder ein Leckageschlauchsystem bereitstellen und ist mit zahlreichem Zubehör für die jeweiligen Einsatzsituationen kompatibel.

Die Angaben in dieser Gebrauchsanweisung gelten sowohl für das Astral 100 als auch das Astral 150. Falls bestimmte Informationen nur für eines der Geräte gelten, wird das Gerät ausdrücklich genannt.

Hinweis: Möglicherweise sind einige Funktionen für Ihr Gerät nicht verfügbar.

WARNUNG

- Lesen Sie bitte vor dem Gebrauch des Astral Beatmungsgeräts das gesamte Handbuch aufmerksam durch.
 - Verwenden Sie das Astral Beatmungsgerät nur laut Anweisung Ihres Arztes oder medizinischen Betreuers.
 - Verwenden Sie das Astral Beatmungsgerät nur für den in diesem Handbuch beschriebenen Verwendungszweck. Ratschläge in diesem Handbuch ersetzen Anweisungen durch den behandelnden Arzt nicht.
 - Befolgen Sie bei der Einstellung und Konfiguration des Astral Beatmungsgeräts die in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen.
-

VORSICHT

In den USA darf dieses Gerät laut Bundesgesetz nur von einem Arzt oder aufgrund einer ärztlichen Verschreibung erworben werden.

Indikationen

Das Astral Beatmungsgerät stellt eine kontinuierliche oder intermittierende Atmungsunterstützung für Patienten mit einem Körpergewicht über 5 kg bereit, die auf eine mechanische Beatmung angewiesen sind. Das Astral Beatmungsgerät ist für den Einsatz in der häuslichen Umgebung, in Einrichtungen bzw. Krankenhäusern sowie bei mobiler Anwendung für sowohl invasive als auch nicht-invasive Beatmung bestimmt.

Das Astral Beatmungsgerät ist in drei Ausstattungsvarianten erhältlich:

- Das Astral 100 SC stellt intermittierende Atmungsunterstützung mithilfe eines Einschlauchsystems mit Expirationsventil bereit.
- Das Astral 100 stellt kontinuierliche Atmungsunterstützung mithilfe eines Leckageschlauchsystems oder intermittierende Atmungsunterstützung mithilfe eines Einschlauchsystems mit Expirationsventil bereit.
- Das Astral 150 stellt kontinuierliche Atmungsunterstützung mithilfe eines Doppelschlauchsystems oder eines Leckageschlauchsystems bereit. Das Astral 150 stellt intermittierende Atmungsunterstützung mithilfe eines Einschlauchsystems mit Expirationsventil bereit.

VORSICHT

Das Astral Beatmungsgerät ist nicht für den Gebrauch als Beatmungsgerät bei Notfalltransporten bestimmt.

Kontraindikationen

Das Astral Beatmungsgerät ist bei Patienten mit den folgenden vorbestehenden Erkrankungen oder Zuständen kontraindiziert:

- Pneumothorax oder Pneumomediastinum
- pathologisch niedriger Blutdruck, insbesondere in Verbindung mit intravaskulärer Volumendepletion
- Liquorausfluss, rezente Schädeloperation oder Trauma
- schwere bullöse Lungenerkrankung
- Dehydrierung.

WARNUNG

AutoEPAP ist bei Verwendung eines invasiven Zugangs kontraindiziert.

Nebenwirkungen

Melden Sie ungewöhnliche Schmerzen in der Brust, starke Kopfschmerzen oder verstärkte Atemlosigkeit Ihrem Arzt. Folgende Nebenwirkungen können bei Behandlung mit dem Beatmungsgerät auftreten:

- Trockenheit von Nase, Mund oder Hals
- Nasenbluten
- Völlegefühl
- Ohren- oder Nasennebenhöhlenbeschwerden
- Augenreizungen
- Hautausschläge.

Allgemeine Warnungen und Vorsichtshinweise

Die folgenden Warnungen und Vorsichtshinweise sind allgemeiner Natur. Weitere spezielle Warnungen, Vorsichtshinweise und Hinweise erscheinen neben der jeweiligen Anweisung in der Gebrauchsanweisung.

Warnung weist auf eine mögliche Verletzungsgefahr hin.

WARNUNG

- Wenn sich das Betriebsverhalten des Geräts auf unerklärliche Weise ändert, wenn es ungewöhnliche oder unangenehme Geräusche verursacht, wenn Sie das Gerät oder das Netzteil fallen lassen oder wenn diese unsachgemäß behandelt werden, stellen Sie die Verwendung ein und wenden Sie sich an Ihren Gerätelieferanten.
- Bei beatmungsabhängigen Patienten muss jederzeit eine alternative Beatmungsmöglichkeit (z. B. Ersatz-Beatmungsgerät, manueller Beatmungsbeutel o. ä.) zur Verfügung stehen. Andernfalls kann es zu Verletzungen oder zum Tod des Patienten kommen.
- Das Astral Beatmungsgerät ist ein zweckgebundenes Medizinprodukt, das zur Verwendung durch qualifiziertes und ausgebildetes Personal nach Anweisung eines Arztes bestimmt ist. Im Bereich der Intensivpflege ist eine klinische Aufsicht erforderlich.
- Beatmungsabhängige Patienten müssen kontinuierlich von qualifiziertem Personal oder entsprechend geschulten Pflegepersonen überwacht werden. Das Personal bzw. die Pflegeperson muss in der Lage sein, die erforderlichen Gegenmaßnahmen zu ergreifen, falls es zu einem Alarm oder einer Fehlfunktion des Beatmungsgeräts kommt.

- Das Astral Beatmungsgerät ist nicht für die Bedienung durch Personen (einschließlich Kindern) mit beeinträchtigten körperlichen oder geistigen Funktionen oder beeinträchtigter Wahrnehmung bestimmt, sofern keine adäquate Aufsicht durch eine für die Sicherheit des Patienten verantwortliche Person erfolgt.
- Das Astral Beatmungsgerät ist nicht für die Bedienung durch Patienten bestimmt, sofern sie keine adäquate Einweisung in die Funktion des Geräts durch eine für die Sicherheit des Patienten verantwortliche Person erhalten haben.
- Das Astral Beatmungsgerät darf nicht in der Nähe von MRT-Anlagen benutzt werden.
- Die Wirksamkeit der Beatmung und der Alarme muss nach allen Änderungen der Beatmungs- oder Alarmeinstellungen, allen Änderungen an der Konfiguration des Schlauchsystems sowie allen Änderungen der Nebentherapien (z. B. Verneblung, Sauerstoffgabe) überprüft werden.
- Das Astral Beatmungsgerät und das Netzteil können während des Betriebs heiß werden. Um Hautschäden zu vermeiden, das Astral Beatmungsgerät und das Netzteil nicht über einen längeren Zeitraum in direktem Kontakt mit dem Patienten belassen.
- Das Beatmungsgerät bietet Therapien, die typischerweise sowohl mit beatmungsabhängigen als auch mit nicht beatmungsabhängigen Patienten assoziiert sind. Beatmungsmodus, Schlauchsystemtyp und Alarmstrategien müssen nach einer klinischen Beurteilung der Bedürfnisse des jeweiligen Patienten ausgewählt werden.
- Das Beatmungsgerät darf nicht in Höhenlagen über 3000 m oder außerhalb des Temperaturbereichs von 0–40 °C betrieben werden. Der Betrieb des Beatmungsgeräts außerhalb dieser Bedingungen kann die Geräteleistung beeinträchtigen, was zu Verletzungen oder zum Tod des Patienten führen kann.

Vorsicht erklärt spezielle Maßnahmen für eine sichere und effektive Benutzung des Beatmungsgeräts.



VORSICHT

- Reparaturen und Servicearbeiten dürfen nur von einer von ResMed autorisierten Fachkraft durchgeführt werden.
- Die Temperatur des vom Gerät erzeugten Atemluftstroms kann bis zu 6 °C über der Raumtemperatur liegen. Vorsicht ist geboten, wenn die Raumtemperatur über 35 °C beträgt.
- Das Gerät darf keiner übermäßigen Gewalteinwirkung ausgesetzt, fallen gelassen oder geschüttelt werden.

Ein **Hinweis** macht Sie auf besondere Produktmerkmale aufmerksam.

Hinweise:

- Wenn das Astral Beatmungsgerät für die invasive außerklinische Langzeitbeatmung eingesetzt wird, sind die einschlägigen Praxisrichtlinien wie z. B. die AARC-Richtlinie für die klinische Praxis bei der invasiven mechanischen Langzeitbeatmung in der häuslichen Umgebung & Revidierte und aktualisierte Fassung von 2007 (www.rcjournal.com/cpgs/pdf/08.07.1056.pdf) zu beachten.
- Wenn Sie Hilfestellung benötigen oder ein Problem im Zusammenhang mit dem Astral Beatmungsgerät melden möchten, wenden Sie sich bitte an das medizinische Fachpersonal oder eine autorisierte ResMed Vertretung.

Das Astral System

Das Astral Beatmungssystem besteht aus einer Reihe von Komponenten:

- Astral Beatmungsgerät mit:
 - hypoallergenem Lufteinlassfilter
 - internem Akku
- Netzteil
- Netzkabel
- Astral Transport- und Schutztasche
- Adapter für Einschlauchventilsystem
- Adapter für Leckageschlauchsystem
- Adapter für Doppelschlauchsystem (Astral 150)
- ResMed USB-Stick
- Astral Gebrauchsanweisung
- Astral klinisches Handbuch auf CD

Darüber hinaus ist weiteres Zubehör für das Astral Beatmungsgerät erhältlich:

- Fernalarm II
- Astral externer Akku
- ResMed Power Station II (RPS II)
- Astral Mobility Bag
- Astral SlimFit Mobility Bag
- ResMed Homecare Trolley
- Pulsoximeter
- Aerogen® Vernebler
- ResMed Connectivity Module (RCM Verbindungsmodul Telemonitoring)
- ResMed Connectivity Module für die Klinik (RCMH Verbindungsmodul).

Eine vollständige Auflistung des Zubehörs finden Sie unter www.resmed.com. Wenn Sie keinen Internetanschluss haben, wenden Sie sich bitte an einen von ResMed autorisierten Service-Techniker.

WARNUNG

Lesen Sie immer die beiliegende Gebrauchsanweisung durch, bevor Sie ein Zubehör verwenden.

Das Astral Beatmungsgerät

Die nachstehenden Abbildungen stellen die Komponenten des Astral Beatmungsgeräts dar.



Beschreibung

- | | |
|---|--|
| 1 | Schlauchsystemadapteranschluss
Hier kann der Adapter für das Einschlauchsystem, Adapter für das Leckageschlauchsystem oder Adapter für das Doppelschlauchsystem (nur Astral 150) angebracht werden. |
| 2 | Griff |
| 3 | Inspirationsanschluss (zum Patienten)
Ausgang für die über das Patientenschlauchsystem an den Patienten abgegebene Inspirationsluft. Beim Astral 150 mit einem FiO ₂ -Sensor ausgestattet. Beim Astral 100 ist der FiO ₂ -Sensor als optionales Zubehör erhältlich. |
| 4 | Netzwerk-Anschlussbuchse (nur für Servicetechniker) |
| 5 | USB-Anschluss (zum Herunterladen auf ResScan und für den Anschluss genehmigter Zubehörteile) |

Beschreibung

6	Mini-USB-Anschluss
7	Gleichstromanschlussbuchse
8	Drucktaste zum Ein- und Ausschalten des Geräts
9	Anschluss für den SpO ₂ -Sensor
10	5-poliger Fernalarmanschluss
11	Sauerstoffeinlass für niedrigen Flow (bis zu 30 l/min)
12	Lufteinlassöffnung mit integriertem hypoallergenem Lufteinlassfilter

Die Bedienoberfläche des Astral Beatmungsgeräts



Die Bedienoberfläche des Astral Beatmungsgeräts umfasst mehrere verschiedene Komponenten, die in der nachstehenden Abbildung beschrieben werden.






Beschreibung

1	Touchscreen
2	Stromversorgungsanzeigen <ul style="list-style-type: none">● ~ Wechselstrom (Netzstrom)● ■ Gleichstrom (externer Akku oder separater Autoadapter oder RPSII)● 🔋 Interner Akku

Beschreibung

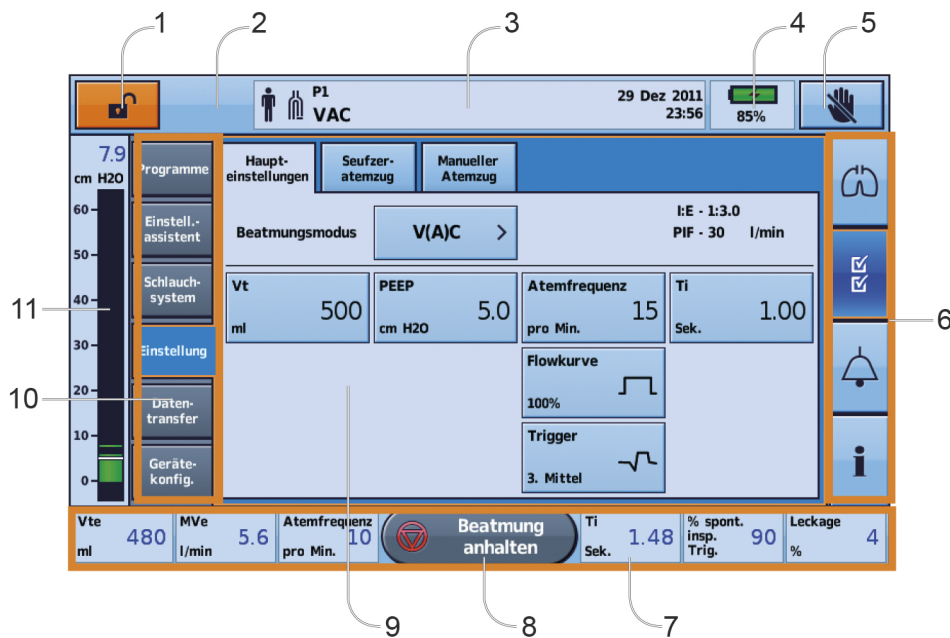
- 3 Ein/Aus-Anzeige für die Therapie
 -  **Gerät betriebsbereit**
Gleichbleibende grüne Anzeige, wenn das Gerät eingeschaltet ist, jedoch keine Beatmung ausführt.
 -  **Beatmung läuft**
Blinkt in blau, wenn vom Gerät eine Beatmung bereitgestellt wird und die Einstellung „Beatmungs-LED“ auf „EIN“ steht. Andernfalls steht sie auf „AUS“.

- 4 Alarmstumm-/Zurücksetzen-Taste
Leuchtet auf, wenn ein Alarm ausgelöst wird, und blinkt, wenn der Ton stummgeschaltet wird.



- 5 Alarmleiste
 -  Rotes Blinklicht Alarm hoher Priorität
 -  Gelbes Blinklicht Alarm mittlerer Priorität
 -  Gelbes Dauerlicht Alarm niedriger Priorität


Touchscreen

Die Interaktion mit dem Astral Beatmungsgerät erfolgt hauptsächlich über den Touchscreen. Die Anzeige auf dem Touchscreen ändert sich je nach angewendeter Funktion.



Beschreibung

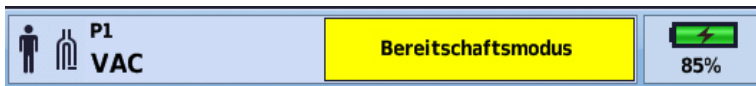
- 1 Schaltfläche für Klinischen Modus
 -  Gesperrt
 -  Entsperrt

- 2 Taste für manuellen Atemzug
 -  wird nur angezeigt, wenn die entsprechende Funktion aktiviert ist

Beschreibung	
3	Obere Informationsleiste
4	Anzeigeleuchte für internen Akku
5	Schaltfläche zum Sperren des Touchscreen
6	Menüleiste
7	Untere Informationsleiste
8	Schaltfläche zum Starten/Stoppen der Beatmung
9	Hauptbildschirm
10	Untermenüs
11	Bargraph

Obere Informationsleiste

Die Informationsleiste wird am oberen Rand des Touchscreen angezeigt. Die obere Informationsleiste enthält Anzeigen für den Betriebszustand des Geräts einschließlich Patiententyp, aktueller Schlauchsystemkonfiguration, Beatmungsprogramm, Informationsmitteilungen, Beatmungsstatus, Alarmen und Stromversorgungsstatus.



Beschreibung	
	Patiententyp – Erwachsene
	Patiententyp – Kinder
	Schlauchsystemtyp – Leckageschlauchsystem
	Schlauchsystemtyp – Einschlauchsystem mit Expirationsventil
	Schlauchsystemtyp – Doppelschlauchsystem
P1	Aktuell verwendete Beatmungsprogrammnummer und Beatmungsmodus
V(A)C	
	Mehrere Alarme sind gleichzeitig aktiv. Der Alarm mit der höchsten Priorität wird zuerst angezeigt.
Info-Fenster	<p>Zeigt Alarme oder Informationen an. Die obige Abbildung zeigt das Gerät im Bereitschaftsmodus. (Wird angezeigt, wenn das Gerät eingeschaltet ist, jedoch keine Beatmung ausführt.) Während aktiver Beatmung und wenn keine aktiven Alarme vorliegen, werden Datum und Zeit angezeigt.</p> <p>Informative Meldungen werden in blauer Schrift angezeigt. Wenn die Geräteeinstellung „Hinweisen“ auf „Ein“ gestellt ist, werden Sie durch einen einzelnen Signalton auf neue informative Meldungen aufmerksam gemacht.</p>

Menüleiste

Die Menüleiste bietet Zugriff auf die vier Hauptmenüs des Astral Beatmungsgeräts.



Menü „Überw.“

Anzeige von Patientendaten in Echtzeit, entweder als Kurve oder im Monitorformat: Druck, Flow, Leckage, Tidalvolumen, Synchronisation und Oximetrie.



Menü „Installation“

Konfiguration und Anzeige von Beatmungstherapie und Geräteeinstellungen.



Menü „Alarme“

Konfiguration und Anzeige von Alarmen einschließlich der Alarmlautstärke.



Zusammenfassendes Informationsmenü

Anzeige von Therapiestatistiken, Nutzungsdauer in Stunden, Ereignissen, Erinnerungsmeldungen und Geräteinformationen.

Untere Informationsleiste

Die untere Informationsleiste ändert sich je nach der Funktion des Geräts.

Hier können Schaltflächen zum Stoppen und Starten der Beatmung sowie Übernehmen und Abbrechen von Funktionen angezeigt werden. Hier können auch Messwerte in Echtzeit angezeigt werden.

 Beatmung starten												
 Übernehmen			Abbrechen 									
Vte ml	480	MVe l/min	5.6	Atemfrequenz pro Min.	10	 Beatmung anhalten	Ti Sek.	1.48	% spont. insp. Trig.	90	Leckage %	4



Hauptbildschirm

Auf dem Hauptbildschirm werden die Überwachungsdaten und die Beatmungs- und Gerätesteuerung angezeigt. Funktionen werden jeweils über die verschiedenen Menüs und Registerkarten aufgerufen.

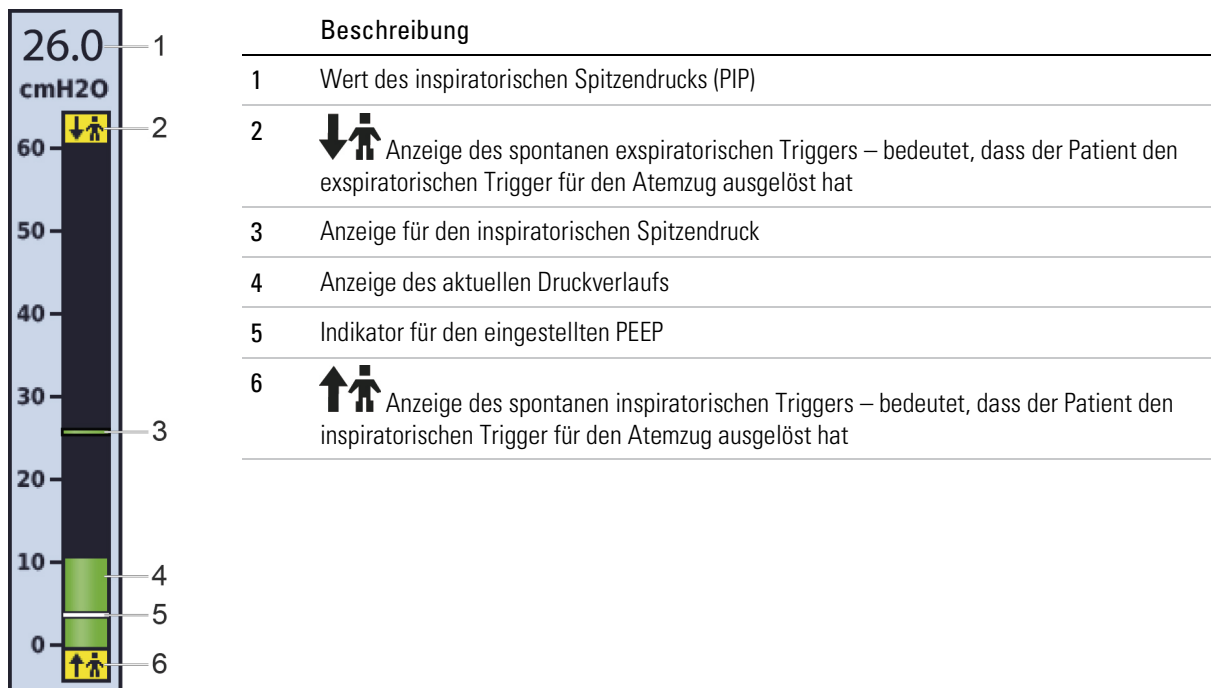
Bargraph

Der Bargraph zeigt Therapiedaten in Echtzeit an, wenn das Astral Beatmungsgerät eine Beatmung ausführt.

Der Patientendruck wird als Balkenanzeige dargestellt. Der inspiratorische Spitzendruck wird als numerischer Wert und mit einem Wasserzeichen dargestellt. Der spontane inspiratorische bzw.

expiratorische Trigger wird durch die Symbole  bzw.  dargestellt.

Das nachstehende Beispiel zeigt den Bargraph bei spontaner Atmung des Patienten.



Schlauchsysteme und Beatmungszugänge

Die folgenden Schlauchsysteme stehen zum Gebrauch mit dem Astral Beatmungsgerät zur Verfügung:

- Leckageschlauchsystem (leckagekompensierter berechneter Wert für Flow und exhaliertem Tidalvolumen beim Patienten)
- Einschlauchsystem mit Expirationsventil
- Doppelschlauchsystem (ausgeatmete Luft wird zur Überwachung wieder zum Gerät geführt) (nur Astral 150)

Das Astral Beatmungsgerät ist mit den folgenden invasiven und nicht-invasiven Beatmungszugängen kompatibel:

Invasiv

- Endotrachealtuben
- Trachealkanülen

Nicht-invasiv

- Masken mit und ohne Luftauslassöffnungen
- Mundstück.



WARNUNG

Bei Verwendung eines nicht-invasiven Beatmungszugangs wird der Messwert des vom Patienten ausgeatmeten Gasvolumens u. U. durch eine Leckage beeinflusst.

Zubehör für das Patientenschlauchsystem

Das folgende Zubehör für das Patientenschlauchsystem steht zum Gebrauch mit dem Astral Beatmungsgerät zur Verfügung:

- Atemgasbefeuchter
- Wärme- und Feuchtigkeitsaustausch-Filter (Heat Moisture Exchange, HME)
- Antibakterieller Filter

Informationen zum Anschluss und Gebrauch des Zubehörs für das Patientenschlauchsystem finden Sie unter Zubehör an das Patientenschlauchsystem anschließen (siehe Seite 45).

Stromversorgungszubehör



WARNUNG

Das Astral Beatmungsgerät sollte nur zusammen mit dem von ResMed empfohlenem Zubehör verwendet werden. Das Anschließen von anderem Zubehör kann zu Verletzungen des Patienten bzw. Geräteschäden führen.

Das Astral Beatmungsgerät kann an folgende Zubehörteile angeschlossen werden:

- Astral externer Akku
- ResMed Power Station II
- Astral Gleichstromadapter
- ResMed Fernalarm II
- Pulsoximeter.

Stromversorgungsoptionen

Zusätzlich zum Betrieb am internen Akku und am Stromnetz kann das Astral Beatmungsgerät über die folgenden Optionen mit Strom versorgt werden:

- Astral externer Akku
- ResMed Power Station II
- Astral Gleichstromadapter.

Astral externer Akku

Der Astral externe Akku wurde speziell für die Verwendung mit der Astral Beatmungsgeräteserie konzipiert. Er ist dafür vorgesehen, Astral Beatmungsgeräte unter typischen Gebrauchsbedingungen weitere acht Stunden lang mit Strom zu versorgen, wenn kein Netzstrom zur Verfügung steht.

ResMed Power Station II (RPSII)

Die RPSII ist ein externer Lithium-Ionen-Akku, der die Stromversorgung übernehmen kann, wenn kein Netzstrom zur Verfügung steht.

Fernalarm II (Remote Alarm II)

Der Fernalarm II (Remote Alarm II) ist ein Gerät mit eigener Stromversorgung (über einen Akku), das mit einem Kabel an das Astral Beatmungsgerät angeschlossen wird. Bei Bedarf kann an den ersten Fernalarm (Remote Alarm) ein zweiter Fernalarm angeschlossen werden. Damit ist es möglich, Fernalarm (Remote Alarm)Geräte an zwei verschiedenen Orten aufzustellen. Der Fernalarm II (Remote Alarm II) kann darüber hinaus an ein Alarmmeldesystem im Krankenhaus angeschlossen werden. Weitere Informationen finden Sie in der Gebrauchsanweisung des Fernalarms II (Remote Alarm II).

Pulsoximeter

Wenn das Pulsoximeter an das Astral Beatmungsgerät angeschlossen wird, können Echtzeit-Messwerte für SpO₂ und Puls vom Menü „Daten“ aus angezeigt werden. Weitere Informationen finden Sie unter Anschließen eines Pulsoximeters.

Optionales Zubehör

Das Astral Beatmungsgerät kann mit den folgenden optionalen Zubehörteilen verwendet werden:

- Astral Mobility Bag
- Astral SlimFit Mobility Bag
- ResMed Homecare-Trolley
- Astral Tischhalterung
- Aerogen® Vernebler
- ResMed Connectivity Module (RCM Verbindungsmodul Telemonitoring)
- ResMed Connectivity Module für die Klinik (RCMH Verbindungsmodul).

Astral Mobility Bag

Die Astral Mobility Bag bietet zusätzlichen Schutz für das Astral Beatmungsgerät und ermöglicht dem Patienten, das Gerät im Beatmungsbetrieb problemlos zu transportieren. Die Tasche kann in der Hand oder wie ein Rucksack getragen oder an einem Rollstuhl angebracht werden.

Die Tasche bietet Platz für das Astral Beatmungsgerät, den optionalen Akku und das Astral Netzteil.

Astral SlimFit Mobility bag

Die Astral SlimFit Mobility Bag ist eine schmale, leichte Tasche, die den diskreten, mobilen Einsatz des Astral Geräts ermöglicht. Die Tasche kann in der Hand oder wie ein Rucksack getragen oder an einem Rollstuhl angebracht werden.

Die Tasche ist für das Astral Gerät vorgesehen und verfügt über eine optional abnehmbare Nebentasche zur Aufbewahrung eines externen Akkus oder Netzteils.

ResMed Homecare-Trolley

Der Homecare-Trolley von ResMed ist dafür vorgesehen, kompatible Beatmungsgeräte und Zubehör von ResMed zu verstauen und auf den Wegen zur und von der Therapie in einer Klinik sowie in Einrichtungen mit begrenzten Pflegemöglichkeiten zu transportieren. Weitere Informationen finden Sie in der Gebrauchsanweisung für den Homecare-Trolley.

Astral Tischhalterung

Die Astral Tischhalterung bietet eine ergonomische und praktische Lösung für die Aufstellung des Astral Beatmungsgeräts auf dem Nachttisch. Die Halterung hält das Astral Beatmungsgerät leicht geneigt, sodass es für die Pflegeperson und den Patienten gleichermaßen leicht zu bedienen ist. Die Halterung nimmt sowohl das Astral Beatmungsgerät als auch das externe Netzteil auf.

Aerogen® Vernebler

Bei Bedarf kann ein Vernebler zusammen mit dem Astral Beatmungsgerät verwendet werden. ResMed empfiehlt Verneblerprodukte von Aerogen®. Weitere Informationen finden Sie unter Anschließen eines Verneblers (siehe Seite 50).

ResMed Connectivity Module (RCM Verbindungsmodul Telemonitoring)

Das RCM ermöglicht eine Funkverbindung zwischen einem kompatiblen ResMed-Beatmungsgerät und dem ResMed AirView™-System. Weitere Informationen finden Sie in der Gebrauchsanweisung für das RCM.

ResMed Connectivity Module für die Klinik (RCMH Verbindungsmodul)

Das RCMH ermöglicht eine Verbindung zwischen kompatiblen ResMed-Beatmungsgeräten und dem elektronischen Krankenaktensystem (EKA-System) des Krankenhauses. Weitere Informationen finden Sie in der Gebrauchsanweisung für das RCMH.

Verwendung des Astral Beatmungsgeräts

WARNUNG

Vergewissern Sie sich, dass die Umgebung des Geräts trocken und sauber ist und sich in diesem Bereich kein Bettzeug, keine Kleidungsstücke oder andere Gegenstände befinden, die die Lufteinlassöffnung blockieren können. Ein Blockieren der Kühlöffnungen kann zur Überhitzung des Geräts führen. Ein Blockieren der Lufteinlassöffnung kann zu Verletzungen des Patienten führen.

VORSICHT

- Um potenzielle Schäden am Beatmungsgerät zu vermeiden, muss es immer an der zugehörigen Tischhalterung befestigt oder auf einer flachen, stabilen Unterlage abgestellt werden. Sorgen Sie bei mobilen Anwendungen dafür, dass sich das Astral Gerät in der zugehörigen Mobility Bag befindet.
- Bei Verwendung im Freien ist dafür zu sorgen, dass das Gerät gegen Wasser geschützt ist.

Anschluss an das Stromnetz

So schließen Sie das Beatmungsgerät an das Stromnetz an:

1. Schließen Sie den Gleichstromstecker des mitgelieferten externen ResMed Netzteils auf der Rückseite des Astral Beatmungsgeräts an.
2. Schließen Sie das Netzkabel an das ResMed Netzteil an.
3. Stecken Sie das freie Ende des Netzkabels in die Steckdose.

Weitere Informationen zur Stromversorgung des Astral Beatmungsgeräts finden Sie unter Spannungsversorgung.

Einschalten des Beatmungsgeräts

Um das Astral Beatmungsgerät einzuschalten, drücken Sie einfach den grünen Hauptschalter (Ein/Aus) auf der Rückseite des Geräts. Das Gerät führt einen Systemtest durch, was auf dem Hauptbildschirm angezeigt wird.

Nach erfolgreichem Systemtest wird der Patientenstartbildschirm mit dem aktiven Beatmungsprogramm angezeigt.

Das Astral Beatmungsgerät ist werksseitig mit einem aktiven Beatmungsprogramm eingerichtet.

Wenn auf dem Patientenstartbildschirm mehr als ein Beatmungsprogramm angezeigt wird, wird das aktive Beatmungsprogramm orange hervorgehoben. Weitere Informationen finden Sie unter Programme (siehe Seite 24).

Hinweis: Im aktiven Beatmungsprogramm konfigurierte Einstellungen werden angewendet, sobald die Beatmung beginnt.



Ausschalten des Beatmungsgeräts

Das Astral Beatmungsgerät lässt sich nur ausschalten, nachdem die Beatmung gestoppt wurde.


Durch Trennung von der Netzversorgung wird das Gerät nicht ausgeschaltet. Das Gerät erhält seinen Strom durch den internen Akku.

Die Ausschaltung des Geräts hat manuell zu erfolgen und ist durchzuführen, bevor das Gerät über einen längeren Zeitraum hinweg von der Netzversorgung getrennt wird. Wird diese Anweisung nicht befolgt, kann es zu einer Akkuentleerung und der Aktivierung von Alarmen kommen.

Um das Gerät auszuschalten, drücken Sie den grünen Hauptschalter (Ein/Aus) auf der Rückseite des Geräts und befolgen Sie die Bildschirmanweisungen. Um sicherzustellen, dass das Gerät vollständig heruntergefahren ist, berühren Sie den Bildschirm.


Hinweis: Der interne Akku wird weiterhin aufgeladen, solange das Gerät mit dem Stromnetz verbunden bleibt.

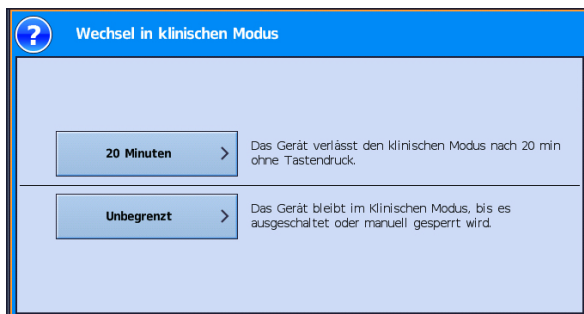
Zugriff auf den Klinischen Modus

Das geschlossene Vorhängeschloss  zeigt an, dass sich das Gerät im Patientenmodus befindet. Um auf klinische Funktionen wie den Einstellungsassistenten und die Konfiguration von Beatmungsprogrammen zugreifen zu können, müssen Sie den klinischen Modus aktivieren.

In den klinischen Modus können Sie von jedem beliebigen Bildschirm aus wechseln, egal ob das Astral Beatmungsgerät im Beatmungsbetrieb ist oder nicht.

Zugriff auf den Klinischen Modus:

1. Halten Sie auf dem Patientenstartbildschirm  3 Sekunden lang gedrückt und lassen Sie dann los.
2. Wählen Sie:
 - 20 Minuten** – das Gerät kehrt nach 20 Minuten Inaktivität in den Patientenmodus zurück, oder
 - Unbegrenzt** – das Gerät bleibt entsperrt, bis es ausgeschaltet oder manuell gesperrt wird.

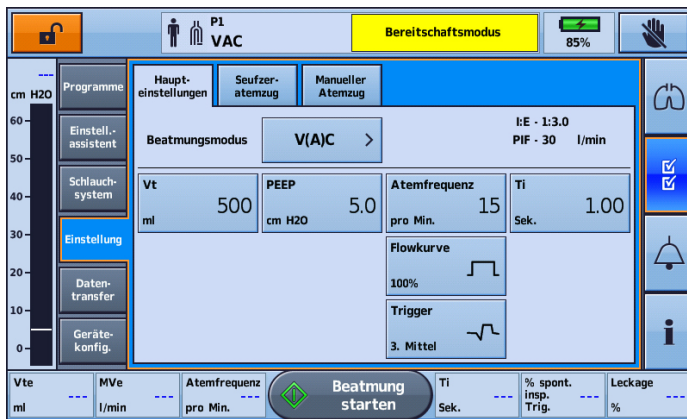


VORSICHT


Wählen Sie die Option „Unbegrenzt“ nur, wenn das Gerät unter der kontinuierlichen Aufsicht durch befugtes, geschultes Personal unter Anleitung durch einen Arzt steht. Wenn der klinische Zugriff nicht mehr benötigt wird, beenden Sie den klinischen Modus, sodass das Gerät wieder in den Patientenmodus übergeht.

Verwendung des Astral Beatmungsgeräts

Das Vorhängeschloss ist geöffnet und der Bildschirm „Haupteinstellungen“ wird angezeigt.



So verlassen Sie den klinischen Modus:

1. Drücken Sie auf . Der Bildschirm "Klinischen Modus verlassen" wird angezeigt.
2. Drücken Sie auf **Bestätigen**. Das Vorhängeschloss-Symbol wird geschlossen dargestellt und der Patientenstartbildschirm wird angezeigt.

Hinweis: Falls Sie innerhalb von 7 Sekunden keine Auswahl treffen, kehrt das Gerät zum vorhergehenden Bildschirm zurück.

Verwendung des Einstellungsassistenten


Verwenden Sie den Einstellungsassistenten, um das Astral Beatmungsgerät zügig einzurichten und die Beatmung zu starten.

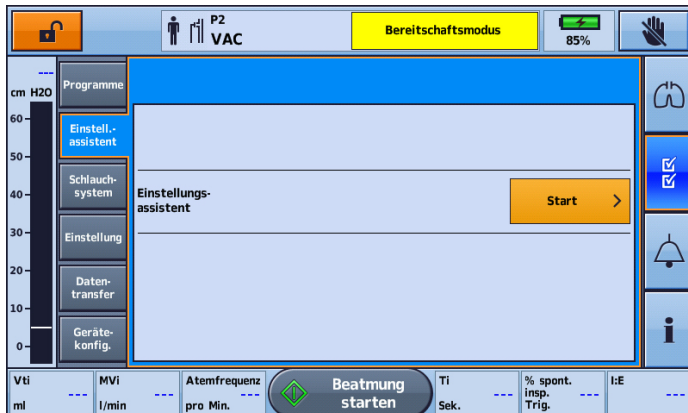
Der Einstellungsassistent führt Sie durch alle für den Gebrauch des Geräts bei einem **neuen Patienten erforderlichen Vorgänge**. Der Einstellungsassistent fordert Sie auf, die Komponenten zusammensetzen, und testet das Schlauchsystem automatisch. Ausführliche Anweisungen dazu, wie Sie Patientenschlauchsysteme sowie andere Komponenten und Zubehör konfigurieren, finden Sie in Patientenschlauchsysteme konfigurieren (siehe Seite 33).

Der Einstellungsassistent ist nur zugänglich, wenn sich das Astral Beatmungsgerät im Klinischen Modus befindet.

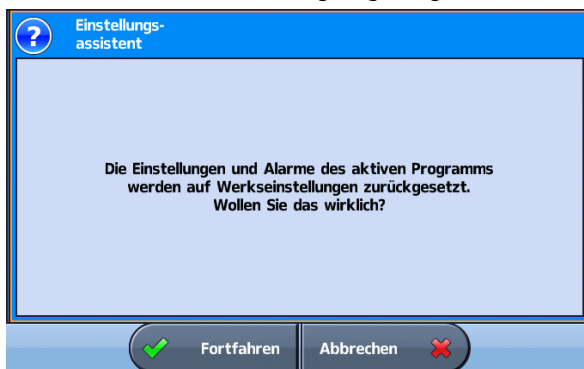
Hinweis: Durch die Verwendung des Einstellungsassistenten werden die aktuellen Einstellungen des aktiven Beatmungsprogramms gelöscht.

So verwenden Sie den Einstellungsassistenten:

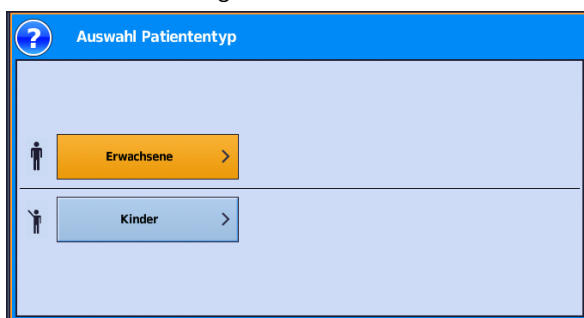
1. Rufen Sie den Klinischen Modus auf.
2. Drücken Sie im Hauptmenü auf „Installation“ . Daraufhin wird das Menü „Installation“ angezeigt.
3. Wählen Sie **Einstellungsassistent** und drücken Sie auf **Start**.



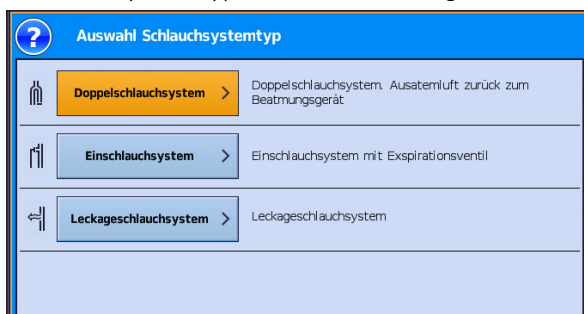
4. Es wird eine Warnmeldung angezeigt. Wählen Sie **Fortfahren**.



5. Wählen Sie den Patiententyp. Damit werden Standard-Alarme und -Einstellungsbereiche automatisch konfiguriert.

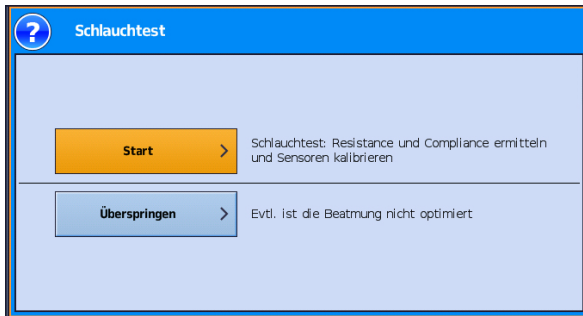


6. Der Bildschirm „Auswahl Schlauchsystemtyp“ wird angezeigt. Wählen Sie den Schlauchsystemtyp, der am Gerät angeschlossen werden soll.



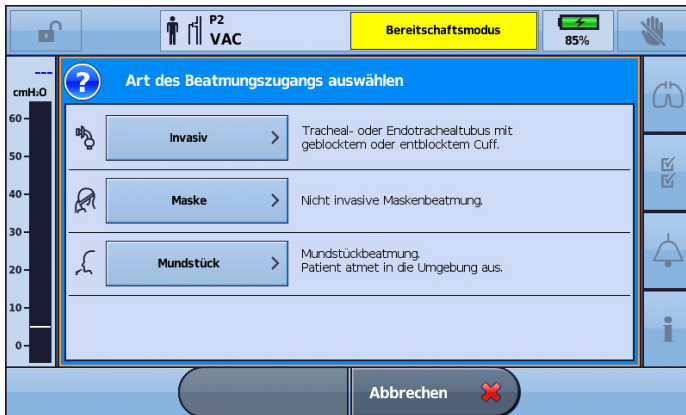
Verwendung des Astral Beatmungsgeräts

7. Der Bildschirm „Schlauchtest“ wird angezeigt. Drücken Sie auf **Start**.



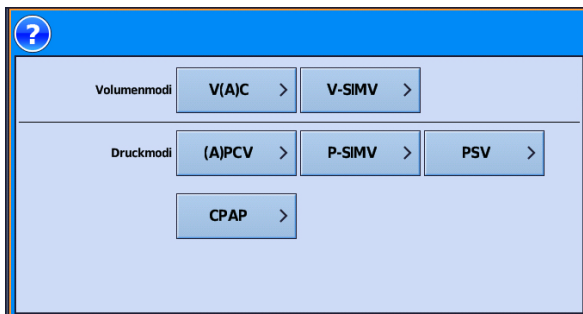
8. Befolgen Sie die Bildschirmanweisungen zum Anschließen und Testen des Schlauchsystems. Ausführliche Anweisungen zum Anschließen des Schlauchsystems finden Sie in Patientenschlauchsysteme konfigurieren (siehe Seite 33).

Wenn der Schlauchtest abgeschlossen ist, werden Sie aufgefordert, den erforderlichen Beatmungszugang auszuwählen. Die Auswahl des Beatmungszugangs dient der Bestimmung, ob der Diskonnektionsalarm ausgeschaltet werden kann und gibt auch eine Einstellung für den Diskonnektionsalarm vor.

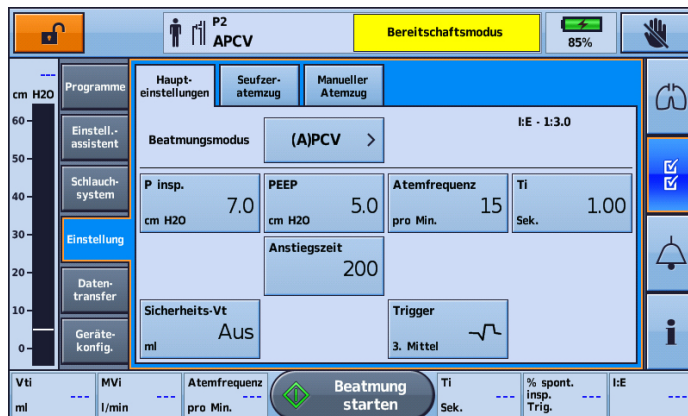


Hinweis: Wird bei einem Leckageschlauchsystem die Maske als Beatmungszugang ausgewählt, erscheint der Bildschirm „Maskentyp auswählen“.

9. Wählen Sie den gewünschten Beatmungsmodus aus.



Die Voreinstellungen für den betreffenden Modus werden angezeigt.



10. Prüfen Sie die Einstellungen und Alarmer und passen Sie sie ggf. an.

Weitere Informationen zur Anpassung von einstellbaren Parametern und Alarmerinstellungen finden Sie in Patienteneinstellungen anpassen (siehe Seite 28) und Alarmerinstellungen anpassen (siehe Seite 103).

11. Drücken Sie auf , um die Beatmung zu starten.

Funktion für bessere Bedienbarkeit



Das Astral Beatmungsgerät verfügt über eine Funktion für bessere Bedienbarkeit (Schaltflächenvergrößerung), um Start/Stop der Beatmung und Alarmstummumschaltung leichter erreichbar und bedienbar zu machen.

Die Funktion „große Schaltflächen“ kann sowohl im klinischen als auch im Patientenmodus nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden.

WARNUNG

Um zu verhindern, dass Alarmer versehentlich stummgeschaltet oder zurückgesetzt werden, darf der Patient nicht in Kontakt mit der Anzeige zurückgelassen werden.

So aktivieren Sie den „Große-Schaltfläche“-Modus:

1. Drücken Sie im Hauptmenü auf „Installation“ . Daraufhin wird das Menü „Installation“  angezeigt.
2. Wählen Sie die Registerkarte Patientenzugriff im Menü Gerätekonfig..



Verwendung des Astral Beatmungsgeräts

3. Bewegen Sie den Schieberegler für die große Schaltfläche auf Ein.



Ihre Funktion der Schaltflächenvergrößerung ist jetzt aktiviert.



Ist diese Funktion aktiviert, können Sie zwischen dem „Große-Schaltfläche“-Modus und dem Standardmodus wechseln. Wählen Sie einfach die Schaltfläche „Startbildschirm“ links in der unteren Informationsleiste.

Der Bildschirm kehrt zur Standard-Schaltflächengröße zurück und das Symbol „Startbildschirm“ wird

vom Große-Schaltfläche-Symbol ersetzt .

Um in den Große-Schaltfläche-Modus zurückzukehren, wählen Sie einfach das Große-Schaltfläche-Symbol aus der unteren Informationsleiste.



Hinweis: Bei aktivierter Große-Schaltfläche-Funktion kehrt der Bildschirm in den Große-Schaltfläche-Modus zurück, sobald der Bildschirm sperrt (nach zwei Minuten Inaktivität).

Starten/Stoppen der Beatmung

WARNUNG

Vergewissern Sie sich vor dem Behandlungsbeginn stets, dass die Therapie- und Alarmeinrichtungen für den Patienten geeignet sind.

Hinweis: Falls das Gerät zum ersten Mal verwendet wird, empfiehlt ResMed einen Funktionstest vor Beginn der Beatmung. Siehe Erstmöglicher Gebrauch des Astral Beatmungsgeräts (siehe Seite 61).



So starten Sie die Beatmung:

1. Drücken Sie den grünen Hauptschalter auf der Rückseite des Geräts (sofern es nicht bereits eingeschaltet ist).

2. Drücken Sie auf  **Beatmung starten**. Die Beatmung wird gestartet.
3. Leiten Sie bei Bedarf die zusätzliche Sauerstoffgabe ein.

So stoppen Sie die Beatmung:

Die Beatmung kann jederzeit und von jedem beliebigen Bildschirm aus beendet werden.

1. Falls eine Sauerstoffzufuhr erfolgt, stellen Sie diese ab.
2. Drücken und halten Sie die Taste  **Beatmung anhalten**.
3. Lassen Sie die Taste  **Beatmung anhalten** los, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
4. Drücken Sie auf **Bestätigen**. Die Beatmung wird beendet.

Touchscreen sperren und entsperren

Der Touchscreen kann jederzeit entsperrt werden, sowohl im Patientenmodus als auch im Klinischen Modus.

Um den Touchscreen manuell zu sperren, drücken Sie in der oberen Informationsleiste die Taste



. Bei gesperrtem Touchscreen wird die Schaltfläche orange unterlegt.






Touchscreen entsperren

Berühren Sie den Bildschirm an einer beliebigen Stelle und befolgen Sie die auf dem Bildschirm angezeigten Aufforderungen.

Navigieren durch die Menüs

Das Astral Beatmungsgerät verfügt über vier Menüs, die über die Hauptmenüleiste zugänglich sind. Jedes der Menüs ist seinerseits in verschiedene Untermenüs aufgeteilt.

Dieses Kapitel befasst sich mit der Funktion und Struktur der Menüs. Informationen zur Anpassung und Konfiguration von Funktionen finden Sie unter Verwendung des Astral Beatmungsgeräts (siehe Seite 13).

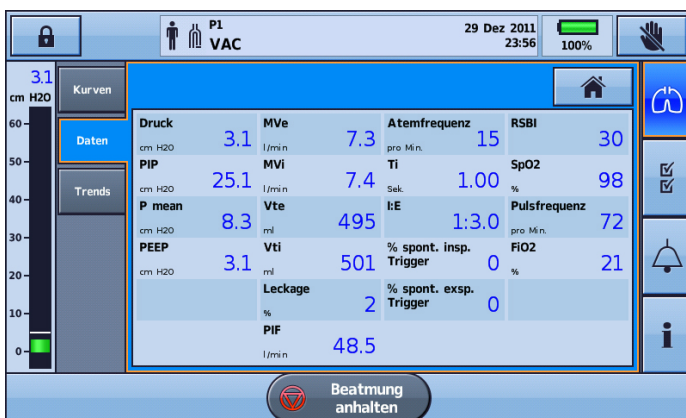
 Überw.	Kurven		
	Daten		
	Trends		
  Install.	Programme*		
	Einstellungsassistent*		
	Schlauchsystem		
	Einstellungen	Haupteinstellungen Manueller Atemzug Seufzeraemzug	
	Datentransfer	Datentransfer	
	Gerätekonfig.	Gerät Datum/Zeit Einheiten Patientenzugriff	
	 Alarme	Alarme 1 & 2	Tidalvolumen (Vt) Atemminutenvolumen (MV) Atemfrequenz Druck PEEP tief Beatmungsstopp Leckage Maske ohne Luftauslassöffnung (Maske o. LA)
Alarm 3		FiO ₂ SpO ₂ Puls	
Apnoe-Reaktion		Apnoe-Reaktion Apnoe-Detektion	
Alarmlautstärke		Alarmstufe Minimale Alarmlautstärke Alarmtest	
Diskonnektionsalarm		Diskonnektionsalarm	
 Information		Ereignisse	Alarme Einstellungen System Löschen
		Gerät	Information Akku

* Nur im klinischen Modus verfügbar.

Menü „Überw.“

Über das Menü „Überw.“ können Sie Beatmungsdaten in Echtzeit anzeigen lassen. Es besteht aus drei Untermenüs:

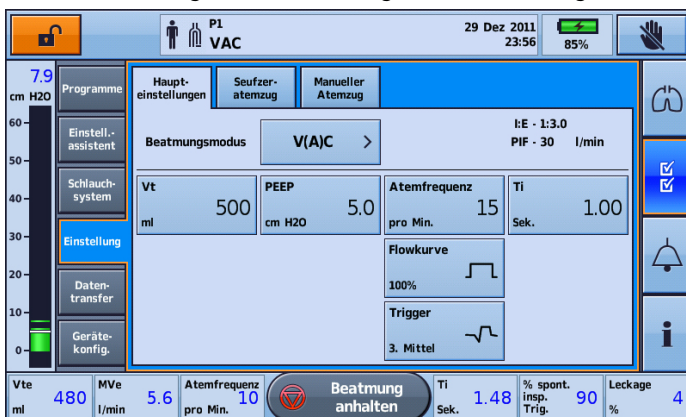
- Kurven
- Daten
- Trends



Menü „Install.“

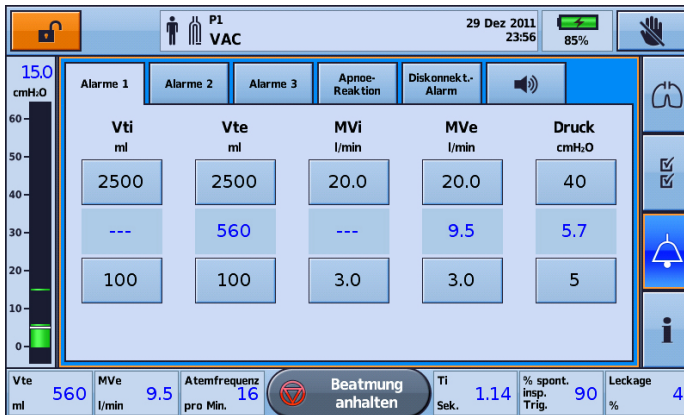
Im Menü „Install.“ werden sechs verschiedene Untermenüs angezeigt:

- Programme – zur Konfiguration von Beatmungsprogrammen
- Einstellungsassistent – führt Sie durch die Installation des Geräts
- Schlauchsystem – Konfiguration des Schlauchsystems
- Einstellungen – zum Ändern des Beatmungsmodus und der zugehörigen Einstellungen
- Datentransfer – zur Übertragung von Daten zwischen dem Gerät und einem PC mithilfe eines USB-Sticks
- Gerätekonfig. – für Änderungen an der Konfiguration des Geräts.



Menü „Alarme“

Anzeige des Menüs „Alarme“, um die Alarmgrenzwerte für jeden einzelnen Alarm anzusehen bzw. anzupassen. Zwischen dem oberen und unteren Grenzwert werden Echtzeitwerte angezeigt. Je nach der Konfiguration des Schlauchsystems ändern sich die verfügbaren Optionen für die Anpassung von Werten.



Menü „Information“

Das Menü „Information“ besteht aus drei Untermenüs:

- Ereignisse – alle protokollierten Ereignisaktivitäten, die stattgefunden haben, werden angezeigt. Es ist außerdem möglich, sich Ereignisse nach bestimmten Alarmen, Einstellungen oder Systemereignissen getrennt anzeigen zu lassen.
- Gerät – Informationen zum Gerät selbst werden angezeigt, z. B. die Modell- und Seriennummern, Softwareversionen, Ladezustand des internen Akkus sowie die seit dem letzten Service vergangenen Stunden und Zahl der Verwendungsstunden des Geräts.
- Akku – Informationen über den Ladezustand des internen und externen Akkus bei Anschluss, einschließlich der kombinierten Akkugesamtladung.



Programme



WARNUNG

Die Sicherheit und die Wirksamkeit der Beatmungstherapie und der Alarmeinstellungen müssen für jedes aktivierte Beatmungsprogramm überprüft werden.

Arbeiten mit Beatmungsprogrammen

Das Astral Beatmungsgerät ist werksseitig mit einem aktiven Beatmungsprogramm eingerichtet. Zusätzlich können weitere Beatmungsprogramme aktiviert werden. Beim Astral 100 sind maximal zwei Beatmungsprogramme möglich. Beim Astral 150 sind maximal vier Beatmungsprogramme möglich.

Mit „Programme“ lassen sich verschiedene Schlauchsystem-, Beatmungs- und Alarmeinstellungen vornehmen. Beatmungsprogramme bieten einen praktischen Patientenzugriff auf verschiedene Gerätekonfigurationen je nach dem aktuellen Bedarf, z. B. Schlaf, Verwendung tagsüber, anstrengende Aktivitäten oder Physiotherapie. Sobald sie konfiguriert wurden, können aktivierte Beatmungsprogramme auf dem Patientenstartbildschirm ausgewählt werden.

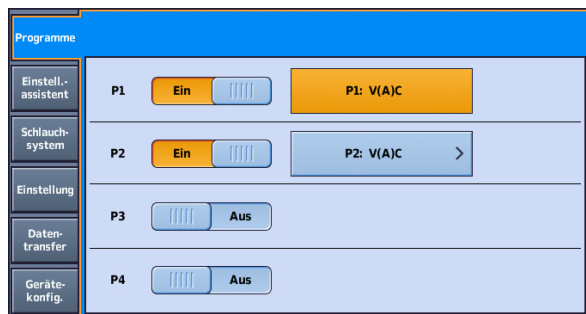
Schließen Sie bei der Konfigurierung eines jeden neuen Beatmungsprogramms das geeignete Schlauchsystem an und führen Sie einen Schlauchtest durch.

Um zusätzliche Beatmungsprogramme zu aktivieren / deaktivieren:

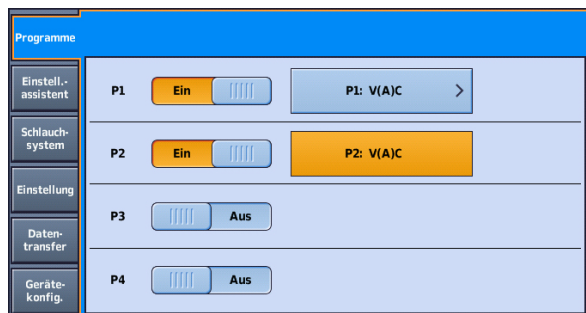
1. Rufen Sie den Klinischen Modus auf.
2. Wählen Sie im Hauptmenü „Install.“ **Programme**.
3. Betätigen Sie den Schieberegler, um zusätzliche Beatmungsprogramme zu aktivieren.

Hinweis: Das aktuell aktive Beatmungsprogramm ist orange unterlegt und kann nicht deaktiviert werden.

Im nachstehenden Bildschirm ist P1: V(A)C das aktuell aktive Programm. P2 wurde aktiviert und zeigt den werksseitig voreingestellten Modus an.

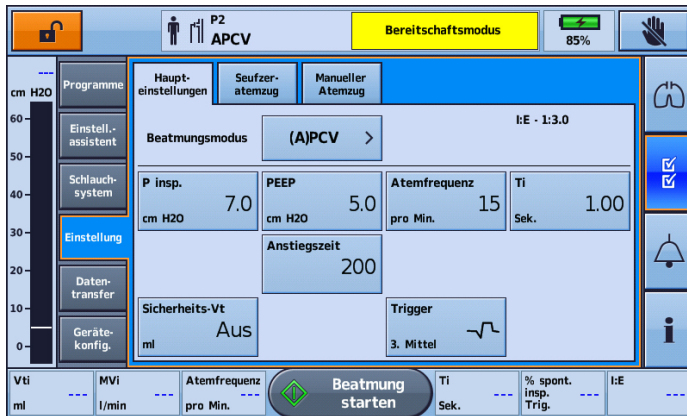


4. P2 V(A)C auswählen. P2 wird zum aktiven Beatmungsprogramm.



- Wählen und starten Sie den Einstellungsassistenten. Siehe Verwendung des Einstellungsassistenten (siehe Seite 16).

Sobald der Einstellungsassistent abgeschlossen ist, ist P2 mit den von Ihnen ausgewählten Einstellungen konfiguriert und bereit zum Start der Beatmung. Im nachstehenden Beispiel wurde P2 vom V(A)C-Modus zum (A)PCV-Modus geändert.



Hinweis: Jedes Programm behält seine eigene Schlauchsystemkonfiguration bei. Stellen Sie beim Umschalten zwischen Programmen sicher, dass Sie das korrekte Schlauchsystem verwenden, wie es für dieses Programm getestet wurde.

Ein neues Beatmungsprogramm einrichten

Änderungen an Programmeinstellungen können nur am aktuell aktiven Beatmungsprogramm vorgenommen werden. Um Einstellungen in einem anderen Beatmungsprogramm zu ändern, muss das betreffende Programm zuerst aktiviert werden.

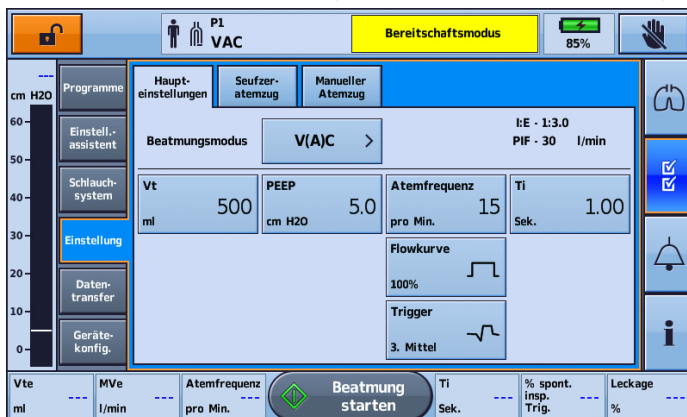
Patienteneinstellungen können angepasst werden, während das Gerät im Beatmungsbetrieb oder im Bereitschaftsmodus ist.

WARNUNG

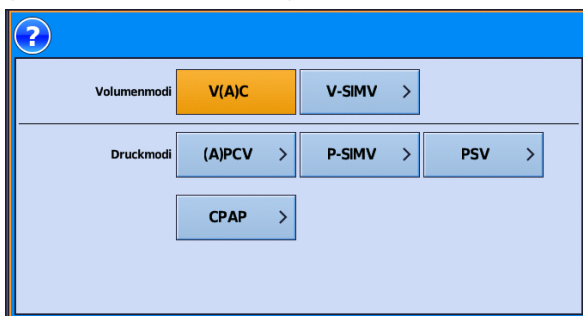
Überprüfen und passen Sie stets die Alarmeinstellungen bei der Einstellung eines neuen Beatmungsprogramms an. Weitere Informationen finden Sie unter Alarmeinstellungen anpassen (siehe Seite 103).

So passen Sie den Beatmungsmodus des aktuellen aktiven Beatmungsprogramms an:

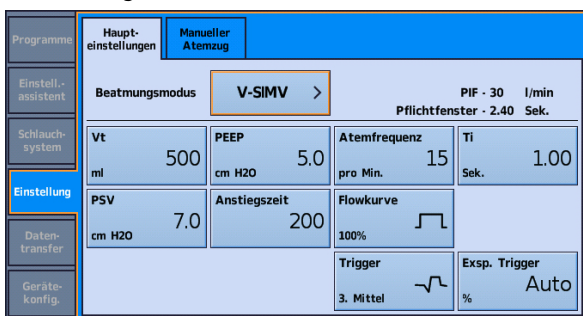
- Rufen Sie den Klinischen Modus auf. Der Bildschirm „Haupt-einstellungen“ wird automatisch angezeigt.
- Der aktuell aktive Beatmungsmodus und die Einstellungen werden angezeigt.



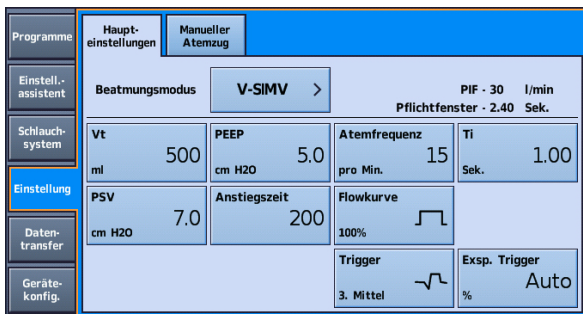
- Drücken Sie die Schaltfläche **Beatmungsmodus**. Der Bildschirm **Beatmungsmodus auswählen** wird angezeigt, auf dem der aktuell aktive Beatmungsmodus orange unterlegt ist. Wählen Sie den gewünschten Beatmungsmodus aus.



- Sie gelangen wieder zum Bildschirm „Haupteinstellungen“. Alle vorgenommenen Änderungen sind orange umrandet, um anzuzeigen, dass sie vorläufig sind, bis Sie auf **Übernehmen drücken**. Falls die Änderung des Modus abgebrochen wird, gelangen Sie wieder zur Seite mit den primären Einstellungen für den aktuell aktiven Modus. Eventuelle Änderungen werden verworfen.



- Sobald die Einstellungen übernommen wurden, wird das Beatmungsprogramm mit dem neu ausgewählten Modus aktualisiert. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
- Anweisungen für Änderungen an den Patienteneinstellungen in diesem Modus finden Sie unter Patienteneinstellungen anpassen (siehe Seite 28).

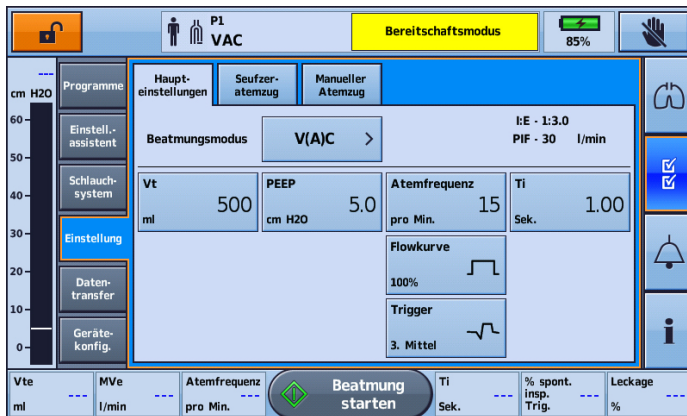


Hinweis: Falls die Änderung des Modus abgebrochen wird, gelangen Sie wieder zur Seite mit den primären Einstellungen für den aktuell aktiven Modus. Alle Änderungen werden verworfen.

Patienteneinstellungen anpassen

So stellen Sie die Patienteneinstellungen für das aktuell aktive Beatmungsprogramm ein:

1. Rufen Sie den Klinischen Modus auf.
Der Bildschirm „Haupteinstellungen“ wird angezeigt.



2. Wählen Sie die Einstellung, die Sie anpassen möchten. Die ausgewählte Einstellung wird orange unterlegt und die Pfeile für aufwärts und abwärts erscheinen.



3. Stellen Sie den ausgewählten Wert wie gewünscht höher oder niedriger ein.
4. Falls andere Einstellungen angepasst werden sollen, wählen Sie diese aus und wiederholen Sie den Vorgang. Alle geänderten Einstellungen werden mit einem orangefarbenen Rand dargestellt.
5. Wenn keine weiteren Anpassungen mehr erforderlich sind, wählen Sie **Übernehmen**.

Prüfen Sie die Alarmeinstellungen und passen Sie sie ggf. an. Weitere Informationen finden Sie unter Alarmeinstellungen anpassen (siehe Seite 103).

Hinweise:

- Die Schaltfläche „Übernehmen“ ist nicht aktiv, wenn eine oder mehrere Einstellungen nicht übernommen werden können. Siehe Gegenseitige Beeinflussung von Parametereinstellungen (siehe Seite 83). Eine Meldung wird angezeigt und gibt den Grund dafür an.
- Falls die Änderung des Modus abgebrochen wird, gelangen Sie wieder zur Seite mit den primären Einstellungen für den aktuell aktiven Modus. Alle Änderungen werden verworfen.

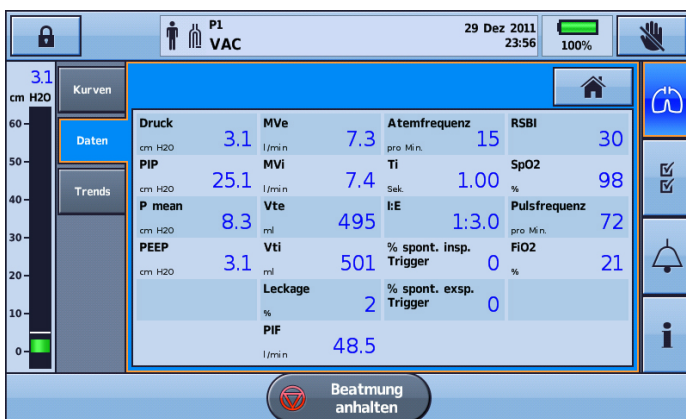
Überwachung der Beatmung

Während der Beatmung werden die Beatmungsparameter kontinuierlich überwacht und in Echtzeit angezeigt. Die Messwerte werden wie folgt angezeigt:

- Numerische Werte auf dem Bildschirm „Daten“ und eine Zusammenfassung der kritischen Werte in der unteren Informationsleiste.
- Grafische Darstellung auf den Bildschirmen „Kurven“, „Trends“ und im Bargraph.

Bildschirm „Daten“

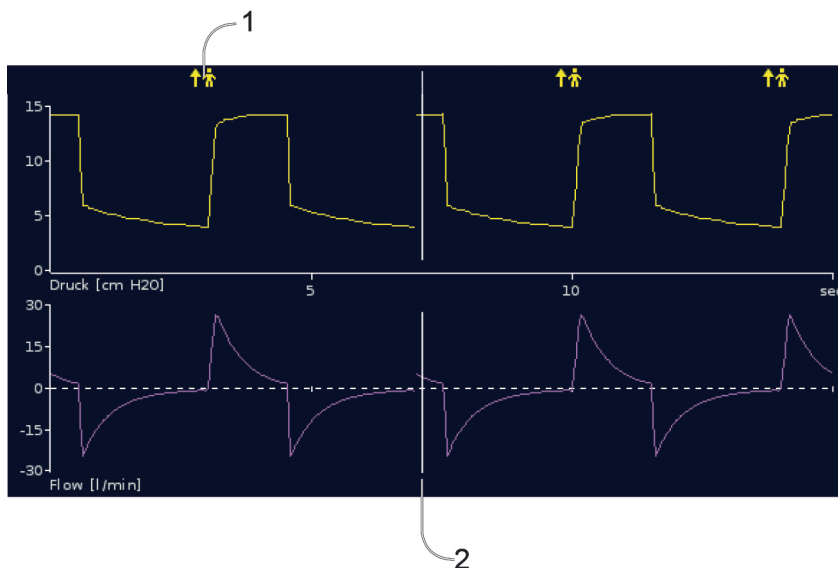
Auf dem Bildschirm „Daten“ werden alle gemessenen Parameter numerisch angezeigt.



Einzelheiten zu den verfügbaren Überwachungsparametern finden Sie in der tabellarischen Zusammenfassung der Beatmungsparameter.

Kurven

Auf dem Bildschirm „Kurven“ werden der Atemwegsdruck und der Flow des Patienten für die vorangegangenen 15 Sekunden grafisch dargestellt. Die grafische Darstellung wird in Echtzeit aktualisiert.



Beschreibung

- 1 Anzeige für Atemzug mit spontanem inspiratorischem Trigger – bedeutet, dass der Patient den inspiratorischen Trigger für den Atemzug ausgelöst hat.
- 2 Weiße senkrechte Linie – zeigt die aktuelle Position an und läuft von links nach rechts.

Verwendung des Astral Beatmungsgeräts

Kontinuierlich angezeigte Überwachungsparameter

Während der Beatmung werden in der unteren Informationsleiste die aktuellen Messwerte für VT, MV, AF, Ti, % spont. insp. Trigger und Leckage angezeigt. Einzelheiten zur unteren Informationsleiste finden Sie im Abschnitt Zugang des Astral Beatmungsgeräts (siehe Seite 6).

Während der Beatmung werden im Bargraph die Werte für Atemwegsdruck, PEEP und PIP in Echtzeit angezeigt. Einzelheiten zum Bargraph finden Sie im Abschnitt Zugang des Astral Beatmungsgeräts (siehe Seite 6).

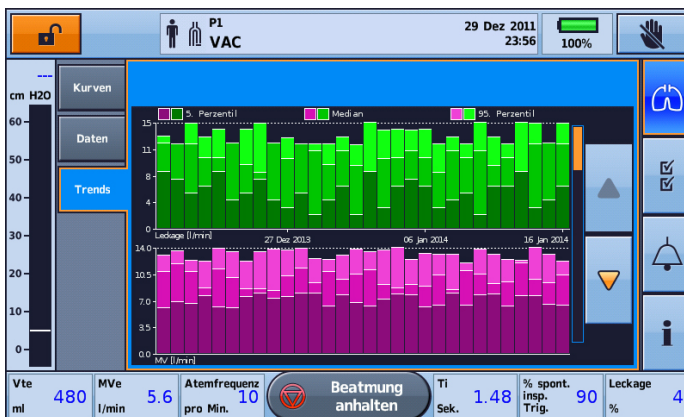
Sowohl die untere Informationsleiste als auch der Bargraph bleiben auch auf anderen Bildschirmen sichtbar. So können kritische Beatmungsparameter kontinuierlich überwacht werden, während andere Aufgaben am Astral Beatmungsgerät ausgeführt werden.

Hinweis: Die Beatmungsmesswerte in der unteren Informationsleiste werden ausgeblendet, während eine Aktionsanfrage angezeigt wird. Ein Beispiel dafür ist „Übernehmen/Abbrechen“.

Bildschirm „Trends“

Der Bildschirm „Trends“ zeigt das 5. und das 95. Perzentil sowie den Median für die vergangenen 30 Tage für jeden der folgenden Parameter an:

- Leckage
- Atemminutenvolumen
- Inspiratorischer Spitzendruck
- Tidalvolumen
- Atemfrequenz
- Inspiratorische Zeit
- SpO₂
- Pulsfrequenz
- FiO₂
- Alveoläre Ventilation.



Die Informationen werden als Balkendiagramm mit zwei Diagrammen pro Bildschirmseite angezeigt. Nutzen Sie die „Nach oben“- und „Nach unten“-Scrollpfeile, um durch die Diagramme zu navigieren.

Geräteeinstellungen

Alle die Gerätekonfiguration betreffenden Einstellungen werden unabhängig von den Patientenbeatmungsprogrammen gespeichert. Die konfigurierbaren Einstellungen werden in der nachstehenden Tabelle beschrieben.

Geräteeinstellung	Vom Patienten einstellbar	Beschreibung
Optionen für die Dauer der Inspirationsphase		Zur Festlegung der Inspirationsphase bei volumenkontrollierten Atemzügen. Die Einstellungsoptionen Ti und PIF stehen zur Verfügung. Standard: Option Ti
Hinweiston	Ja	Zum Ein- und Ausschalten der Hinweistöne. Standard: Ein Hinweis: Wenn „Ein“ eingestellt ist, werden Sie durch einen einzelnen Signalton auf die Anzeige neuer Informationen hingewiesen.
Minimale Alarmlautstärke	N	Zur Einstellung der minimalen Lautstärke für das Gerät. Einstellungen, die niedriger sind als die minimale Lautstärke, sind sichtbar, können aber nicht ausgewählt werden. Standard: 3
Alarmlautstärke	Ja	Zur Einstellung der Lautstärke des Alarmsystems. Einstellbar auf 1, 2, 3, 4 oder 5. Standard: 3
Autom. Ausschalten	Ja	Schaltet das Gerät nach 15 Minuten Inaktivität automatisch aus. Bedingungen: Das Gerät ist im Standby-Beatmungsmodus (beatmet nicht), wird durch den internen Akku oder einen externen Akku betrieben Standard: Ein
Anzeige-Helligkeit	Ja	Zur Einstellung der Bildschirmhelligkeit auf Auto oder fünf verschiedene Helligkeitsstufen. Standard: Auto
Beleuchtungsdauer	Ja	Zum Ausschalten der Bildschirmbeleuchtung (Bildschirm wird schwarz), wenn der Bildschirm für zwei Minuten oder länger nicht berührt wurde und wenn es keine aktiven Alarme gibt. Wenn die Einstellung „Aus“ gewählt wurde, bleibt die Bildschirmbeleuchtung ständig an. Standard: Ein
Anzeige drehen	Ja	Kehrt die aktuelle Ausrichtung der Anzeige um.
Beatmungs-LED am Gerät	Ja	Zur Einstellung der Beatmungs-LED, d. h. ob sie während der Beatmung an- oder ausgeschaltet ist. Standard: Ein
Datum	Ja	Zur Einstellung des aktuellen Datums (Tag, Monat und Jahr).
Zeit	Ja	Zur Einstellung der aktuellen Uhrzeit (Stunden und Minuten).
Sprache	Ja	Zur Auswahl der Anzeigesprache aus der Liste der verfügbaren Sprachen.

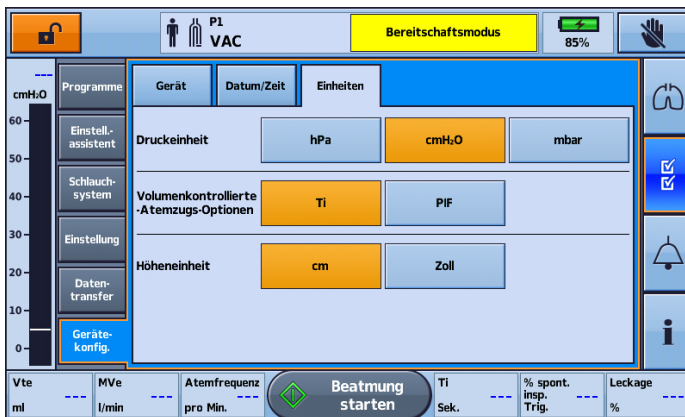
Verwendung des Astral Beatmungsgeräts

Geräteeinstellung Vom Patienten einstellbar

Druckeinheit	Zur Festlegung der Anzeigeeinheiten für alle Druckdaten und -einstellungen; die Optionen sind cmH ₂ O, mbar oder hPa. Hinweis: Die Bezugseinheit für alle Anforderungen an Genauigkeit und Überwachung ist hPa. Der Umrechnungsfaktor zwischen den Einheiten ist gemäß der gängigen Industriepraxis Eins.
Höheneinheit	Zur Festlegung der Anzeigeeinheiten für die Körpergröße des Patienten; die Optionen sind Zoll oder cm.

Geräteeinstellungen anpassen

Um zu den veränderbaren Geräteeinstellungen zu gelangen, wählen Sie im Menü **Installation** die Option **Gerätekonfig.**



Die aktuell aktiven Auswahloptionen sind orange unterlegt.

Um eine Einstellung zu ändern, wählen Sie einfach eine andere verfügbare Option. Die neue Einstellung wird orange unterlegt.

Hinweis: Im Patientenmodus sind nur die Einstellungen, die vom Patienten angepasst werden können, aktiviert.



Schlauchsystemoptionen

Das Astral Beatmungsgerät unterstützt verschiedene Schlauchsysteme (Beatmungsgerät mit montierten Zubehörteilen), mit denen es an die Bedürfnisse des jeweiligen Patienten angepasst werden kann. Das Beatmungsgerät verwendet austauschbare Schlauchsystemadapter.

Die nachstehende Tabelle kann zur Auswahl der geeigneten Schlauchsysteme und Einstellungen für die unterschiedlichen Patiententypen hinzugezogen werden:

Tidalvolumenbereich	Empfohlene Patiententypeneinstellung	Geeignete Schlauchsystemdurchmesser
50 ml bis 300 ml	Kinder	10 mm, 15 mm oder 22 mm
> 300 ml	Erwachsene	15 mm oder 22 mm

Patientenschlauchsysteme konfigurieren

WARNUNG

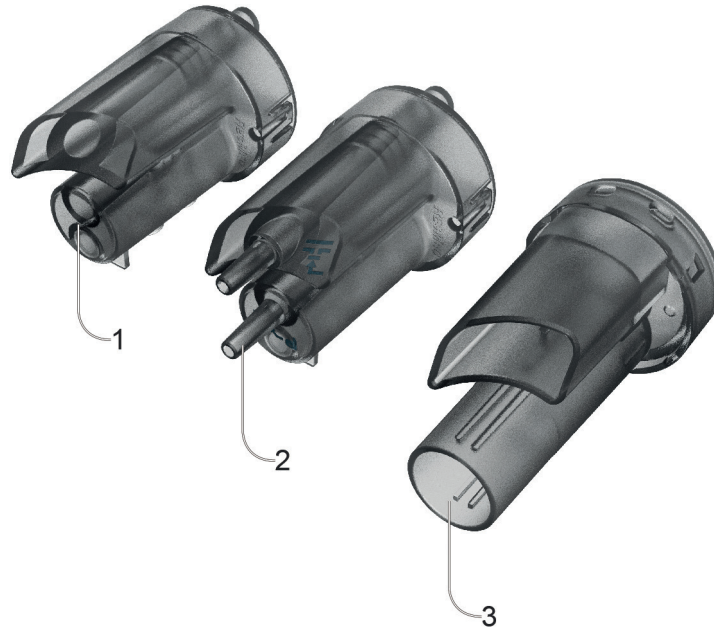
- Zur direkten Messung des ausgeatmeten Volumens verwenden Sie bitte ein Doppelschlauchsystem. Bei dieser Konfiguration wird das ausgeatmete Volumen zur unabhängigen Messung zurück zum Beatmungsgerät geleitet. (nur Astral 150)
- Das Astral Beatmungsgerät kann keine Überwachung der ausgeatmeten Luft bieten, wenn es zusammen mit einem Einschlauchsystem mit Expirationsventil eingesetzt wird.
- Das Patientenschlauchsystem muss so gelegt werden, dass es weder Bewegungen behindert noch ein Strangulationsrisiko darstellt.
- Verwenden Sie nur Schlauchsystemkomponenten, die die relevanten Sicherheitsnormen einschließlich ISO 5356-1 und ISO 5367 erfüllen.




VORSICHT

Beim Einsatz des Geräts bei Kindern muss darauf geachtet werden, dass das Patientenschlauchsystem für das Kind passend und geeignet ist. Stellen Sie den Patiententyp auf „Kinder“ ein, wenn der Patient weniger als 23 kg wiegt und für gewöhnlich ein Tidalvolumen von 300 ml oder weniger benötigt.

Schlauchsystemoptionen

Es stehen drei Schlauchsystemadapter zur Verfügung:



Adapter		Zur Verwendung mit
1	Einschlauchsystem, Leckage	 Leckageschlauchsystem
2	Einschlauchsystem	 Einschlauchsystem mit Expirationsventil (in das Schlauchsystem integriertes Expirationsventil)
3	Doppelschlauchsystem (nur Astral 150)	 Doppelschlauchsystem (in den Adapter integriertes Expirationsventil) ODER Leckageschlauchsystem

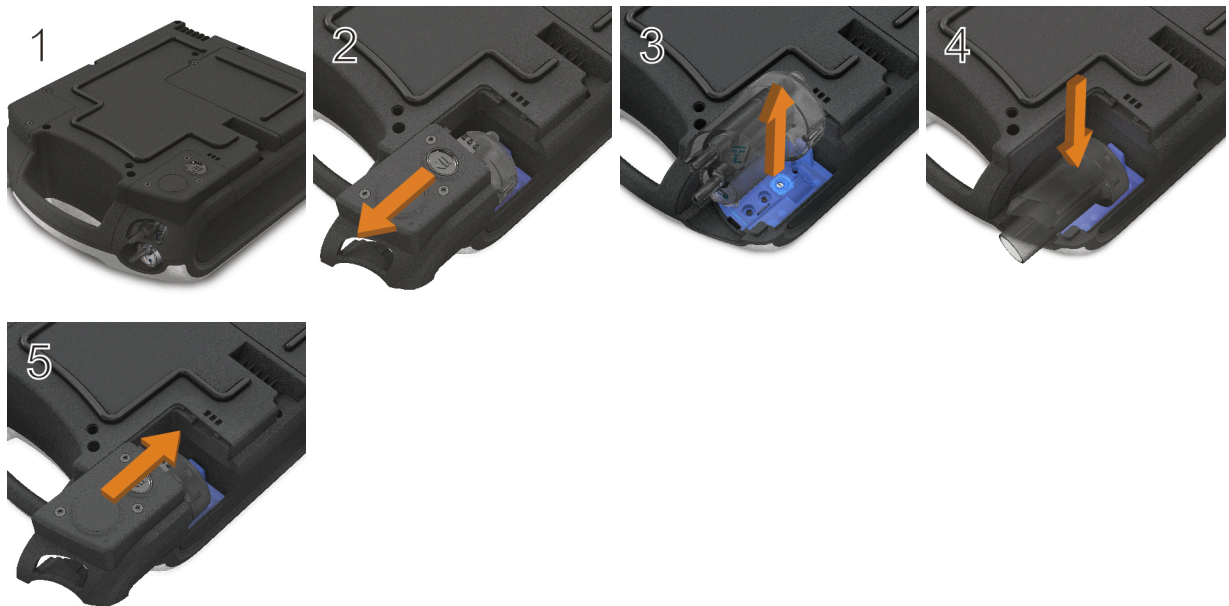
Der Schlauchtest sollte nach jeder Änderung am Schlauchsystem durchgeführt werden. Vorausgesetzt, dass der Schlauchtest abgeschlossen wird, stellt das Astral Beatmungsgerät eine korrekte Therapie bereit. Weitere Informationen finden Sie unter Schlauchtest.

Anschließen des Schlauchsystemadapters

Bevor das Patientenschlauchsystem verbunden werden kann, muss der passende Schlauchsystemadapter installiert werden.

Montage:

1. Drehen Sie das Gerät um und legen Sie es (zum Schutz des Touchscreens) auf einer weichen Unterlage ab.
2. Drücken und halten Sie die Auswurf-taste. Ziehen Sie die Abdeckung auf Sie zu.
3. Heben Sie den Schlauchsystemadapter aus der blauen Silikondichtung.
4. Setzen Sie stattdessen den neuen Schlauchsystemadapter ein und achten Sie darauf, dass er fest in der blauen Silikondichtung sitzt.
5. Setzen Sie die Adapterabdeckung auf das Gehäuse, sodass die Kanten in die Schienen am Gerät gleiten. Schieben Sie die Abdeckung wieder in die geschlossene Stellung, bis sie einrastet.



Anschließen eines Leckageschlauchsystems

Ein Leckageschlauchsystem kann unter Anwendung des ResMed Leckageventils oder einer Maske mit eingebauter Luftauslassöffnung eingesetzt werden.

Wenn ein Leckageschlauchsystem eingesetzt wird, verbessert die automatische Leckagemanagement-Funktion Vsync von ResMed die Berechnung des Atemflusses beim Patienten. Mithilfe der Vsync-Technologie kann das Gerät den Atemfluss und das Tidalvolumen beim Patienten berechnen, wenn ungewollte Leckagen vorliegen.

WARNUNG

- Bei niedrigen Druckwerten kann der Luftstrom durch die Luftauslassöffnungen der Maske für das Auswaschen aller ausgeatmeten Luft ungenügend sein, sodass es zur Rückatmung kommen kann, wenn ein Leckageschlauchsystem verwendet wird.
- Stellen Sie sicher, dass die Luftauslassöffnungen an der Maske bzw. am ResMed Leckageventil nicht blockiert sind. Stellen Sie sicher, dass sich im Bereich der Luftauslassöffnungen kein Bettzeug, keine Kleidungsstücke oder andere Gegenstände befinden und dass die Luftauslassöffnungen nicht in Richtung des Patienten zeigen.

So schließen Sie ein Leckageschlauchsystem an:

1. Vergewissern Sie sich, dass der Adapter für das Leckageschlauchsystem am Gerät angebracht ist. Wechseln Sie andernfalls den Adapter.
Hinweis: Das Astral 150 kann ein Leckageschlauchsystem auch mithilfe eines Adapters für das Doppelschlauchsystem unterstützen.
2. Schließen Sie den Inspirationsschlauch am Inspirationsanschluss an.
3. Schließen Sie ggf. erforderliches Zubehör für das Schlauchsystem (z. B. Atemgasbefeuchter oder antibakteriellen Filter) an.

4. Wählen Sie den Schlauchsystemtyp aus und führen Sie einen Schlauchtest durch.
5. Falls eine Maske ohne Luftauslassöffnungen oder ein Tracheostomie-Anschluss verwendet wird, schließen Sie ein ResMed Leckageventil am freien Ende des Patientenschlauchsystems an und achten Sie darauf, dass das Leckageventil so nahe wie möglich am Patienten liegt.
6. Schließen Sie den Beatmungszugang (z. B. eine Maske) je nach Konfiguration am Leckageventil bzw. am freien Ende des Patientenschlauchsystems an und stellen Sie den Maskentyp am Astral Beatmungsgerät entsprechend ein.

Hinweis: Bei Verwendung des ResMed Leckageventils wählen Sie „Leckageventil“ in der Einstellung „Maskentyp“.



Anschließen des Schlauchsystems für die invasive Anwendung



Installieren Sie das ResMed-Leckageventil im Patientenschlauchsystem stets mit den Pfeilen und dem Symbol mit dem Luftstrom aus dem Astral Beatmungsgerät in Richtung Patient zeigend.



Bei der invasiven Beatmung ist die Befeuchtung der Atemgase zwingend erforderlich, um Schädigungen der Lunge zu vermeiden, da die oberen Luftwege des Patienten mit einem künstlichen Atemweg (z. B. Endotrachealtubus oder Trachealkanüle) umgangen werden.

Anschließen eines Einschlauchsystems mit Expirationsventil

Bei einem Einschlauchsystem mit Expirationsventil wird der Druck am Patientenende mithilfe des proximalen Druckmessschlauchs überwacht.

Eine schnelle und genaue Verbindung wird mit dem Astral QuickConnect™-Einschlauchsystem erzielt. Dieses spezifische Zubehör mit seinem integrierten proximalen Drucksensor und der Expirationsventil-Kontrolllinie wurde speziell für die Verwendung mit Astral Beatmungsgeräten entwickelt.

So schließen Sie ein Astral „QuickConnect“-Einschlauchsystem mit Expirationsventil an:

1. Vergewissern Sie sich, dass der Adapter für das Einschlauchsystem am Gerät angebracht ist (wechseln Sie andernfalls den Schlauchsystemadapter).
2. Schließen Sie das Schlauchsystem am Inspirationsanschluss des Geräts an.
3. Bringen Sie das Astral QuickConnect-Einschlauchsystem am Adapter für das Einschlauchsystem am Gerät an (siehe Abbildung unten).
4. Schließen Sie ggf. erforderliches Zubehör für das Schlauchsystem (z. B. Atemgasbefeuchter oder antibakteriellen Filter) an.
5. Wählen Sie den Schlauchsystemtyp aus und führen Sie einen Schlauchtest durch.
6. Schließen Sie einen Beatmungszugang (z. B. eine Maske) am Anschluss am Expirationsventil an.

Schlauchsystemoptionen



So schließen Sie ein Standard-Einschlauchsystem mit Expirationsventil am Astral an:

1. Verbinden Sie den proximalen Druckmessschlauch mit dem oberen Anschluss des Adapters für das Einschlauchsystem mit Expirationsventil am Astral Beatmungsgerät.
2. Verbinden Sie den PEEP-Steuerschlauch mit dem unteren Anschluss des Adapters für das Einschlauchsystem am Astral Beatmungsgerät.
3. Schließen Sie das Schlauchsystem am Inspirationsanschluss des Geräts an.
4. Schließen Sie ggf. erforderliches Zubehör für das Schlauchsystem (z. B. Atemgasbefeuchter oder antibakteriellen Filter) an.
5. Wählen Sie den Schlauchsystemtyp aus und führen Sie einen Schlauchtest durch.
6. Schließen Sie einen Beatmungszugang (z. B. eine Maske) am Anschluss am Expirationsventil an.

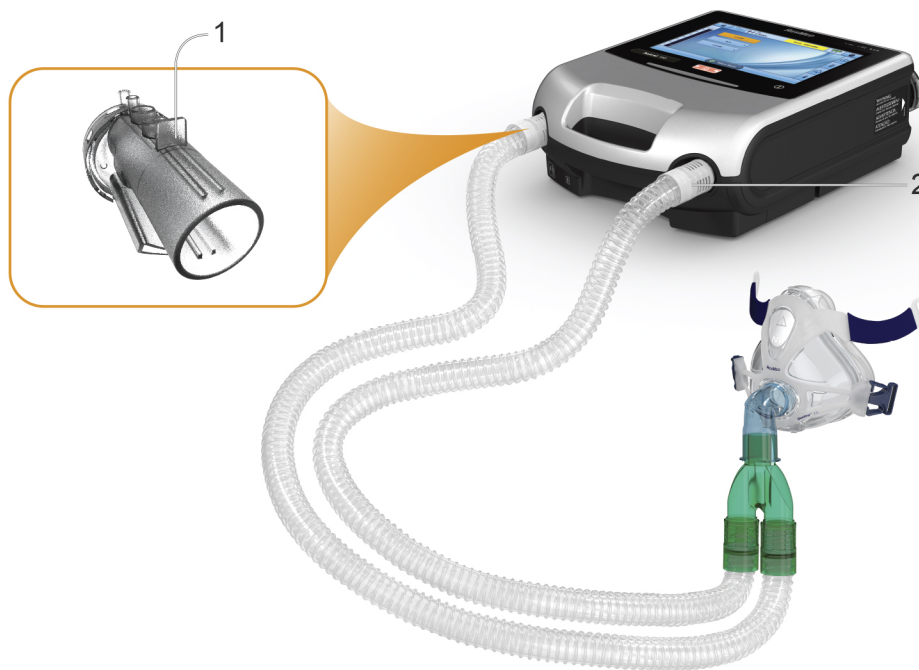


Anschließen eines Doppelschlauchsystems (nur Astral 150)

Ein Flowsensor im Astral Beatmungsgerät misst die ausgeatmete Luft, die durch das im Adapter für das Doppelschlauchsystem eingebaute Expirationsventil strömt. (Diese Konfiguration ermöglicht die genaue Messung und Überwachung des vom Patienten ausgeatmeten Tidalvolumens.)

So schließen Sie ein Doppelschlauchsystem an:

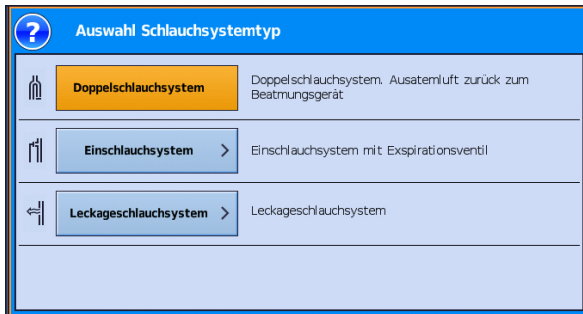
1. Vergewissern Sie sich, dass der Adapter für das Doppelschlauchsystem am Gerät angebracht ist (wechseln Sie andernfalls den Schlauchsystemadapter).
2. Schließen Sie die Enden der Schlauchsysteme am Inspirations- und am Schlauchsystemadapteranschluss des Geräts an.
3. Schließen Sie ggf. erforderliches Zubehör für das Schlauchsystem (z. B. Atemgasbefeuchter oder antibakteriellen Filter) an.
4. Wählen Sie den Schlauchsystemtyp aus und führen Sie einen Schlauchtest durch.
5. Schließen Sie einen Beatmungszugang (z. B. eine Maske) am Ende des Schlauchsystems an.



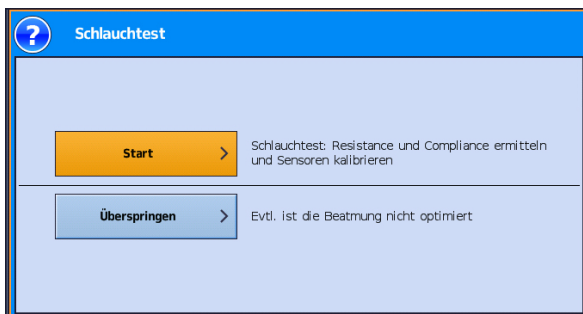
Eine andere Schlauchsystem-Option auswählen

So ändern Sie das ausgewählte Schlauchsystem am Astral Beatmungsgerät:

1. Wählen Sie **Schlauchsystem** im Hauptmenü „Installation“.
2. Wählen Sie **Schlauchsystemtyp**. (Der aktuelle Schlauchsystemtyp ist orange markiert.)



3. Wählen Sie das Schlauchsystem, zu dem Sie wechseln möchten. Es wird daraufhin orange markiert. Sie gelangen zum Bildschirm „Schlauchtest“.
4. Drücken Sie auf **Start**, um den Schlauchtest durchzuführen, und befolgen Sie die Aufforderungen auf dem Bildschirm.



Schlauchtest

Um ein breites Spektrum an Schlauchsystem-Konfigurationen und Zubehör unterstützen zu können, verfügt das Astral Beatmungsgerät über eine Schlauchtestfunktion, mit der die Eigenschaften des Schlauchsystems ermittelt werden. Im Rahmen des Schlauchtests führt das Astral einen Selbsttest des Geräts durch.



Um die optimale und genaue Funktion zu gewährleisten, wird empfohlen, nach jeder Änderung am Schlauchsystem sowie in regelmäßigen Abständen (mindestens einmal alle drei Monate) einen Schlauchtest durchzuführen.

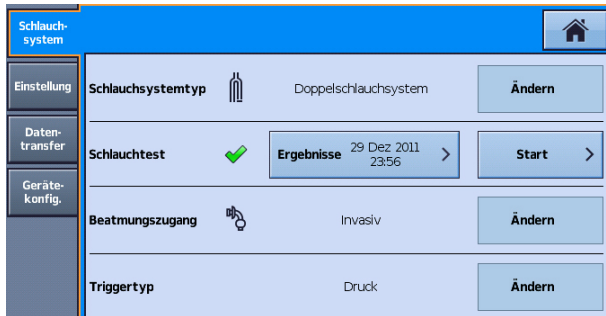
Schließen Sie den Beatmungszugang erst an, nachdem der Schlauchtest durchgeführt wurde. Zu den Beatmungszugängen gehören u. a. sämtliche Komponenten, die nach dem Expirationsventil oder Expirationsanschluss des Einschlauchsystems bzw. dem ‚Y‘-Stück des Doppelschlauchsystems platziert werden (z. B. HME, Tubusverlängerung, Maske, Trachealkanüle).

Die nachstehende Tabelle kann zur Auswahl der geeigneten Schlauchsysteme und Einstellungen für die unterschiedlichen Patiententypen hinzugezogen werden:

Tidalvolumenbereich	Empfohlene Patiententypeinstellung	Geeignete Schlauchsystemdurchmesser
50 ml bis 300 ml	Kinder	10 mm, 15 mm oder 22 mm
> 300 ml	Erwachsene	15 mm oder 22 mm

So führen Sie einen Schlauchtest durch:

1. Wählen Sie im Hauptmenü **Install.** das Untermenü **Schlauchsystem.**
2. Drücken Sie auf **Start** und befolgen Sie die Aufforderungen auf dem Bildschirm.

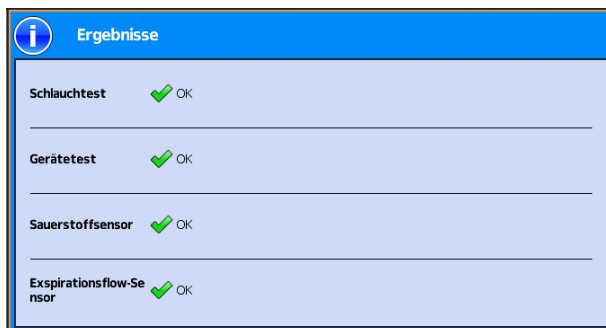


Hinweis: Der Triggertyp legt fest, ob ein druckbasierter Trigger-Schwellenwert oder ein flowbasierter Trigger-Schwellenwert verwendet wird, wenn ein Doppelschlauchsystem ausgewählt ist.

Der Schlauchtest wird in einer Reihe von Schritten durchgeführt, einschließlich wenn:

- das Astral Beatmungsgerät bei vom Patientenanschluss getrenntem Beatmungszugang den Widerstand des Inspirationsschenkels ermittelt.
- das Astral Beatmungsgerät bei verschlossenem Patientenanschluss die Gesamt-Compliance des Schlauchsystems sowie anschließend den Widerstand des Expirationsschenkels ermittelt.





Ein Bildschirm mit den Testergebnissen erscheint, falls ein oder mehrere Tests fehlschlagen. Andernfalls ist der Schlauchtest erfolgreich abgeschlossen und der Benutzer gelangt wieder zur Bildschirmseite „HauptEinstellungen“. Sie können mit der Schaltfläche „Überprüfen“ auf dem Bildschirm für die Einrichtung des Schlauchsystems später wieder zu diesem Bildschirm mit den Testergebnissen gelangen.






Schlauchsystemoptionen

Die folgenden Icons dienen der Meldung der Schlauchtestergebnisse:




Ergebnisse des Schlauchtests

Icon	Beschreibung
	Schlauchtest abgeschlossen
	Schlauchsystem nicht getestet. Es werden Standardwerte für das Schlauchsystem angewendet. Eine präzise Kontrolle und Überwachung ist möglicherweise nicht gegeben. Stellen Sie sicher, dass Beatmung und Alarmer funktionieren, bevor Sie fortfahren.
	<p>Schlauchtest abgeschlossen. Hoher Widerstand des Schlauchsystems.* Das Beatmungsgerät wendet die durch den Schlauchtest ermittelten Werte an. Eine präzise Kontrolle und Überwachung ist möglicherweise nicht gegeben. Stellen Sie sicher, dass Beatmung und Alarmer funktionieren, bevor Sie fortfahren.</p> <p>*Die Internationale Organisation für Normung (ISO) hat festgelegt, dass Patienten, die mit einem Tidalvolumen über 300 ml (Bereich für Erwachsene) beatmet werden, ein Atemschlauchsystem verwenden sollten, das einen Widerstand mit einer Drucksenkung von höchstens 6 cmH₂O bei einer Flowrate von 30 l/min bzw. 6 cmH₂O bei 15 l/min für ein Tidalvolumen unter 300 ml (Bereich für Kinder) aufweist.</p> <p>Diese Schlauchsystemkonfiguration kann bei bestimmten Patienten angemessen sein und sollte nach klinischem Ermessen eingesetzt werden. Falls die Beatmung aus irgendeinem Grund ausfällt, muss der Patient diesen Widerstand überwinden, um zu atmen.</p> <p>Hinweis: Der Patient bzw. die Pflegeperson sollte darauf hingewiesen werden, dass dieses Symbol bei jedem Schlauchtest mit dieser Konfiguration angezeigt wird.</p>
	<p>Schlauchtest ist fehlgeschlagen. Es werden Standardwerte für das Schlauchsystem angewendet.</p> <p>Nachstehend sind allgemeine Schritte zur Behebung von Problemen beim Schlauchtest aufgeführt. Vorgeschlagene Maßnahmen anhand des Fehlercodes finden Sie unter Fehlerbehebung anhand des Schlauchtests (siehe Seite 41).</p> <ol style="list-style-type: none">1. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und die proximalen Schläuche auf Diskonnektion und übermäßige Leckagen.2. Überprüfen Sie, ob das Schlauchsystem korrekt angeschlossen ist und mit dem eingestellten Schlauchsystemtyp übereinstimmt.3. Vergewissern Sie sich, dass der korrekte Schlauchsystemadapter für den ausgewählten Schlauchsystemtyp installiert ist.4. Vergewissern Sie sich, dass der Adapter, die blaue Membran und der Sensor ganz eingedrückt wurden und bündig im Gehäuse sitzen. <p>Die Genauigkeit der Steuerung und Überwachung ist herabgesetzt. Stellen Sie sicher, dass Beatmung und Alarmer funktionieren, bevor Sie fortfahren.</p>




Ergebnisse des Gerätetests

Icon	Beschreibung
	Gerätetest war erfolgreich.
	Gerätetest nicht durchgeführt. Dies kommt nur bei der Einstellung eines neuen Therapieprogramms vor.
	<p>Gerätetest fehlgeschlagen. Schlauchtest kann nicht durchgeführt werden.</p> <p>Nachstehend sind allgemeine Schritte zur Behebung von Problemen beim Schlauchtest aufgeführt. Vorgeschlagene Maßnahmen anhand des Fehlercodes finden Sie unter Fehlerbehebung anhand des Schlauchtests (siehe Seite 41).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Lufteinlass auf Fremdkörper. 2. Überprüfen Sie den Lufteinlassfilter und tauschen Sie ihn ggf. aus. Weitere Anweisungen finden Sie unter Reinigung und Wartung (siehe Seite 132). 3. Entfernen Sie den Expirationsadapter und untersuchen Sie den Adapter und die blaue Membran auf Fremdkörper. 4. Installieren Sie Adapter wieder und achten Sie dabei auf festen Sitz. 5. Wiederholen Sie den Schlauchtest. Falls das Problem weiterhin besteht, finden Sie vorgeschlagene Maßnahmen anhand des Fehlercodes unter Fehlerbehebung anhand des Schlauchtests (siehe Seite 41). <p>Wenn Sie sich für die Fortsetzung der Beatmung entscheiden, ist die Genauigkeit der Steuerung und Überwachung herabgesetzt. Stellen Sie sicher, dass Beatmung und Alarmer funktionieren, bevor Sie fortfahren.</p>

Ergebnisse für den Sauerstoffsensor

Icon	Beschreibung
	Kalibrierung des Sauerstoffsensors war erfolgreich.
	<p>Sauerstoffsensor nicht getestet oder nicht installiert.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falls Ihr Beatmungsgerät ohne Sauerstoffsensor geliefert wurde, ignorieren Sie diese Meldung und fahren Sie mit der Therapie fort. 2. Vergewissern Sie sich nach Möglichkeit davon, dass der Sensor wie unter Den Sauerstoffsensor austauschen (siehe Seite 134) beschrieben sicher befestigt ist. 3. Wiederholen Sie den Schlauchtest. Falls der Sauerstoffsensor weiterhin nicht erkannt wird, schicken Sie das Gerät zum Service an ein autorisiertes ResMed-Servicezentrum ein.
	<p>Kalibrierung des Sauerstoffsensors fehlgeschlagen.</p> <p>Nachstehend sind allgemeine Schritte zur Behebung von Problemen bei der Kalibrierung des Sauerstoffsensors aufgeführt. Vorgeschlagene Maßnahmen anhand des Fehlercodes finden Sie unter Fehlerbehebung anhand des Schlauchtests (siehe Seite 41).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tauschen Sie nach Möglichkeit den Sauerstoffsensor wie unter Den Sauerstoffsensor austauschen (siehe Seite 134) beschrieben aus. 2. Wiederholen Sie den Schlauchtest. Falls das Problem weiterhin besteht, schicken Sie das Gerät zum Service an ein autorisiertes ResMed-Servicezentrum ein. <p>Wenn Sie sich für die Fortsetzung der Beatmung entscheiden, sind FiO₂-Alarmer deaktiviert. Eine alternative Methode für die FiO₂-Überwachung ist erforderlich.</p>

Ergebnisse für den Expirationsflow-Sensor

Icon	Beschreibung
	Kalibrierung des Expirationsflow-Sensors war erfolgreich.
	Expirationsflow-Sensor nicht getestet oder nicht installiert.
	<p>Kalibrierung des Expirationsflow-Sensors fehlgeschlagen.</p> <p>Nachstehend sind allgemeine Schritte zur Behebung von Problemen bei der Kalibrierung des Expirationsflow-Sensors aufgeführt. Vorgeschlagene Maßnahmen anhand des Fehlercodes finden Sie unter Fehlerbehebung anhand des Schlauchtests (siehe Seite 41).</p> <ol style="list-style-type: none">1. Entfernen Sie den Adapter, die Dichtung und den Expirationsflow-Sensor.2. Untersuchen Sie das Modul, die Dichtung und den Flow-Sensor auf Fremdkörper.3. Installieren Sie den Adapter und den Flow-Sensor wieder und achten Sie dabei auf festen Sitz.4. Tauschen Sie nach Möglichkeit den Expirationsflow-Sensor wie unter Den Expirationsflow-Sensor austauschen (siehe Seite 132) beschrieben aus.5. Wiederholen Sie den Schlauchtest. Falls das Problem weiterhin besteht, schicken Sie das Gerät zum Service an ein autorisiertes ResMed-Servicezentrum ein. <p>Wenn Sie sich für die Fortsetzung der Beatmung entscheiden, überprüfen Sie, dass die Alarmer für Vte und MVe wirksam sind.</p>

Zubehör

Eine vollständige Auflistung des Zubehörs finden Sie unter www.resmed.com. Wenn Sie keinen Internetanschluss haben, wenden Sie sich bitte an einen autorisierten Service-Techniker.

Zubehör an das Patientenschlauchsystem anschließen

WARNUNG

- Wenn Komponenten in das Schlauchsystem eingefügt bzw. daraus entfernt werden, kann die Beatmungsleistung beeinträchtigt werden. ResMed empfiehlt, jedes Mal einen Schlauchtest durchzuführen, wenn ein Zubehör oder eine Komponente in das Schlauchsystem eingefügt bzw. daraus entfernt wird. Wird die Schlauchsystemkonfiguration verändert, muss geprüft werden, ob der Diskonnektionsalarm richtig funktioniert.
- Verwenden Sie keine elektrisch leitenden oder antistatischen Schlauchsysteme.

Anschließen eines Atemgasbefeuchters

Es wird empfohlen, einen Atemgasbefeuchter oder HME zusammen mit dem Astral Beatmungsgerät einzusetzen.

WARNUNG

- Bei der invasiven Beatmung ist die Befeuchtung der Atemgase zwingend erforderlich, um Schädigungen der Lunge zu vermeiden, da die oberen Luftwege des Patienten mit einem künstlichen Atemweg (z. B. Endotrachealtubus oder Trachealkanüle) umgangen werden.
- Der Atemgasbefeuchter muss immer auf einer ebenen Fläche unterhalb des Geräts und des Patienten aufgestellt werden, damit sich Maske und Schlauchsystem nicht mit Wasser füllen können.
- Verwenden Sie nur Atemgasbefeuchter, die den geltenden Sicherheitsnormen, u. a. ISO 8185, entsprechen und richten Sie den Atemgasbefeuchter gemäß den Herstelleranweisungen ein.
- Überwachen Sie das Schlauchsystem auf Kondensation und/oder Austritt von Wasser aus dem Atemgasbefeuchter. Treffen Sie geeignete Vorsichtsmaßnahmen, um das Übergehen von Wasser im Schlauchsystem in den Patienten zu vermeiden (z.B. eine Wasserfalle).

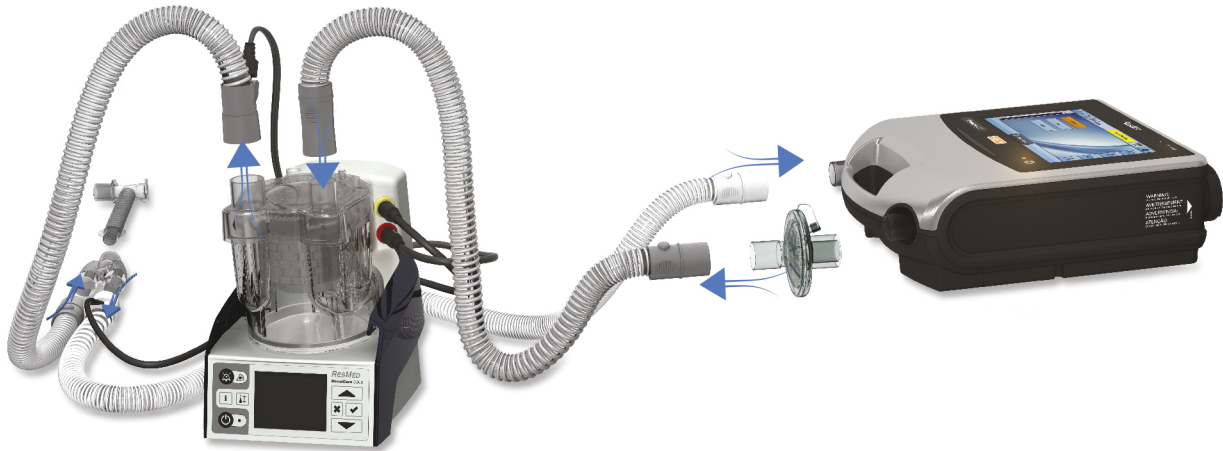
Bei der nicht-invasiven Beatmung bei Patienten, die zu Trockenheit in der Nase, dem Rachen oder dem Mund neigen, verhindert die Befeuchtung der Atemgase dadurch bedingte Reizungen und Beschwerden.

VORSICHT

Stellen Sie vor dem Transport des Atemgasbefeuchters sicher, dass die Wasserkammer leer und völlig trocken ist.

Anschließen eines Atemgasbefeuchters ins Patientenschlauchsystem:

1. Verbinden Sie den kurzen Beatmungsschlauch mit dem Inspirationsanschluss am Gerät.
 2. Verbinden Sie das andere Ende des Beatmungsschlauchs mit dem Lufteinlass des Atemgasbefeuchters.
 3. Verbinden Sie den längeren Beatmungsschlauch mit dem Luftauslass des Atemgasbefeuchters.
- In der nachstehenden Abbildung ist der korrekte Gebrauch eines Atemgasbefeuchters in Kombination mit einem Doppelschlauchsystem dargestellt.



Bei Befeuchtung mit erwärmtem Wasser und einem Doppelschlauchsystem kann sich im Expirationsflow-Sensor Kondensat bilden, wenn die Luft unterhalb ihrer Kondensationstemperatur abgekühlt wird. Kondensat kann sich auch im Patientenschlauchsystem bilden; dies geschieht meistens bei Einstellungen mit hoher Luftfeuchtigkeit und niedriger Umgebungstemperatur.

Kondensat, das sich im Expirationsflow-Sensor bildet, führt u. U. zum Verlust der Expirationsflussmessung und einer Beeinträchtigung der Therapie (d. h. Auto-Triggern, erhöhte PEEP und Auslösung des Leckagealarms).

Um die Bildung von Kondensat am Expirationsflow-Sensor zu verhindern, befolgen Sie stets die Anweisungen des Herstellers des Atemgasbefeuchters bezüglich der Verhinderung der Kondensatbildung und prüfen Sie stets das Patientenschlauchsystem auf Kondensat.

Zur Gewährleistung einer präzisen Therapie sollte die Schlauchtestfunktion von Astral durchgeführt werden.

Anschließen eines Wärme- und Feuchtigkeitsaustausch-Filters (HME)

Ein HME ist ein passives Befeuchtungssystem, das mithilfe einer inneren Membran Wärme und Feuchtigkeit aus der vom Patienten ausgeatmeten Luft zurückhält. Ein HME darf nicht bei aktiver Befeuchtung verwendet werden. Ein HME kann am Astral Beatmungsgerät mit einem Doppelschlauchsystem oder mit einem Einschlauchsystem mit integriertem Expirationsventil verwendet werden.

WARNUNG

Verwenden Sie ausschließlich HMEs, die die relevanten Sicherheitsnormen, einschließlich ISO 9360-1 und ISO 9360-2, erfüllen.

Integrieren Sie den HME-Filter zwischen dem Patientenanschluss des Schlauchsystems und dem Beatmungszugang.



Schließen Sie den Beatmungszugang erst an, nachdem der Schlauchtest durchgeführt wurde. Zu den Beatmungszugängen gehören u. a. sämtliche Komponenten, die nach dem Expirationsventil oder Expirationsanschluss des Einschlauchsystems bzw. dem ‚Y‘-Stück des Doppelschlauchsystems platziert werden (z. B. HME, Tubusverlängerung, Maske, Trachealkanüle).

Anschließen eines antibakteriellen Filters

WARNUNG

- Überprüfen Sie den antibakteriellen Filter und das Expirationsventil regelmäßig auf Anzeichen von Feuchtigkeit oder anderen kontaminierenden Stoffen, insbesondere bei der Verneblung oder Befeuchtung. Wird dies nicht gemacht, kann es zu einem erhöhten Widerstand im Beatmungssystem und/oder Ungenauigkeiten bei der Messung der ausgeatmeten Luft kommen.
- Verwenden Sie ausschließlich antibakterielle Filter, die die relevanten Sicherheitsnormen, einschließlich ISO 23328-1 und ISO 23328-2, erfüllen.

VORSICHT

Der antibakterielle Filter muss den Angaben des Herstellers entsprechend verwendet und ausgewechselt werden.

So schließen Sie einen antibakteriellen Filter an:

1. Schließen Sie den antibakteriellen Filter am Inspirationsanschluss des Geräts an.
2. Stecken Sie den Beatmungsschlauch auf der anderen Seite des Filters an.
3. Führen Sie die Schlauchtestfunktion durch.
4. Schließen Sie den Beatmungszugang an das freie Ende des Beatmungsschlauchs an.



WARNUNG

- Wenn das Beatmungsgerät bei mehreren Patienten zum Einsatz kommt, ist die Verwendung eines antibakteriellen Filters obligatorisch, um Kreuzkontaminationen zu verhindern.
- Das Expirationsmodul, der interne antibakterielle Filter, der Expirationsflow-Sensor und die blaue Membran kommen mit exhalierenden Gasen in Kontakt, sind jedoch nicht Teil des inspiratorischen Pfades.

Zusätzliche Sauerstoffgabe

Mit dem Astron Beatmungsgerät ist eine zusätzliche Niederdruck-Sauerstoffgabe von bis zu 30 l/min möglich.

Wird eine konstante Menge an zusätzlichem Sauerstoff eingeleitet, ist die Konzentration des eingeatmeten Sauerstoffs je nach Beatmungsmodus und -einstellungen, Atemmuster des Patienten, ausgewähltem Maskentyp und Leckagerate unterschiedlich.

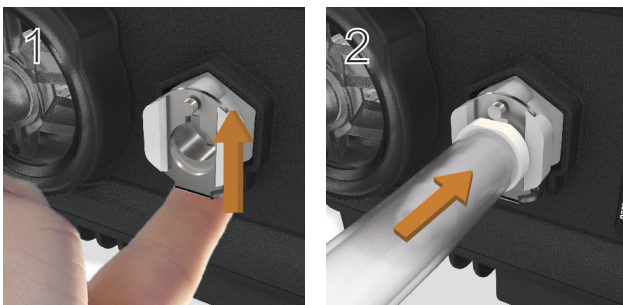


WARNUNG

- Es darf nur medizinischer, unbefeuchteter trockener Sauerstoff verwendet werden.
- Vergewissern Sie sich immer, dass das Gerät eingeschaltet ist und ein Luftfluss zustande kommt, bevor die Sauerstoffzufuhr eingeschaltet wird.
- Wenn das Gerät außer Betrieb ist, muss die Sauerstoffzufuhr abgeschaltet werden, sodass sich kein Sauerstoff im Gehäuse des Geräts ansammelt. Erklärung: Eine Sauerstoffansammlung stellt ein Brandrisiko dar. Dies gilt für die meisten Beatmungsgeräte.
- Sauerstoff erhöht das Brandrisiko. Rauchen und offenes Feuer während der Verwendung von Sauerstoff müssen daher unbedingt vermieden werden. Die Sauerstoffzufuhr darf nur in gut durchlüfteten Räumen erfolgen.
- Die Sauerstoffzufuhr muss am Sauerstoffeinlass des Astral an der Rückseite des Geräts erfolgen. Ein Sauerstoffanschluss an anderer Stelle im Schlauchsystem, d. h. über einen Nebenanschluss oder die Maske, kann inspiratorische Trigger, die Genauigkeit der Therapie bzw. Überwachung sowie die Alarme (z. B. Alarm für hohe Leckage oder Maske ohne Luftauslassöffnung) beeinträchtigen.
- Das Schlauchsystem und die Sauerstoffquelle müssen mindestens 2 m von allen Zündquellen entfernt sein.
- Die zusätzliche Sauerstoffgabe kann mit dem eingebauten FiO₂-Sensor und den Alarmen zu überwacht werden. Zur Überwachung des inspiratorischen Sauerstoffanteils ist ein O₂-Überwachungsgerät gemäß ISO 80601-2-55 zu verwenden. Die Messsonde sollte inspiratorisch zwischen Anschluss Patientenausgang und Beatmungszugang erfolgen.
- Beim Betrieb des Astral in seiner Mobility Bag fügen Sie nicht mehr als 6 l/min zusätzlichen Sauerstoff hinzu.
- Das Astral ist nicht für den Einsatz mit Heliox, Stickstoffmonoxid oder Anästhesiegas konzipiert.
- Das Astral Beatmungsgerät nicht auf dessen Seite stellen, da dies die FiO₂-Überwachungsgenauigkeit beeinflussen könnte.

Zusätzliche Sauerstoffgabe:

1. Entriegeln Sie den Sauerstoffeinlass für niedrigen Flow auf der Rückseite des Geräts, indem Sie den Verschlussclip nach oben drücken.
2. Schieben Sie ein Ende des Sauerstoffschlauches in den Sauerstoffanschlussadapter. Den Sauerstoffadapter wird automatisch arretiert.
3. Schließen Sie das andere Ende des Sauerstoffschlauches an die Sauerstoffquelle an.
4. Starten Sie die Beatmung.
5. Drehen Sie die Sauerstoffzufuhr auf und stellen Sie sie auf die gewünschte Flussrate bzw. FiO₂-Konzentration ein.



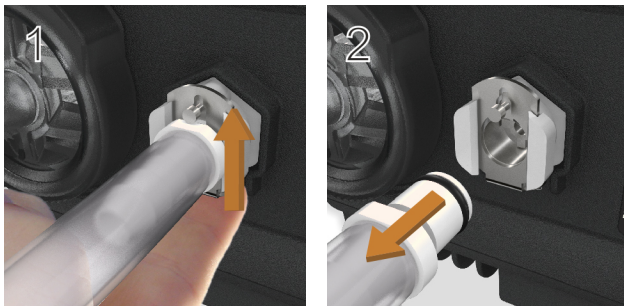
Zubehör

Zusätzlicher Sauerstoff kann ebenfalls aus einer Sauerstoffflasche (400 kPa) hinzugefügt werden. Jedoch muss ein Flussregler angebracht werden, um sicherzustellen, dass der abgegebene Sauerstoff bei 30 l/min oder darunter liegt.

Bevor Sie den zusätzlichen Sauerstoff vom Gerät trennen, stellen Sie sicher, dass die Sauerstoffzufuhr abgestellt ist.

So trennen Sie den zusätzlichen Sauerstoff vom Gerät:

1. Entriegeln Sie den Sauerstoffeinlass für niedrigen Flow auf der Rückseite des Geräts, indem Sie den Verschlussclip nach oben drücken.
2. Den Sauerstoffschlauch aus der Sauerstoffanschlussbuchse herausziehen.



Anschließen eines Verneblers

Bei Bedarf kann ein Vernebler zusammen mit dem Astral Beatmungsgerät verwendet werden. ResMed empfiehlt Verneblerprodukte von der Firma Aerogen®. Diese sind darauf ausgelegt, in übliche Beatmungsschlauchsysteme und mechanische Beatmungsgeräte integriert zu werden, ohne die Parameter des Beatmungsgeräts zu ändern oder die Beatmung zu unterbrechen.

WARNUNG

- Bringen Sie zum Schutz des Geräts stets antibakterielle Filter am Inspirationsanschluss und am Expirationseinlass des Astral-Geräts an.
- Überprüfen Sie den antibakteriellen Filter und das Expirationsventil regelmäßig auf Anzeichen von Feuchtigkeit oder anderen kontaminierenden Stoffen, insbesondere bei der Verneblung oder Befeuchtung. Wird dies nicht gemacht, kann es zu einem erhöhten Widerstand im Beatmungssystem und/oder Ungenauigkeiten bei der Messung der ausgeatmeten Luft kommen.
- Schalten Sie den Vernebler nur ein, wenn das Gerät beatmet. Falls die Beatmung unterbrochen wird, schalten Sie den Vernebler aus.
- Die Verwendung eines Düsen-Verneblers kann die Genauigkeit des Beatmungsgeräts beeinträchtigen. Der Patient muss überwacht und das durch den Düsen-Vernebler zugeführte Gasvolumen entsprechend kompensiert werden.
- Vollständige Einzelheiten zum Gebrauch des Verneblers entnehmen Sie bitte der im Lieferumfang des Geräts enthaltenen Gebrauchsanweisung.

Schließen Sie den Vernebler über ein T-Stück vor dem Beatmungszugang an den Inspirationsschenkel des Schlauchsystems an. Wenn eines der Aerogen Verneblermodelle verwendet wird (also Aeroneb Solo oder Aeroneb Pro), kann der Vernebler über den USB-Anschluss an der Rückseite des Astral Beatmungsgeräts oder das Aerogen USB-Netzteil mit Strom versorgt werden.



Oben abgebildet: Aeroneb® Solo im Schlauchsystem.

Vollständige Anweisungen zum Gebrauch finden Sie in der Gebrauchsanweisung des Aeroneb Solo-Systems.

Anschließen von zusätzlichem Zubehör

Anschließen eines Pulsoximeters

WARNUNG

- Verwenden Sie nur kompatible NONIN™ Fingersensoren.*
- Pulsoximetersensoren dürfen nicht längere Zeit mit starkem Druck angelegt bleiben, da dies zu Druckverletzungen des Patienten führen kann.
- Pulsoximetersensoren und -kabel müssen auf ihre Kompatibilität mit dem Astral Beatmungsgerät geprüft werden. Andernfalls kann es zu Verletzungen des Patienten kommen.

VORSICHT

Faktoren, die die Funktion bzw. Messgenauigkeit des Pulsoximeters beeinträchtigen können, sind z. B. übermäßiges Umgebungslicht, übermäßige Bewegung, elektromagnetische Interferenz, gedrosselte Durchblutung (arterieller Katheter, Blutdruckmanschette, Infusionsanschlüsse usw.), Feuchtigkeit im Sensor, nicht richtig angebrachter Sensor, falscher Sensortyp, schlechte Pulsqualität, venöser Puls, Anämie oder niedrige Hämoglobinkonzentration, Cardiogreen und andere intravaskuläre Farbstoffe, Carboxyhämoglobin, Methämoglobin, dysfunktionelles Hämoglobin, künstliche Nägel oder Nagellack oder ein Sensor, der sich nicht auf Herzebene befindet.

Anschließen eines Pulsoximeters:

1. Schließen Sie den Stecker des Fingersensors an den Stecker des XPOD-Kabels an.
2. Schließen Sie den Stecker des XPOD-Kabels an die Buchse SPO₂ (Pulsoximeter) hinten am Gerät an.



* Teilenummern von Zubehöerteilen für Oximeter mit bestätigter Verträglichkeit finden Sie im Katalog für Zubehöerteile. Informationen zur Verwendung dieser Zubehöerteile enthält die jeweils mitgelieferte Gebrauchsanweisung.

Nach dem Anschließen des Pulsoximeters erscheint kurz eine Meldung in der oberen Informationsleiste. Die Echtzeit-Messwerte für SpO₂ und Puls können vom Menü „Daten“ aus angezeigt werden.

Hinweise:

- Die Werte des SpO₂-Sensors werden über 4 Herzschläge gemittelt.
- Der beiliegende SpO₂-Sensor ist für die Anzeige der funktionellen Sauerstoffsättigung kalibriert.



Anschließen eines Fernalarms

Der ResMed Remote Alarm II (Fernalarm) ist für die Verwendung zusammen mit Astral Beatmungsgeräten konzipiert. Der Remote Alarm II macht Sie auf einen Alarm aufmerksam, der sofortige Maßnahmen erfordert. Er löst einen akustischen und optischen Alarm aus, wenn am Astral Beatmungsgerät ein Alarm ausgelöst wird. Vollständige Einzelheiten zur Verwendung des Remote Alarm II entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung, die dem Beatmungsgerät beiliegt.

So schließen Sie den Remote Alarm II (Fernalarm) am Astral Beatmungsgerät an:

1. Schließen Sie ein Ende des Alarmkabels an die Eingangsbuchse (mit 3 Stiften) am Fernalarm an.
2. Schließen Sie das andere Ende an die Ausgangsbuchse (mit 5 Stiften) hinten am Astral Beatmungsgerät an.



VORSICHT

Um das Kabel abzunehmen, ziehen Sie fest am Stecker. Drehen Sie den Stecker nicht.

Astral Transport- und Schutztasche

Das Astral Beatmungsgerät sollte bei Nichtgebrauch stets in der zugehörigen Transport- und Schutztasche verstaut werden, um Schäden am Gerät zu verhindern.

WARNUNG

Das Astral Beatmungsgerät sollte nicht betrieben werden, wenn es sich in der Transport- und Schutztasche befindet. Um unterwegs eine Beatmung durchzuführen, sollte die Astral Mobility Bag oder Astral SlimFit Mobility Bag verwendet werden.

Verwendung der Transport- und Schutztasche

1. Nehmen Sie die folgenden Teile ab, bevor Sie das Gerät in die Transport- und Schutztasche schieben:
 - Netzteil an der Rückseite des Geräts
 - alle Komponenten des Schlauchsystems
 - alle Zubehörteile einschließlich des Fernalarms und des Oximeters
 - USB-Stick
2. Schieben Sie das Astral Beatmungsgerät vorsichtig in die Transport- und Schutztasche. Achten Sie darauf, dass der Griff oben liegt und der Bildschirm zum Aufdruck auf der Tasche zeigt.
3. Befestigen Sie das Astral Beatmungsgerät mit dem Klettband. (Die sicherste Position wird erreicht, wenn das Klettband durch den Griff geführt und dann befestigt wird.)
4. Legen Sie das Netzteil und ggf. schwere Komponenten in die seitliche Tasche mit Reißverschluss.
5. Achten Sie darauf, dass alle Reißverschlüsse vollständig geschlossen sind und das Gerät gesichert ist, bevor Sie die Transport- und Schutztasche anheben.

⚠ VORSICHT

Verstauen Sie keine schweren oder sperrigen Gegenstände in der Reißverschluss tasche im Innenraum in der Vorderseite der Tasche. Dadurch könnte der Touchscreen beschädigt werden.



Unterwegs mit dem Astral Beatmungsgerät

⚠ WARNUNG

Das Astral Beatmungsgerät sollte nicht betrieben werden, wenn es sich in der Transport- und Schutz tasche befindet. Um unterwegs eine Beatmung durchzuführen, sollte die Astral Mobility Bag oder Astral SlimFit Mobility Bag verwendet werden.

Reisen mit dem Astral Beatmungsgerät:

- Das Astral Beatmungsgerät sollte bei Nichtgebrauch stets in der zugehörigen Transport- und Schutz tasche verstaut werden, um Schäden am Gerät zu verhindern.
- Die Transport- und Schutz tasche ist nur für das Bordgepäck bestimmt. Die Transport- und Schutz tasche bietet keinen ausreichenden Schutz für das Astral Beatmungsgerät, wenn sie als Gepäckstück aufgegeben wird.
- Bei der Gepäckkontrolle kann es eventuell nützlich sein, einen Ausdruck der Gebrauchsanweisung in der Transport- und Schutz tasche des Astral Beatmungsgeräts mitzuführen, damit Sie dem Sicherheitspersonal das Beatmungsgerät erklären und die nachstehende Bescheinigung zeigen können.
- ResMed bestätigt, dass das Astral Beatmungsgerät die Anforderungen der Federal Aviation Administration (FAA) (RTCA/DO-160, Abschnitt 21, Kategorie M) für alle Flugphasen erfüllt.

Spannungsversorgung

WARNUNG

- Vorsicht vor Stromschlaggefahr. Tauchen Sie das Gerät, das Netzteil bzw. das Netzkabel nie in Wasser.
- Vergewissern Sie sich, dass Netzkabel und Netzstecker in gutem Zustand sind und das Gerät keine Schäden aufweist.
- Halten Sie das Netzkabel von heißen Oberflächen fern.
- Explosionsgefahr – nicht in der Nähe entflammbarer Anästhetika verwenden.

Das Astral Beatmungsgerät kann mit vier verschiedenen Stromversorgungen betrieben werden:

- Netzstrom
- Astral externer Akku
- Interner Akku
- Externe Gleichstromquelle (z. B. 12-V-Steckdose im Kfz)
- ResMed Power Station II.

Weitere Informationen zur Stromversorgung finden Sie in den Technischen Daten.

Anschluss an das Stromnetz

WARNUNG

Achten Sie darauf, dass das Netzkabel kein Stolper- oder Strangulationsrisiko darstellt.

So schließen Sie das Beatmungsgerät an das Stromnetz an:

1. Schließen Sie das Netzteilverbindungskabel des mitgelieferten externen ResMed Netzteils auf der Rückseite des Astral Beatmungsgeräts an.
2. Achten Sie darauf, dass der Stecker am Netzkabel richtig auf die Eingangsbuchse am ResMed Netzteil ausgerichtet ist, und schließen Sie das Netzkabel dann am Netzteil an.
3. Stecken Sie das freie Ende des Netzkabels in die Steckdose.



Spannungsversorgung

Hinweis: Das Netzkabel ist mit einem arretierenden Stecker zum Drücken und Ziehen ausgestattet. Um das Netzkabel abzunehmen, fassen Sie es am Gehäuse und ziehen Sie den Stecker vorsichtig aus dem Gerät. Sie sollten weder das Außengehäuse verdrehen noch am Kabel ziehen.



Anschließen des Astral externen Akkus

Der Astral externe Akku wurde speziell für die Verwendung mit der Astral Serie von Beatmungsgeräten konzipiert. Er ist dafür vorgesehen, Astral Beatmungsgeräte unter typischen Gebrauchsbedingungen weitere acht Stunden lang mit Strom zu versorgen.

Vollständige Angaben zur Verwendung des Astral externen Akkus finden Sie in der Gebrauchsanweisung, die dem externen Akku beiliegt.



Verwendung des externen Akkus

Durch den Anschluss eines vollständig geladenen externen Akkus an das Astral Beatmungsgerät ist es bei normalem Gebrauch möglich, die Stromzufuhr über einen Zeitraum von 8 Stunden zu erhalten. Um bei normalem Gebrauch die Stromzufuhr über einen Zeitraum weiteren 8 Stunden zu erhalten, kann ein zweiter vollständig geladener externer Akku an das Astral Gerät angeschlossen werden. An das Astral Beatmungsgerät können höchstens zwei externe Akkus angeschlossen werden.

Wenn der externe Akku mit dem Astral Beatmungsgerät verbunden ist, leuchtet die Anzeige für den Gleichstrom auf der Bedienoberfläche auf.

Informationen zum Ladezustand von System und Akku sind auf zwei verschiedenen Wegen zugänglich:

1. Akkuanzeige

Die Kapazität des externen Akkus wird zur Laufzeit-Anzeige in der Informationsleiste auf der Astral Bedienoberfläche hinzuaddiert (dies kann mehrere Minuten dauern). Die Gesamtkapazität ist die Summe aus dem internen Akku des Astral Beatmungsgeräts und einem oder zwei externen Akkus.

Unter normalen Betriebsbedingungen zeigt das Beatmungsgerät folgende Angaben an:

- Gesamtladezustand in Prozent (im Standby-Beatmungsmodus und bei bestehender Netzverbindung) Die Akkuanzeige stellt den Durchschnitt aller mit dem System verbundenen Akkus dar. Vollständige Angaben zu den Kapazitäten der einzelnen Akkus finden Sie auf der Informationsseite.
- Geschätzte Restlaufzeit (bei laufender Therapie)

2. Akkuinformationsseite

Die Akkuinformationsseite ist von der Geräteinformationsseite aus zugänglich. Auf dem Bildschirm werden der aktuelle Ladezustand (0-100) für alle derzeit vom System erkannten Akkus sowie der Gesamtladezustand des Systems angezeigt.

WARNUNG

Versuchen Sie nicht, mehr als zwei externe Akkus anzuschließen. Für eventuelle zusätzliche Akkus funktionieren die akkuspezifischen Meldungen und Alarmer des Astral Geräts nicht.

Gelegentlich können Alarmer und Meldungen bezüglich des externen Akkus auftreten. Alle Meldungsinformationen werden auf der Astral Bedienoberfläche angezeigt. Gleichzeitig erklingt ein Signalton. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Fehlerbehebung bei Alarmen“.

Anschluss an eine ResMed Power Station (RPSII)

Mit der RPSII kann das Astral Beatmungsgerät unter typischen Gebrauchsbedingungen acht Stunden lang mit Strom versorgt werden. Zur Verwendung das Netzkabel der RPSII an den Gleichstromeingang am Beatmungsgerät anschließen.

VORSICHT

- Wenn das Astral Beatmungsgerät mit einer RPSII betrieben wird, erfolgt keine Aufladung des internen Akkus.
- Verwenden Sie die RPSII und den externen Akku nicht zusammen.



Verwendung des internen Akkus

Ein interner Akku gehört zum Lieferumfang des Astral Beatmungsgeräts. Er sorgt für die kontinuierliche Stromversorgung bei einem Ausfall der Netzspannung, wenn kein externer Akku am Gerät angeschlossen ist. AstralBei Aktivierung des internen Akkus erscheint der Alarm **Interner Akku wird benutzt** und die Stromversorgungsanzeige macht ebenfalls auf die neue Betriebsart aufmerksam.

Der interne Akku kann den Betrieb unter normalen Umständen ca. acht Stunden lang aufrecht erhalten. Während der Beatmung wird der Benutzer über Alarmfunktionen („Akkustand niedrig“) darauf aufmerksam gemacht, dass die Akkukapazität zur Neige geht. Im Bereitschaftsmodus erfolgen keine Alarme. Der Benutzer sollte den Ladezustand des Akkus regelmäßig überprüfen.

WARNUNG




- Wenn das Astral Beatmungsgerät als Ersatz-Beatmungsgerät benutzt wird, muss der Ladezustand des internen Akkus regelmäßig überprüft werden.
- Mit zunehmendem Alter des Akkus nimmt die verfügbare Kapazität ab. Wenn die verbleibende Akkukapazität niedrig ist, dürfen Sie sich nicht auf den internen Akku als primäre Stromversorgung verlassen.
- Der interne Akku muss alle zwei Jahre ausgetauscht werden oder sobald eine merklich geringere Laufzeit nach der vollständigen Aufladung festgestellt wird.

VORSICHT

- Schließen Sie das Gerät wieder an das Stromnetz an, wenn die verbleibende Akkukapazität zur Neige geht.
- Der interne Akku wird bei einer Umgebungstemperatur von 35 °C oder darüber möglicherweise nicht weiter aufgeladen.
- Der interne Akku entlädt sich, wenn das Gerät über längere Zeit eingelagert wird. Wenn das Gerät eingelagert wird, muss der interne Akku mindestens einmal alle sechs Monate aufgeladen werden.
- Die Lagerung des Astral Beatmungsgeräts über einen längeren Zeitraum bei Temperaturen über 50 °C beschleunigt die Alterung des Akkus. Dadurch wird die Sicherheit des Akkus oder des Geräts nicht beeinträchtigt.

Solange das Gerät mit dem Stromnetz verbunden ist, wird der interne Akku im Betrieb und im Bereitschaftsmodus aufgeladen.

Wenn das Gerät vom internen Akku mit Strom versorgt wird, wird die verbleibende Akkukapazität wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt in der oberen Informationsleiste angezeigt.

Anzeige	Beschreibung
 100%	Wenn der interne Akku verwendet wird, das Gerät jedoch keine Beatmung ausführt, wird der Ladezustand des Akkus angezeigt.
 8h00	Wenn der interne Akku während der Beatmung verwendet wird, wird ein berechneter Wert für die verbleibende Laufzeit angezeigt, der auf den aktuellen Betriebsbedingungen beruht.
 70%	Wenn der interne Akku aufgeladen wird, erscheinen das Akkuladesymbol und eine Ladezustandsanzeige in Prozent.

Weitere Informationen zur erwarteten Betriebsdauer des internen Akkus finden Sie in den Technischen Daten.

Laufzeit des Akkus

Die Kapazität des internen Akkus reicht aus, um das Astral Beatmungsgerät unter den typischen Bedingungen bei einem dauerhaft auf das Beatmungsgerät angewiesenen Patienten im häuslichen Bereich acht Stunden lang zu betreiben.

Die Laufzeit im Akkubetrieb hängt von den folgenden Faktoren ab:

- Prozentuale Aufladung
- Umgebungsbedingungen (z. B. Temperatur und Höhenlage)
- Zustand und Alter des Akkus
- Geräteeinstellungen
- Konfiguration des Patientenschlauchsystems und ungewollte Leckage.

Der interne Akku muss nach zwei Jahren ausgetauscht werden, bzw. sobald eine merklich geringere Laufzeit nach der vollständigen Aufladung festgestellt wird.

Lagerung und Aufladen

Falls der interne Akku nicht benutzt wird, muss er alle sechs Monate wieder aufgeladen werden.

Das vollständige Wiederaufladen des internen Akkus dauert ca. vier Stunden. Die genaue Dauer hängt von den Umgebungsbedingungen sowie vom Betriebsmodus des Geräts ab.

Spannungsversorgung

So bereiten Sie den internen Akku auf eine längere Einlagerung vor:

1. Überprüfen Sie, dass der Ladezustand des Akkus zwischen 50 und 100 % liegt. Ist dies nicht der Fall, laden Sie das Gerät vor dem Einlagern auf mindestens 50 % auf.
2. Nehmen Sie das Netzkabel vom Astral ab.
3. Schalten Sie das Gerät ab.

So laden Sie den internen Akku auf:

1. Schließen Sie das Gerät an die Netzversorgung an.
2. Der Ladevorgang beginnt, was durch ein blinkendes Symbol für die Akkuladung in der oberen Informationsleiste angezeigt wird.

Hinweise:

- Wenn ein vollständig entladener Akku aufgeladen wird, dauert es normalerweise 30 Minuten, um die Akkukapazität von 0% auf 1% zu bringen.
- Wenn das Beatmungsgerät außerhalb des Betriebstemperaturbereichs gelagert wurde, wird eventuell die Alarmmeldung (**Stromversorgungsfehler / Keine Aufladung**) angezeigt. Sie können das Beatmungsgerät weiter verwenden; falls der Alarm jedoch länger als 2 Stunden andauert, muss eventuell der Akku ausgetauscht werden.

Anschluss an eine externe Gleichstromquelle

VORSICHT

- Wenn Sie den als Zubehör erhältlichen Autoadapter verwenden, lassen Sie den Motor an, bevor Sie den Gleichstromadapter des Geräts anschließen.
- Wenn die externe Gleichstromzufuhr unter 11 V fällt, schaltet das Astral auf den internen Akku um.
- Wenn das Gerät abgeschaltet wird, während es mit dem Gleichstromadapter verbunden ist, bezieht es weiterhin Strom aus der externen Gleichstromzufuhr.

So schließen Sie das Gerät an eine Gleichstromversorgung an:

1. Schließen Sie das Verbindungskabel des Autoadapters auf der Rückseite des Beatmungsgeräts an.
2. Stecken Sie das freie Ende mit dem Kfz-Stecker in die Steckdose.



Erstmaliger Gebrauch des Astral Beatmungsgeräts

Beim erstmaligen Gebrauch des Astral Beatmungsgeräts empfiehlt ResMed zunächst einen Funktionstest vor dem Beginn der Beatmung. Der Funktionstest stellt vor Beginn der Beatmung sicher, dass das Gerät einwandfrei funktioniert. Hilfreiche Informationen zur Behebung etwaiger Probleme finden Sie im Abschnitt Fehlerbehebung (siehe Seite 165).

VORSICHT

Sollte eine der folgenden Prüfungen fehlschlagen, wenden Sie sich an das medizinische Fachpersonal oder an Ihren von ResMed autorisierten Ansprechpartner.

So führen Sie einen Funktionstest durch:

1. Schalten Sie das Gerät durch Drücken des Hauptschalters auf der Rückseite des Geräts aus.
2. Überprüfen Sie den Zustand von Gerät und Zubehör.
Überprüfen Sie das Gerät und das gesamte Zubehör. Beschädigte Komponenten dürfen nicht benutzt werden.
3. Prüfen Sie die Konfiguration des Patientenschlauchsystems.
Stellen Sie sicher, dass das Patientenschlauchsystem (Gerät und mitgeliefertes Zubehör) nicht beschädigt ist und dass alle Komponenten sicher angeschlossen sind.
4. Schalten Sie das Gerät ein und testen Sie die Alarme.

WARNUNG

Wenn kein akustischer Alarm ausgelöst wird, darf das Beatmungsgerät nicht verwendet werden.

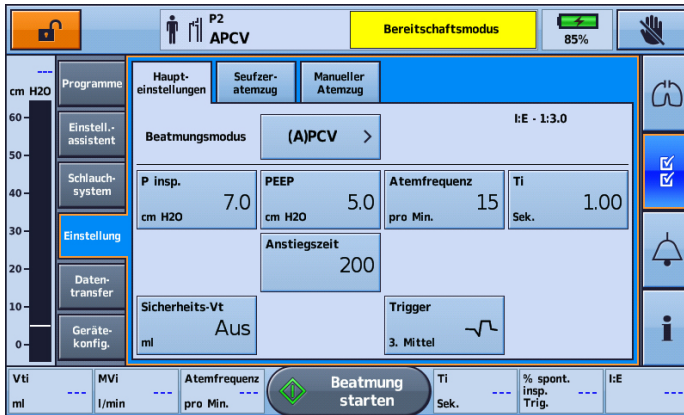
Schalten Sie das Gerät durch Drücken des Hauptschalters auf der Rückseite des Geräts ein. Vergewissern Sie sich, dass zwei Alarmtesttöne erklingen und die LEDs für das Alarmsignal und die Alarmstumm-/Zurücksetzen-Taste aufblinken. Das Gerät ist betriebsbereit, wenn der Patientenstartbildschirm angezeigt wird.

5. Trennen Sie das Gerät von der Netzversorgung und vom externen Akku (falls verwendet) und stellen Sie somit das Gerät auf Betrieb mit internem Akku um. Stellen Sie sicher, dass der Akkuversorgungsalarm angezeigt wird und dass die Batterie-LED aufleuchtet.
Hinweis: Wenn der Ladezustand des internen Akkus zu niedrig ist, ertönt ein Alarm. Siehe Fehlerbehebung (siehe Seite 165).
6. Schließen Sie den externen Akku wieder an (falls verwendet) und vergewissern Sie sich, dass die LED für die Gleichstromversorgung leuchtet. Der Alarm für die externe Gleichstromversorgung wird angezeigt und die Alarm-LED leuchtet.
7. Schließen Sie das Gerät wieder an die Netzversorgung an.
8. Überprüfen Sie den Pulsoximetersensor (falls verwendet).
Schließen Sie das Zubehör nach der Installationsbeschreibung an. Wechseln Sie vom Menü „Daten“ aus zum Bildschirm „Daten“. Vergewissern Sie sich, dass die Werte für SpO₂ und Puls angezeigt werden.
9. Überprüfen Sie den Sauerstoffanschluss (falls verwendet). Prüfen Sie die Schläuche auf Schäden oder Leckagen. Prüfen Sie den verbleibenden Inhalt der Sauerstoffflaschen.
10. Führen Sie einen Schlauchttest durch.

Beatmungsmodi

Das Astral Beatmungsgerät stellt je nach Schlauchsystemtyp verschiedene Beatmungsmodi zur Verfügung. Der Zugang zu den Moduseinstellungen erfolgt über die Registerkarte **Haupt-einstellungen** im Menü **Einstellungen**.

Hinweis: Möglicherweise sind einige Funktionen für Ihr Gerät nicht verfügbar.



Modi	Schlauchsystemtyp		Zusätzliche Funktion			
	Leckage Schlauchsysteme	Ventil Schlauchsysteme	Apnoebeatmung	Sicherheits-Vt	Manueller Atemzug	Seufzeraatemzug
V(A)C		✓	✓		✓	✓
(A)PCV		✓	✓	✓	✓	✓
P-SIMV		✓	✓		✓	
V-SIMV		✓	✓		✓	
PSV		✓	✓	✓	✓	
CPAP	✓	✓	✓*			
(S)T	✓			✓		
(A)PC	✓			✓		
iVAPS	✓					

* Nur bei Schlauchsystemen mit Expirationsventil

V(A)C-Modus – assistierte volumenkontrollierte Beatmung

V(A)C ist ein Beatmungsmodus mit Zielvolumen, bei dem volumenkontrollierte Atemzüge verabreicht werden:

- Die Inspiration wird entweder vom Beatmungsgerät mit einer festgelegten Atemfrequenz (Atemzug mit zeitgesteuertem inspiratorischem Trigger) oder durch den Patienten eingeleitet (Atemzug mit spontanem inspiratorischem Trigger). Bei einem spontanen Atemzug wird der nächste zeitgesteuert ausgelöste Atemzug neu berechnet. Sowohl Trigger als auch Atemfrequenz können auf „Aus“ eingestellt werden, jedoch nicht gleichzeitig. Ist der Trigger auf „Aus“ eingestellt, wird der Modusname in der Informationsleiste als VC angezeigt.
- Das Ende der Inspiration (d. h. das Umschalten von Inspiration auf Expiration) wird vom Beatmungsgerät gesteuert (Atemzug mit zeitgesteuertem expiratorischem Trigger).

Parameter	Einstellung
Atemfrequenz (pro Min.)	Erwachsene: Aus, 2 bis 50 [15] Kinder: Aus, 5 bis 80 [15]
PEEP (cmH ₂ O)	Aus, 3,0 bis 20,0 [5,0]
Vt (ml)	Erwachsene: 100 bis 2500 [500] Kinder: 50 bis 300 [100]*
PIF (l/min)	Wenn die Volumen-Atemzug-Option „PIF“ eingestellt ist: Erwachsene: 10 bis 120 [50] Kinder: 5 bis 60 [10]
Ti (Sek.)	Wenn die Volumen-Atemzug-Option „Ti“ eingestellt ist: Erwachsene: 0,3 bis 3,0 [1,0] Kinder: 0,3 bis 3,0 [0,6]
Flowkurve (%)	100 (Konstantflow), 75, 50, 25 [100]
Triggertyp	Flow / Druck
Trigger	Wenn der Triggertyp auf Flow-Trigger eingestellt ist: (nur für Doppelschlauchsystem) Erwachsene: Aus, 0,5 bis 15 [1,0] (l/min) Kinder: Aus, 0,5 bis 15 [0,5] (l/min) Wenn der Triggertyp auf Druck-Trigger eingestellt ist: (für Doppel- und Einschlauchsystem) Aus, Sehr niedrig (5. Unempfindlich) bis Sehr hoch (1. H-empfindlich) [Mittel]

*Die internationale Norm für Beatmungsgeräte gibt an, dass der Patiententyp „Kinder“ zur Verwendung bei Patienten vorgesehen ist, die weniger als 300 ml erhalten. Allerdings erlaubt das Astral die Anpassung des Einstellungsparameters „Vt“ bis auf 500 ml für den Fall, dass „Vt“ so eingestellt werden muss, dass Leckagen im Atemschlauchsystem kompensiert werden.

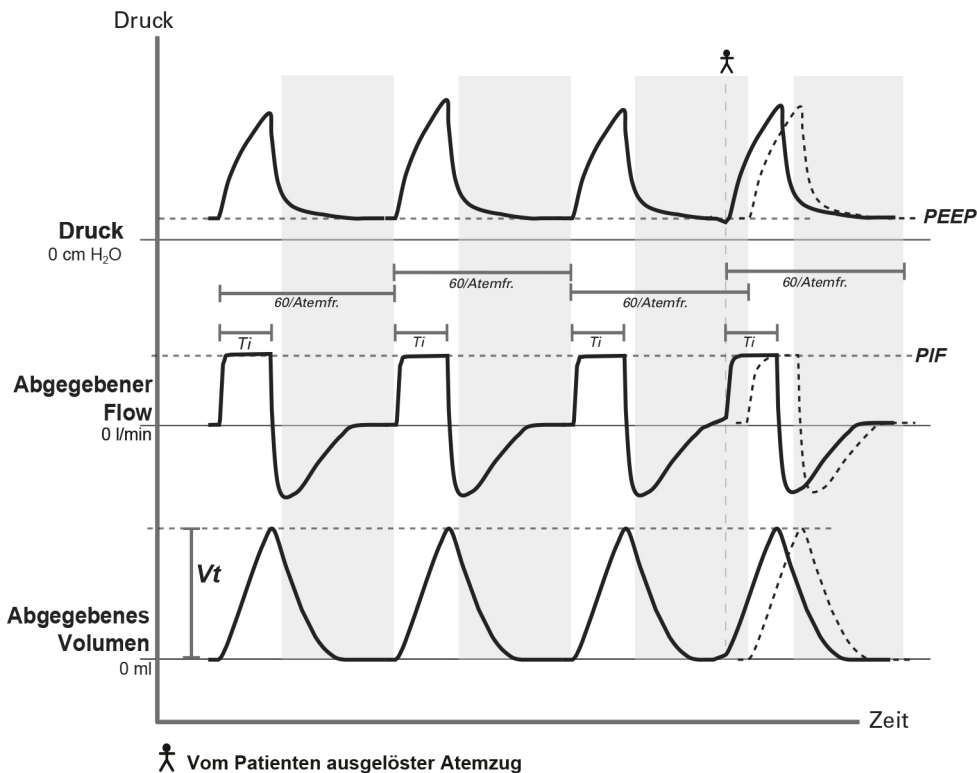
WARNUNG

ResMed spricht keine Empfehlung für einen oberen Grenzwert von 500 ml für das pädiatrische Tidalvolumen aus; der Arzt kann sich jedoch im eigenen klinischen Ermessen für diesen Grenzwert entscheiden.

Beatmungsmodi

Zusätzliche Funktionen:

- Apnoe-Reaktion
- Seufzeratemzug (nur Astral 150)
- Manueller Atemzug (nur Astral 150)



Atemzugmuster im V(A)C-Modus; erkennbar ist ein vom Patienten ausgelöster Atemzug zwischen zeitgesteuert ausgelösten Atemzügen, wobei die Inspirationsdauer durch T_i festgelegt ist. Der vom Patienten ausgelöste Atemzug führt zur Neuberechnung des nächsten zeitgesteuert ausgelösten Atemzugs.

(A)PCV-Modus – assistierte druckkontrollierte Beatmung

(A)PCV ist ein Beatmungsmodus mit Zieldruck, bei dem druckkontrollierte Atemzüge verabreicht werden:

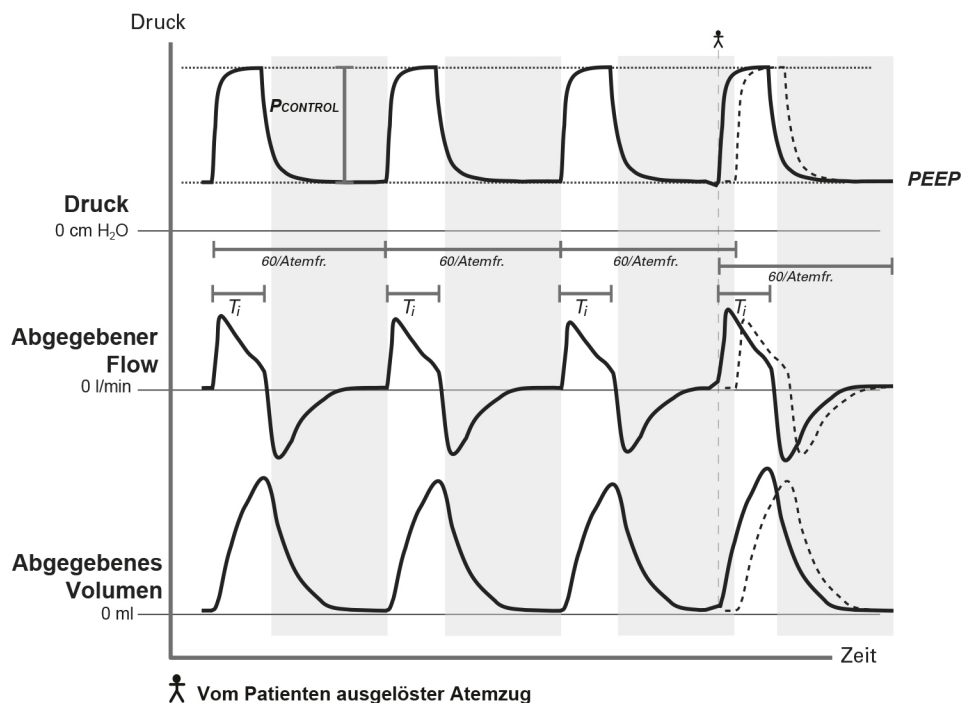
- Die Inspiration wird entweder vom Beatmungsgerät mit einer festgelegten Atemfrequenz (Atemzug mit zeitgesteuertem inspiratorischem Trigger) oder durch den Patienten eingeleitet (Atemzug mit spontanem inspiratorischem Trigger). Bei einem spontanen Atemzug wird der nächste zeitgesteuert ausgelöste Atemzug neu berechnet. Sowohl Trigger als auch Atemfrequenz können auf „Aus“ eingestellt werden, jedoch nicht gleichzeitig. Ist der Trigger auf „Aus“ eingestellt, wird der Modusname in der Informationsleiste als PCV angezeigt.
- Das Ende der Inspiration (d. h. das Umschalten von Inspiration auf Expiration) wird vom Beatmungsgerät gesteuert.

Parameter	Einstellung
Atemfrequenz (pro Min.)	Erwachsene: Aus, 2 bis 50 [15] Kinder: Aus, 5 bis 80 [15]
PEEP (cmH ₂ O)	Aus, 3,0 bis 20,0 [5,0]

Parameter	Einstellung
P insp. (cmH ₂ O)	Erwachsene: 2 bis 50 [7] Kinder: 2 bis 50 [7]
Ti (Sek.)	Erwachsene: 0,2 bis 5,0 [1,0] Kinder: 0,2 bis 5,0 [0,6]
Triggertyp	Flow / Druck Nur bei Doppelschlauchsystem verfügbar.
Trigger	Wenn der Triggertyp auf Flow -Trigger eingestellt ist: Erwachsene: Aus, 0,5 bis 15 [1,0] (l/min) Kinder: Aus, 0,5 bis 15 [0,5] (l/min) Wenn der Triggertyp auf Druck -Trigger eingestellt ist: Aus, Sehr niedrig (5. Unempfindlich) bis Sehr hoch (1. H-empfindlich) [Mittel]
Anstiegszeit (ms)	Min, 150 bis 900 [200]

Zusätzliche Funktionen:

- Sicherheits-Vt (Tidalvolumen)
- Apnoe-Reaktion
- Seufzeratemzug (nur Astral 150)
- Manueller Atemzug (nur Astral 150)



Atemmuster im (A)PCV-Modus; erkennbar ist ein vom Patienten ausgelöster Atemzug zwischen zeitgesteuert ausgelösten Atemzügen. Die Funktion „Sicherheits-Vt“ ist abgeschaltet.

P-SIMV – drucksynchronisierte intermittierende kontrollierte Beatmung (Pressure Synchronised Intermittent Mandatory Ventilation)

P-SIMV ist ein gemischter Beatmungsmodus, bei dem druckkontrollierte Atemzüge sowie spontane Atemzüge mit Druckunterstützung verabreicht werden.

Kontrollierte Atemzüge werden mit einer festgelegten Frequenz verabreicht, wobei spontane Atemzüge zwischen den kontrollierten Atemzügen zulässig sind.

Für kontrollierte Atemzüge

Die inspiratorische Druckunterstützung wird mittels P insp. festgelegt und wird folgendermaßen eingeleitet:

- durch das Beatmungsgerät mit einer festgelegten Atemfrequenz
- durch den Patienten – sofern die Atemanstrengung des Patienten nahe genug am nächsten kontrollierten Atemzug erfolgt. Dieser Zeitraum beträgt 60 % der Atemperiode oder 10 Sekunden (der jeweils niedrigere Wert).

Das Ende der Inspiration von kontrollierten Atemzügen (d. h. das Umschalten von Inspiration auf Expiration) wird vom Beatmungsgerät gesteuert (Atemzug mit zeitgesteuertem expiratorischem Trigger).

Für spontane Atemzüge

Die inspiratorische Druckunterstützung wird mittels PS festgelegt. Die Inspiration wird entweder:

- durch den Patienten eingeleitet (Atemzug mit spontanem inspiratorischem Trigger)
- durch den Patienten beendet (Atemzug mit spontanem expiratorischem Trigger)

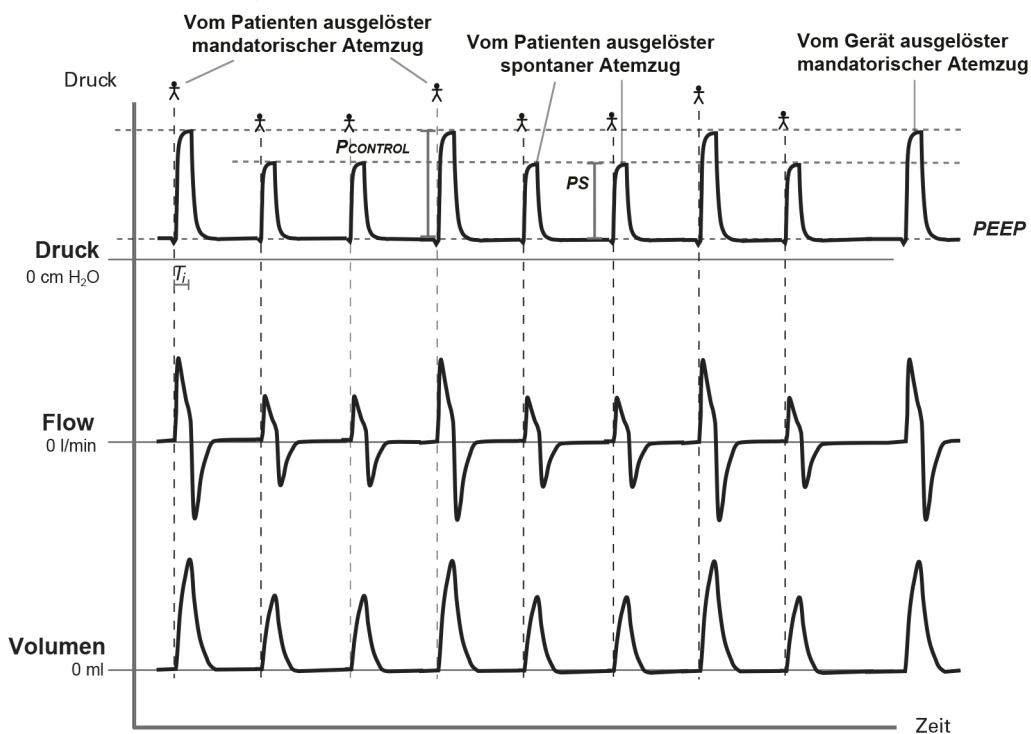
Der Patient kann zwischen den kontrollierten Atemzügen beliebig viele spontane Atemzüge machen.

Parameter	Einstellung
Atemfrequenz (pro Min.)	Kontrollierte Atemzüge: Erwachsene: 2 bis 50 [10] Kinder: 5 bis 80 [20]
PEEP (cmH ₂ O)	Aus, 3,0 bis 20,0 [5,0]
P insp. (cmH ₂ O)	Kontrollierte Atemzüge: Erwachsene: 2 bis 50 [7] Kinder: 2 bis 50 [7]
PSV (cmH ₂ O)	Spontane Atemzüge: Erwachsene: 2 bis 50 [7] Kinder: 2 bis 50 [7]
Ti (Sek.)	Kontrollierte Atemzüge Erwachsene: 0,2 bis 5,0 [1,0] Kinder: 0,2 bis 5,0 [0,6]
Exsp. Trigger (%)	Spontane Atemzüge: 5 bis 90, Auto [Auto]
Triggertyp	Flow / Druck

Parameter	Einstellung
Trigger	Wenn der Triggertyp auf „Flow“-Trigger eingestellt ist: (nur für Doppelschlauchsystem) Erwachsene: 0,5 bis 15 [1,0] (l/min) Kinder: 0,5 bis 15 [0,5] (l/min)
	Wenn der Triggertyp auf „Druck“-Trigger eingestellt ist: (für Doppel- und Einschlauchsystem) Sehr niedrig (5. Unempfindlich) bis Sehr hoch (1. H-empfindlich) [Mittel]
Anstiegszeit (ms)	Min, 150 bis 900 [200]

Zusätzliche Funktionen:

- Apnoe-Reaktion
- Manueller Atemzug



Zwischen den kontrollierten Atemzügen sind wie in der vorstehenden Abbildung dargestellt spontane Atemzüge zulässig. Um die Synchronisation mit den spontanen Atemanstrengungen des Patienten zu fördern, können kontrollierte Atemzüge vom Patienten ausgelöst werden. Dieser inspiratorische Trigger durch den Patienten führt zu einer gewissen Variabilität der Atemfrequenz der kontrollierten Beatmung.

V-SIMV – volumensynchronisierte intermittierende kontrollierte Beatmung (Volume Synchronised Intermittent Mandatory Ventilation)

V-SIMV ist ein gemischter Beatmungsmodus, bei dem volumenkontrollierte Atemzüge sowie spontane Atemzüge mit Druckunterstützung verabreicht werden.

Kontrollierte Atemzüge werden mit einer festgelegten Frequenz verabreicht, wobei spontane Atemzüge zwischen den kontrollierten Atemzügen zulässig sind.

Für kontrollierte Atemzüge

Das Inspirationsvolumen wird mittels V_t festgelegt und folgendermaßen eingeleitet:

- durch das Beatmungsgerät mit einer festgelegten Atemfrequenz
- durch den Patienten – sofern die Atemanstrengung des Patienten nahe genug am nächsten kontrollierten Atemzug erfolgt. Dieser Zeitraum beträgt 60 % der Atemperiode oder 10 Sekunden (der jeweils niedrigere Wert).

Das Ende der Inspiration von kontrollierten Atemzügen (d. h. das Umschalten von Inspiration auf Expiration) wird vom Beatmungsgerät gesteuert (Atemzug mit zeitgesteuertem expiratorischem Trigger).

Für spontane Atemzüge

Die inspiratorische Druckunterstützung wird mittels PS festgelegt. Die Inspiration geschieht folgendermaßen:

- durch den Patienten eingeleitet (Atemzug mit spontanem inspiratorischem Trigger) und
- durch den Patienten beendet (Atemzug mit spontanem expiratorischem Trigger)

Der Patient kann zwischen den kontrollierten Atemzügen beliebig viele spontane Atemzüge machen.

Parameter	Einstellung
Atemfrequenz (pro Min.)	Kontrollierte Atemzüge: Erwachsene: 2 bis 50 [15] Kinder: 5 bis 80 [15]
PEEP (cmH ₂ O)	Aus, 3,0 bis 20,0 [5,0]
PS (cmH ₂ O)	Spontane Atemzüge: Erwachsene: 2 bis 50 [7] Kinder: 2 bis 50 [7]
V_t (Tidalvolumen) (ml)	Kontrollierte Atemzüge: Erwachsene: 100 bis 2500 [500] Kinder: 50 bis 300 [100]*
PIF (l/min)	Wenn die Volumen-Atemzug-Option „PIF“ eingestellt ist Kontrollierte Atemzüge: Erwachsene: 10 bis 120 [50] Kinder: 5 bis 60 [10]
Ti (Inspirationszeit) (s)	Wenn die Volumen-Atemzug-Option „Ti“ eingestellt ist Kontrollierte Atemzüge: Erwachsene: 0,3 bis 3,0 [1,0] Kinder: 0,3 bis 3,0 [0,6]

Parameter	Einstellung
Flowkurve (%)	Kontrollierte Atemzüge: 100 (Konstantflow), 75, 50, 25 [100]
Exsp. Trigger (%)	Spontane Atemzüge: 5 bis 90, Auto [Auto]
Triggertyp	Flow/Druck
Trigger	Wenn der Triggertyp auf „Flow“-Trigger eingestellt ist: (nur für Doppelschlauchsystem) Erwachsene: 0,5 bis 15 [1,0] (l/min) Kinder: 0,5 bis 15 [0,5] (l/min) Wenn der Triggertyp auf „Druck“-Trigger eingestellt ist: (für Doppel- und Einschlauchsystem) Sehr niedrig (5. Unempf) bis Sehr hoch (1. H-empf) [Mittel]
Anstiegszeit (ms)	Spontane Atemzüge: Min, 150 bis 900 [200]

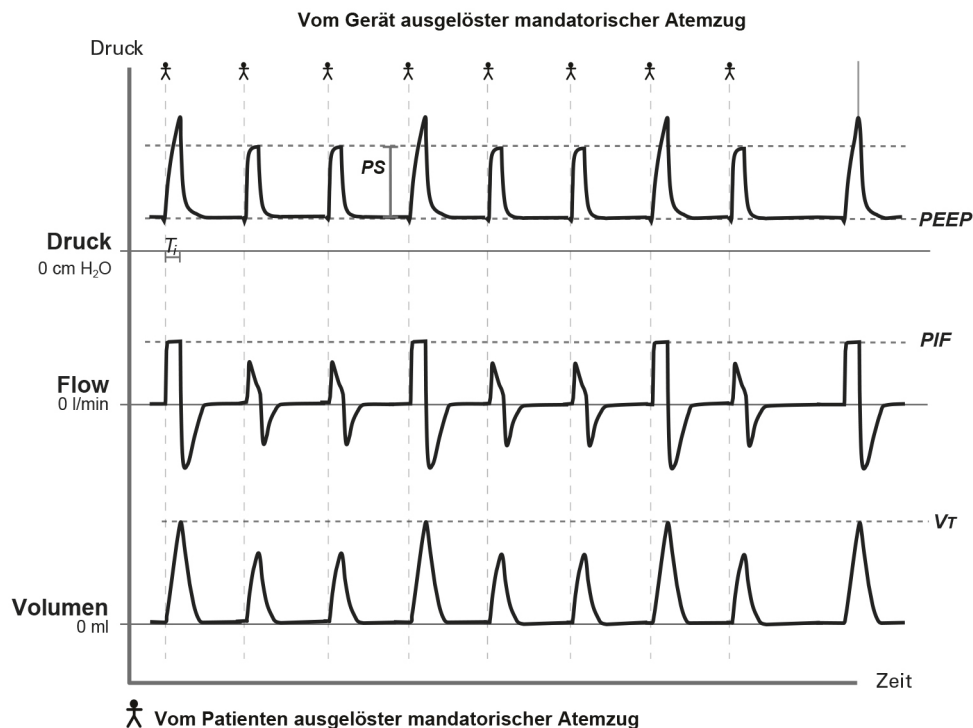
*Die internationale Norm für Beatmungsgeräte gibt an, dass der Patiententyp „Kinder“ zur Verwendung bei Patienten vorgesehen ist, die weniger als 300 ml erhalten. Allerdings erlaubt das Astral die Anpassung des Einstellungsparameters „Vt“ bis auf 500 ml für den Fall, dass „Vt“ so eingestellt werden muss, dass Leckagen im Atemschlauchsystem kompensiert werden.

 **WARNUNG**

ResMed spricht keine Empfehlung für einen oberen Grenzwert von 500 ml für das pädiatrische Tidalvolumen aus; der Arzt kann sich jedoch im eigenen klinischen Ermessen für diesen Grenzwert entscheiden.

Zusätzliche Funktionen:

- Apnoe-Reaktion
- Manueller Atemzug (nur Astral 150)



Zwischen den kontrollierten Atemzügen sind wie in der vorstehenden Abbildung dargestellt spontane Atemzüge zulässig. Um die Synchronisation mit den spontanen Atemanstrengungen des Patienten zu fördern, können kontrollierte Atemzüge vom Patienten ausgelöst werden. Dieser inspiratorische Trigger durch den Patienten führt zu einer gewissen Variabilität der Atemfrequenz der kontrollierten Beatmung.

PSV-Modus – Druckunterstützung

Der PSV-Modus ist ein Beatmungsmodus mit Zieldruck, bei dem druckunterstützte spontane Atemzüge verabreicht werden:

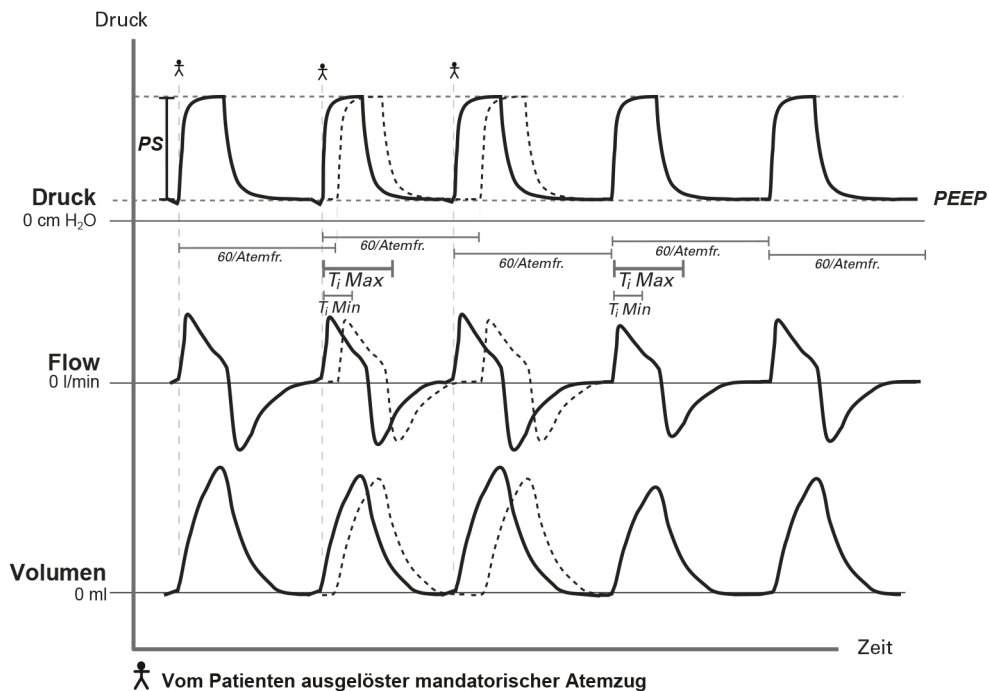
- Die Inspiration wird entweder vom Beatmungsgerät mit einer festgelegten Frequenz (Atemzug mit zeitgesteuertem inspiratorischem Trigger) oder durch den Patienten eingeleitet (Atemzug mit spontanem inspiratorischem Trigger). Bei einem spontanen Atemzug wird der nächste zeitgesteuert ausgelöste Atemzug neu berechnet. Die festgelegte Atemfrequenz kann deaktiviert werden.
- Das Ende der Inspiration (d. h. das Umschalten von Inspiration auf Expiration) wird vom Patienten gesteuert.

Parameter	Einstellung
Atemfrequenz (pro Min.)	Erwachsene: Aus, 2 bis 50 [15] Kinder: Aus, 5 bis 80 [15]
PEEP (cmH ₂ O)	Aus, 3 bis 20,0 [5,0]
PSV (cmH ₂ O)	Erwachsene: 2 bis 50 [7] Kinder: 2 bis 50 [7]
Exsp. Trigger (%)	5 bis 90, Auto [Auto]
Triggertyp	Doppelschlauchsystem: Flow/Druck Einschlauchsystem: Druck

Parameter	Einstellung
Trigger	Doppelschlauchsystem: Wenn der Triggertyp auf „Flow“-Trigger eingestellt ist: Erwachsene: 0,5 bis 15 [1,0] (l/min) Kinder: 0,5 bis 15 [0,5] (l/min) Wenn der Triggertyp auf „Druck“-Trigger eingestellt ist: Sehr niedrig (5. Unempf) bis Sehr hoch (1. H-empf) [Mittel] Einschlauchsystem: Sehr niedrig (5. Unempf) bis Sehr hoch (1. H-empf) [Mittel]
Anstiegszeit (ms)	Min, 150 bis 900 [200]
Ti Min (Sek.)	0,2 bis 4,0 [0,2]
Ti Max (Sek.)	Erwachsene: 0,3 bis 4,0 [1,5] Kinder: 0,3 bis 4,0 [0,8]

Zusätzliche Funktionen:

- Apnoe-Reaktion
- Sicherheits-Vt (Tidalvolumen)
- Manueller Atemzug (nur Astral 150)



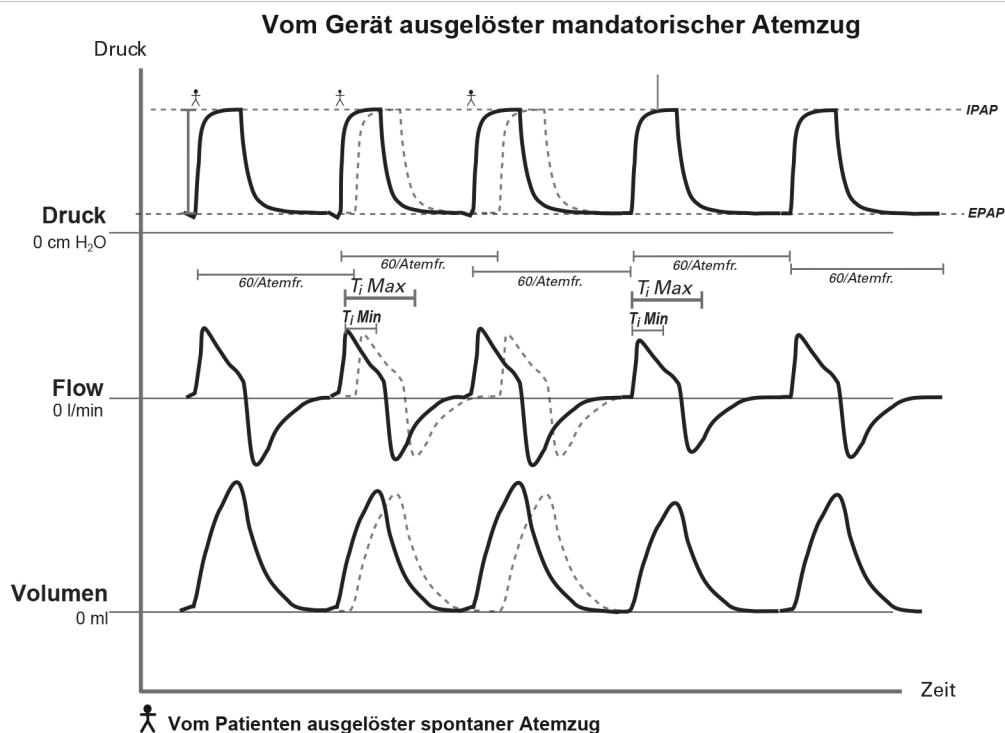
- Dieses Diagramm zeigt den PSV-Modus bei aktivierter Atemfrequenz sowie einem Übergang von spontan ausgelöst zu zeitgesteuert ausgelöstem Atemzügen. Der expiratorische Trigger muss zwischen den Grenzwerten Ti Min und Ti Max liegen.
- Um dem Patienten ausreichend Zeit zum Ausatmen zu geben, darf Ti zwei Drittel der Atemperiode nicht überschreiten. (Die Atemperiode ist gleich 60/Atemfrequenz.)
- Um ausreichend Zeit für das Erreichen des Ziel-Inspirationsdrucks zu geben, darf die Anstiegszeit zwei Drittel von Ti Max nicht überschreiten.

(S)T-Modus – spontane Beatmung mit Backup-Rate

Der (S)T-Modus ist ein Bilevel-Beatmungsmodus, bei dem druckunterstützte spontane Atemzüge verabreicht werden:

- Die Inspiration wird entweder vom Beatmungsgerät mit einer festgelegten Frequenz (Atemzug mit zeitgesteuertem inspiratorischem Trigger) oder durch den Patienten eingeleitet (Atemzug mit spontanem inspiratorischem Trigger). Bei einem spontanen Atemzug wird der nächste zeitgesteuert ausgelöste Atemzug neu berechnet. Sowohl Trigger als auch Atemfrequenz können auf „Aus“ eingestellt werden, jedoch nicht gleichzeitig. Ist der Trigger auf „Aus“ eingestellt, wird der Modusname in der Informationsleiste als T angezeigt. Ist der Trigger aktiv und die Atemfrequenz auf „Aus“ eingestellt, wird der Modusname in der Informationsleiste als S angezeigt.
- Das Ende der Inspiration (d. h. das Umschalten von Inspiration auf Expiration) wird zwischen Ti Min und Ti Max vom Patienten gesteuert.

Parameter	Einstellung
Atemfrequenz (pro Min.)	Erwachsene: Aus, 2 bis 50 [15] Kinder: Aus, 5 bis 80 [15]
EPAP (cmH ₂ O)	2 bis 25 [5]
IPAP (cmH ₂ O)	Erwachsene: 4 bis 50 [12] Kinder: 4 bis 50 [12]
Trigger	Aus, Sehr niedrig (5. Unempf) bis Sehr hoch (1. H-empf) [Mittel]
Anstiegszeit (ms)	Min, 150 bis 900 [200]
Ti Min (Sek.)	0,1 bis 4,0 [0,2]
Ti Max (Sek.)	Erwachsene: 0,3 bis 4,0 [1,5] Kinder: 0,3 bis 4,0 [0,8]
Exsp. Trigger (%)	5 bis 90 [25]

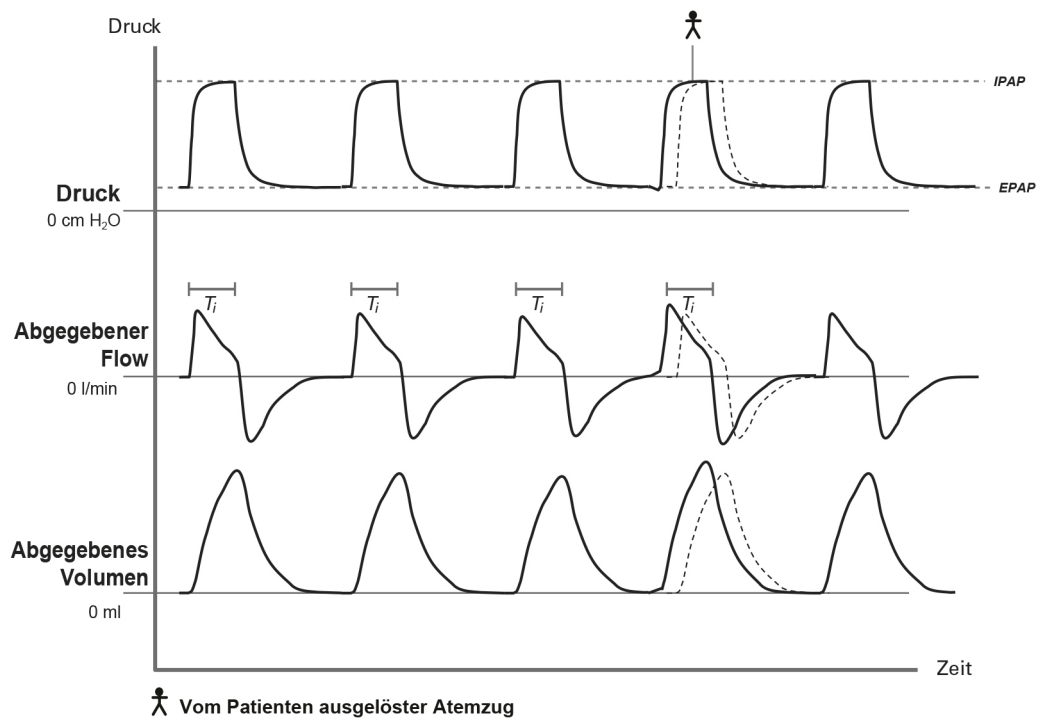


(A)PC-Modus

Der (A)PCV-Modus ist ein Bilevel-Beatmungsmodus, bei dem druckkontrollierte Atemzüge verabreicht werden:

- Die Inspiration wird entweder vom Beatmungsgerät mit einer festgelegten Frequenz (Atemzug mit zeitgesteuertem inspiratorischem Trigger) oder durch den Patienten eingeleitet (Atemzug mit spontanem inspiratorischem Trigger). Bei einem spontanen Atemzug wird der nächste zeitgesteuert ausgelöste Atemzug neu berechnet. Sowohl Trigger als auch Atemfrequenz können auf „Aus“ eingestellt werden, jedoch nicht gleichzeitig. Ist der Trigger auf „Aus“ eingestellt, wird der Modusname in der Informationsleiste als PC angezeigt.
- Das Ende der Inspiration wird vom Beatmungsgerät gesteuert (Atemzug mit zeitgesteuertem expiratorischem Trigger).

Parameter	Einstellung
Atemfrequenz (pro Min.)	Erwachsene: Aus, 2 bis 50 [15] Kinder: Aus, 5 bis 80 [15]
EPAP (cmH ₂ O)	2 bis 25 [5]
IPAP (cmH ₂ O)	Erwachsene: 4 bis 50 [12] Kinder: 4 bis 50 [12]
Ti (Sek.)	Erwachsene: 0,3 bis 4,0 [1,0] Kinder: 0,3 bis 4,0 [0,6]
Trigger	Aus, Sehr niedrig (5. Unempf) bis Sehr hoch (1. H-empf) [Mittel]
Anstiegszeit (ms)	Min, 150 bis 900 [200]



- Um dem Patienten ausreichend Zeit zum Ausatmen zu geben, darf T_i zwei Drittel des Werts $60/\text{Atemfrequenz}$ nicht überschreiten.
- Um ausreichend Zeit für das Erreichen des Ziel-Inspirationsdrucks zu geben, darf die Anstiegszeit zwei Drittel von T_i nicht überschreiten.

CPAP-Modus

Im CPAP-Modus wird während der Inspiration und Expiration ein konstantes Druckniveau beibehalten.

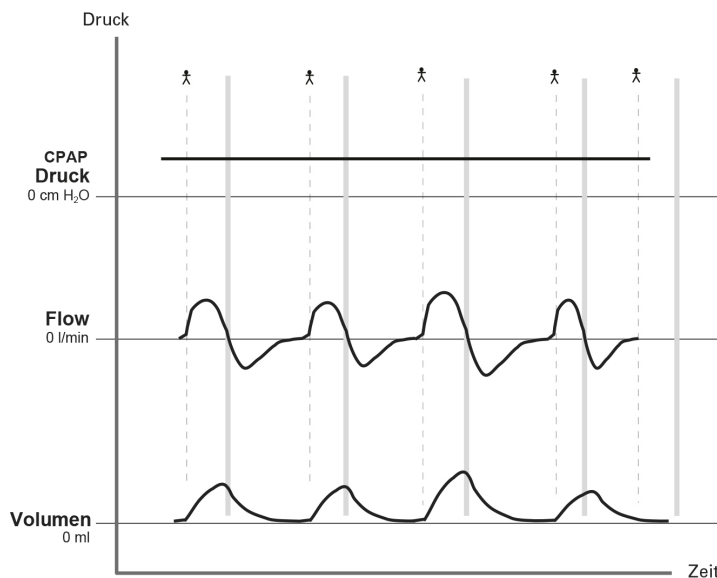
Bei dem Einsatz eines Schlauchsystems mit Expirationsventil lässt sich der inspiratorische Trigger einstellen, um die Steuerung des Expirationsventils zu optimieren und die Atemanstrengung des Patienten zu minimieren. Passen Sie die Trigger-Empfindlichkeit so an, dass die Atemfrequenz des Patienten genau wiedergegeben wird.

Bei einem Schlauchsystem mit Luftauslassöffnung lässt sich der inspiratorische Trigger einstellen, um die Überwachung und die Alarmfunktion zu optimieren.

Parameter	Einstellung
CPAP (cmH ₂ O)	Alle Schlauchsysteme: 3,0 bis 20,0 [5,0]
Triggertyp	Doppelschlauchsystem: Flow/Druck
Trigger	Doppelschlauchsystem: Wenn der Triggertyp auf „Flow“-Trigger eingestellt ist: Erwachsene: 0,5 bis 15 [1,0] (l/min) Kinder: 0,5 bis 15 [0,5] (l/min) Wenn der Triggertyp auf „Druck“-Trigger eingestellt ist: Unempf bis H-empf [Mittel]
	Einschlauchsystem: Unempf bis H-empf [Mittel]
	Leckageschlauchsystem: Unempf bis H-empf [Mittel]

Zusätzliche Funktionen:

- Apnoe-Reaktion (Nur Schlauchsysteme mit Ventil)



Gezeigt wird der CPAP-Betrieb mit einem Leckageschlauchsystem.

iVAPS-Modus (intelligent Volume Assured Pressure Support [intelligente volumengesicherte Druckunterstützung])

Hinweis: Diese Funktion ist möglicherweise für Ihr Gerät nicht verfügbar.

iVAPS dient der Beibehaltung eines voreingestellten alveolären Ziel-Atemminutenvolumens mittels Überwachung der verabreichten Beatmung, automatischer Anpassung der Druckunterstützung und stellt intelligente Backup-Atemzüge bereit. Der iVAPS-Modus ist für Patienten mit einem Gewicht von 30 kg (66 lb) und darüber indiziert.

iVAPS bietet den Komfort und die Synchronisation der Druckunterstützung mit der zusätzlichen Gewissheit eines Volumenziels.

Die Druckunterstützung wird bei jedem Atemzug kontinuierlich angepasst, wobei die Beibehaltung der alveolären Zielventilation angestrebt wird. Fällt die Ventilation ab, wird die Druckunterstützung erhöht, bis das Ziel erreicht ist. Im Gegenzug fällt die Druckunterstützung ab, wenn die alveoläre Ventilation über das Ziel hinaus ansteigt. Die Anpassung der Druckunterstützung ist auf den Bereich zwischen Min PSV und Max PSV beschränkt.

Der tatsächliche Maskendruck, der während einer iVAPS- bzw. iVAPS-AutoEPAP-Therapie erzielt wird, ist die Summe aus EPAP und Druckunterstützung, begrenzt auf 2 cmH₂O unterhalb des eingestellten Grenzwerts „Druck hoch“. Daher eignet sich der Grenzwert „Druck hoch“ für die Einschränkung des Gesamttherapiedrucks, z. B. während der nicht-invasiven Maskenbeatmung auf Seite 96.

Der Anstieg der kann bis zu 0,7 cm H₂O/Sekunde betragen. Die Änderung der Druckunterstützung von einem Atemzug zum nächsten hängt von der Atemfrequenz ab und davon, wie weit der Patient von der alveolären Zielventilation entfernt ist. Normalerweise beträgt die Änderung der Druckunterstützung nicht mehr als 3 cm H₂O pro Atemzug.

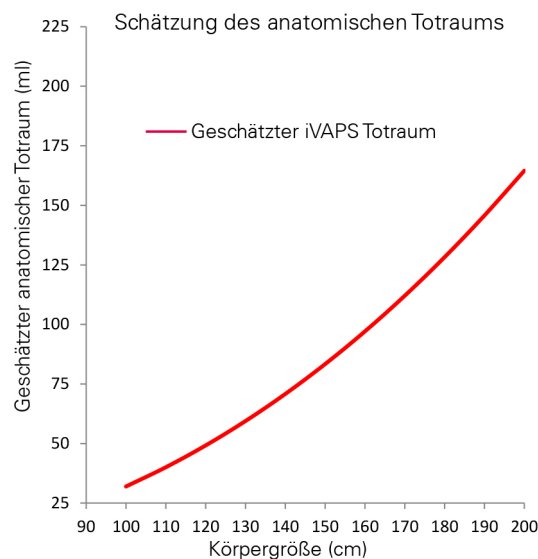
Parameter	Einstellung
Al. Zielvent (l/min)	1,0 bis 30,0 [5,2]
Ziel-Freq. (pro min)	Erwachsene: 8 bis 30 [15]
Körp.größe	cm: 110 bis 250 [175] Zoll: 44 bis 100 [70]
EPAP (cmH ₂ O)	2,0 bis 25,0 [5,0]
Min EPAP (cmH ₂ O)	2,0 bis 25,0 [5,0] bei AutoEPAP auf EIN
Max EPAP (cmH ₂ O)	2,0 bis 25,0 [15,0] bei AutoEPAP auf EIN
Min PS (cmH ₂ O)	0,0 bis 50,0 [2,0]
Max PS (cmH ₂ O)	0,0 bis 50,0 [20,0] bei AutoEPAP auf AUS 8,0 bis 50,0 [20,0] bei AutoEPAP auf EIN
Anstiegszeit (ms)	Min, 150 bis 900 [200]
Ti Min (Sek.)	0,1 bis 4,0 [0,5]
Ti Max (Sek.)	0,3 bis 4,0 [1,5]
Trigger	Sehr niedrig (5. Unempf) bis Sehr hoch (1. H-empf) [Mittel]
Exsp. Trigger (%)	5 bis 90 [25]

Alveoläre Zielventilation

iVAPS zielt auf die alveoläre Ventilation ab. Die alveoläre Ventilation wurde ausgewählt, da der Gasaustausch auf der Alveolen-Ebene stattfindet. Die Gesamtventilation umfasst die Beatmung der luftleitenden Atemwege, während die alveoläre Ventilation den nutzbringenden Anteil der die Alveolen erreichenden Beatmung am besten widerspiegelt.

Die alveoläre Ventilation kann nicht direkt gemessen werden; daher schätzt iVAPS sie anhand eines höhenapproximierten Werts des anatomischen Totraums, wie in der nachfolgenden Grafik dargestellt. Der anatomische Totraum ist die Menge an Atemzügen, die in den luftleitenden Atemwegen verbleibt, die Alveolen nicht erreicht und nicht zum Gasaustausch beiträgt. Sein Beitrag ist proportional zur Atemfrequenz. Durch Nutzung der alveolären Ventilation als Servoventilationsziel im Gegensatz zum Tidalvolumen oder Atemminutenvolumen wird die Wirkung einer Änderung der Atemfrequenz auf die effektive Beatmung kompensiert.

Hinweis: Bei der Beatmung im iVAPS-Modus wird der aktuelle Va-Wert auf dem Bildschirm „Daten“ angezeigt.



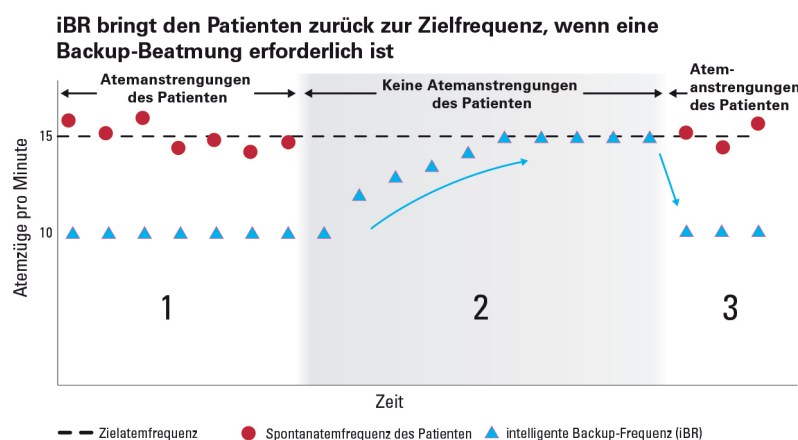
Übernommen von Hart MC et al. Journal Applied Physiology. 18 (3), Seiten 519-522. 1963

intelligente Backup-Frequenz (iBR)

Anstatt eine feste Backup-Rate zu verlangen, verlagert sich die intelligente Backup-Rate (iBR) automatisch zwischen zwei Grenzwerten.

Während einer andauernden Apnoe geht die iBR zu einer vorkonfigurierten Zielfrequenz über. Diese Zielfrequenz legt die Obergrenze für die iBR fest. Legen Sie die Zielfrequenz (anders als bei einer herkömmlichen Backup-Rate) auf die durchschnittliche spontane Atemfrequenz des Patienten fest.

1. Während der Spontanbeatmung stellt sich die iBR so ein, dass sie im Hintergrund bleibt (auf zwei Drittel der Zielfrequenz). Die „Hintergrund“-Backup-Rate ist niedriger als eine herkömmliche S(T)-Rate und gibt so dem Patienten die maximale Möglichkeit für einen spontanen inspiratorischen Trigger.
2. Wenn der spontane inspiratorische Trigger aussetzt (z. B. zu Beginn einer Apnoe/Hypopnoe), stellt sich die iBR von der Hintergrundfrequenz auf die Zielfrequenz im iVAPS-Modus um. Dies geschieht am schnellsten (typischerweise innerhalb von 4 bis 5 Atemzügen), wenn die Beatmung unterhalb der Zielventilation liegt.
3. Ein einzelner Atemzug mit spontanem inspiratorischem Trigger setzt die iBR wieder auf die Hintergrundfrequenz (zwei Drittel der Zielfrequenz) zurück.



Konfiguration von iVAPS

Sie können den iVAPS-Modus mittels zweier verschiedener Methoden konfigurieren:

- Übernehmen der kürzlich im iVAPS Diagnosemodus erfassten Zielwerte aus einem beliebigen Modus mit Luftauslass (CPAP, (S)T oder PC) – erlernt das Atemmuster des Patienten und berechnet die Zielwerte automatisch, oder
- Manuelle Eingabe der Zielwerte.

Verwendung des iVAPS-Diagnosemodus

Während der Patient im Modus mit Luftauslass (CPAP, (S)T oder PC) nach Ihrer Wahl beatmet wird, wird seine Ruheatmung überwacht, um seine alveoläre Zielventilation (Alv. Zielvent) und Zielfrequenz (Ziel-Freq.) als Vorbereitung auf den iVAPS-Modus zu lernen.

Gehen Sie wie nachstehend beschrieben vor, sobald die endgültige Schlauchsystemkonfiguration (einschließlich Körpergröße des Patienten, EPAP, geeigneten Maskeneinstellungen und ggf. zusätzlicher Sauerstoffgabe) eingerichtet ist.

Über die letzten fünf Minuten der Beatmung werden das Tidalvolumen und die Atemfrequenz für jeden Atemzug aufgezeichnet. Anschließend werden Alv. Zielvent. und Zielb.Freq. über diese letzten fünf Minuten berechnet. Stellen Sie sicher, dass sich der Patient wohlfühlt, seine Atmung stabil und Leckage minimiert ist.

Hinweis: iVAPS und AutoEPAP werden erst initiiert, wenn die Werte des iVAPS-Diagnosemodus akzeptiert wurden.

Übernehmen der kürzlich im iVAPS Diagnosemodus erfassten Werte

So übernehmen Sie die kürzlich im iVAPS Diagnosemodus erfassten Zielwerte:

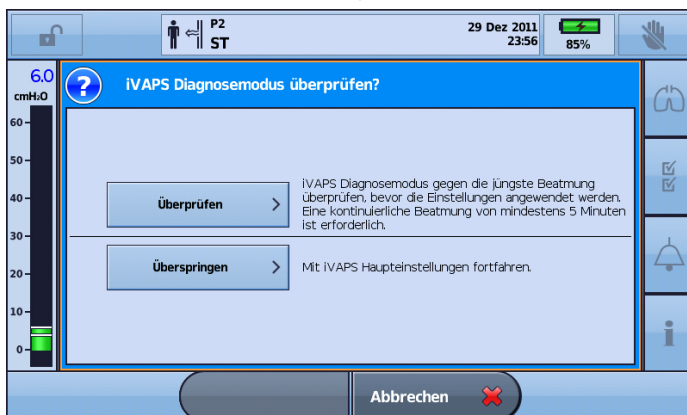
1. Wählen Sie im Hauptmenü **Install.** die Option **Einstellung**.
2. Wählen Sie im Menü **Einstellung** die Registerkarte **Haupteinstellungen** aus.



3. Drücken Sie in den Auswahloptionen auf dem Bildschirm auf **Beatmungsmodus** und wählen Sie anschließend **iVAPS**.

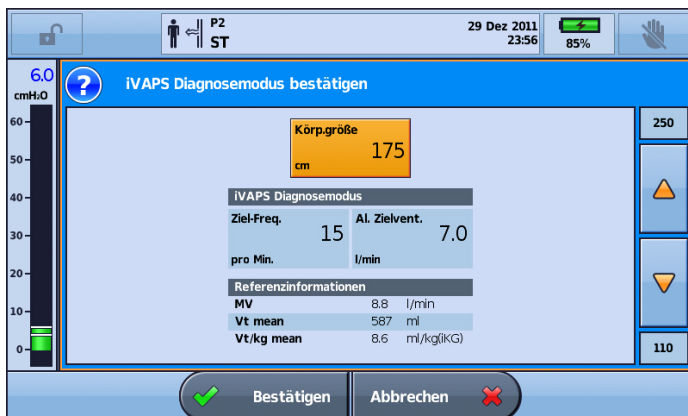


4. Drücken Sie in den Auswahloptionen auf dem Bildschirm auf **Überprüfen**.



Hinweis: Die Option „Überprüfen“ steht nur zur Verfügung, wenn Patientendaten für mindestens fünf Minuten vorliegen.

- Überprüfen Sie den **iVAPS Diagnosemodus** und stellen Sie bei Bedarf die **Körp.größe** ein. Wählen Sie **Bestätigen**.



- Wählen Sie **Übernehmen**.



Damit ist die iVAPS-Konfiguration beendet.



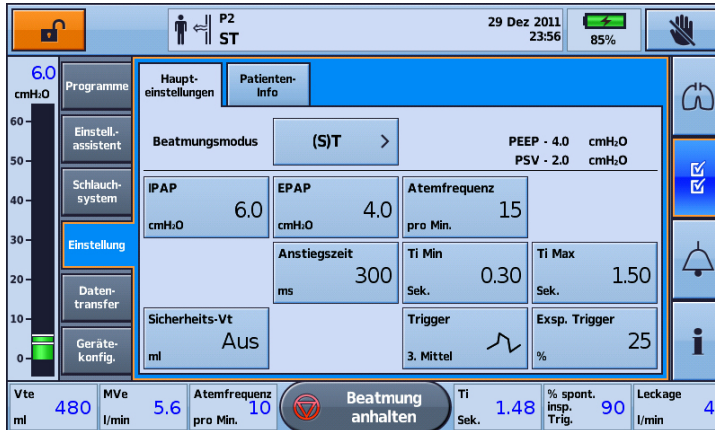
Hinweis: Wenn AutoEPAP eingeschaltet ist, wird der Name des Informationsfensters zu „iVAPS.AutoEPAP“ aktualisiert.

Manuelle Eingabe der Zielwerte

Die Alv. Zielvent. kann ebenfalls für die Übernahme einer Zielbeatmungsfrequenz festgelegt werden; dazu werden ein einstellbarer alv. Zielvent.-Parameter und die Körpergröße verwendet. Die Zielb.Freq. muss der normalen Atemfrequenz des Patienten entsprechen.

So geben Sie die Zielwerte manuell ein

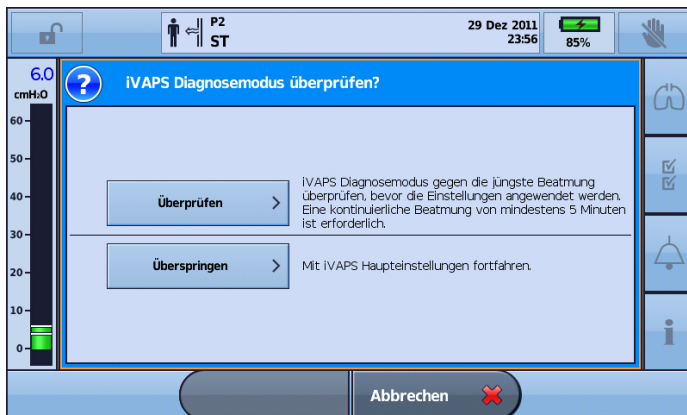
1. Wählen Sie im Hauptmenü **Install. Einstellungen**.
2. Wählen Sie im Menü **Einstellungen** die Registerkarte **Haupteinstellungen**



3. Drücken Sie in den Auswahloptionen auf dem Bildschirm auf **Beatmungsmodus** und wählen Sie anschließend **iVAPS**.



4. Wählen Sie **Überspringen**.



5. Wählen Sie auf dem Bildschirm iVAPS Haupteinstellungen **Übernehmen**.



iVAPS wurde erfolgreich übernommen.



AutoEPAP

Nur iVAPS-Modus.

Hinweis: Diese Funktion ist möglicherweise für Ihr Gerät nicht verfügbar.

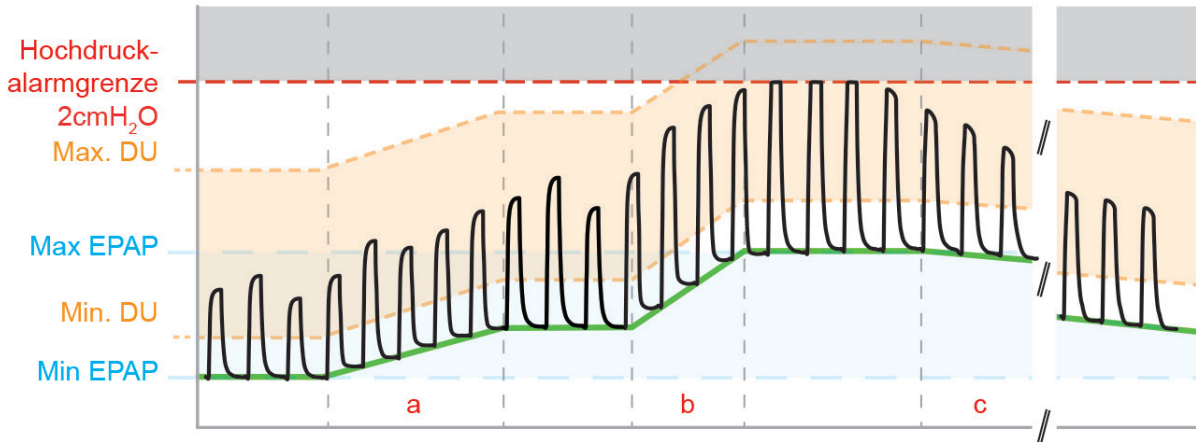
Der Zweck von EPAP ist es, die oberen Atemwege durchgängig zu halten. AutoEPAP reguliert den Druck automatisch entsprechend der Flusslimitierung bzw. Obstruktion der oberen Atemwege. EPAP wird innerhalb der Einstellungen für Min EPAP und Max EPAP reguliert, wobei die Reaktion vom Grad der Obstruktion der oberen Atemwege abhängt.

WARNUNG

AutoEPAP ist bei Verwendung eines invasiven Zugangs kontraindiziert.

Die Druckunterstützung wird dem EPAP beaufschlagt. Der maximale abgegebene Druck, EPAP plus Druckunterstützung, ist auf 2 cmH₂O unterhalb des eingestellten Grenzwerts „Druck hoch“ begrenzt. Falls die Summe aus EPAP und Druckunterstützung den maximalen Druckgrenzwert übersteigt, wird die Druckunterstützung zurückgenommen, um die Atemwege durchgängig zu halten (EPAP). Die Druckunterstützung fällt jedoch nicht unter den eingestellten Mindestdruck (Min PS) ab.

Beatmungsmodi



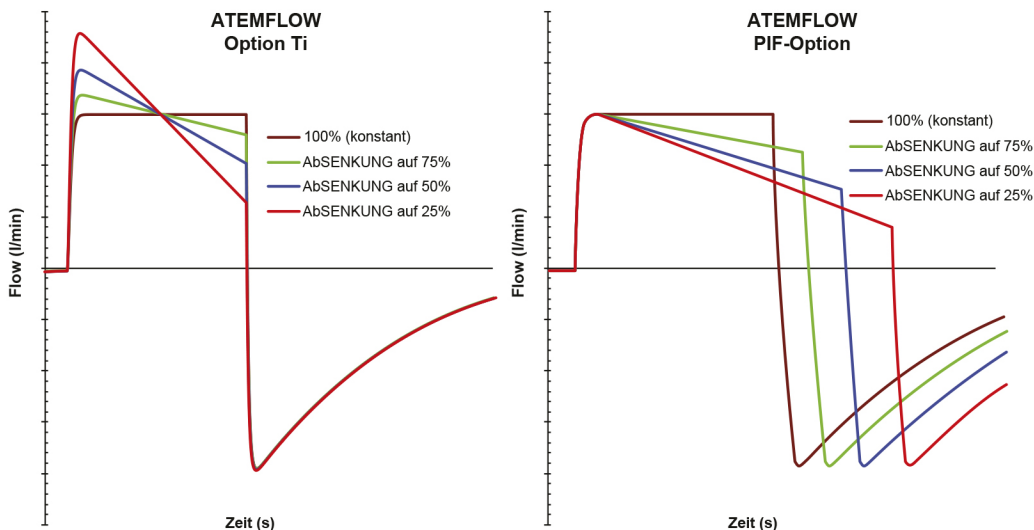
- (a) Bei einer Flusslimitierung steigt EPAP um höchstens 0,5 cmH₂O pro Atemzug an.
 (b) Bei einer obstruktiven Apnoe steigt EPAP um zirka 1 cmH₂O pro Sekunde während der Inspiration an, sobald die Apnoe beendet ist.
 (c) EPAP sinkt ab dem ersten Atemzug nach dem Ende der Obstruktion der oberen Atemwege. Dieser langsame Rückgang dauert an, bis es entweder zu einer weiteren Flusslimitierung/Obstruktion der oberen Atemwege kommt oder Min EPAP erreicht wird.

Der AutoEPAP-Algorithmus geht nicht auf andere Titrationsziele wie z. B. Lungenrekrutierung zur Verbesserung der Sauerstoffversorgung oder als Ausgleich für einen intrinsischen PEEP ein. Der Min EPAP sollte für die Behandlung von Erkrankungen der unteren Atemwege eingestellt werden. AutoEPAP steigert den Atemwegsdruck zur Behandlung von Erkrankungen der oberen Atemwege.

Flowkurven-Einstellungen

Das Astral Beatmungsgerät unterstützt vier Flowkurven-Einstellungen:

1. 100 % (Konstant)
2. 75 %
3. 50 %
4. 25 %



Effektive Flowkurven-Einstellung mit Volumen-Atemzug-Option für ein festes Volumen auf „Ti“ bzw. „PIF“ eingestellt

Die Abbildung zeigt die Auswirkung der Flowkurve auf die Atemzufuhr bei einem feststehenden Volumen. Ist die Volumenkontrollierte-Atemzugs-Option auf „PIF“ (Peak Inspiratory Flow, Maximaler Inspirationsflow) eingestellt, ändert sich durch Anpassung der Flowkurve die Inspirationsdauer. Ist die Volumenkontrollierte-Atemzugs-Option auf „Ti“ (Inspirationszeit) eingestellt, ändert sich durch Anpassung der Flowkurve der inspiratorische Spitzenflow.

Wenn die Flowkurve auf 100 % eingestellt wird, bleibt der Flow während der Inspiration im Wesentlichen konstant. Bei den kleineren Prozentwerten beginnt der Flow beim Spitzen-Flow-Wert und geht dann bis zum Ende der Inspiration ungefähr bis auf den eingestellten Prozentanteil dieses Werts zurück.

Um zwischen „Ti“ und „PIF“ auszuwählen:

1. wählen Sie „Gerätekonfig.“ im Menü „Install.“
2. wählen Sie „Einheiten“
3. wählen Sie „Ti“ oder „PIF“.

Gegenseitige Beeinflussung von Parametereinstellungen

Dynamische Einstellungsgrenzen

Der verfügbare Bereich für eine Einstellung wird eventuell durch den Wert einer anderen Einstellung limitiert. Wenn ein dynamischer Grenzwert dieser Art erreicht wird, erscheint in der oberen Informationsleiste eine Meldung mit einer Beschreibung der Limitierung (gegenseitigen Beeinflussung) und die Schaltfläche „Übernehmen“ wird deaktiviert.



Um die Schaltfläche „Übernehmen“ zu aktivieren, müssen Sie eine der miteinander in Konflikt stehenden Einstellungen ändern. Zum Beispiel muss im vorliegenden Fall entweder IPAP erhöht oder EPAP gesenkt werden, um fortzufahren.



Verwendung des Grenzwerts „Druck hoch“ des Astral

Der Grenzwert „Druck hoch“ des Astral fungiert bei Therapien mit Volumenziel und in Fehlersituationen wie ein herkömmlicher Alarm bei hohem Druck. Bei Druckmodi und Druckmodi mit gesichertem Volumen verhält sich der Grenzwert „Druck hoch“ wie ein Gesamtdruck-Grenzwert, der den maximalen abgegebenen Druck ungeachtet der Einstellungen der einzelnen Kontrollelemente auf 2 cmH₂O unterhalb des eingestellten Grenzwerts „Druck hoch“ begrenzt.

Zum Beispiel kann eine Senkung des Grenzwerts „Druck hoch“ die folgenden Parameter einschränken:

- P insp.
- PSV
- P insp. max
- Max PS
- PEEP
- IPAP
- EPAP
- CPAP
- Einstellungen für Apnoebeatmung
- Seufzergröße
- Größe manueller Atemzug

Wenn Sie den Alarmgrenzwert „Druck hoch“ ändern, werden Sie aufgefordert, die Änderungen der betroffenen Einstellungen zu bestätigen. Werden diese geänderten Einstellungen nicht angenommen, wird der geänderte Alarmgrenzwert „Druck hoch“ nicht übernommen.

Alarme 1	Alarme 2	Alarme 3	Apnoe-Reaktion	Diskonnekt-Alarm	
Vti ml	Vte ml	MVi l/min	MVe l/min	Druck cmH ₂ O	
2500	2500	20.0	20.0	40	
---	---	---	---	---	
100	100	3.0	3.0	5	

Vorsicht

Durch die Vornahme dieser Änderungen werden die folgenden Einstellungen angepasst.

Einstellungen:		
PSV	27.0	--> 18.0
PSV max	27.0	--> 18.0
Manueller Atemzug	120%	--> Aus

Bestätigen Abbrechen

Inspiratorischer und expiratorischer Trigger

- Das Astral Beatmungsgerät verfügt über einstellbare Empfindlichkeitsschwellen für den inspiratorischen und expiratorischen Trigger, um die Synchronisation zwischen Patient und Gerät zu optimieren und die Atemanstrengung zu senken.
- Der inspiratorische Trigger ist die Reaktion des Geräts auf eine verstärkte Atemanstrengung des Patienten. Sobald der eingestellte Schwellenwert für den inspiratorischen Trigger erreicht wird, leitet das Gerät die Inspiration ein.
- Der expiratorische Trigger ist die Reaktion auf einen verminderten Inspirationsflow des Patienten. Sobald der eingestellte Schwellenwert für den expiratorischen Trigger erreicht wird, geht das Gerät von der Inspiration zur Expiration über.

Je höher die Empfindlichkeit eingestellt wird, desto weniger Atemanstrengung des Patienten ist erforderlich, um die Inspiration auszulösen bzw. desto geringer ist der Rückgang des Inspirationsflows des Patienten, der die Expiration einleitet.

Die Triggermethode hängt vom Schlauchsystemtyp ab.

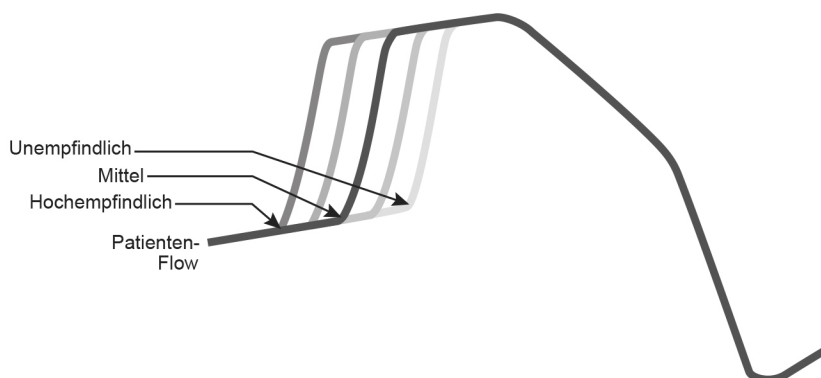
Schlauchsystemtyp	Triggertyp	Trigger-Detektion
Leckageschlauchsystem	Flow	Vsync
	5. Unempf bis 1. H-empf	
Einschlauchsystem mit Expirationsventil	Druck	NIV+
	5. Unempf bis 1. H-empf	
Doppelschlauchsystem	Zur Auswahl stehen:	
	Druck: 5. Unempf bis 1. H-empf	NIV+
	Flow: 0,5–15 l/min	Flow

Inspiratorischer Trigger bei Leckageschlauchsystemen

Wenn ein Leckageschlauchsystem eingesetzt wird, verbessert die automatische Leckagemanagement-Funktion Vsync von ResMed die Kalkulierung des Atemflusses beim Patienten. Mithilfe der Vsync Technologie kann das Gerät den Atemfluss beim Patienten bewerten, auch wenn ungewollte Leckagen vorliegen. Bei Verwendung des Atemflusssignals kann das Gerät Atemzüge (Inspiration und Expiration) triggern, die annähernd synchron mit dem Atemmuster des Patienten sind.

Das Astral Beatmungsgerät verfügt über fünf Empfindlichkeitsstufen für den inspiratorischen Trigger (5. Unempf bis 1. H-empf). Je höher die Empfindlichkeit eingestellt wird, desto weniger Atemanstrengung des Patienten ist erforderlich, um die Inspiration auszulösen.

Einstellbare inspiratorische Triggersensibilität

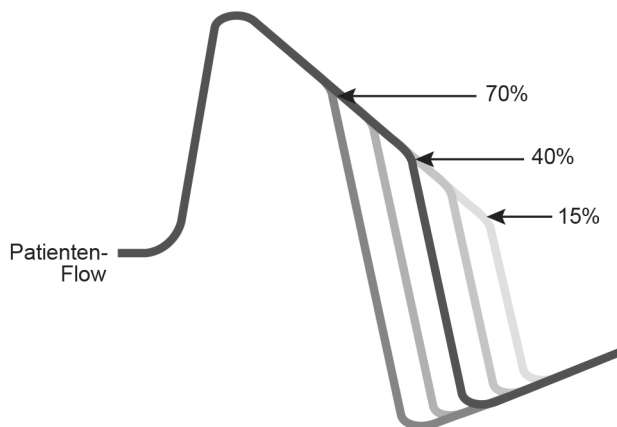


Expiratorischer Trigger bei Leckageschlauchsystemen

Das Astral Beatmungsgerät kann eine Abnahme des Atemflusses beim Patienten während der Inspiration feststellen, die den optimalen Zeitpunkt für den Beginn der Expiration anzeigt.

Das Astral Beatmungsgerät bietet einen einstellbaren Sollwert der expiratorischen Triggerempfindlichkeit, dargestellt als Prozentsatz des maximalen Flows. Je höher die Empfindlichkeit eingestellt wird, desto geringer ist der Rückgang des Inspirationsflows, der die Expiration einleitet.

Einstellbare expiratorische Triggersensibilität



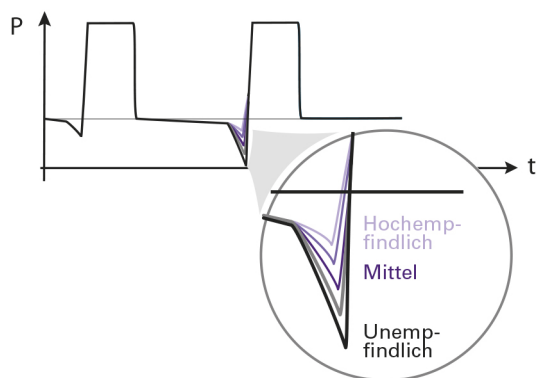
Hinweis: Der expiratorische Trigger muss zwischen den Grenzwerten T_i Min und T_i Max liegen. Das heißt, die Inspirationsdauer kann nicht kürzer als T_i Min bzw. länger als T_i Max sein.

Inspiratorischer Trigger bei Schlauchsystemen mit Expirationsventil

Wenn ein Ein- oder Doppelschlauchsystem mit Expirationsventil eingesetzt wird, verwendet das Astral Beatmungsgerät die Trigger-Empfindlichkeitstechnologie NIV+ von ResMed. Anders als einfache, konventionelle Triggermethoden, die nur die Größe der Druckänderung berücksichtigen, bezieht NIV+ auch den Verlauf der Druckkurve ein und verbessert so die Triggerempfindlichkeit ganz erheblich.

Drucktrigger bei Ein- und Doppelschlauchsystemen

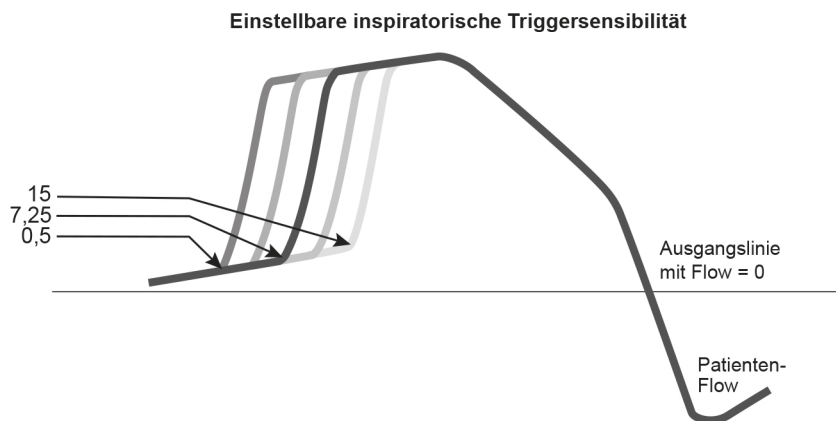
Das Astral Beatmungsgerät kann eine negative Druckänderung relativ zur Ausgangsdrucklinie am Ende der Expiration erkennen, die den Beginn eines spontanen Atemzugs des Patienten anzeigt. Für die Triggerempfindlichkeit stehen fünf Empfindlichkeitsstufen von „5. Unemp“ bis „1. H-emp“ zur Verfügung.



Flowtrigger bei Doppelschlauchsystemen

Der Flowtrigger eignet sich für die Verwendung bei Doppelschlauchsystemen und invasiven Anwendungen, bei denen keine Leckage zu erwarten ist, z. B. bei geblockten Trachealkanülen. Durch die Überwachung der ausgeatmeten Luft kann das Astral Beatmungsgerät eine Verstärkung des Atemflusses des Patienten zum Ende der Expiration erkennen, der den Beginn eines spontanen Atemzugs kennzeichnet. Der Flowtrigger-Schwellenwert steht für die Verstärkung des Atemflusses

des Patienten zum Ende der Expiration. Wenn dieser Schwellenwert erreicht wird, leitet das Gerät die Inspirationsphase ein.



Flowtrigger-Bereich	l/min
Erwachsene:	0,5-15 [Voreinstellung = 1,0]
Kinder:	0,5-15 [Voreinstellung = 0,5]

Je kleiner die eingestellte Zahl, desto höher ist die Empfindlichkeit.

Den Triggertyp ändern

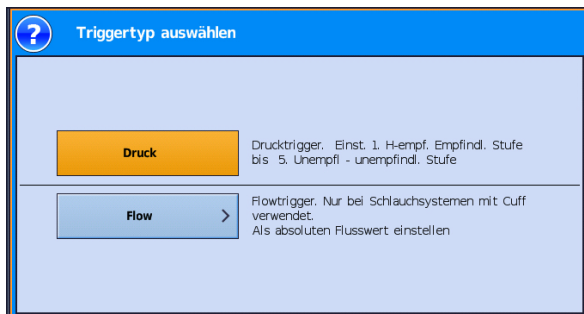
Bei Doppelschlauchsystemen kann der Triggertyp während der Beatmung oder im Bereitschaftsmodus geändert werden.

So wechseln Sie bei einem Doppelschlauchsystem zwischen Druck- und Flowtrigger:

1. Wählen Sie **Schlauchsystem** im Menü „Install.“.



2. Drücken Sie in der Option „Triggertyp“ auf **Ändern**. Der aktuelle Triggertyp wird markiert.



Beatmungsmodi

3. Wählen Sie „Flow“. Sie gelangen wieder zum Bildschirm „Schlauchsystem“, wo nun der geänderte Triggertyp angezeigt wird.



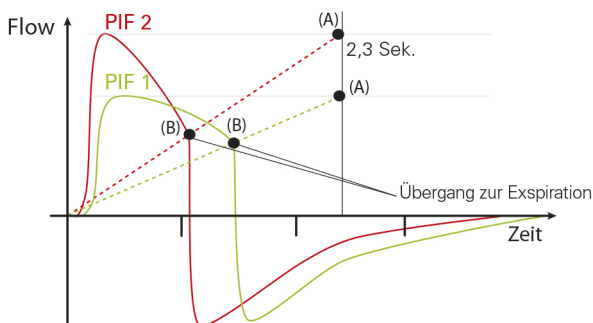
Expiratorischer Trigger bei Schlauchsystemen mit Expirationsventil

Der expiratorische Trigger beim Astral Beatmungsgerät basiert auf dem Flow und kann auf automatisch oder manuell eingestellt werden.

Automatische Anpassung des expiratorischen Triggers

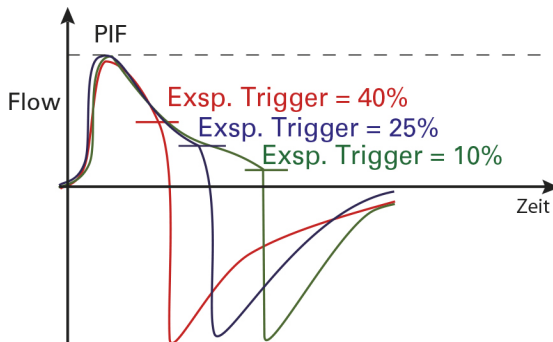
Hierbei kann die Dauer der Inspirationsphase (T_i) je nach den Merkmalen der Spontanatmung des Patienten von einem Atemzug zum nächsten variieren. Das bedeutet also, dass T_i sich je nach der Flowkurve und dem maximalen Flowwert ändert.

In der nachstehenden Abbildung wurde zwischen den Beginn der Inspiration und dem markierten Punkt (A) beim maximalen Inspirationsflow (PIF) nach 2,3 Sekunden eine gepunktete Linie gezogen. Der expiratorische Trigger wird erreicht, wenn die abnehmende Flowkurve diese gepunktete Linie schneidet (B). Die beiden Atemzüge in der Abbildung haben unterschiedliche PIF-Werte und folglich unterschiedliche T_i -Zeiten.



Manuelle Anpassung des expiratorischen Triggers

Der manuelle Wert für den expiratorischen Trigger wird in Prozent des maximalen Flows angegeben. Der expiratorische Trigger wird ausgelöst, wenn der abnehmende Atemfluss des Patienten den eingestellten Schwellenwert für den expiratorischen Trigger erreicht. Je höher der Prozentwert, desto empfindlicher ist der expiratorische Trigger.



Hinweis: Der expiratorische Trigger muss zwischen den Grenzwerten T_i Min und T_i Max liegen. Das heißt, die Inspirationsdauer kann nicht kürzer als T_i Min bzw. länger als T_i Max sein.

So wechseln Sie zwischen automatischem und manuellem expiratorischem Trigger

1. Wählen Sie „Einstellungen“ im Hauptmenü „Install.“.
2. Wählen Sie im Menü „Einstellungen“ die Registerkarte **Haupteinstellungen** aus.
3. Drücken Sie in den Auswahloptionen auf dem Bildschirm auf „Exsp. Trigger“.

Zusätzliche Funktionen

Einstellungen für manuellen Atemzug

Mit der Funktion „Manueller Atemzug“  kann der Benutzer manuell einen Atemzug in das aktuell bereitgestellte Atemmuster einsetzen.

Die Funktion „Manueller Atemzug“ dient dazu, einen oder mehrere Atemzüge manuell auszulösen, und kann jederzeit gedrückt werden.

- Wenn die Taste während der **Expiration** gedrückt wird, wird der manuelle Atemzug sofort abgegeben.
- Wenn die Taste während der **Inspiration** gedrückt wird, wird der manuelle Atemzug 300 ms nach dem Ende der aktuellen Inspiration abgegeben.

Der manuelle Atemzug kann als vergrößerte Version des primären Atemzugs konfiguriert werden; der Vergrößerungsfaktor ist zwischen 100 und 250 % einstellbar.

Bei Atemzügen mit Druckziel werden Dauer und Druck der Inspiration proportional vergrößert.

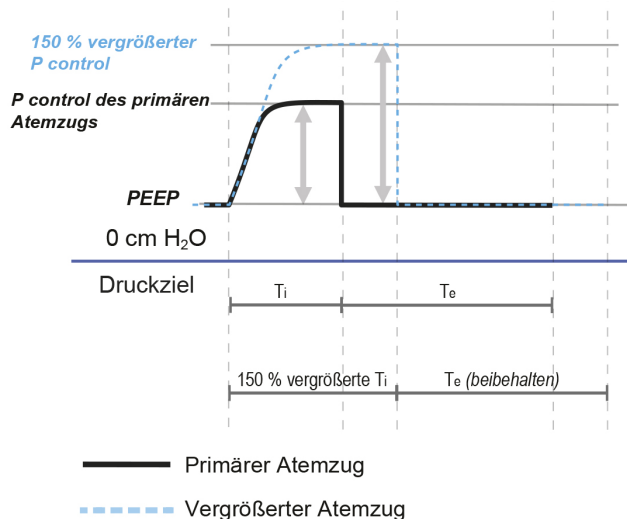
Bei Atemzügen mit Volumenziel wird das abgegebene Volumen proportional vergrößert.

Einstellbare Parameter:

Parameter	Einstellung
Manueller Atemzug	Aus, Ein [Aus]
Seufzertiefe (%)	100 bis 250 [150]

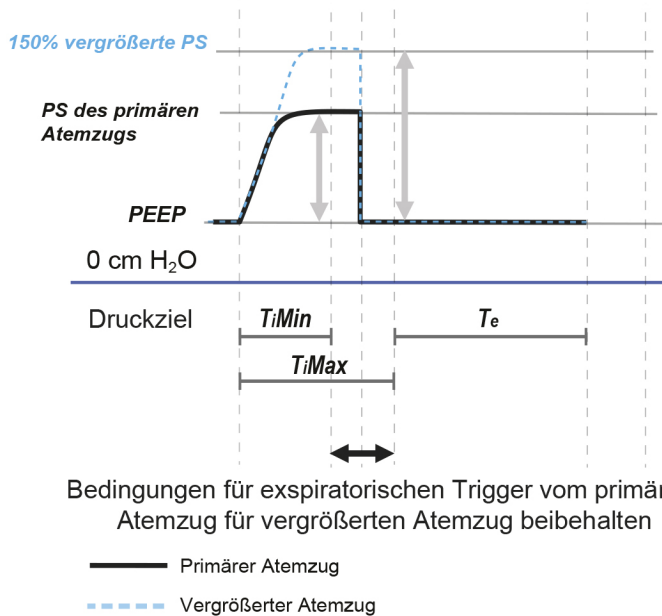
Hinweis: Der Wert Seufzertiefe (%) ist auf 2500 ml (Erwachsene) bzw. 500 ml (Kinder) begrenzt.

Bei druckkontrollierten Atemzügen werden P_{insp} und Dauer des Atemzugs um den Vergrößerungsfaktor vergrößert. Dies gilt für kontrollierte Atemzüge im (A)PCV-Modus und in den Modi P-SIMV und V-SIMV.

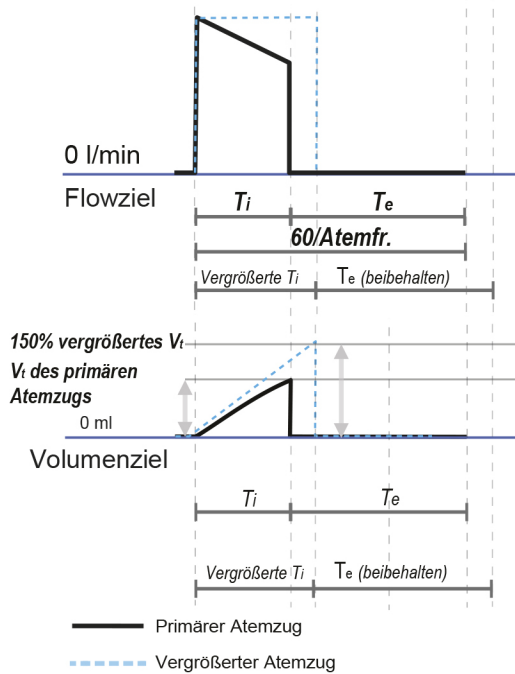


Zusätzliche Funktionen

Bei spontanen Atemzügen mit Druckunterstützung wird nur PS vergrößert.



Bei volumenkontrollierten Atemzügen wird das Volumen vergrößert, indem zunächst die Flowkurve abgeflacht, dann T_i verlängert und schließlich der PIF angehoben wird. Dies gilt für kontrollierte Atemzüge im V(A)C-Modus und in den V-SIMV-Modi.



Seufzereinstellungen

Mit der Funktion „Seufzerratemzug“ bestimmt der Benutzer, dass in einem regelmäßigen Intervall (Seufzerintervall) ein „Seufzerratemzug“ in das aktuell bereitgestellte Atemmuster abgegeben wird.

Der Seufzerratemzug ist eine vergrößerte Version des primären Atemzugs; der Vergrößerungsfaktor ist zwischen 120 und 250 % einstellbar.

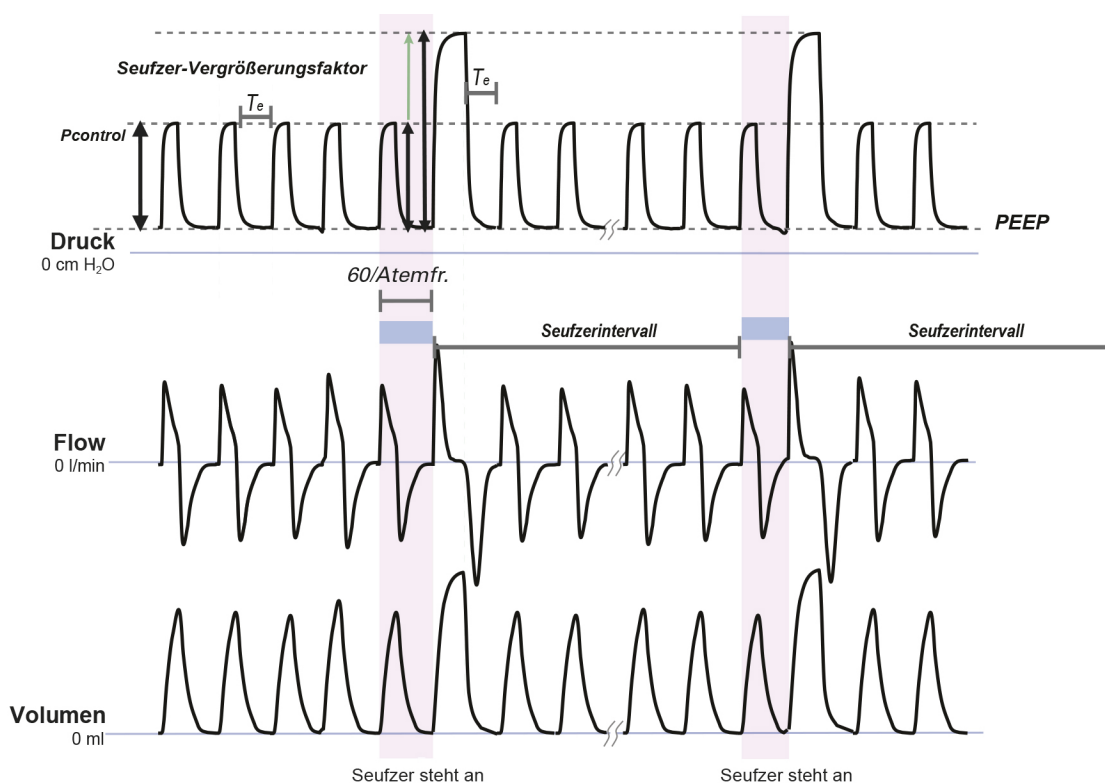
Bei Atemzügen mit Druckziel werden Dauer der Inspiration und P insp. proportional vergrößert.

Bei Atemzügen mit Volumenziel wird das Volumen vergrößert.

Einstellbare Parameter – Nur VAC & (A)PCV-Modi:

Parameter	Einstellung
Seufzerratemzug	Aus, Ein [Aus]
Seufzer-Anzeige	Aus, Ein [Aus]
Intervall (min)	3 bis 60 [10]
Seufzertiefe (%)	120 bis 250 [150]

Hinweis: Der Wert Seufzertiefe (%) ist auf 2500 ml (Erwachsene) bzw. 500 ml (Kinder) begrenzt.



Apnoe-Einstellungen

Beim Astral Beatmungsgerät kann der Kliniker festlegen, was geschehen soll, wenn das Gerät eine Apnoe feststellt.

Unter einer Apnoe versteht man das Ausbleiben eines Atemzugs innerhalb eines konfigurierbaren Zeitraums: T Apnoe (Apnoe-Intervall).

Apnoe kann definiert werden als das Ausbleiben der vom Patienten ausgelösten Atemzüge („Kein spont. AZ“) oder als das vollständige Ausbleiben von Atemzügen („Kein AZ“), unabhängig davon, ob es sich um vom Patienten ausgelöste, zeitgesteuerte oder manuell ausgelöste Atemzüge handelt.

Am Astral Beatmungsgerät lassen sich drei verschiedene Einstellungen für die „Apnoe-Reaktion“ auswählen.

1. Nur Alarm
2. Alarm + Apnoebeatmung (V(A)C-Atemmuster)
3. Alarm + Apnoebeatmung ((A)PCV-Atemmuster)
4. Aus.

Wenn Alarm + Apnoebeatmung (V(A)C oder (A)PCV) ausgewählt wird, erfolgt automatisch eine Apnoebeatmung, sobald ein Apnoe-Ereignis erkannt wird. Die Apnoebeatmung wird in der oberen Informationsleiste angezeigt.

Die Apnoe-Reaktion wird deaktiviert, wenn vom Patienten drei aufeinanderfolgende Atemzüge ausgelöst werden.

ResMed empfiehlt, immer die Apnoebeatmung zu aktivieren, wenn die Atemfrequenz auf „Aus“ eingestellt wird.

Einstellen der Apnoebeatmung

Parameter	Einstellung
Apnoe-Reaktion	
Alle Modi	Nur Alarm
Nur Beatmungsmodi mit Expirationsventil	V(A)C + Alarm (für V(A)C-Atemmuster)
Nur Beatmungsmodi mit Expirationsventil	(A)PCV + Alarm (für (A)PCV-Atemmuster)
Alle Modi (Erwachsene)	Aus
Apnoe-Detektion	
TApnoe (Min.:Sek.)	Kein AZ, Kein spont. AZ [Kein AZ] Erwachsene: 15s bis 60s [20s]* Kinder: 5s bis 30s [10s] * T Apnoe bei Erwachsenen kann auf 15 Min. ausgedehnt werden, wenn der Mundstück-Beatmungszugang ausgewählt wird.

WARNUNG

Durch Einstellen der Apnoe-Detektion auf „Kein AZ“ und den Apnoe-Intervall auf einen Wert von über 60/Atemfrequenz werden der Apnoe-Alarm und die Apnoe-Reaktion deaktiviert.

V(A)C-Atemmuster

Parameter	Einstellung
Vt (ml)	Erwachsene: 100 bis 2500 [500] Kinder: 50 bis 300 [100]*
Ti (Sek.)	Wenn die Volumenkontrollierte-Atemzugs-Option „Ti“ eingestellt ist: Erwachsene: 0,3 bis 3,0 [1,0] Kinder: 0,3 bis 3,0 [0,6]
PIF (l/min)	Wenn die Volumenkontrollierte-Atemzugs-Option „PIF“ eingestellt ist: Erwachsene: 10 bis 120 [50] Kinder: 5 bis 60 [10]
Atemfrequenz (pro Min.)	Erwachsene: 4 bis 50 [15] Kinder: 12 bis 80 [15]

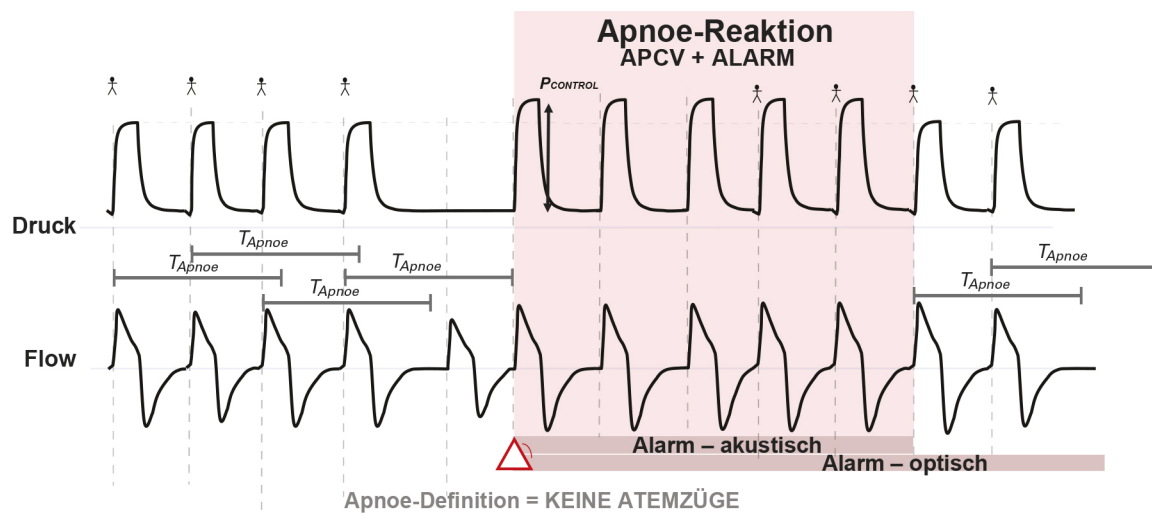
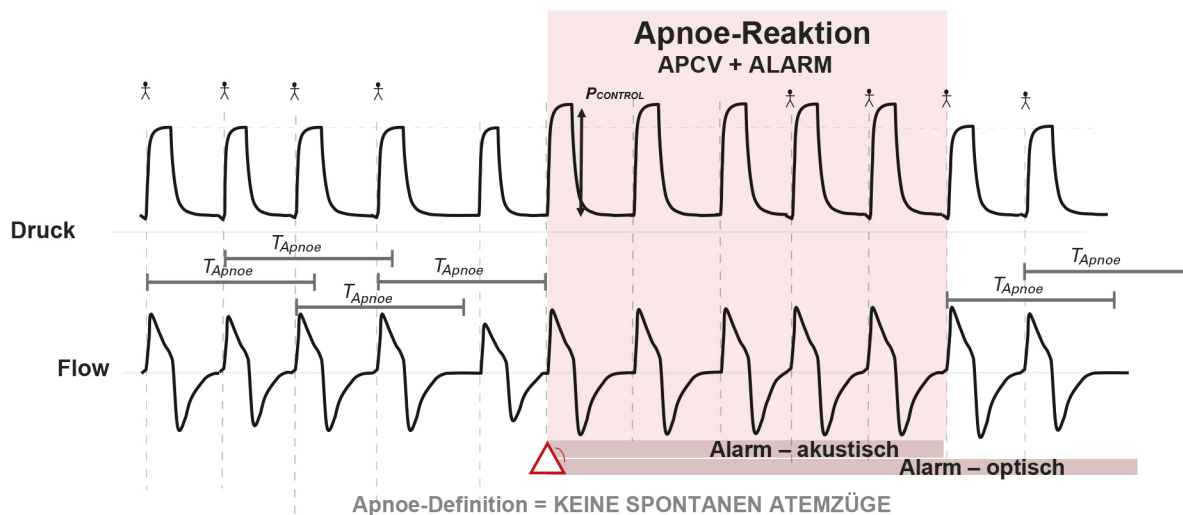
*Die internationale Norm für Beatmungsgeräte gibt an, dass der Patiententyp „Kinder“ zur Verwendung bei Patienten vorgesehen ist, die weniger als 300 ml erhalten. Allerdings erlaubt das Astral die Anpassung des Einstellungsparameters „Vt“ bis auf 500 ml für den Fall, dass „Vt“ so eingestellt werden muss, dass Leckagen im Atemschlauchsystem kompensiert werden.

WARNUNG

ResMed spricht keine Empfehlung für einen oberen Grenzwert von 500 ml für das pädiatrische Tidalvolumen aus; der Arzt kann sich jedoch im eigenen klinischen Ermessen für diesen Grenzwert entscheiden.

(A)PCV-Atemmuster

Parameter	Einstellung
P insp. (cmH ₂ O)	Erwachsene: 2 bis 50 [7] Kinder: 2 bis 50 [7]
Ti (Sek.)	Erwachsene: 0,2 bis 5,0 [1,0] Kinder: 0,2 bis 5,0 [0,6]
Atemfrequenz (pro Min.)	Erwachsene: 4 bis 50 [15] Kinder: 12 bis 80 [15]



Einstellungen für das Sicherheitsvolumen

Die Sicherheitsvolumen-Funktion von Astral ist ein optionaler, adaptiver Steuermechanismus, der in Druckmodi (nur (A)PCV, PSV, S(T) und PCV) ein gesichertes Volumen bereitstellt. Er vereint die Vorzüge einer Beatmung mit Druckziel mit der Sicherheit eines Zielvolumens.

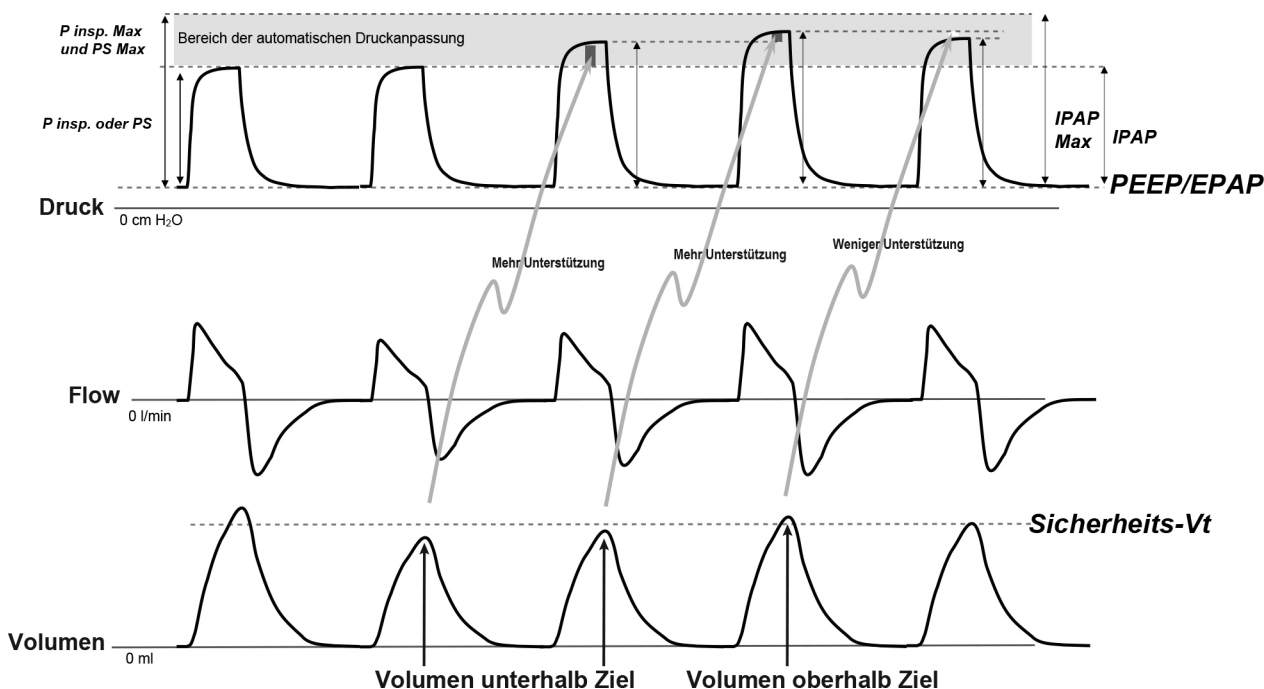
Ein Ziel-Sicherheitsvolumen (Sicherheits-Vt) kann eingestellt werden; der jeweilige Druckwert (PS oder P insp.) wird dann automatisch angepasst, um dieses Ziel zu erreichen.

Die maximale Inspirationsunterstützung wird durch PS max, P insp. max bzw. IPAP max begrenzt.

Die maximale Druckänderung von einem Atemzug zum nächsten ist auf +/- 2cm H₂O begrenzt.

Einstellbare Parameter:

Parameter	Einstellung
Sicherheits-Vt (ml)	Erwachsene: Aus, 100 bis 2500 [Aus] Kinder: Aus, 50 bis 300 [Aus]
PS max (PSV-Modus)	PS bis 50 [PS + 5]
P insp. max ((A)PCV)	P insp. bis 50 [P insp. + 5]
IPAP max (Modi S(T), PCV)	IPAP bis 50 [IPAP + 5]



Nicht-invasive Beatmung (NIV)

Nicht-invasive Maskenbeatmung

Astral unterstützt die Maskenbeatmung mit allen Schlauchsystemtypen und Modi. NIV geht üblicherweise mit einer Leckage einher. Die Minimierung von Leckagen fördert dabei eine optimale Therapie. Die Therapien des Astral mit Schlauchsystemen mit Luftauslassöffnung (Soll-Leckage) (Modi CPAP, S, ST, iVAPS und T) weisen moderne, für die Maskenbeatmung optimierte Methoden für das Leckagemanagement auf. Beachten Sie jedoch, dass Therapien mit Zieldruck (Modi CPAP, S, ST, T) in Situationen mit stark schwankender Leckage eventuell Vorzüge gegenüber Modi mit Zielvolumen bzw. gesichertem Volumen bieten.

Während der NIV-Therapie werden die abgegebenen Spitzendruckwerte entsprechend dem Beatmungsbedarf sowie der Verträglichkeit für den Patienten, der Maskenleckage und dem Potenzial einer Magendistension (der Druck des unteren Ösophagussphinkters eines Erwachsenen beträgt 25-30 cmH₂O) gewählt. Verschiedene Leitlinien empfehlen einen typischen Maximaldruck für die nicht-invasive Maskenbeatmung von 20-30 cmH₂O.

Astral weist einen einstellbaren Grenzwert „Druck hoch“ auf, über den sich während der Zieldruck-Therapien des Astral (einschließlich derjenigen mit gesichertem Volumen) ungeachtet des herrschenden PEEP und PS bequem ein Maximaldruck festlegen lässt. Dies wird in Druckalarme/Grenzwerte näher erläutert.

Nicht-invasive Mundstückbeatmung

Die Entscheidung für die Mundstückbeatmung wird im Allgemeinen im Rahmen eines Beratungsgesprächs zwischen Arzt und Patient getroffen, nachdem die Risiken und Vorzüge dieser Therapieform gegeneinander abgewogen wurden. So muss der Patient z. B. ein ausreichendes Verständnis, eine angemessene Kontrolle über Kopf/Hals/Mund und eine adäquate Oropharyngealfunktion besitzen. Zudem ist verglichen mit anderen Formen der Beatmung u. U. eine beträchtliche individualisierte Schulung erforderlich.

Um den Zustand des Patienten während der Mundstückbeatmung unabhängig zu beurteilen, kann SpO₂ mit einem Pulsoximeter überwacht werden. Falls sich der Oximetersensor vom Finger des Patienten lösen sollte, wird der Alarm **Keine SpO₂-Überwachung** ausgelöst.



VORSICHT

Die Beatmung über ein Mundstück ist bei bestimmten Patienten ggf. nicht angemessen. Der Arzt muss dies im eigenen Ermessen entscheiden.

Mundstückbeatmung

Die nachfolgenden Einstellungen werden für die Beatmung über ein Mundstück empfohlen, bei der der Patient häufig oder dauerhaft an die Umgebungsluft ausatmet, z. B. bei der bedarfsgerechten Tagesbeatmung über ein 15-mm-Mundstück ohne Luftauslassöffnungen.

Beatmungseinstellung	Auswahl	Detail/Erläuterung
Patiententyp	Erwachsene	
Schlauchsystem	Einschlauchsystem mit Ventil	
Beatmungszugang	Mundstück	
Beatmungsmodus	V(A)C	Im V(A)C-Modus kann der Patient Atemzüge „ansammeln“, während mit jedem Atemzug ein festgelegtes Volumen abgegeben wird.
Patienteneinstellungen	Vt, Trigger, Flowkurve	Werden im Hinblick auf Komfort und Präferenz des Patienten eingestellt.

Beatmungseinstellung	Auswahl	Detail/Erläuterung
Atemfrequenz	Nach Bedarf	Atem Die Atemfrequenz wird passend für Patienten eingestellt, die u. U. auf die Hintergrund-Frequenz angewiesen sind. Andernfalls kann sie ausgeschaltet werden.
PEEP	Aus	

Nicht invasive Therapien (mit Soll-Leckage) werden nicht für eine häufig unterbrochene Beatmung wie der „Einzelzug“-Beatmung über ein Mundstück empfohlen.

Sicherheitsüberlegungen bei der Beatmung über Mundstück

Mit dem Diskonnektionsalarm kann eine Trennung des Schlauchsystems (wenn z. B. das Mundstück heruntergefallen ist und der Patient es nicht erreichen kann) festgestellt werden oder auch, ob der Patient die Beatmung zuverlässig auslösen kann.

Unabhängig davon, ob der Diskonnektionsalarm aktiv ist, müssen eventuell auch andere Vorbeugemaßnahmen ergriffen werden, um zu gewährleisten, dass die Patientensicherheit nicht beeinträchtigt ist. Dies sind z. B. Apnoealarm, externes Monitoring, SpO₂-Alarm oder Rund-um-die-Uhr-Überwachung.

Alarmeinrichtung	Auswahl	Detail/Erläuterung
Diskonnektionsalarm	Ein	Aktiviert den Diskonnektionsalarm
Diskonnektionstoleranz (%)	Nach Bedarf	Stellt für den Grad der Schlauchdiskonnektion, der erforderlich ist, um den Diskonnektionsalarm zu aktivieren, eine höhere oder niedrigere Toleranz ein. Siehe Einstellen und Testen der Diskonnektionstoleranz.
Auslösezeit des Alarms	Nach Bedarf	Die Zeit, die der Alarm zum Auslösen braucht, wenn die Diskonnektionsschwelle erreicht ist. Sie kann für den Mundstückbeatmungszugang je nach Abhängigkeit des Patienten vom Beatmungsgerät von 5 Sekunden bis 15 Minuten eingestellt werden. Siehe Einstellung der Auslösezeit (siehe Seite 123).
Apnoe-Reaktion	Aus	Möglicherweise ist es angemessen, die Apnoe-Reaktion auf AUS zu konfigurieren, wenn der Diskonnektionsalarm entsprechend konfiguriert ist.



Gelegentlich werden Alarme für niedrigen Druck verwendet, um eine Diskonnektion des Schlauchsystems nahezulegen. Diese werden leicht aktiviert. Wenn dies lästig wird, z. B. wenn der Patient einen partiellen Atemzug erhält oder einen Atemzug verpasst, oder wenn es zu einem falschen getriggerten Atemzug kommt, kann der Kliniker ihn abschalten. Eventuell müssen andere Vorbeugemaßnahmen ergriffen werden, um zu gewährleisten, dass die Patientensicherheit nicht beeinträchtigt ist. Dies sind z. B. externes Monitoring, SpO₂-Alarm oder Rund-um-die-Uhr-Überwachung.

Alarmer

Das Astral Beatmungsgerät löst Alarmer aus, um Sie auf Bedingungen aufmerksamer zu machen, die zur Wahrung der Patientensicherheit Ihre Aufmerksamkeit erfordern. Wenn ein Alarm ausgelöst wird, gibt das Astral Beatmungsgerät sowohl akustische als auch optische Signale ab und zeigt eine Alarmmeldung in der Alarmanzeige in der oberen Informationsleiste an.

Im Rahmen des Alarmsystems (z. B. der Überdruckschutz und die Systemalarmer) führt Astral u. U. einen automatischen Neustart durch. Mit einem automatischen Neustart werden die Systeme geprüft und die ordnungsgemäße Funktion des Alarms sichergestellt.






Anzeige	Beschreibung
1 Alarmanzeige	<p>Zeigt entweder die Alarmmeldung für den aktiven Alarm mit der höchsten Priorität oder den letzten bisher nicht zurückgesetzten Alarm an.</p> <p>Drücken Sie auf die Alarmanzeige, um weitere Informationen zu den Alarmen zu erhalten.</p> <p>Bestimmte Bedingungen können zu mehreren Alarmen führen.  zeigt an, dass mehrere aktive Alarmer vorliegen. Drücken Sie , wenn das Symbol angezeigt wird, um alle Alarmer anzuzeigen und entsprechend zu reagieren. Die Alarmer werden nach Priorität angezeigt.</p>
2 Bildschirm „Aktive Alarmer“	<p>Zeigt die vollständige Liste der aktiven Alarmer an. Wird bei Aktivierung eines Alarms im Patientenmodus automatisch angezeigt.</p>
3 Menü „Information“	<p>Bestimmte Alarmer werden automatisch gelöscht. Um den Verlauf der Alarmer einzusehen, lassen Sie sich über das Menü „Information“ das Alarmprotokoll anzeigen.</p>

Anzeige	Beschreibung
4 Alarmstumm-/Zurücksetzen-Taste	<p>Zustand:</p> <ul style="list-style-type: none"> leuchtet nicht – keine aktiven Alarmer leuchtet dauernd – aktive(r) Alarm(e) blinkt – Alarmstummschaltung aktiv. <p>Mit dieser Schaltfläche können Sie darüber hinaus:</p> <ul style="list-style-type: none"> den Hinweiston stummschalten den aktuell angezeigten Alarm zurücksetzen (sofern zulässig).
5 Alarmleiste	Gibt die Priorität des Alarms auf der Alarmanzeige an.

Alarm-Prioritäten

Die Alarmer werden nach Schwere und Dringlichkeit des Alarmzustandes in relative Prioritäten (hoch, mittel und niedrig) eingestuft. Reagieren Sie auf alle Alarmer. Bei einem Alarm mit hoher Priorität ist ein sofortiges Eingreifen erforderlich.

Alarm-Prioritäten	Alarmleiste	Akustischer Alarm
Hoch	 Rotes Blinklicht	10 Signaltöne alle 5 Sekunden
Mittel	 Gelbes Blinklicht	3 Signaltöne alle 15 Sekunden
Niedrig	 Gelbes Dauerlicht	2 Signaltöne alle 25 Sekunden

Alarmer

Die folgende Liste der Alarmer ist nach der relativen Bedeutung innerhalb der jeweiligen Priorität angeordnet. Einstellbare Alarmer können entsprechend den Therapie- und Pflegeanforderungen geändert werden.

Alarmer von hoher Priorität	Alarmer von mittlerer Priorität	Alarmer von niedriger Priorität
Vollständiger Stromausfall **	Druck hoch*	Interner Akku wird benutzt
Diskonnektion des Schlauchsystems*	PEEP tief*	Fehler Akku 1
Druck tief*	PEEP hoch	Fehler Akku 2
Obstruktion*	Pulsfrequenz tief*	Stromausfall/Lädt nicht
Druck hoch*	Pulsfrequenz hoch*	
Apnoe*	Gerät wird zu heiß	
MVe tief*	Druckmessleitung getrennt	
MVi tief*	Letzter Selbsttest fehlgeschlagen	
MVi hoch*	Flow-Sensor nicht kalibriert	
MVe hoch*	Keine SpO ₂ -Überwachung	
Vte tief*	Keine FiO ₂ -Überwachung	
Vte hoch*	Interner Akku schwach	
Vti tief*	Interner Akkustand niedrig	
Vti hoch*	Schlauchsystemfehler	
AF tief*		
AF hoch*		
Hohe Leckage*		
Beatmung angehalten*		
SpO ₂ tief*		
SpO ₂ hoch*		
FiO ₂ tief*		
FiO ₂ hoch*		
Maske ohne Luftauslass*		
Beatmung nicht gestartet, falscher Adapter		
Akku fast entladen		
Falsches Schlauchsystem angeschlossen		
Sicherheitsreset fertig		
Akku nicht funktionsfähig		

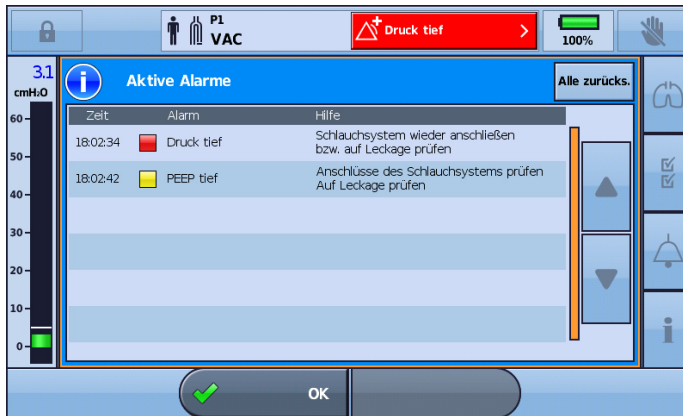
* Alarm ist einstellbar.

** Bei einem Alarm zum vollständigen Stromausfall blinkt keine LED.

Aktive Alarmer anzeigen lassen

Das Symbol Δ^+ in der Alarmanzeige bedeutet, dass mehrere aktive Alarmer vorliegen. Obwohl mehrere Alarmer gleichzeitig aktiv sein können, wird in der Alarmanzeige nur jeweils der Alarm mit der höchsten Priorität angezeigt. Die vollständige Liste der aktiven Alarmer wird auf dem Bildschirm „Aktive Alarmer“ angezeigt.

Wenn der Alarm mit der höchsten Priorität gelöscht wird, erscheint in der Alarmanzeige der Alarm mit der nächsthöheren Priorität.



So können Sie die aktiven Alarmer anzeigen lassen:

1. Drücken Sie von einem beliebigen Bildschirm aus die Alarmanzeige auf der oberen Informationsleiste. Der Bildschirm „Aktive Alarmer“ wird angezeigt. Dieser Bildschirm enthält eine vollständige Liste der aktuell aktiven Alarmer, die nach ihrer relativen Priorität geordnet angezeigt werden.
2. Drücken Sie auf **OK**, um den Bildschirm „Aktive Alarmer“ zu verlassen und wieder zum vorherigen Bildschirm zu gelangen.

Alarmer stummschalten

Sie können den akustischen Alarm am Astral Beatmungsgerät für die Dauer von zwei Minuten vorübergehend stummschalten. In der Alarmanzeige und der Alarmleiste wird der Alarm weiterhin wie üblich angezeigt. Falls die Alarmbedingung nach Ablauf von zwei Minuten weiterhin besteht, ertönt der akustische Alarm erneut.


Sie können die Alarmstummschaltung auch vorab betätigen, um erwartete Alarmer „vorsorglich“ stummzuschalten. Dies kann zum Beispiel bei der Absaugung nützlich sein, oder wenn der Patient kurzzeitig vom Beatmungsgerät getrennt werden soll.

Sobald einer der folgenden Alarmer mit hoher Priorität aktiviert wird, endet die Alarmstummschaltung automatisch:

- Kompletter Stromausfall
- Akku fast entladen
- Falsches Schlauchsystem.

Alarmer





So können Sie den Hinweiston für einen aktiven Alarm stummschalten:

Drücken Sie auf .

Der Alarm wird zwei Minuten lang stummgeschaltet. In dieser Zeit wird  auf der oberen Informationsleiste angezeigt und  blinkt.

Hinweis: Wenn die Alarmstumm-/Zurücksetzen-Taste während der Dauer der Alarmstummschaltung erneut bestätigt wird, wird der angezeigte Alarm zurückgesetzt. Siehe Alarmer zurücksetzen (siehe Seite 102).

Sie können einen Alarm stummschalten, bevor er aktiviert wird:

1. Drücken Sie auf . Die Alarmstummschaltung ist zwei Minuten lang aktiv. In dieser Zeit wird  auf der oberen Informationsleiste angezeigt und  blinkt.
2. Um die Alarmstummschaltung aufzuheben, drücken Sie das blinkende Symbol  erneut.

Alarmer zurücksetzen

Die folgenden Alarmer lassen sich nicht manuell zurücksetzen. Bei diesen Alarmen müssen Sie die Ursache des Alarms beheben. Wenn der Alarm behoben wird, verschwindet er automatisch aus der Anzeige.

- Kompletter Stromausfall
- Akku fast entladen
- Druck tief
- Falsches Schlauchsystem
- Druckmessleitung getrennt
- Akku nicht funktionsfähig.



Wenn ein Alarm zurückgesetzt wird, verschwindet er aus der Alarmanzeige und vom Bildschirm „Aktive Alarmer“ und das optische wie auch das akustische Alarmsignal werden abgestellt. Ein aktiver Alarm sollte erst zurückgesetzt werden, nachdem die Situation, durch die er entstanden ist, behoben wurde. Falls die Alarmbedingung nicht behoben wurde, wird der Alarm erneut aktiviert.

Eventuell löscht das Astral Beatmungsgerät einen Alarm automatisch, wenn die Bedingung behoben wird, durch die dieser aktiviert wurde. Wenn ein Alarm gelöscht wird, wird er nicht mehr auf dem Bildschirm „Aktive Alarmer“ angezeigt und das optische wie auch das akustische Alarmsignal werden abgestellt.

Wenn ein Alarm gelöscht oder manuell zurückgesetzt wird, erscheint automatisch der aktive Alarm mit der nächsthöheren Priorität in der Alarmanzeige.

Eine Anzeige des vollständigen Alarmverlaufs ist über das Ereignisprotokoll im Menü „Information“ möglich.

So können Sie den angezeigten aktiven Alarm zurücksetzen:

1. Drücken Sie auf , um den Alarm stummzuschalten. Die Taste leuchtet blinkend auf.
2. Drücken Sie erneut auf , um den Alarm zurückzusetzen. Die Alarmmeldung wird aus der Alarmanzeige entfernt. Außerdem wird sie vom Bildschirm „Aktive Alarmer“ entfernt.

Hinweis: Sie können diesen Vorgang ausführen, während der Bildschirm „Aktive Alarmer“ offen ist, wenn Sie beim Zurücksetzen alle aktiven Alarmer sehen möchten.

So können Sie alle aktiven Alarmer zurücksetzen:

1. Drücken Sie auf die Alarmanzeige in der oberen Informationsleiste. Der Bildschirm „Aktive Alarmer“ wird angezeigt.



2. Drücken Sie auf **Alle zurücksetz.**, um mehrere Alarmer zurückzusetzen. Es werden nur diejenigen Alarmer zurückgesetzt, für die dies zulässig ist. Eventuell verbleibende Alarmer bedeuten, dass der Benutzer korrigierend eingreifen muss.
3. Führen Sie ggf. die erforderlichen Maßnahmen zur Behebung der verbleibenden Alarmer durch.
4. Drücken Sie auf **OK**, um den Bildschirm „Aktive Alarmer“ zu verlassen und wieder zum vorherigen Bildschirm zu gelangen.

Alarmerinstellungen anpassen



Das Einstellen der Alarmschwellen auf maximale oder minimale Werte kann dazu führen, dass der Alarm ineffektiv wird.




Die Sicherheit und die Funktionsfähigkeit der Alarmerinstellungen müssen für jedes aktivierte Beatmungsprogramm überprüft werden.

Hinweis: Zur Einstellung der Lautstärke des akustischen Alarms, siehe Geräteeinstellungen.

So können Sie die Alarmerinstellungen für das aktuell aktive Beatmungsprogramm ändern:

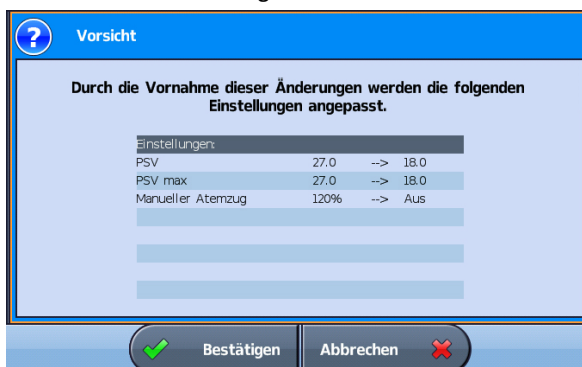
1. Rufen Sie den Klinischen Modus auf. Der Bildschirm „Einstellungen“ wird angezeigt.

2. Drücken Sie auf .
3. Drücken Sie auf die Alarmerinstellung, die Sie ändern möchten. Die ausgewählte Einstellung wird orange unterlegt und die Pfeile für aufwärts und abwärts erscheinen. Zusammen mit den Pfeilen erscheinen der kleinste und der größte einstellbare Wert.



4. Stellen Sie die Alarmerinstellung wie gewünscht höher oder niedriger ein.
5. Falls andere Alarmer geändert werden sollen, wählen Sie diese aus und wiederholen Sie den Vorgang. Alle geänderten Einstellungen werden mit einem orangefarbenen Rand dargestellt.
6. Wenn keine weiteren Anpassungen mehr erforderlich sind, drücken Sie auf **Übernehmen**.

Hinweis: Falls eine Änderung der Alarmerinstellung „Druck hoch“ mit einem oder mehreren eingestellten Beatmungsparametern in Konflikt steht, wird ein Bestätigungsbildschirm angezeigt, auf dem die revidierten Beatmungsparameter-Einstellungen zusammengefasst werden. Um diese Einstellungen zu übernehmen, drücken Sie auf **Bestätigen**.



Einstellen der Alarmlautstärke

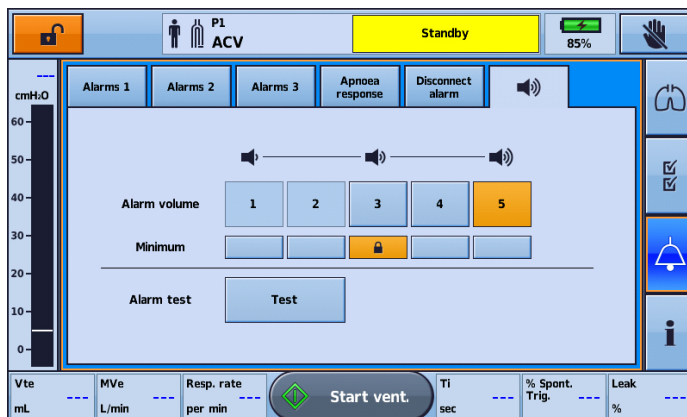
Die Lautstärke des Astral Geräts kann von eins bis fünf eingestellt werden (dabei ist fünf die lauteste Einstellung und drei die Werkseinstellung).

Es ist ebenfalls möglich, eine minimale Lautstärke einzustellen. Dabei sind Einstellungen unter der minimalen Lautstärke grau dargestellt und können nicht verwendet werden. Diese Einstellung kann nur im Klinischen Menü vorgenommen werden.

WARNUNG

- Die Alarmlautstärke lässt sich nicht separat für einen einzelnen Alarm einstellen. Die Einstellung der Alarmlautstärke wirkt sich ungeachtet der Prioritätsstufe auf alle Alarmer aus.
- Stellen Sie bei der Einstellung der Alarmlautstärke sicher, dass der Alarm die Umgebungsgeräusche übertönt, die um den Patienten herum in verschiedenen Umgebungen vorherrschen könnten, einschließlich bei der Verwendung in sehr lauten Umgebungen oder in einer Tragetasche.

Im unten dargestellten Beispiel ist die aktuelle Alarmlautstärke „5“, die minimale Alarmlautstärke wurde jedoch auf „3“ eingestellt. Die Lautstärke-Möglichkeiten „1“ und „2“ wurden nun deaktiviert und können vom Patienten oder von der Pflegeperson nicht ausgewählt werden.





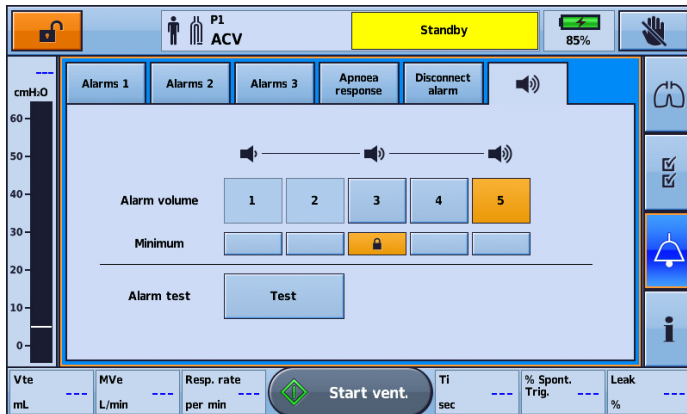
Testen der Alarmlautsprecher und -anzeigen

Um zu bestätigen, dass der Alarm wie vorgesehen ertönt, müssen Sie den Alarm regelmäßig testen.

Im Astral Beatmungsgerät sind zwei Alarmlautsprecher eingebaut. Im Alarmzustand werden beide Lautsprecher gleichzeitig ausgelöst. Um die korrekte Funktion beider Lautsprecher zu bestätigen, führen Sie die Alarmtestfunktion regelmäßig aus. Bei diesem Test werden die Lautsprecher separat und nacheinander ausgelöst.

Um die Alarmtongebener und -anzeigen zu testen:

1. Drücken Sie auf . Der Bildschirm „Alarme“ wird angezeigt.
2. Drücken Sie auf . Der Bildschirm „Alarmlautstärke“ wird angezeigt.



3. Drücken Sie auf **Test**, um den Alarm zu testen. Der Signalton erklingt **zweimal** und die LED blinkt auf. Dies bedeutet, dass der Alarm korrekt funktioniert. Bestätigen Sie, dass der Alarm zwei Signaltöne abgibt. Bestätigen Sie, dass die Alarmleiste rot und dann gelb blinkt. Bestätigen Sie, dass die Stummschalttaste blinkt.

WARNUNG

Wenn kein akustischer Alarm ausgelöst wird, darf das Beatmungsgerät nicht verwendet werden.

VORSICHT

Falls nur ein Signalton ertönt oder die Alarmleiste nicht rot und dann gelb blinkt, wenden Sie sich an Ihren von ResMed autorisierten Ansprechpartner.

Fernalarm testen

Der Fernalarm erzeugt ein akustisches und ein optisches Signal, wenn ein Alarm am Beatmungsgerät ausgelöst wird.

VORSICHT

Vor der ersten Anwendung und nach jedem Akkuwechsel sollte ein Test des Fernalarms (Remote Alarm) durchgeführt werden. Testen Sie den Alarm regelmäßig gemäß den Vorschriften Ihrer Einrichtung. Bei beatmungsabhängigen Patienten führen Sie den Test jeden Tag durch.

Um den Fernalarm zu testen, drücken Sie  auf dem Fernalarm.

Es geschieht Folgendes:

- Die Alarm-LED leuchtet auf und der Alarm ertönt.
- Die der eingestellten Lautstärke entsprechende LED leuchtet auf.
- Die Anzeige für Trennungsalarm blinkt, wenn der Alarm nicht an das Gerät angeschlossen ist und leuchtet durchgehend, wenn er angeschlossen ist.
- Die dem Akkustand entsprechende Akkustand-LED leuchtet auf. Gelbe LED bei niedrigem Akkustand oder grüne LED bei ausreichendem Akkustand. (Bei niedrigem Akkustand tauschen Sie den Akku aus.)
- Falls ein zweiter Fernalarm angeschlossen ist, ertönt dieser ebenfalls.

Alarmer testen



WARNUNG

Führen Sie keine Alarmtests durch, wenn ein Patient an das Beatmungsgerät angeschlossen ist.

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionstests, um die korrekten technischen Funktionen der Alarmer des Astral Beatmungsgeräts zu überprüfen. Die Wirksamkeit der Therapiealarm-Grenzwerte muss klinisch beurteilt werden.

Es wird empfohlen, die Alarmer einzeln zu testen. Stellen Sie dazu alle Alarmer ab, bis auf den Alarm, der getestet werden soll. Falls das Beatmungsgerät einen der Alarmtests nicht besteht, siehe Fehlerbehebung.

Es ist nicht erforderlich, alle Alarmer für jeden Alarmzustand zu testen. Es gibt keine bestimmte Reihenfolge für die Alarmtests.

Für viele der folgenden Tests ist eine passive Testlunge erforderlich.



VORSICHT

Stellen Sie nach dem Abschluss der Alarmtests sicher, dass das Astral Beatmungsgerät wieder in den ursprünglichen Zustand versetzt wird.

Stromversorgungsalarmer testen

Alarm	Testvorgang
Interner Akku wird benutzt (Trennung der externen Stromversorgung)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass das Astral Beatmungsgerät an eine externe Stromversorgung angeschlossen ist. 2. Schalten Sie das Astral Beatmungsgerät ein. 3. Ziehen Sie das Netzkabel ab.
Interner Akku wird benutzt (Beim Einschalten des Geräts)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass das Astral Beatmungsgerät nicht an eine externe Stromversorgung angeschlossen ist. 2. Schalten Sie das Astral Beatmungsgerät ein.
Akkustand niedrig Akku fast entladen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass das Astral Beatmungsgerät eingeschaltet ist und vom internen Akku mit Strom versorgt wird. 2. Setzen Sie die Beatmung mit einer angeschlossenen Testlunge so lange fort, bis der Akku sich entlädt und die Alarmer ausgelöst werden.
Interner Akku nicht funktionsfähig	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entfernen Sie den internen Akku. 2. Schließen Sie das Astral Beatmungsgerät an eine externe Stromversorgung an. 3. Schalten Sie das Astral Beatmungsgerät ein.

Alarmer testen

Alarm	Testvorgang
Kompletter Stromausfall	<ol style="list-style-type: none">1. Entfernen Sie den internen Akku.2. Schließen Sie das Astral Beatmungsgerät an eine externe Stromversorgung an.3. Schalten Sie das Astral Beatmungsgerät ein. (Dadurch wird der Alarm „Akku nicht funktionsfähig“ aktiviert.)4. Warten Sie fünf Minuten und nehmen Sie das Netzkabel von der externen Stromversorgung ab.

Druckalarmer testen

Alle Tests von Druckalarmen werden mit einer Testlunge, einem Einschlauchsystem und im V(A)C-Modus durchgeführt.

Alarm	Testvorgang
Druck hoch	<ol style="list-style-type: none">1. Starten Sie die Beatmung.2. Notieren Sie den inspiratorischen Spitzendruck (PIP).3. Stellen Sie den Druckalarm-Grenzwert auf einen Wert unterhalb des PIP ein.
Obstruktion	<ol style="list-style-type: none">1. Starten Sie die Beatmung.2. Blockieren Sie den Expirationsanschluss (dazu können Sie z. B. bei Verwendung eines proximalen Expirationsventils während der Inspiration den Steuerschlauch abklemmen).
PEEP tief	<ol style="list-style-type: none">1. Starten Sie die Beatmung.2. Stellen Sie den PEEP auf 10 cm H₂O ein.3. Warten Sie 30 Sekunden lang ab und trennen Sie dann die Testlunge.
Druck tief	<ol style="list-style-type: none">1. Starten Sie die Beatmung.2. Notieren Sie den inspiratorischen Spitzendruck (PIP).3. Stellen Sie den Alarmgrenzwert für „PIP tief“ auf einen Wert oberhalb des PIP ein.

Alarmer der Beatmungsüberwachung testen

Beim Astral 150 werden alle Tests von Alarmen der Beatmungsüberwachung mit einer Testlunge und einem Doppelschlauchsystem im V(A)C-Modus durchgeführt.

Beim Astral 100 werden alle Tests von Alarmen der Beatmungsüberwachung mit einer Testlunge und einem Einschlauchsystem im V(A)C-Modus durchgeführt.

Stellen Sie den V(A)C-Modus mit den Standardwerten ein und starten Sie die Beatmung.

Alarm	Testvorgang
Vte tief	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert oberhalb des aktuellen Volumens ein.
Vte hoch	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert unterhalb des aktuellen Volumens ein.
Vti tief	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert oberhalb des aktuellen Volumens ein.
Vti hoch	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert unterhalb des aktuellen Volumens ein.

Alarm	Testvorgang
MVe tief	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert oberhalb des aktuellen Atemminutenvolumens ein.
MVe hoch	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert unterhalb des aktuellen Atemminutenvolumens ein.
MVi tief	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert oberhalb des aktuellen Atemminutenvolumens ein.
MVi hoch	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert unterhalb des aktuellen Atemminutenvolumens ein.
AF tief	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert oberhalb der eingestellten Atemfrequenz ein.
AF hoch	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert unterhalb der eingestellten Atemfrequenz ein.
Apnoe	Stellen Sie die Atemfrequenz auf „Aus“.

Oximetriealarme testen

Um die Oximetriealarme zu testen, schließen Sie ein Pulsoximeter an das Astral Beatmungsgerät an und schließen Sie den Sensor an eine Person an.

Alarm	Testvorgang
SpO ₂ tief	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf 99% ein.
SpO ₂ hoch	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert unterhalb des aktuellen SpO ₂ -Messwerts ein.
Pulsfrequenz tief	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert oberhalb der aktuellen Pulsfrequenz ein.
Pulsfrequenz hoch	Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf einen Wert unterhalb der aktuellen Pulsfrequenz ein.
Keine SpO ₂ -Überwachung	Trennen Sie das Oximetrikabel vom Gerät, wobei mindestens ein anderer Oximetriealarm aktiviert sein muss.

Sauerstoffalarme testen

Um diese Tests durchführen zu können, muss ein Sauerstoffsensor installiert sein. Die Tests werden ohne zusätzliche Sauerstoffgabe durchgeführt. Führen Sie vor dem Test einen Schlauchtest durch.

Alarmereignis	Testvorgang
FiO ₂ tief	Starten Sie die Beatmung. Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf 24% ein.
FiO ₂ hoch	Starten Sie die Beatmung. Stellen Sie den Alarmgrenzwert auf 19% ein.

Schlauchsystemalarめ testen

Alle Schlauchsystemalarmtests werden im (S)T-Modus mit den Standardeinstellungen und einem Leckageschlauchsystem durchgeführt.

Alarm	Testvorgang
Trennung	Siehe Abschnitt „Diskonnektionsalarm testen“ (unten).
Leckage	Lassen Sie das Schlauchsystem offen und starten Sie die Beatmung.
Maske ohne Luftauslass	Blockieren Sie das Schlauchsystem (ohne angeschlossene Maske) und starten Sie die Beatmung.

Diskonnektionsalarm testen

Der Test des Diskonnektionsalarms sollte mit einer repräsentativen Atemschlauchsystem-Konfiguration, Sauerstoffzufuhr ins System (sofern zutreffend) und den endgültigen Beatmungseinstellungen durchgeführt werden.

Das für den Test des Alarms verwendete Schlauchsystem sollte den Beatmungszugang (z. B. Trachealkanüle, Endotrachealtubus, Maske, Mundstück) enthalten, um eine versehentliche Ablösung des Beatmungszugangs vom Patienten zu simulieren. Dieser Diskonnektionszustand ist für das Beatmungsgerät schwieriger zu erkennen als Diskonnektionen an anderen Stellen im Schlauchsystem.

Bei einem invasiven Beatmungszugang sollten Sie in Betracht ziehen, den Test mit einer Trachealkanüle durchzuführen, die eine Nummer kleiner ist als die des Patienten. Damit prüfen Sie, dass die Diskonnektion auch dann noch erkannt werden kann, wenn sich der Schlauchsystemwiderstand leicht erhöht, z. B. durch Sekret in der Kanüle.

Alarm	Testvorgang
Diskonnektion	<ol style="list-style-type: none">1. Vergewissern Sie sich, dass Patiententyp und Art des Beatmungszugangs korrekt konfiguriert wurden.2. Starten Sie die Beatmung und warten Sie einige Zyklen ab, bis sie sich stabilisiert.3. Nehmen Sie das gesamte Schlauchsystem (einschließlich Beatmungszugang, also Maske, Trachealkanüle, Mundstück) ab und prüfen Sie, ob der/die zur Feststellung der Diskonnektion des Schlauchsystems konfigurierte(n) Alarm(e) aktiviert wird/werden.4. Falls der Diskonnektionsalarm nicht ertönt, müssen die Alarmparameter u. U. angepasst werden. Siehe Einstellen des Diskonnektionsalarms (siehe Seite 103).

Alarめinstellungen und -bedingungen

In diesem Abschnitt werden die Alarめ und die jeweiligen Aktivierungsbedingungen im Einzelnen beschrieben. Bei Alarमें mit veränderbaren Einstellungen werden diese beschrieben. Soweit nichts anderes angegeben ist, gelten die Alarमें für alle Modi. Die in [eckigen Klammern] angegebenen Werte sind die Standardeinstellungen.

Sobald die Aktivierungsbedingung gegeben ist, gibt das Astral Beatmungsgerät unverzüglich sowohl ein akustisches als auch ein optisches Alarmsignal ab.

Tidalvolumen-Alarme

Tidalvolumen-Alarme werden ausgelöst, wenn der überwachte Tidalvolumen-Parameter (Vti oder Vte) die Vt-Alarminstellung über- bzw. unterschreitet.

Tidalvolumen-Alarme können zur Feststellung folgender Situationen dienen:

- Veränderung des Lungenzustands des Patienten
- Leckage oder Obstruktion im Patientenschlauchsystem oder Expirationsventil.

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarminstellung (ml)
Vti tief	Das inspiratorische Tidalvolumen liegt für die Dauer von drei Atemzügen bei der aktuellen Durchschnittsatemfrequenz unter „Vt tief“.	Erwachsene: Aus, 50 bis 2990 [100] Kinder: Aus, 10 bis 995 [25]
Vti hoch	Das inspiratorische Tidalvolumen liegt während drei aufeinanderfolgenden Atemzügen über „Vt hoch“.	Erwachsene: Aus, 60 bis 3000 [2500] Kinder: Aus, 25 bis 1000 [500]
Vte tief	Das expiratorische Tidalvolumen liegt für die Dauer von drei Atemzügen bei der aktuellen Durchschnittsatemfrequenz unter „Vt tief“.	Erwachsene: Aus, 50 bis 2990 [100] Kinder: Aus, 10 bis 995 [25]
Vte hoch	Das expiratorische Tidalvolumen liegt während drei aufeinanderfolgenden Atemzügen über „Vt hoch“.	Erwachsene: Aus, 60 bis 3000 [2500] Kinder: Aus, 25 bis 1000 [500]

Atemminutenvolumen-Alarme

Atemminutenvolumen-Alarme werden ausgelöst, wenn der überwachte Atemminutenvolumen-Parameter (MVi oder MVe) die MV-Alarminstellung über- bzw. unterschreitet (keine Verzögerung).

Atemminutenvolumen-Alarme werden während der ersten 60 Sekunden der Beatmung nicht ausgelöst.

Atemminutenvolumen-Alarme können zur Feststellung folgender Situationen dienen:

- Veränderung des Lungenzustands des Patienten
- Leckage oder Obstruktion im Patientenschlauchsystem oder Expirationsventil.

Alarmmeldung	Aktivierungsbedingung	Alarminstellung (l)
MVi tief	Das inspiratorische Atemminutenvolumen liegt unter „MV tief“	Erwachsene: Aus, 0,5 bis 59,9 [3] Kinder: Aus, 0,2 bis 59,9 [0,5]
MVi hoch	Das inspiratorische Atemminutenvolumen liegt über „MV hoch“	Erwachsene: Aus, 0,6 bis 60 [20] Kinder: Aus, 0,3 bis 60 [10]
MVe tief	Das expiratorische Atemminutenvolumen liegt unter „MV tief“	Erwachsene: Aus, 0,5 bis 59,9 [3] Kinder: Aus, 0,2 bis 59,9 [0,5]
MVe hoch	Das expiratorische Atemminutenvolumen liegt über „MV hoch“	Erwachsene: Aus, 0,6 bis 60 [20] Kinder: Aus, 0,3 bis 60 [10]

Atemfrequenzalarme

Atemfrequenzalarme werden ausgelöst, wenn die mittlere Atemfrequenz (AF) die zugehörige Alarminstellung über- bzw. unterschreitet (keine Verzögerung).

Atemfrequenzalarme werden während der ersten 60 Sekunden der Beatmung nicht ausgelöst.

Alarmmeldung	Aktivierungsbedingung	Alarminstellung (pro Min.)
AF tief	Atemfrequenz liegt unter der Einstellung „AF tief“	Erwachsene: Aus, 2 bis 79 [4] Kinder: Aus, 5 bis 98 [12]
AF hoch	Atemfrequenz liegt über der Einstellung „AF hoch“	Erwachsene: Aus, 3 bis 80 [80] Kinder: Aus, 6 bis 99 [99]

Druckalarme/Grenzwerte

Die Druckalarme sind:

- Druck hoch
- Obstruktion
- Druck tief
- PEEP.

Druck hoch

Bei Zieldruck-Modi verhält sich der Grenzwert „Druck hoch“ wie ein Druckgrenzwert, der Zieldruck-Therapien auf 2 cmH₂O unterhalb des eingestellten Grenzwerts „Druck hoch“ begrenzt. Siehe Abschnitt Verwendung des Grenzwerts „Druck hoch“ des Astral auf Seite 84. Damit kann der Kliniker Drucktherapien bei Bedarf (z. B. bei der nicht-invasiven Maskenbeatmung) generell begrenzen.

Der Grenzwert „Druck hoch“ des Astral fungiert bei Therapien mit Volumenziel und in Fehlersituationen wie ein herkömmlicher Alarm bei hohem Druck, wie nachstehend beschrieben.

Wenn in einem Volumenziel-Modus ein hoher inspiratorischer Druck festgestellt wird, geht das Astral Beatmungsgerät sofort zur Expirationsphase über und zeigt eine Mitteilung an. Anhaltender hoher Druck führt zu den folgenden Alarmen.

Ein hoher Druck kann durch eine Veränderung des Patientenzustandes verursacht werden.

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarminstellung (cmH ₂ O)
Druck hoch (Mittlere Priorität)	Bei 3 aufeinanderfolgenden Atemzügen übersteigt der überwachte Druck die Druckalarminstellung oder der Druck am Inspirationsanschluss übersteigt 57 cmH ₂ O.	10 bis 55 [40]
Druck hoch (Hohe Priorität)	Bei 10 aufeinanderfolgenden Atemzügen übersteigt der überwachte Druck die Druckalarminstellung oder der Druck am Inspirationsanschluss übersteigt 57 cmH ₂ O.	10 bis 55 [40]

Hinweis: Ein Alarm „Druck hoch“ wird zunächst als Alarm mittlerer Priorität ausgelöst und in einen Alarm hoher Priorität umgewandelt, wenn der Zustand anhält.

Obstruktion



Wenn eine Obstruktion festgestellt wird, wird die Beatmung unterbrochen. Die Beatmung kann nur fortgesetzt werden, wenn der überwachte Druck auf unter 3 cmH₂O sinkt und der überwachte Expirationsfluss auf unter 1 l/min sinkt.

Obstruktion kann durch eine Obstruktion des Schlauchsystems verursacht werden. Typische Ursachen für eine Obstruktion sind ein eingeklemmter Steuerschlauch für das PEEP-Ventil und eine blockierte Luftauslassöffnung am Expirationsventil.

Hinweis: Der Alarm „Obstruktion“ wird nicht ausgelöst, wenn eine Obstruktion hinter der Luftauslassöffnung, dem proximalen Expirationsventil bzw. dem Y-Adapter (je nach verwendetem Schlauchsystem) vorliegt. Um einen derartigen Zustand zu erkennen, können Sie die Alarme „Apnoe“, „Vt tief“ und/oder „MV tief“ verwenden.

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarminstellung (cmH ₂ O)
Obstruktion	<p>Der überwachte Atemwegsdruck während der Expiration ist größer als der Druckalarmgrenzwert</p> <p>oder</p> <p>Der überwachte Atemwegsdruck während der Expiration ist größer als der Obstruktionsgrenzwert* und sinkt nicht um mindestens 1 cmH₂O pro Sekunde</p> <p>oder</p> <p>Der überwachte Atemwegsdruck während der Expiration ist größer als der Obstruktionsgrenzwert* nach 1,5 Sekunden Expiration bzw. am Ende der Expiration (je nachdem, was als Erstes eintritt)</p> <p>oder</p> <p>Der Absolutwert des Auslassflows beim Leckageschlauchsystem ist 10 Sekunden lang kontinuierlich niedriger als 50% der erwarteten Soll-Leckage</p> <p>sowie jegliche oben aufgeführte Aktivierungskriterien für zwei aufeinanderfolgende Atemzüge.</p>	10 bis 55 [40]

* Der Obstruktionsgrenzwert ist vom Schlauchsystemtyp abhängig.

Schlauchsystemtyp	Obstruktionsgrenzwert
Einschlauchventilsystem	<p>PEEP + 5 cmH₂O, oder</p> <p>(PEEP + PIP)/2, oder</p> <p>PEEP + (Druckunterstützung/2), je nachdem, welcher größer ist, außer bei PEEP auf „Aus“ im VAC-Modus, in dem der Obstruktionsgrenzwert ebenfalls über 20 cm H₂O liegen muss.</p>
Doppelschlauchsystem	<p>PEEP + 5 cmH₂O, oder</p> <p>(PEEP + PIP)/2, oder</p> <p>PEEP + (Druckunterstützung/2), je nachdem, welcher größer ist.</p>
Leckageschlauchsystem	<p>EPAP + 5 cmH₂O, oder</p> <p>(EPAP + IPAP)/2, je nachdem, welcher größer ist.</p>

Druck tief

Ein niedriger Druck kann durch eine starke Leckage verursacht werden.

Hinweis: Um eine Beatmung über ein Mundstück sowie andere Konfigurationen, in denen an die Umgebungsluft ausgeatmet wird, zu ermöglichen, kann dieser Alarm abgeschaltet werden. Weitere Informationen finden Sie unter Mundstück-Einstellungen (siehe Seite 96).

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarminstellung (cmH ₂ O)
Druck tief	Der überwachte PIP ist über zwei aufeinanderfolgende Atemzüge kleiner als die oder gleich der Alarminstellung „PIP tief“.	Volumenmodi (V(A)C, V SIMV) Aus, PEEP+2 bis 54 [5] (Min ist 2, wenn PEEP auf „Aus“ eingestellt ist)
	Der überwachte Druck erreicht weniger als die Hälfte der eingestellten Druckunterstützung für zwei aufeinanderfolgende Atemzüge, wenn Ti größer oder gleich Anstiegszeit gemessen wird.	Druckmodi (außer CPAP) Aus / Ein [Ein]
	Der überwachte PIP ist kleiner als die oder gleich der Einstellung CPAP - 2 cmH ₂ O.	CPAP-Modus Aus / Ein [Ein]

PEEP

PEEP-Alarme werden ausgelöst, wenn der überwachte Parameter des positiven endexpiratorischen Drucks (PEEP) die zugehörige Alarminstellung überschreitet. Zu Beginn der Beatmung sowie nach einer Änderung der PEEP-Einstellung sind PEEP-Alarme vorübergehend deaktiviert, bis:

- der überwachte PEEP über drei aufeinander folgende Atemzüge nicht mehr als 2 cm H₂O von der PEEP-Einstellung abweicht oder
- 30 Sekunden vergangen sind.

PEEP-Alarme können durch folgende Umstände verursacht werden:

- Diskonnektion des Schlauchsystems
- hohe Leckage
- Gerätefehler
- Obstruktion.

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarminstellung
PEEP tief	Der überwachte PEEP ist während 10 aufeinanderfolgenden Atemzügen kleiner oder gleich der Einstellung für die PEEP-Beatmung minus 2 cm H ₂ O.	PEEP tief Aus / Ein [Ein]
PEEP hoch	Der überwachte PEEP liegt während 10 aufeinanderfolgenden Atemzügen oberhalb der Einstellung für die PEEP-Beatmung plus 2 cm H ₂ O.	N. zutr.

Schlauchsystemalarme

Schlauchsystemalarme stellen unerwünschte Bedingungen am Schlauchsystem bzw. an seiner Konfiguration fest.

Schlauchsystemalarme können unter den folgenden Bedingungen ausgelöst werden:

- Hohe Leckage
- Maske ohne Luftauslass
- Flow-Sensor nicht kalibriert
- Falsch konfiguriertes Schlauchsystem
- Diskonnektion des Schlauchsystems.

Hohe Leckage

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarmeinstellung
Hohe Leckage (Doppelschlauchsystem)	Die Differenz zwischen MVe und Mvi ist über einen Zeitraum von 10 Sekunden größer als die Einstellung für den Leckagealarm.	Aus, 20 bis 80 [Aus] (%)
Hohe Leckage (Leckageschlauchsystem)	Die geschätzte ungewollte Leckage ist über einen Zeitraum von 20 Sekunden größer als die Einstellung für den Leckagealarm.	5 bis 80, Aus [40] (l/min)

Maske o. LA

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarmeinstellung
Maske ohne Luftauslass	In einem Schlauchsystem mit Luftauslassöffnung wird eine Maske ohne Luftauslassöffnung verwendet. Eine Maske ohne Luftauslassöffnung wird festgestellt, wenn die beabsichtigte Leckage über einen Zeitraum von 30 Sekunden um einen Schwellenwert von 6 l/min bzw. 30 % (je nachdem, welcher Wert größer ist) geringer als der erwartete Wert ist. Hinweis: Dieser Alarm wird möglicherweise nicht ausgelöst, wenn der Maske oder dem Schlauchsystem zusätzlicher Sauerstoff hinzugefügt wird.	Aus / Ein [Ein]

Flow-Sensor nicht kalibriert

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarmeinstellung
Flow-Sensor nicht kalibriert (Doppelschlauchsystem)	Der Expirationsflow-Sensor wurde nicht kalibriert. Ein Schlauchtest sollte durchgeführt werden.	Nicht anwendbar


Alarめ für die Konfiguration des Schlauchsystems

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarめinstellung
Falsches Schlauchsystem	Das an das Beatmungsgerät angeschlossene Schlauchsystem entspricht nicht dem eingestellten Schlauchsystemtyp.	Nicht anwendbar
Falscher Adapter, Beatmung unmöglich (Leckageschlauchsystem)	Ein Leckageschlauchsystem ist am Beatmungsgerät angeschlossen, der richtige Schlauchsystemadapter wurde jedoch nicht angebracht.	Nicht anwendbar
Druckmessleitung getrennt (Einschlauchsystem)	Ein Einschlauchsystem mit Expirationsventil ist am Beatmungsgerät angeschlossen, aber der proximale Druckmessschlauch ist nicht angeschlossen.	Nicht anwendbar

Diskonnektionsalarm

Der Diskonnektionsalarm überwacht mehrere Parameter, um zu beurteilen, ob sich das Schlauchsystem des Beatmungsgeräts vom Patienten gelöst hat.

Hinweis: Dieser Alarm sollte zusammen mit anderen Alarmen konfiguriert werden, die in der Lage sind, eine Diskonnektion des Schlauchsystems festzustellen. Siehe Abschnitt Feststellen einer Diskonnektion des Schlauchsystems und Dekanülierung (siehe Seite 119).

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarめinstellung
Diskonnektionsalarm	Das Ausmaß der Diskonnektion des Schlauchsystems überschreitet kontinuierlich über einen bestimmten Zeitraum einen einstellbaren Schwellenwert für die Diskonnektionstoleranz. Der Alarm wird automatisch deaktiviert, wenn die Diskonnektion des Schlauchsystems behoben wird. Der Alarm wird nicht aktiviert, wenn eine Ausatemanstrengung des Patienten festgestellt wird, was mit dem Symbol  unterhalb des gemessenen Diskonnektionswerts angezeigt wird.	5% (geringe Toleranz gegenüber Diskonnektion / Leckage des Schlauchsystems) bis 95% (hohe Toleranz gegenüber Diskonnektion / Leckage des Schlauchsystems)

Hinweis: Der Alarm kann abgeschaltet werden, wenn ein Mundstück-Beatmungszugang ausgewählt wird oder wenn ein Masken-Beatmungszugang ausgewählt wird, während ein Leckageschlauchsystem verwendet wird.

VORSICHT

Vergewissern Sie sich, dass alle Arten einer Diskonnektion des Patienten, einschließlich des Beatmungszugangs (Maske, Kanüle, Endotrachealtubus, Mundstück) vom Patienten, erfolgreich festgestellt werden können.

Siehe Diskonnektionsalarm testen auf Seite 110.

Sauerstoffalarme

Die Alarmer für hohe und niedrige FiO_2 sind nur verfügbar, wenn ein Sauerstoffsensord installiert ist. Wenn beim Start der Beatmung keine Sauerstoffüberwachung vorhanden ist bzw. diese während der Beatmung verloren geht, wird dies durch den Alarm „Keine FiO_2 -Überwachung“ angezeigt.

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarminstellung (FiO_2 %)
FiO_2 tief	Die gemessene Sauerstoffkonzentration liegt über einen kontinuierlichen Zeitraum von 30 Sekunden unter dem FiO_2 -Alarmwert.	Aus, 18 bis 99 [18]
FiO_2 hoch	Die gemessene Sauerstoffkonzentration liegt über einen kontinuierlichen Zeitraum von 30 Sekunden über dem FiO_2 -Alarmwert.	Aus, 19 bis 100 [70]
Keine FiO_2 -Überwachung	FiO_2 -Alarmer sind eingeschaltet und der angeschlossene O_2 -Sensor funktioniert nicht oder ist nicht richtig kalibriert.	Nicht anwendbar

Oximetriealarmer

Oximetriealarmer stehen nur zur Verfügung, wenn das Pulsoximeter mit dem Astral Beatmungsgerät verbunden ist. Die Alarmer sind auch dann aktiv, wenn sich das Beatmungsgerät im Bereitschaftsmodus befindet.

Die Alarmer für SpO_2 und Pulsfrequenz werden automatisch deaktiviert, wenn das Oximetriekabel vom Astral Beatmungsgerät getrennt wird.

SpO_2

Sauerstoffsättigungsalarmer werden ausgelöst, wenn der überwachte SpO_2 -Parameter die zugehörige Alarminstellung über- bzw. unterschreitet (keine Verzögerung).

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarminstellung (SpO_2 %)
SpO_2 tief	Die periphere Sauerstoffsättigung liegt nach Messung durch das Pulsoximeter unter der Einstellung „ SpO_2 tief“.	Aus, 50 bis 99 [85]
SpO_2 hoch	Die periphere Sauerstoffsättigung liegt nach Messung durch das Pulsoximeter über der Einstellung „ SpO_2 hoch“.	Aus, 51 bis 100 [Aus]
Keine SpO_2 -Überwachung	SpO_2 -Alarmer sind eingeschaltet und das Pulsoximeter war mehr als 5 Sekunden lang deaktiviert oder wurde getrennt.	Nicht anwendbar

Pulsfrequenz

Pulsfrequenzalarmer werden ausgelöst, wenn die mittlere Pulsfrequenz (Puls) die zugehörige Alarminstellung über- bzw. unterschreitet (keine Verzögerung).

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarminstellung (pro Min.)
Pulsfrequenz tief	Die Pulsfrequenz liegt nach Messung durch das Pulsoximeter unter der Einstellung „Puls tief“.	Aus, 20 bis 249 [30]
Pulsfrequenz hoch	Die Pulsfrequenz liegt nach Messung durch das Pulsoximeter über der Einstellung „Puls hoch“.	Aus, 21 bis 250 [150]

Apnoealarm

Einzelheiten zur Konfiguration und zu den Aktivierungsbedingungen des Apnoealarms finden Sie unter Apnoeeinstellungen (siehe Seite 91).

Alarm „Beatm. angehalten“

Der Alarm „Beatm. angehalten“ macht die Pflegeperson darauf aufmerksam, dass ein Benutzer das Beatmungsgerät gestoppt hat.

Dieser Alarm sollte aktiviert werden, wenn ein unerwartetes Eingreifen des Benutzers möglich ist.

Alarm	Aktivierungsbedingung	Alarめinstellung
Beatmung angehalten	Die Schaltfläche „Beatm. anhalten“ wird gedrückt und die anschließende Frage „Beatmung anhalten?“ wird bejaht.	Aus / Ein [Aus]

Stromversorgungsalarめ

Stromversorgungsalarめ lassen sich nicht einstellen.



Es können keine Daten gespeichert werden, wenn ein Alarm „Akku fast entladen“ oder „Akku nicht funktionsfähig“ vorliegt. Beatmungsprogrammauswahlen, die vorgenommen werden, während diese Alarめ aktiv sind, können beim Neustart des Geräts verloren gehen. Die Aufzeichnung von Beatmungsdaten und Alarmen ist unterbrochen.

Alarm	Aktivierungsbedingung
Akkustand niedrig	Verbleibende Beatmungsdauer von ca. 20 Minuten bei Betrieb mit internem Akku.
Akku fast entladen	Verbleibende Beatmungsdauer von ca. 10 Minuten bei Betrieb mit internem Akku.
Kompletter Stromausfall	Vollständiger Stromausfall durch einen Fehler am internen Akku bzw. durch den Ausfall der externen Stromversorgung, wenn der interne Akku nicht vorhanden ist.
Stromversorgung unterbrochen	Die Stromversorgung wechselt von einer externen Quelle zum internen Akku.
Interner Akku wird benutzt	Das Astral Beatmungsgerät ist eingeschaltet und im Akkubetrieb.
Akku nicht funktionsfähig	Der interne Akku ist defekt oder nicht vorhanden.
Interner Akku schwach	Der interne Akku hat an Kapazität verloren und bietet eventuell keine zuverlässige Restlaufzeit mehr.

Systemalarme

Systemalarme lassen sich nicht einstellen. Dazu gehören:

- Sicherheitsneustart fertig – Die Pflegeperson wird darauf aufmerksam gemacht, dass das Gerät unerwartet neu gestartet wurde.
- Letzter Gerätetest fehlgeschlagen – Die Pflegeperson wird an den letzten fehlgeschlagenen Gerätetest erinnert, da dies die Leistung und Genauigkeit des Beatmungsgeräts beeinträchtigen kann.
- Systemfehler – Die Pflegeperson wird darauf aufmerksam gemacht, dass ein technischer Fehler im Astral Beatmungsgerät vorliegt. Je nach Art des technischen Fehlers stoppt die Beatmung, wenn es unsicher ist, damit fortzufahren.
- Kritischer Fehler – Die Pflegeperson wird darauf aufmerksam gemacht, dass ein technischer Fehler festgestellt wurde, der die Fähigkeit des Astral Beatmungsgeräts für eine sichere Beatmung beeinträchtigt. Die Beatmung läuft weiter, der Patient sollte aber so schnell wie möglich mit einem Ersatz-Beatmungsgerät versorgt werden.

Alarmmeldung	Aktivierungsbedingung
Sicherheitsneustart fertig	Ein Systemfehler verursacht einen Neustart des Astral Beatmungsgeräts.
Letzter Gerätetest fehlgeschlagen	Die Beatmung startet, nachdem der Selbsttest des Geräts fehlgeschlagen ist.
Gerät wird zu heiß	Interne Komponente(n) des Geräts wird/werden zu heiß.
Systemfehler	Wenn ein technischer Fehler im Astral Beatmungsgerät beim erstmaligen Einschalten oder während der Beatmung vorliegt.
Kritischer Fehler	Wenn ein technischer Fehler im Astral Beatmungsgerät beim erstmaligen Einschalten oder während der Beatmung vorliegt.

Feststellen einer Diskonnektion des Schlauchsystems und Dekanülierung

Die versehentliche Diskonnektion einer Schlauchsystemkomponente oder die versehentliche Entfernung einer Kanüle stellt für einen beatmungsabhängigen Patienten eine Gefahr dar. Astral verfügt über zahlreiche Alarme, die bei Nutzung in Verbindung mit dem Diskonnektionsalarm eine Diskonnektion des Schlauchsystems (einschließlich Dekanülierung) zuverlässig erkennen können.

Der optimale Alarm hängt u. U. vom Therapieziel und Schlauchsystemtyp ab, wie in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

VORSICHT

Vergewissern Sie sich, dass alle Arten einer Diskonnektion des Patienten, einschließlich des Beatmungszugangs (Maske, Trachealkanüle, Mundstück) vom Patienten, erfolgreich festgestellt werden können.

Siehe Diskonnektionsalarm testen auf Seite 110.

Eventuell sind mehrere Alarme erforderlich. Alternativ kann eine unabhängige Überwachung erfolgen.

WARNUNG

Die Alarmeinstellungen reagieren eventuell auf alle Änderungen am Schlauchsystem, an den Beatmungseinstellungen oder an Zusatztherapien. Testen Sie daher nach allen derartigen Änderungen, ob der Alarm weiterhin wirksam ist.

Feststellen einer Diskonnektion des Schlauchsystems und Dekanülierung

Die nachfolgende Tabelle enthält die zur Feststellung einer Diskonnektion des Schlauchsystems geeigneten Alarme.

	Zildruck-Modi	Zielvolumen-Modi
Leckageschlauchsystem	Diskonnektionsalarm Alarm „Druck tief“ Alarm „Vte tief“ Alarm „MVe tief“ Apnoe-Alarm Leckagealarm SpO ₂ -Alarm	Nicht anwendbar
Einschlauchsystem mit Ventil	Diskonnektionsalarm Alarm „Druck tief“ Alarm „Peep tief“ Alarm „Vti hoch“ Alarm „MVi hoch“ Apnoe-Alarm SpO ₂ -Alarm	Diskonnektionsalarm Alarm „Druck tief“ Alarm „PEEP tief“ Apnoe-Alarm SpO ₂ -Alarm
Doppelschlauchsystem mit Ventil		Diskonnektionsalarm Alarm „Druck tief“ Alarm „Vte tief“ Alarm „MVe tief“ Apnoe-Alarm Leckagealarm SpO ₂ -Alarm

Astral Diskonnektionsalarm

Der Astral Diskonnektionsalarm misst durchgehend den Widerstand im Schlauchsystem, um den Diskonnektionsgrad (dargestellt als Prozentsatz) zu berechnen. Der Diskonnektionsalarm mit hoher Priorität wird ausgelöst, wenn der gemessene Diskonnektionswert höher liegt als die eingestellte Toleranz für die Auslösezeit des Alarms.

Der Alarm wird nur ausgelöst, wenn der gemessene Diskonnektionswert dauerhaft über der Diskonnektionstoleranz für die Auslösezeit des Alarms liegt. Fällt der überwachte Wert während dieser Zeit unter die eingestellte Diskonnektionstoleranz, wird die Zeit bis zur Auslösung des Alarms zurückgesetzt.

Der Alarm wird nicht aktiviert, wenn eine Expirationsanstrengung des Patienten festgestellt wird; diese wird durch das Symbol unter dem gemessenen Diskonnektionswert angezeigt.



Jeder aktive Alarm wird gelöscht, wenn der überwachte Wert unter die eingestellte Diskonnektionstoleranz fällt.

Einstellen des Diskonnektionsalarms

Es sind drei Einstellungen vorhanden, mit denen der Diskonnektionsalarm an die Bedürfnisse des Patienten angepasst werden kann:

1. Diskonnektionstoleranz – Stellt eine höhere oder niedrigere Toleranz für die Aktivierung des Diskonnektionsalarms ein.
2. Alarmanktivierungszeit – die Dauer (in Sekunden) zwischen Diskonnektion und Alarmanktivierung
3. Diskonnektionsalarm ein / aus (nur bei bestimmten Beatmungszugängen)

VORSICHT

Vergewissern Sie sich, dass die Diskonnektion des Patienten, einschließlich der versehentlichen Ablösung des Beatmungszugangs (z. B. wenn Trachealkanüle, Endotrachealtubus, Maske, Mundstück am Schlauchsystem befestigt bleibt) vom Patienten, festgestellt werden kann. Um zum Beispiel zu prüfen, dass die versehentliche Dekanülierung eines Tracheostomiepatienten festgestellt werden kann, simulieren Sie eine Diskonnektion mit einer Trachealkanüle, die eine Nummer kleiner ist als die des Patienten.

Siehe Diskonnektionsalarm testen auf Seite 110.

Einstellen und Testen der Diskonnektionstoleranz

Der Schwellenwert für die Diskonnektionstoleranz legt fest, wie groß die Leckage im Schlauchsystem (bzw. das Ausmaß der Diskonnektion) sein darf, bevor der Diskonnektionsalarm ausgelöst wird. Die Diskonnektionstoleranz ist zwischen 5% (geringe Toleranz gegenüber Diskonnektion vor der Alarmauslösung) und 95% (ein großes Ausmaß der Diskonnektion wird ohne Alarm toleriert) einstellbar.

Um die Alarmeinrichtung zu unterstützen, wird die Leckage aus dem Schlauchsystem kontinuierlich gemessen und nach jedem Atemzug angezeigt. Der gemessene Wert wird skaliert, um einen direkten Vergleich mit dem Einstellbereich für die Diskonnektionstoleranz zu ermöglichen. Ein Messwert über der konfigurierten Diskonnektionstoleranz wird in rot angezeigt, zusammen mit einem Symbol, das ein „diskonnektiertes“ Schlauchsystem darstellt. Wenn dieses Ausmaß der Leckage aus dem Schlauchsystem für die Aktivierungszeit andauert, wird der Alarm ausgelöst.


Bei einer simulierten Diskonnektion sollte also die gemessene Diskonnektion andauernd über der Diskonnektionstoleranz liegen (Diskonnektionssymbol). Im Gegenzug sollte die gemessene Diskonnektion in Prozent während der Beatmung des Patienten größtenteils unter der konfigurierten Diskonnektionstoleranz liegen.

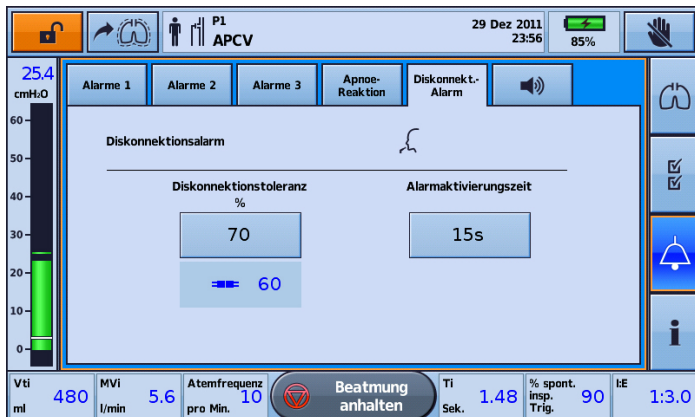
Bei manchen Beatmungszugangstypen (Maske mit Luftauslassöffnung und Mundstück) lässt sich der Alarm abschalten.

Die Standard-Diskonnektionstoleranz ändert sich je nach der Einstellung Kinder/Erwachsene und dem ausgewählten Beatmungszugangstyp. Bei Beatmungszugängen mit einem sehr hohen Widerstand (z. B. kleinkalibrige Trachealkanülen) muss die Diskonnektionstoleranz eventuell auf einen Wert unter dem Standardwert eingestellt werden.

So greifen Sie auf den Diskonnektionsalarm zu:

1. Rufen Sie den Klinischen Modus auf. Der Bildschirm „Einstellungen“ wird angezeigt.

2. Wählen Sie  Der Bildschirm „Alarmer“ wird angezeigt.
3. Wählen Sie die Registerkarte **Diskonnektionsalarm**.



Hinweis: Die Standardeinstellung des Diskonnektionsalarms ist „EIN“.

So stellen Sie die Diskonnektionstoleranz ein:

Vor Beginn der Beatmung des Patienten müssen diese Schritte durchgeführt werden.

1. Bringen Sie alle Komponenten des Patientenschlauchsystems, einschließlich Beatmungszugang (bei einer Tracheostomie ist eine Testkanüle zu verwenden) an.
2. Starten Sie die Beatmung mit den geeigneten Therapieeinstellungen, Schlauchsystemkonfiguration und zusätzlichem Sauerstoff (falls nötig).
3. Passen Sie den Wert der Diskonnektionstoleranz ggf. an, bis er von dem gemessenen Diskonnektionswert, der nach Rot wechselt, überschritten wird.

Hinweis: Der Wert der Diskonnektionstoleranz darf nicht über den gemessenen Diskonnektionswert eingestellt werden; andernfalls wird eine Diskonnektion oder Dekanülierung nicht festgestellt.



4. Bringen Sie das Beatmungsgerät am Patienten an und lassen Sie die Atmung sich stabilisieren.
5. Prüfen Sie, ob der gemessene Diskonnektionswert unter dem Wert der Diskonnektionstoleranz liegt.
6. Passen Sie den Wert der Diskonnektionstoleranz je nach Beatmungsabhängigkeit des Patienten an.
7. Drücken Sie zur Bestätigung der Einstellungen auf **Übernehmen**.

Hinweis: Wird die Diskonnektionstoleranz zu gering eingestellt, kann es zu Störalarmen kommen, wodurch der Alarm unwirksam wird.

So wird die Diskonnektionstoleranz getestet:

1. Sorgen Sie dafür, dass der Patient mit angemessen gewählten Therapieeinstellungen, Schlauchsystemkonfiguration, Beatmungszugang und ggf. zusätzlicher Sauerstoffgabe beatmet wird.
2. Simulieren Sie Diskonnektionen, sodass die eingestellte Diskonnektionstoleranz sicher überschritten wird. Der Wert und das Symbol werden in rot angezeigt.

Einstellung der Aktivierungszeit

Der Diskonnektionsalarm wird nur ausgelöst, wenn der gemessene Diskonnektionswert über die Alarmaktivierungszeit durchgängig größer als die oder gleich der Diskonnektionstoleranz ist. Falls der überwachte Wert während dieser Zeitspanne unter die eingestellte Diskonnektionstoleranz sinkt, wird die Zeit bis zur Alarmaktivierung zurückgesetzt.

So wird die Alarmaktivierungszeit eingestellt:

1. Drücken Sie auf „Aktivierungszeit“.
2. Stellen Sie je nach Beatmungsabhängigkeit des Patienten eine kürzere oder längere Zeit ein und berücksichtigen Sie dabei Aktivitäten wie z. B. Sprechen.



3. Drücken Sie auf „Übernehmen“.

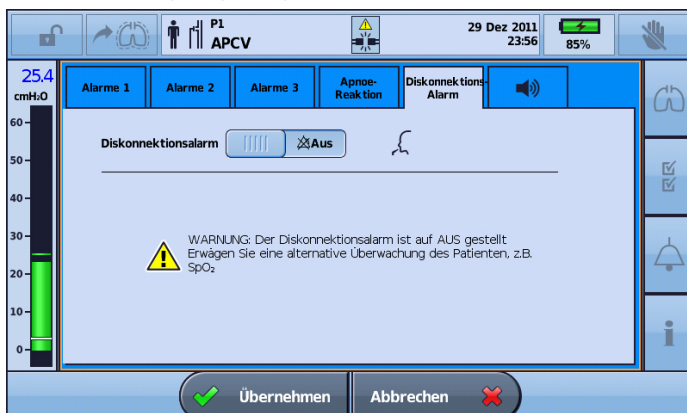
Deaktivierung (oder Aktivierung) des Diskonnektionsalarms

Die Standardeinstellung des Diskonnektionsalarms ist „EIN“. Zur Deaktivierung des Diskonnektionsalarms muss die Einstellung des Beatmungszugangs eingestellt sein auf:

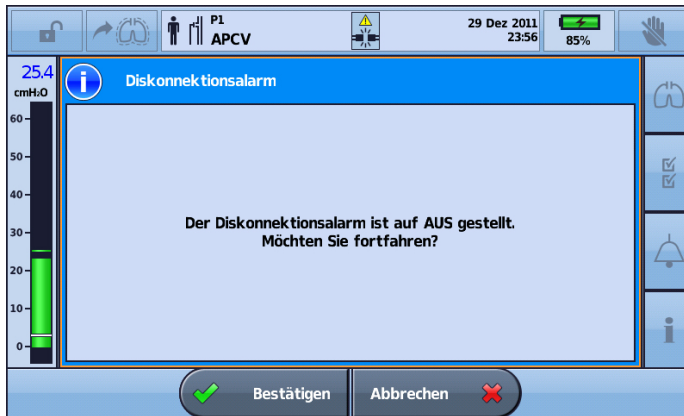
- Mundstück (für Schlauchsysteme mit Ventil) oder
- Maske oder Mundstück (für Leckageschlauchsysteme)

So deaktivieren oder aktivieren Sie die Diskonnektionsalarm-Funktion:

1. Wählen Sie die Registerkarte „Diskonnektionsalarm“.
2. Drücken Sie zum Ein-/Ausschalten den Schieberegler. Es wird eine Warnmeldung angezeigt. Der Schieberegler wird bei invasiven Beatmungszugängen oder einer Maske mit Ventil-Schlauchsystem nicht angezeigt.
3. Wählen Sie zum Fortfahren aus der unteren Informationsleiste „Übernehmen“. Es wird eine Alarmmeldung angezeigt.



4. Drücken Sie zum Fortfahren in der unteren Informationsleiste auf „Bestätigen“.



5. Nach der Bestätigung ist der Diskonnektionsalarm deaktiviert und das AUS-Symbol des Diskonnektionsalarms wird in der Informationsleiste neben „Bereitschaftsmodus“ angezeigt.



So testen Sie den Diskonnektionsalarm:

Vor Anschluss des Beatmungsgeräts am Patienten müssen diese Schritte durchgeführt werden.


1. Bringen Sie alle Komponenten des Patientenschlauchsystems, einschließlich Beatmungszugang (bei einer Tracheostomie ist eine Testkanüle zu verwenden) an.
2. Starten Sie die Beatmung mit den geeigneten Therapieeinstellungen, Schlauchsystemkonfiguration und zusätzlichem Sauerstoff (falls nötig).
3. Überprüfen Sie, ob der gemessene Diskonnektionswert rot wird und ob der Diskonnektionsalarm nach der Auslösezeit des Alarms ausgelöst wird.



Datenverwaltung

Vom Astral Beatmungsgerät stammende Überwachungsdaten können in der Patientenverwaltungssoftware ResScan™ betrachtet werden. Die Datenübertragung vom Beatmungsgerät an ResScan erfolgt über einen USB-Stick. Nach dem Download an ResScan können die Daten in verschiedenen Berichtsformaten angezeigt werden, die eine mühelose Überwachung der Therapieergebnisse und Compliance ermöglichen.

So schließen Sie den ResMed-USB-Stick am Astral Beatmungsgerät an:

Stecken Sie einen USB-Stick in den USB-Anschluss an der Rückseite des Geräts. In der oberen Informationsleiste wird das Symbol  angezeigt, was bedeutet, dass ein USB-Stick angeschlossen ist.



Um den USB-Stick zu entfernen, können Sie ihn nach dem Abschluss der Datenübertragung einfach aus dem USB-Anschluss ziehen. Falls zu diesem Zeitpunkt Daten übertragen werden, macht eine Meldung in der oberen Informationsleiste Sie darauf aufmerksam, dass die Datenübertragung fehlgeschlagen ist.

WARNUNG

An die Datenkommunikationsanschlüsse dürfen nur ausdrücklich dafür vorgesehene und von ResMed empfohlene Geräte angeschlossen werden. Werden andere Geräte angeschlossen, kann es zu Verletzungen des Patienten oder Schäden am Astral Beatmungsgerät kommen.

So können Sie Daten übertragen:

1. Wählen Sie im Menü **Einstellungen** die Option **Patientendaten** aus dem Untermenü **Datentransfer**.
2. Drücken Sie auf **Speichern>**. Wenn die Datenübertragung abgeschlossen ist, wird eine Statusmeldung angezeigt.



3. Entfernen Sie den USB-Stick aus dem Astral Beatmungsgerät.
4. Stecken Sie den USB-Stick in den USB-Anschluss an dem Computer, auf dem ResScan installiert ist.
5. Befolgen Sie den Downloadvorgang entsprechend der ResScan Gebrauchsanweisung (ResScan User Guide).

Datenmanagement im Überblick

In der nachstehenden Tabelle sind die für ResScan zur Anwendung verfügbaren Daten zusammengefasst.

	Detaillierte Daten Protokolliert über die letzten 7 Tage	Übersichtsdaten ¹ (5., Median, 95.) Protokolliert über die letzten 365 Tage
Druck	25 Hz	
Fluss	25 Hz	
Volumen	25 Hz	
PIP	1 Hz	✓
PEEP	1 Hz	✓
P mean	1 Hz	✓
Maximaler inspiratorischer Flow	1 Hz	✓
Leckage	1 Hz	✓
SpO ₂	1 Hz	✓
Puls	1 Hz	✓
FiO ₂	1 Hz	✓
Vt	1 Hz	✓
MV	1 Hz	✓
Alv. Vent.	1 Hz	✓
Atemfrequenz	1 Hz	✓
I:E-Verhältnis	1 Hz	✓
Ti	1 Hz	✓
Te	1 Hz	✓
% spont. insp. Trigger		✓
% spont. exsp. Trigger		✓
RSBI	1 Hz	✓
AHI ²		Median
AI ²		Median

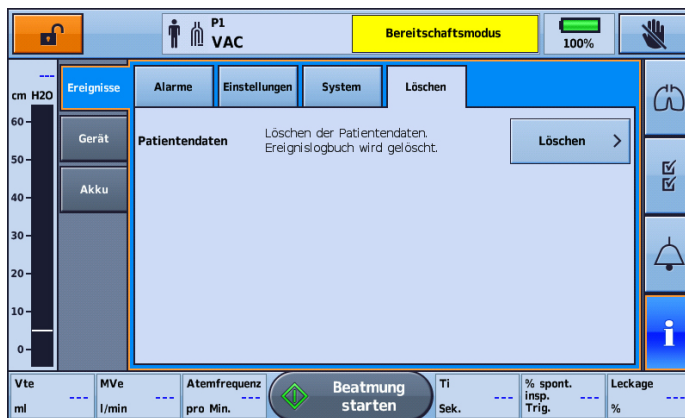
¹ Pro Tag wird für jedes benutzte Beatmungsprogramm ein Satz Übersichtsdaten angeboten.

² Apnoe-Index (AI) und Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) werden nur bei Verwendung eines Leckageschlauchsystems aufgezeichnet. Der AI gibt an, wie oft pro Stunde der Patientenflow über einen Zeitraum von mindestens 10 Sekunden mehr als 75 % unter den Nennwert absinkt. Der AHI gibt an, wie oft pro Stunde der Patientenflow über einen Zeitraum von mindestens 10 Sekunden mehr als 50 % unter den Flow-Nennwert absinkt.

Löschen von Patientendaten

Um Patientendaten zu löschen:

1. Rufen Sie den Klinischen Modus auf.
2. Wählen Sie im Hauptmenü **i**.
3. Wählen Sie im Untermenü „Ereignisse“ die Registerkarte „Löschen“.
4. Wählen Sie „Löschen“. Alle Patientendaten und Ereignisprotokolle werden gelöscht und die Therapiestunden werden auf Null zurückgesetzt.



Reinigung und Instandhaltung

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Reinigungs- und Serviceaufgaben sollten regelmäßig durchgeführt werden.

Ausführliche Pflege- und Serviceanweisungen für den Beatmungszugang, den Atemgasbefeuchter und des anderen verwendeten Zubehörs finden Sie in der jeweiligen Gebrauchsanweisung.

WARNUNG

- Ein Patient, der mechanisch beatmet wird, ist gegenüber Infektionsrisiken sehr anfällig. Schmutzige oder kontaminierte Geräte stellen eine potenzielle Infektionsquelle dar. Reinigen Sie das Astral Beatmungsgerät und das Zubehör regelmäßig.
- Vor dem Reinigen muss das Gerät immer abgeschaltet und vom Stromnetz getrennt werden. Achten Sie darauf, dass es trocken ist, bevor Sie es wieder mit dem Stromnetz verbinden.
- Tauchen Sie das Gerät, das Pulsoximeter und das Netzkabel nie in Wasser.

Das Astral Beatmungsgerät kann mit einer antibakteriellen Lösung auf einem sauberen, ungefärbten Einwegtuch gereinigt werden. ResMed empfiehlt, immer einen Schlauchtest durchzuführen, wenn Zubehör im Schlauchsystem ausgetauscht wurde.

VORSICHT

Reinigen Sie nur die äußeren Oberflächen des Astral Beatmungsgeräts.

Die folgenden Desinfektionsmittel sind für die Anwendung bei der Reinigung der äußeren Oberflächen des Astral Beatmungsgeräts geeignet:

- Actichlor Plus
- Bleiche (1:10) (Ggf. auch bekannt als ‚verdünntes Hypochlorit‘.)
- Isopropanol
- Cavicide *
- Mikrocid *

* Nur für eine monatliche Reinigung geeignet

Gebrauch bei einem einzigen Patienten

Befolgen Sie für alle Komponenten des Schlauchsystems die Empfehlungen des Herstellers zur Reinigung und Wartung.

Wöchentlich

1. Wischen Sie das Äußere des Geräts mit einem feuchten Tuch und einer milden Reinigungslösung ab.
2. Überprüfen Sie den Schlauchsystemadapter auf eingedrungene Feuchtigkeit oder Verunreinigungen. Je nach Bedarf bzw. in regelmäßigen Abständen mindestens einmal alle sechs Monate austauschen.
3. Testen Sie die Alarmlautsprecher. Siehe Testen der Alarmlautsprecher und -anzeigen (siehe Seite 105).

Monatlich

1. Überprüfen Sie den Zustand des Lufteinlassfilters und überprüfen Sie, ob er durch Schmutz oder Staub blockiert ist. Bei normalem Gebrauch muss der Lufteinlassfilter alle sechs Monate ausgetauscht werden (in Umgebungen mit starker Staubbelastung häufiger).
2. Überprüfen Sie den Ladezustand des internen Akkus. Gehen Sie dazu wie folgt vor:
 - Trennen Sie das Gerät von der externen Stromversorgung und betreiben Sie es mindestens 10 Minuten lang am internen Akku.
 - Überprüfen Sie die verbleibende Akkukapazität. Siehe Verwendung des internen Akkus (siehe Seite 58).
 - Schließen Sie das Gerät nach Abschluss des Tests wieder an die externe Stromversorgung an.

Maßnahmen zum Wiedereinsatz

WARNUNG

- Wenn das Gerät bei mehreren Patienten zum Einsatz kommt, ist die Verwendung eines am Inspirationsanschluss angebrachten antibakteriellen Filters obligatorisch, um das Risiko von Kreuzkontaminationen zu verhindern. Bei bestimmten Fehlerzuständen kann ausgeatmete Luft durch den Inspirationsanschluss zurückgeleitet werden.
- Das Expirationsmodul, der interne antibakterielle Filter, der Expirationsflow-Sensor und die blaue Membran kommen mit exhalieren Gasen in Kontakt, sind jedoch nicht Teil des inspiratorischen Pfades.

Zusätzlich zu den Reinigungs- und Wartungsanweisungen für den Gebrauch bei einem einzigen Patienten müssen Sie die folgenden Schritte ausführen, bevor das Gerät bei einem neuen Patienten eingesetzt wird.

Komponente	Methode für Reinigung/Wartung
Gerät	Siehe Reinigung und Wartung (siehe Seite 130).
Adapter für Doppelschlauchsystem (mit Doppelschlauchsystemen verwendet)	Für die allgemeine Hygiene muss der Adapter für das Doppelschlauchsystem ausgetauscht oder mit einem antibakteriellen Filter geschützt werden.
Maske	Masken, die bei mehreren Patienten verwendet werden sollen, müssen für jeden neuen Patienten aufbereitet werden. Richten Sie sich nach der Gebrauchsanweisung der jeweils verwendeten Maske.
Schlauchsysteme	Tauschen Sie diese Teile aus oder sterilisieren Sie sie. Richten Sie sich nach den Reinigungsempfehlungen des Herstellers.
Atemgasbefeuchter	Richten Sie sich nach der Gebrauchsanweisung des jeweils verwendeten Atemgasbefeuchters.
Interner Akku	Überprüfen Sie den Ladezustand des internen Akkus, indem Sie das Gerät von der externen Stromversorgung trennen und es mindestens zehn Minuten lang am internen Akku betreiben. Überprüfen Sie die verbleibende Akkukapazität und schließen Sie das Gerät wieder an die externe Stromversorgung an.

Austausch von Komponenten

Den Lufteinlassfilter austauschen

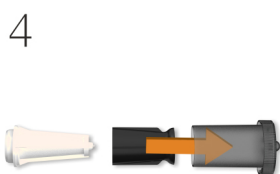
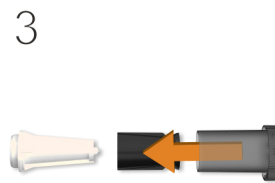
Überprüfen Sie den Zustand des Lufteinlassfilters und überprüfen Sie, ob er durch Schmutz oder Staub blockiert ist. Bei normalem Gebrauch muss der Lufteinlassfilter alle sechs Monate ausgetauscht werden (in Umgebungen mit starker Staubbelastung häufiger).

VORSICHT

Den Lufteinlassfilter nicht auswaschen. Der Lufteinlassfilter ist weder waschbar noch wiederverwendbar.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Lufteinlassfilter zu entfernen und auszutauschen:

1. Entriegeln Sie die Lufteinlassfilterabdeckung durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn.
2. Nehmen Sie die Lufteinlassfilterabdeckung vom Gerät ab.
3. Ziehen Sie den Lufteinlassfilter aus der Abdeckung und entsorgen Sie ihn.
4. Setzen Sie einen neuen Filter in die Abdeckung ein.
5. Setzen Sie die Abdeckung mit dem Lufteinlassfilter wieder in das Gerät ein.
6. Befestigen Sie die Abdeckung durch Drehen im Uhrzeigersinn.



Den Expirationsflow-Sensor und den antibakteriellen Filter austauschen (nur Astral 150)

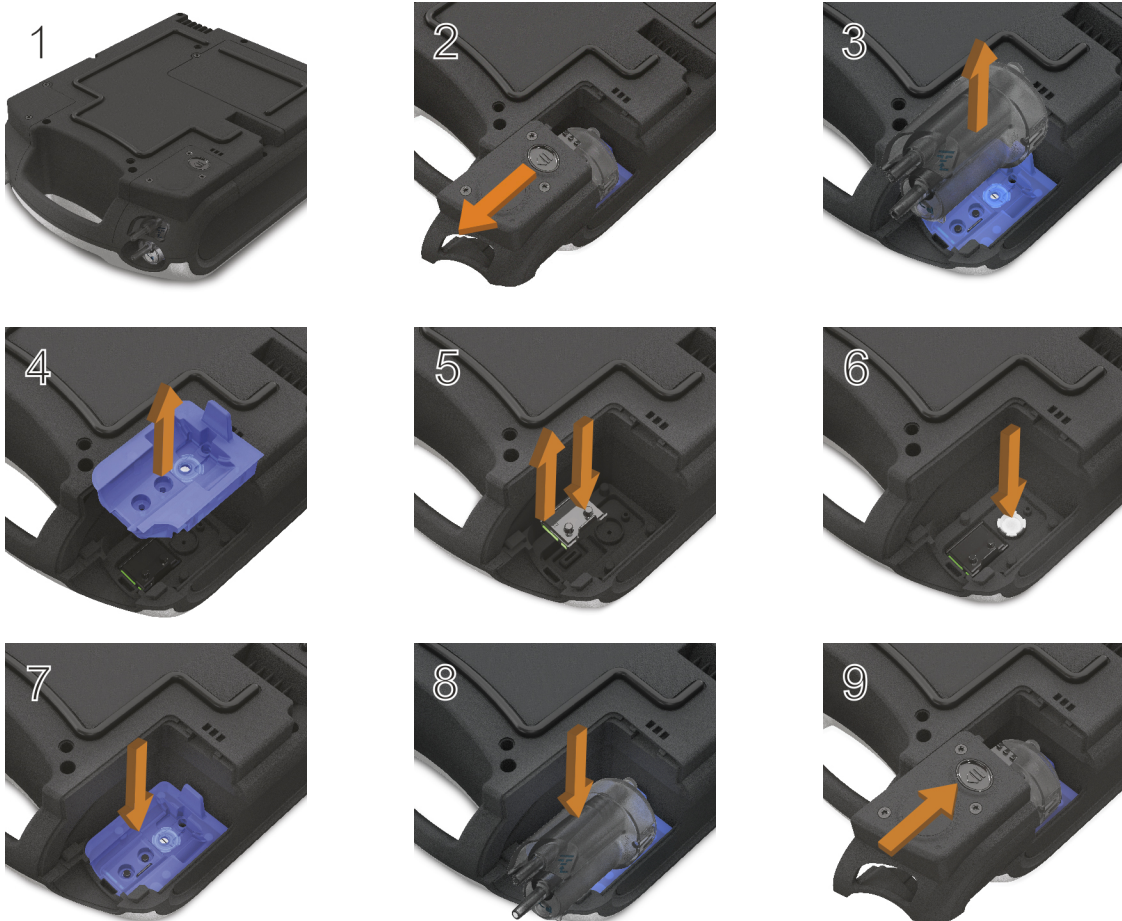
VORSICHT

- Überprüfen Sie den Adapter für das Doppelschlauchsystem (Expirationsventil) regelmäßig auf Feuchtigkeit und Verunreinigungen. Wenn Vernebler oder Atemgasbefeuchter verwendet werden, ist besondere Vorsicht geboten.
- Wenn Sie den Expirationsflow-Sensor und den internen antibakteriellen Filter austauschen, müssen Sie auch die blaue Membran und den Adapter austauschen.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Expirationsflow-Sensor und den internen antibakteriellen Filter auszutauschen:

Bevor Sie den Expirationsflow-Sensor austauschen, schalten Sie das Gerät ab und trennen Sie es vom Stromnetz bzw. externen Akku.

1. Drehen Sie das Gerät um und legen Sie es (zum Schutz des Touchscreens) auf einer weichen Unterlage ab.
2. Drücken und halten Sie die Auswurf-taste. Ziehen Sie die Abdeckung auf Sie zu.
3. Heben Sie den Schlauchsystemadapter heraus und entsorgen Sie ihn.
4. Entfernen Sie die blaue Membran (mit dem weißen internen antibakteriellen Filter) und entsorgen Sie sie.
5. Entfernen Sie den Expirationsflow-Sensor und setzen Sie einen neuen ein.
6. Setzen Sie einen neuen antibakteriellen Filter ein.
7. Setzen Sie eine neue blaue Membran ein. Achten Sie dabei darauf, dass die hintere Lasche und die Kanten bündig im Gehäuse sitzen.
8. Setzen Sie einen neuen Schlauchsystemadapter ein. Drücken Sie ihn vorsichtig nach unten, sodass er fest anliegt.
9. Setzen Sie die Adapterabdeckung auf das Gehäuse, sodass die Kanten in die Schienen am Gerät gleiten. Schieben Sie die Abdeckung wieder in die geschlossene Stellung, bis sie einrastet.



⚠ VORSICHT

Nach dem Austausch des Expirationsflow-Sensors müssen Sie einen Schlauchtest durchführen, um den neuen Sensor zu kalibrieren und eine präzise Therapie und Überwachung zu gewährleisten.

Schließen Sie zur Kalibration des Expirationsflow-Sensors ein Doppelschlauchsystem an. Stellen Sie vor der Durchführung des Schlauchtests sicher, dass im Untermenü „Schlauchsystem“ „Doppelschlauchsystem“ ausgewählt wurde.

Den Adapter für das Doppelschlauchsystem (Expirationsventil) austauschen

Überprüfen Sie den Adapter für das Doppelschlauchsystem regelmäßig auf Feuchtigkeit und Verunreinigungen. Tauschen Sie ihn nach Bedarf wie im Abschnitt **Schlauchsysteme anschließen** beschrieben aus.

Den Sauerstoffsensor austauschen

Gehen Sie wie folgt vor, um den Sauerstoffsensor (die O₂-Zelle) zu entfernen und auszutauschen:

Schalten Sie das Gerät vor dem Austausch des O₂-Sensors aus und trennen Sie es vom Stromnetz und/oder externen Akku.

1. Lösen Sie die Schrauben der Abdeckung am Fach für die O₂-Zelle.
2. Entfernen Sie die Abdeckung vom Fach für die O₂-Zelle.
3. Fassen Sie die Lasche der O₂-Zelle und ziehen Sie die Zelle vorsichtig nach oben aus dem Fach. Ziehen Sie vorsichtig am Kabel, um es von der Buchse im Gerät zu trennen.

Die neue O₂-Zelle kann nun in das Gerät eingesetzt werden.

4. Schieben Sie den Stecker der neuen O₂-Zelle vorsichtig in die Buchse. Dieser Stecker passt nur in einer Ausrichtung, nämlich mit der flachen Seite zur Wand des Fachs. Drücken Sie ihn mit einem stumpfen Werkzeug (z. B. einem Schlitzschraubendreher) fest ein.
5. Fassen Sie die Lasche der O₂-Zelle und setzen Sie die O₂-Zelle vorsichtig in das Fach und achten Sie dabei darauf, dass die Kabel korrekt verlaufen.
6. Setzen Sie die Abdeckung wieder auf und schrauben Sie sie fest.



 **VORSICHT**

Nach dem Austausch des Sauerstoffsensors müssen Sie einen Schlauchtest durchführen, um den neuen Sensor zu kalibrieren und eine präzise Therapie und Überwachung zu gewährleisten.

Den internen Akku austauschen

⚠️ WARNUNG

Schalten Sie vor dem Austausch des internen Akkus die Sauerstoffversorgung aus und nehmen Sie sie ab.

⚠️ VORSICHT

- Lithium-Ionen-Akkus verfügen über eingebaute Schutzschaltkreise zur Sicherheit, können aber bei unsachgemäßem Gebrauch dennoch gefährlich sein. Beschädigte Akkus können ausfallen oder Feuer fangen.
- Mit zunehmendem Alter des Akkus nimmt die verfügbare Kapazität ab. Wenn die verbleibende Akkukapazität niedrig ist, dürfen Sie sich nicht auf den internen Akku als primäre Stromversorgung verlassen.
- Laden Sie den internen Akku nur im Gerät oder mithilfe eines von ResMed genehmigten Ladegeräts auf. Vermeiden Sie Schlageinwirkungen auf das Gerät.
- Verwenden Sie den internen Akku gemäß dem in diesem Handbuch angegebenen Verwendungszweck. Modifizierte Geräte oder Arbeitsprozesse können Schäden an Geräten oder Verletzungen zur Folge haben.
- Der interne Akku muss nach zwei Jahren ausgetauscht werden, bzw. sobald eine merklich geringere Laufzeit nach der vollständigen Aufladung festgestellt wird.

Gehen Sie wie folgt vor, um den internen Akku zu entfernen und auszutauschen:

Vor dem Ersetzen des internen Akkus schalten Sie das Astral Gerät aus und trennen Sie es vom Stromnetz.

1. Drehen Sie das Gerät um und lösen Sie die Schrauben der Akkuabdeckung.
2. Nehmen Sie die Akkuabdeckung vom Gerät ab.
3. Nehmen Sie den Akku aus dem Gerät.
4. Legen Sie einen neuen Akku in das Akkufach. Achten Sie darauf, dass die Anschlüsse am Akku nach unten in das Fach zeigen und die Akkukontakte des Geräts berühren.
5. Setzen Sie die Akkuabdeckung wieder auf.
6. Schrauben Sie die Akkuabdeckung fest.



Servicearbeiten

WARNUNG

Inspektionen und Reparaturen sind autorisierten Vertretungen vorbehalten. Versuchen Sie unter keinen Umständen, Service- oder Reparaturarbeiten am Gerät selbst durchzuführen. Geschieht dies doch, kann Ihre Garantie auf das Astral Beatmungsgerät verfallen oder das Astral Beatmungsgerät beschädigt werden. Es sind auch Verletzungen, eventuell mit Todesfolge, möglich.

Hinweis: Bewahren Sie die Originalverpackung des Astral Beatmungsgeräts für den Transport zu bzw. von einem autorisierten ResMed Servicezentrum auf.

Wartungsplan

Das Astral Gerät sollte gemäß dem nachstehenden Plan von einem autorisierten ResMed-Servicezentrum gewartet werden. Das Astral Gerät ist auf einen sicheren und zuverlässigen Betrieb ausgelegt. Dies setzt jedoch voraus, dass es im Einklang mit den Anweisungen von ResMed betrieben und gewartet wird. Wie bei jedem anderen elektrischen Gerät sollten Sie Vorsicht walten lassen, falls Ihnen etwas Außergewöhnliches auffällt, und das Gerät von einem autorisierten ResMed-Servicezentrum überprüfen lassen.

Regelmäßigen Service vorausgesetzt wird von einer Nutzungsdauer des Astral Geräts von 8 Jahren ausgegangen.

Serviceplan ab dem Tag des ersten Gebrauchs:

Empfohlenes Serviceintervall	Durchführende Person	Anweisungen
Alle 6 Monate	Personal, das im Umgang mit dem Astral geschult ist.	Austausch des Lufteinlassfilters (bei Verschmutzung früher austauschen). Austausch des Adapters für Ein- oder Doppelschlauchsystem, sofern verwendet.
2 Jahre	Qualifizierte Techniker	Vorbeugende 2-Jahres-Wartung. Austausch des internen Akkus und des FiO ₂ -Sensors, sofern angeschlossen.
Alle 35.000 Stunden	Qualifizierte Techniker	Vorbeugende Wartung des Pneumatikblocks

Sicherheitstechnische Kontrolle (STK)

Das Astral Beatmungsgerät muss alle zwei Jahre von einem autorisierten ResMed-Servicezentrum überprüft werden.

Die sicherheitstechnische Kontrolle umfasst:

- Sichtprüfung
- Funktionsprüfung
- Überprüfung der Alarmer
- Prüfung der elektr. Sicherheit

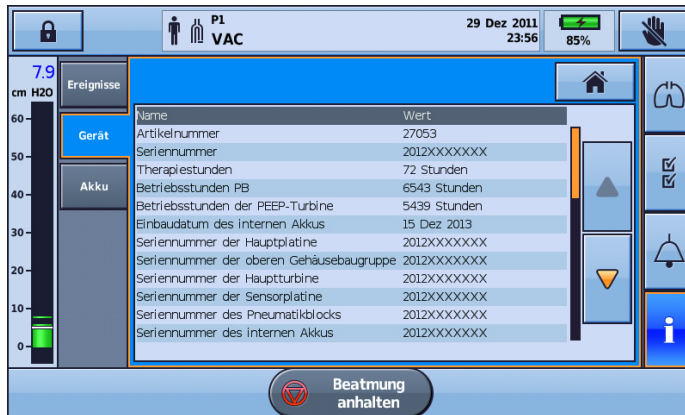
Interner Akku

Die Haltbarkeit des internen Akkus beträgt erwartungsgemäß zwei Jahre. Der interne Akku muss nach zwei Jahren ausgetauscht werden, bzw. sobald eine merklich geringere Laufzeit nach der vollständigen Aufladung festgestellt wird. Während der Lagerung muss sichergestellt werden, dass der interne Akku alle sechs Monate einmal aufgeladen wird.

Informationen zum Gerät

Informationen zum Gerät einschließlich der seit dem letzten Service vergangenen Stunden können

Sie abrufen, indem Sie **i** drücken und „Gerät“ auswählen.



Reinigungs- und Austauschvorgänge für Krankenhäuser und medizinische Einrichtungen

Komponente	Reinigungsverfahren / Austausch
Gerät	Befolgen Sie die Reinigungs- und Desinfektionsvorschriften des Krankenhauses/der medizinischen Einrichtung.
Adapter für Doppelschlauchsystem	Für die allgemeine Hygiene muss der Adapter für das Doppelschlauchsystem bei Gebrauch an mehreren Patienten ausgetauscht oder mit einem antibakteriellen Filter geschützt werden.
Lufteinlassfilter	Bei sichtbaren Verschmutzungen, bei Patientenwechsel und spätestens alle sechs Monate.
Maske	Masken sollten vor jedem neuen Patienten aufbereitet oder ausgetauscht werden. Reinigungs-, Desinfektions- und Sterilisationsanleitungen stehen auf der ResMed Website unter www.resmed.com zur Verfügung. Wenn Sie keinen Internetanschluss haben, wenden Sie sich bitte an einen von ResMed autorisierten Service-Techniker.
Schlauchsysteme	Reinigungsvorschriften des Krankenhauses bzw. der medizinischen Einrichtung und Empfehlungen des Herstellers befolgen.
Atemgasbefeuchter	Reinigungsvorschriften des Krankenhauses bzw. der medizinischen Einrichtung und Empfehlungen des Herstellers befolgen.
Antibakterieller Filter	Nach Herstellerangabe sowie vor jedem neuen Patienten austauschen.

Technische Daten

Betriebsdruckbereich	Einschlauchsystem mit Expirationsventil oder Doppelschlauchsystem mit Expirationsventil: 3 bis 50 hPa Leckageschlauchsystem: 2 bis 50 hPa CPAP: 3 bis 20 hPa Maximaler Arbeitsdruck-Grenzwert: 10 bis 55 hPa Bei Überschreitung des Druckalarm-Grenzwerts wird der expiratorische Trigger erzwungen.
Betriebsbereich für das Tidalvolumen (volumenkontrollierte Modi):	Patiententyp „Erwachsene“: 100 bis 2500 ml Patiententyp „Kinder“: 50 bis 300 ml*
Maximaler Druck bei einer einzelnen Fehlfunktion:	60 hPa (in allen Modi)
Bereich für Widerstand und Compliance des Schlauchsystems für angegebene Überwachungs- und Steuerungsgenauigkeit**	Patienteneinstellung „Kinder“: Widerstandsbereich des Schlauchsystems (Leckageschlauchsystem): 0 bis 8 hPa bei 60 l/min Widerstandsbereich des Schlauchsystems (Schlauchsystem mit Expirationsventil): 0 bis 20 hPa bei 60 l/min Compliance-Bereich des Schlauchsystems: 0 bis 4 ml / hPa Patienteneinstellung „Erwachsene“: Widerstandsbereich des Schlauchsystems (Leckageschlauchsystem): 0 bis 20 hPa bei 120 l/min Widerstandsbereich des Schlauchsystems (Schlauchsystem mit Expirationsventil): 0 bis 35 hPa bei 120 l/min Compliance-Bereich des Schlauchsystems: 0 bis 4 ml / hPa
Atemwiderstand bei einer einzelnen Fehlfunktion***	Schlauchsystem für Kinder Einatmung: 2,2 hPa (bei 15 l/min), 5,3 hPa (bei 30 l/min) Ausatmung: 2,4 hPa (bei 15 l/min), 5,0 hPa (bei 30 l/min) Schlauchsystem für Erwachsene Einatmung: 5,7 hPa (bei 30 l/min), 8,3 hPa (bei 60 l/min) Ausatmung: 4,2 hPa (bei 30 l/min), 6,2 hPa (bei 60 l/min)
Maximaler Flow	220 l/min
(Nenn-)Charakteristika des inspiratorischen Triggers	Der inspiratorische Trigger erfolgt, wenn der Patientenflow die Triggereinstellung überschreitet. Doppelschlauchsystem mit Expirationsventil (Flowtrigger): 0,5 bis 15,0 l/min Einschlauchsystem mit Expirationsventil oder Doppelschlauchsystem mit Expirationsventil: 1,6 bis 10,0 l/min (in fünf Stufen)**** Leckageschlauchsystem: 2,5 bis 15,0 l/min (in fünf Stufen)
(Nominale) Eigenschaften des expiratorischen Triggers	Der expiratorische Trigger wird ausgelöst, wenn der inspiratorische Flow auf den eingestellten Prozentwert des maximalen Inspirationsflows absinkt. 5 bis 90 %
Geräuschdruckpegel	35 ± 3dBA bei Messung gemäß ISO 80601-2-12:2011.
Schallleistungspegel	43 ± 3dBA bei Messung gemäß ISO 80601-2-12:2011

Alarmlautstärkebereich	56 - 85 dBa (in fünf Schritten) bei Messung gemäß IEC60601-1-8:2012
Datenspeicherung	7 Tage hochauflösende Daten für Atemwegsdruck, Atemfluss und abgegebenes Volumen (Abtastrate mit 25 Hz). 7 Tage auf den Atemzug bezogene Therapiedaten (Abtastrate mit 1 Hz). 365 Tage statistische Daten pro Beatmungsprogramm.
Abmessungen (L x B x H)	285 mm x 215 mm x 93 mm
Gewicht	3,2 kg
Inspirationsanschluss / Adapter für Doppelschlauchsystem	22 mm, konisch, kompatibel mit ISO 5356-1:2004 Anästhesie- und Beatmungsapparate – Konische Verbinder
Druckmessung	Intern montierte Druckwandler
Flowmessung	Intern montierte Flowwandler
Netzteil	100 – 240 V~, 50 – 60 Hz, 90 W / 3,75 A kontinuierlich, 120 W / 5 A Spitzenwert 110 V/400 Hz
Externes Gleichstrom-Netzteil	12 – 24 V=, 90 W, 7,5 A / 3,75 A
Interner Akku	Lithium-Ionen-Akku, 14,4 V, 6,6 Ah, 95 Wh Betriebsstunden (im besten Fall) Betriebsdauer: 8 h mit einem neuen Akku unter Normalbedingungen (siehe unten). Testbedingungen: Erwachsene, (A)PCV-Modus, P insp.: 20 hPa, PEEP: Aus, Frequenz: 15 AZ/min, Ti: 1,2 Sek. Hinweis: Die Dauer kann je nach den Umgebungsbedingungen schwanken. Gesamtlebensdauer: 3.000 Stunden Betrieb am internen Akku Betriebsstunden (im ungünstigsten Fall) > 4 Stunden Laufzeit unter folgenden Bedingungen: Testbedingungen: Erwachsene, ohne Luftauslassöffnung, (A)PCV-Modus, Doppelschlauchsystem, Druckunterstützung = 30 cmH ₂ O, PEEP = 20 cmH ₂ O Frequenz: 20 AZ/min, Ti: 1,0 Sek., Anstiegszeit = Aus, Sicherheits-Vt = Aus, Trig = Aus. Alle anderen Parameter verbleiben in den Werkseinstellungen.
Aufbau des Gehäuses	Flammhemmende technische Thermoplaste
Umgebungsbedingungen	Temperatur im Betrieb: 0 °C bis 40 °C Temperatur bei der Akkuladung: 5 °C bis 35 °C Luftfeuchtigkeit im Betrieb: 5 % bis 93 %, nicht kondensierend Temperatur bei Lagerung und Transport: -25 °C bis 70 °C (für eine Dauer von bis zu 24 Stunden) Temperatur bei Lagerung und Transport: -20 °C bis 50 °C (für eine Dauer über 24 Stunden) Hinweis: Die Lagerung des Astral Beatmungsgeräts über einen längeren Zeitraum bei Temperaturen über 50 °C beschleunigt die Alterung des Akkus. Dadurch wird die Sicherheit des Akkus oder des Gerätes nicht beeinträchtigt. Siehe „Verwendung des internen Akkus“ (siehe Seite 58) Luftfeuchtigkeit bei Lagerung und Transport: 5 % bis 93 %, nicht kondensierend

Wenn das Beatmungsgerät aus der Lagerung bei der langfristigen Mindesttemperatur genommen wird und die Umgebungstemperatur 20 °C beträgt, dauert es 40 Minuten*, bis es zur Anwendung am Patienten bereit ist.

*Vorausgesetzt, das Beatmungsgerät ist mit dem Stromnetz verbunden.

Wenn das Beatmungsgerät aus der Lagerung bei der langfristigen Höchsttemperatur genommen wird und die Umgebungstemperatur 20 °C beträgt, dauert es 60 Minuten, bis es zur Anwendung am Patienten bereit ist.

Luftdruck: 1100 hPa bis 700 hPa

Höhe: 3000 m

Hinweis: Unterhalb von 800 hPa bzw. oberhalb von 2000 m Höhe ist eventuell die Leistungsfähigkeit begrenzt.

IP22 (Schutz vor Objekten von der Größe eines Fingers. Schutz vor Tropfwasser bei einer Neigung von bis zu 15 Grad von der spezifizierten Ausrichtung.) Bei horizontaler Platzierung auf einer ebenen Fläche oder bei vertikaler Platzierung mit dem Griff nach oben.

IP21 (Schutz vor Objekten von der Größe eines Fingers und senkrecht fallendem Tropfwasser.) Bei Platzierung auf einer Tischhalterung oder bei Verwendung mit der ResMed Halterung für die häusliche Pflege oder bei angebrachtem RCM bzw. RCMH.

Sauerstoffmessung	Intern montierter Sauerstoffsensor. 1.000.000 Prozentstunden bei 25 °C
Elektromagnetische Verträglichkeit	Das Produkt erfüllt alle einschlägigen Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gemäß IEC 60601-1-2 für medizinische Geräte in der häuslichen Umgebung und medizinischen Einrichtungen sowie Rettungsdiensten. Es wird empfohlen, mobile Kommunikationsgeräte mindestens einen Meter vom Gerät entfernt zu halten. Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschnitt „Anleitungen und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen und Störfestigkeit“ (siehe Seite 150).
Verwendung in Flugzeugen	Tragbare elektronische Medizinprodukte (Medical-Portable Electronic Devices, M-PED), die den Anforderungen gemäß RTCA/DO-160 der Federal Aviation Administration (FAA) entsprechen, dürfen während allen Flugphasen betrieben werden, ohne dass weitere Tests oder eine Genehmigung durch die Fluggesellschaft erforderlich sind. ResMed bestätigt, dass das Astral Beatmungsgerät die Anforderungen der Federal Aviation Administration (FAA) (RTCA/DO-160, Abschnitt 21, Kategorie M) für alle Flugphasen erfüllt. IATA-Klassifikation des internen Akkus: UN 3481 – Im Gerät umschlossene Lithium-Ionen-Akkus.
Verwendung in Kraftfahrzeugen	Das Produkt erfüllt die Anforderungen von ISO 16750-2 „Straßenfahrzeuge – Umgebungsbedingungen und Prüfungen von elektrischer und elektronischer Ausrüstung – Teil 2: Elektrische Beanspruchung“ – 2. Ausgabe 2006, Tests 4.2, 4.3.1.2, 4.3.2, 4.4, 4.6.1 und 4.6.2. Der Funktionsstatus wird als Klasse A eingestuft. Das Produkt erfüllt die Anforderungen von ISO 7637-2 „Straßenfahrzeuge

	– Elektrische, leitungsgeführte und gekoppelte Störungen – Teil 2: Elektrische, leitungsgeführte Störungen auf Versorgungsleitungen“ – 2. Ausgabe 2004, Abschnitt 4.4 Test der Störfestigkeit gegenüber transienten Störungen. Der Funktionsstatus wird als Klasse A bis Testpegel III und Klasse C bis Testpegel IV eingestuft.
Datenverbindungen	Das Astral Beatmungsgerät ist mit drei Datenverbindungsanschlüssen ausgestattet (USB-Anschluss, Mini-USB-Anschluss und Ethernet-Anschluss). Nur der USB- und der Mini-USB-Anschluss sind für die Verwendung durch den Kunden geeignet. Der USB-Anschluss ist mit dem ResMed USB-Stick kompatibel.
Empfohlene Schlauchsystem-Komponenten und kompatibles Zubehör	Siehe www.resmed.com/astral/circuits .
Klassifikationen nach IEC 60601-1	Klasse II (doppelt isoliert) Typ BF Kontinuierlicher Betrieb Zur Verwendung mit Sauerstoff geeignet.
Anwendungsteile	Beatmungszugang (Maske, Endotrachealtubus oder Trachealkanüle) Oximeter und Mundstück
Vorgesehener Bediener	Nur ein Kliniker oder medizinischer Betreuer kann das Gerät einstellen und konfigurieren. Vorgesehene Bediener des Geräts sind Kliniker, medizinische Betreuer, Patienten oder Pflegepersonen.
Position des Bedieners	Das Gerät ist auf die Bedienung durch eine in Armreichweite befindliche Person ausgelegt. Der Bediener sollte unter einem Winkel von höchstens 30 Grad zu einer senkrecht zum Bildschirm gedachten Ebene auf das Gerät blicken. Das Astral Beatmungsgerät erfüllt die Anforderungen zur Lesbarkeit nach IEC60601-1:2005.
Kompatibilität der Softwareversion	Informationen zur Softwareversion Ihres Geräts erhalten Sie vom zuständigen ResMed-Ansprechpartner.

Dieses Gerät ist nicht für die Anwendung in Gegenwart einer entflammaren Anästhetika-Mischung geeignet.

*Die internationale Norm für Beatmungsgeräte gibt an, dass der Patiententyp „Kinder“ zur Verwendung bei Patienten vorgesehen ist, die weniger als 300 ml erhalten. Allerdings erlaubt das Astral die Anpassung des Einstellungsparameters „Vt“ bis auf 500 ml für den Fall, dass „Vt“ so eingestellt werden muss, dass Leckagen im Atemschlauchsystem kompensiert werden.

WARNUNG

ResMed spricht keine Empfehlung für einen oberen Grenzwert von 500 ml für das pädiatrische Tidalvolumen aus; der Arzt kann sich jedoch im eigenen klinischen Ermessen für diesen Grenzwert entscheiden.

** Um die angegebenen Genauigkeiten zu erzielen, muss ein erfolgreicher Schlauchtest durchgeführt werden.

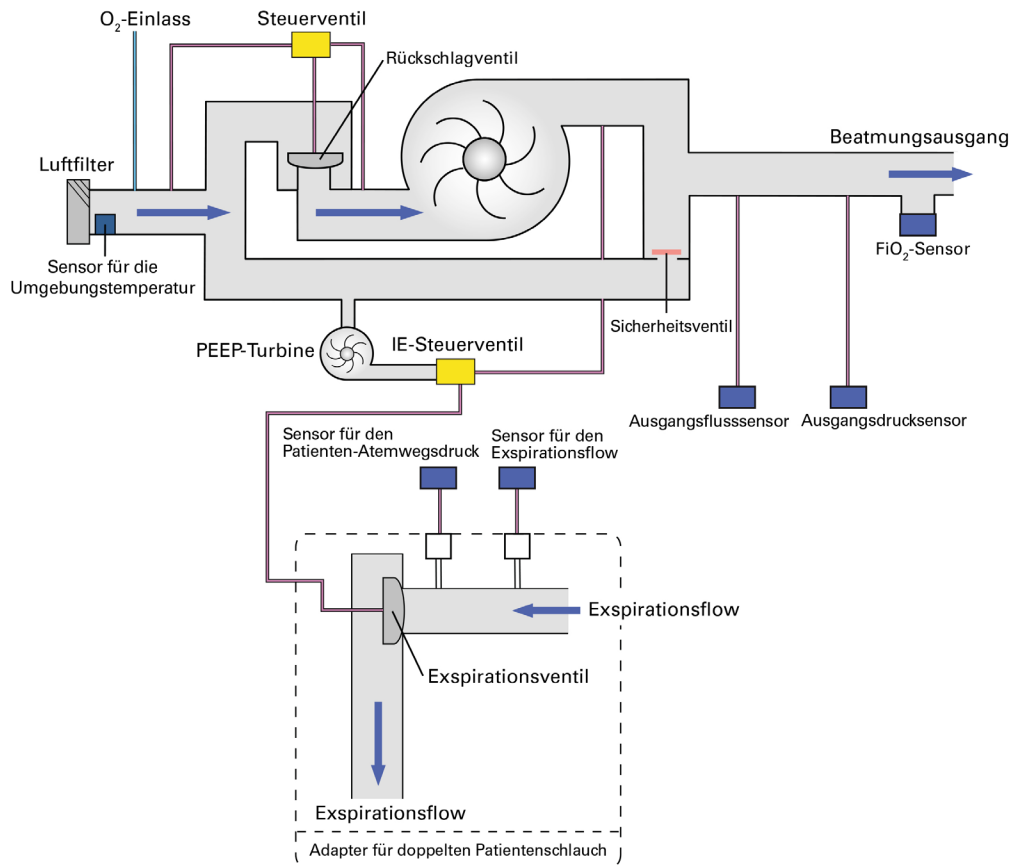
*** Die Grenzwerte entsprechen der Summe aus Geräte- und Schlauchsystemimpedanz.

**** Individuelle Konfigurationen sind eventuell empfindlicher.

Technische Daten

Die Lebensdauer von Sauerstoffzellen wird anhand der verwendeten Stunden multipliziert mit dem Prozentsatz an verbrauchtem Sauerstoff errechnet. Zum Beispiel hält eine 1 000 000 %Stunden Sauerstoffzelle 20 000 Stunden bei 50% FiO_2 ($20\,000 \times 50 = 1\,000\,000$) oder 40 000 Stunden bei 25% FiO_2 ($40\,000 \times 25 = 1\,000\,000$). Astrals Sauerstoffzelle hält 25.000 Stunden (1041 Tage) bei 40% FiO_2

Blockschaltbild Pneumatik



Daten

In diesem Abschnitt werden die überwachten Parameter des Astral Beatmungsgeräts definiert. Die überwachten Therapieparameter werden nur während der Beatmung angezeigt. Andere Parameter (z. B. Akkuladezustand und Oximetriedaten) werden auch angezeigt, wenn keine Beatmung erfolgt.

Das Astral Beatmungsgerät überwacht die folgenden Parameter:

Zeitparameter

Parameter	Aktualisierung	Einheiten	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Ti	Ende der Inspiration	Sek.	0 bis 10	0,01	±(20 ms + 5%)
Te	Ende der Ausatmung	Sek.	0 bis 15	0,01	±(20 ms + 5%)
I:E	Ende des Atemzugs	Nicht anwendbar	1:9,9 bis 9,9:1	0,1	±10%
Atemfrequenz	Ende des Atemzugs	1/min	0 bis 99	1	±1/min

Volumen- und Flowparameter

Parameter	Aktualisierung	Einheiten	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Flow	Kontinuierlich	l/min	-250 bis +250	0,1	±1 l/min oder 10%* (es gilt der jeweils größere Wert)
Vti	Ende der Einatmung	ml	0 bis 3000	1	10 ml oder 10% (es gilt der jeweils größere Wert)
Vte	Ende des Atemzugs	ml	0 bis 3000	1	Doppelschlauchsystem: 10 ml oder 10% (es gilt der jeweils größere Wert) Leckageschlauchsystem: 15 ml oder 15%* (es gilt der jeweils größere Wert)
Va	Ende des Atemzugs	l/min	0 bis 99	0,1	±(0,1+15%) l/min*
MVi	Ende des Atemzugs	l/min	0 bis 99	0,1	±15% (VTi ≥ 100 ml)
MVe	Ende des Atemzugs	l/min	0 bis 99	0,1	±15% (VTe ≥ 100 ml)
Maximaler Inspirationsflow (PIF)	Ende der Einatmung	l/min	0 bis 250	0,1	±3 l/min oder 35% (es gilt der jeweils größere Wert)
Gemessene ungewollte Leckage (für Leckageschlauchsysteme)	Einmal pro Sekunde	l/min	0 bis 250	1	N. zutr.

Daten

Parameter	Aktualisierung	Einheiten	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Gemessene ungewollte Leckage (für Doppelschlauchsystem mit Expirationsventil)	Ende des Atemzugs	%	0 bis 100	1	N. zutr.

* Bei Atemfrequenz ≥ 8 /min und Druck ≤ 30 hPa für Schlauchsysteme mit Soll-Leckage und mit nicht konformem Beatmungszugang.

Druckparameter

Parameter	Aktualisierung	Einheiten	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Druck	Kontinuierlich	cmH ₂ O oder hPa oder mbar	0 bis 99	0,1	$\pm(0,5 \text{ hPa} + 4\% \text{ des tatsächlichen Drucks})$
PIP	Ende der Inspiration	cmH ₂ O oder hPa oder mbar	0 bis 99	0,1	$\pm 15\%$
PEEP	Ende der Ausatmung	cmH ₂ O oder hPa oder mbar	0 bis 30	0,1	$\pm(0,5 \text{ hPa} + 4\% \text{ des tatsächlichen Drucks})$
P mean	Ende des Atemzugs	cmH ₂ O oder hPa oder mbar	0 bis 99	0,1	$\pm(0,5 \text{ hPa} + 4\% \text{ des tatsächlichen Drucks})$

Andere Parameter

Parameter	Aktualisierung	Einheiten	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
RSBI	Ende des Atemzugs	1/min-l	0 bis 999	1	Nicht anwendbar
% spont. insp. Trig.	Beginn der Inspiration	%	0 bis 100	1	Nicht anwendbar
% spont. exp. Trig.	Ende der Inspiration	%	0 bis 100	1	Nicht anwendbar
Gemessene Akkudauer	Einmal pro Minute	HH:MM	Nicht anwendbar	1 min	Nicht anwendbar
Gemessener Akkuladezustand	Einmal pro Minute	%	0 bis 100	1	Nicht anwendbar
FiO ₂ *	Ende der Inspiration	%	18 bis 100	1	$\pm(2,5\% + 2,5\% \text{ der tatsächlichen Sauerstoffkonzentration})$
SpO ₂	Einmal pro Sekunde	% SpO ₂	0 bis 100	1	Siehe technische Daten des Nonin Xpod 3012 auf www.nonin.com
Pulsfrequenz	Einmal pro Sekunde	1/min	18 bis 321	1	Siehe technische Daten des Nonin Xpod 3012 auf www.nonin.com

* Die FiO₂-Überwachung kompensiert Luftdruckänderungen automatisch.

Hinweise:

- Alle Flows und Volumina werden bei BTPS-Bedingungen gemessen.
- Um die angegebenen Genauigkeiten zu erzielen, muss vor den Testmessungen ein erfolgreicher Schlauchtest durchgeführt werden. Die angegebenen Genauigkeiten schließen nicht die Masken-Compliance ein.
- Die Druckanzeige kann in cmH₂O, hPa oder mbar erfolgen. Für die Druckeinheiten gilt der Umrechnungsfaktor 1. Das bedeutet, dass der angezeigte Druck unabhängig von der ausgewählten Einheit den gleichen numerischen Wert hat.

Genauigkeit der Beatmungsparameter

In der folgenden Tabelle sind die Einstellungsbereiche und Genauigkeiten der einstellbaren Parameter aufgeführt.

Parameter	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Abgegebener Druck	2 bis 50 hPa		±(0,5 hPa + 5% des Zielwerts)
IPAP	4 bis 50 hPa	0,2 hPa	Siehe unter Abgegebener Druck
EPAP	2 bis 25 hPa	0,2 hPa	Siehe unter Abgegebener Druck
CPAP	3 bis 20 hPa	0,2 hPa	Siehe unter Abgegebener Druck
PEEP	Aus, 3 bis 20 hPa	0,2 hPa	Siehe unter Abgegebener Druck
PS	2 bis 50 hPa (Schlauchsysteme mit Expirationsventil) 0 bis 50 hPa (iVAPS)	0,2 hPa	Siehe unter Abgegebener Druck
P insp.	2 bis 50 hPa	0,2 hPa	N. zutr.
Vt (Tidalvolumen)	Erwachsene: 100 bis 2500 ml Kinder: 50 bis 300 ml*	10 ml 5 ml	Schlauchsysteme mit Expirationsventil: ±12 ml oder 10% (es gilt der jeweils größere Wert)
Sicherheits-Vt (Sicherheits-Tidalvolumen)	Erwachsene: 100 bis 2500 ml Kinder: 50 bis 300 ml*	10 ml 5 ml	Leckageschlauchsysteme: ±15 ml oder 15% (es gilt der jeweils größere Wert) Schlauchsysteme mit Expirationsventil: ±12 ml oder 10% (es gilt der jeweils größere Wert)
Al. Zielvent.	1 bis 30 l/min	0,1 l/min	±(0,1 +30% des Zielwerts) l/min; Atemfrequenz < 12 AZ/min ±(0,1 +15% des Zielwerts) l/min; Atemfrequenz ≥ 12 AZ/min
Atemfrequenz	Erwachsene: Aus, 2 bis 50 AZ/min Kinder: Aus, 5 bis 80 AZ/min	1 AZ/min	±2%
Zielfrequenz	Erwachsene: 8 bis 30 AZ/min	1 AZ/min	±2%

Genauigkeit der Beatmungsparameter

Parameter	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Ti (Inspirationszeit)	V(A)C, V-SIMV (kontrollierte Atemzüge): 0,3 bis 3,0 s (A)PCV, P-SIMV (kontrollierte Atemzüge): 0,2 bis 5,0 s (A)PC: 0,3 bis 4,0 s	Erwachsene: 0,1 Sek. Kinder: 0,05 Sek.	$\pm(20 \text{ ms} + 5\% \text{ des eingestellten Wertes})$
PIF (maximaler Inspirationsflow)	V(A)C, V-SIMV (kontrollierte Atemzüge): Erwachsene: 10 bis 120 l/min Kinder: 5 bis 60 l/min	1 l/min	N. zutr.
Expiratorischer Trigger	5 bis 90%, Auto	5%	N. zutr.
Inspiratorischer Trigger	V(A)C, (A)PCV: Aus, 0,5 bis 15 l/min V-SIMV, P-SIMV, PSV, CPAP: 0,5 bis 15 l/min	0,5 l/min	N. zutr.
Inspiratorischer Drucktrigger	V(A)C, (A)PCV: Aus, 5. Unempf bis 1. H-empf PSV, P-SIMV, V-SIMV, CPAP: 5. Unempf bis 1. H-empf		N. zutr.
Trigger-Empfindlichkeit – mit Luftauslass	(S)T, (A)PC: 5. Unempf bis 1. H-empf, Aus CPAP: 5. Unempf bis 1. H-empf		N. zutr.
Anstiegszeit	Min, 150 bis 900 ms	50 ms	N. zutr.
Flowkurve	100 (konstant), 75, 50, 25%		N. zutr.
Ti Min	PSV: 0,2 bis 4,0 s (S)T: 0,1 bis 4,0 s	Erwachsene: 0,1 Sek. Kinder: 0,05 Sek.	N. zutr.
Ti Max	0,3 bis 4,0 s	Erwachsene: 0,1 Sek. Kinder: 0,05 Sek.	N. zutr.
Apnoe-Intervall	Erwachsene: 15 bis 60 s Kinder: 5 bis 30 s	1 s	$\pm 0,5 \text{ s}$

Parameter	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Apnoe-AF	Erwachsene: 4 bis 50 AZ/min Kinder: 12 bis 80 AZ/min	1 AZ/min	±2%
Apnoe-Ti	Wenn die Volumen- Atemzug-Option „Ti“ eingestellt ist. Ist die Apnoe-Reaktion V(A)C + Alarm: 0,3 bis 3 s Ist die Apnoe-Reaktion (A)PCV + Alarm: 0,2 bis 5 s	Erwachsene: 0,1 Sek. Kinder: 0,05 Sek.	±(20 ms + 5% des eingestellten Wertes)
Apnoe-Vt	Ist die Apnoe-Reaktion V(A)C + Alarm: Erwachsene: 100 bis 2500 ml Kinder: 50 bis 300 ml**	Erwachsene: 10 ml Kinder: 5 ml	Schlauchsysteme mit Expirationsventil: ±10 ml oder 10% (es gilt der jeweils größere Wert)
Apnoe-Flowkurve	Konstant		N. zutr.
Apnoe-PIF	Wenn die Volumen- Atemzug-Option „PIF“ eingestellt ist. Ist die Apnoe-Reaktion V(A)C + Alarm: Erwachsene: 10 bis 120 l/min Kinder: 5 bis 60 l/min	1 l/min	N. zutr.
Apnoe-P insp.	Ist die Apnoe-Reaktion (A)PCV + Alarm: 2 bis 50 hPa	0,2 hPa	±(0,5 hPa+ 5% des Zielwerts)
Manueller Atemzug, Tiefe	100 bis 250%	10%	N. zutr.
Seufzerintervall	3 bis 60 min	1 min	N. zutr.
Seufzertiefe	120 bis 250%	10%	N. zutr.

* Bei einer Atemfrequenz ≥ 8 /min und einem Druck ≤ 30 hPa.

**Die internationale Norm für Beatmungsgeräte gibt an, dass der Patiententyp „Kinder“ zur Verwendung bei Patienten vorgesehen ist, die weniger als 300 ml erhalten. Allerdings erlaubt das Astral die Anpassung des Einstellungsparameters „Vt“ bis auf 500 ml für den Fall, dass „Vt“ so eingestellt werden muss, dass Leckagen im Atemschlauchsystem kompensiert werden.

WARNUNG

ResMed spricht keine Empfehlung für einen oberen Grenzwert von 500 ml für das pädiatrische Tidalvolumen aus; der Arzt kann sich jedoch im eigenen klinischen Ermessen für diesen Grenzwert entscheiden.

Messsystem und -genauigkeit

Hinweise:

- Alle Flows und Volumina werden bei BTPS-Bedingungen gemessen.
- Um die angegebenen Genauigkeiten zu erzielen, muss vor den Testmessungen ein erfolgreicher Schlauchtest durchgeführt werden.
- Der abgegebene Druck wird am Patientenanschluss geregelt.

Messsystem und -genauigkeit

Die weiter vorn zu findenden technischen Daten sind gemäß ISO 10651-2 2004 und IEC 60601-2-12 2001 aufgeführt.

Durch die Einführung einer neuen Norm für die Intensivpflege müssen Hersteller Messungengenauigkeiten angeben.

Gemäß ISO 80601-2-12 2011 lauten die Messungengenauigkeiten des Prüfgeräts des Herstellers wie folgt:

Für Flowmessungen	+/- 2%
Für Volumenmessungen	+/- 2 ml
Für Druckmessungen	+/- 1%
Für Zeitmessungen	+/- 10 ms

Gemäß ISO 80601-2-12 2011 lauten die Toleranzen der Überwachungsparameter einschließlich den Messungengenauigkeiten wie folgt:

Zeitparameter	+/- (30 ms + 5%)
Flowparameter	+/-12%
Volumenparameter	+/-12 ml oder 12% (es gilt der jeweils größere Wert)
Druckparameter	+/- (0,5 hPa + 5%)

Für Leistungsvergleiche der Beatmungsgeräte sollten die Messungengenauigkeiten komplett ein- oder ausgeschlossen werden.

Funktionsunterschiede

Funktionsunterschiede zwischen Astral 100 und Astral 150.

Merkmal		Astral 100	Astral 150
Schlauchsystem	Einschlauchsystem mit Expirationsventil	Ja	Ja
	Leckageschlauchsystem	Ja	Ja
	Doppelschlauchsystem	Nein	Ja
Therapie	Voreingestellte Beatmungsprogramme	2	4
	Therapiemodi mit Leckage	Ja	Ja
	Therapiemodi mit Expirationsventil	Ja	Ja
	Apnoebeatmung	Ja	Ja
	Taste für manuellen Atemzug	Nein	Ja
	Seufzer (vorprogrammiert)	Nein	Ja
	SpO ₂ -Überwachung	Ja	Ja
	FiO ₂ -Überwachung	Optionale Sonderausstattung	Ja
O ₂	Sauerstoffeinlass	Niedriger Flow	Niedriger Flow

Anleitungen und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen & Störfestigkeit

Medizinische elektrische Geräte bedürfen besonderer Vorkehrungen hinsichtlich der EMV. Bei ihrer Installation und Inbetriebnahme sind die EMV-Informationen in diesem Dokument zu beachten. Diese Erklärung gilt aktuell für die folgenden ResMed Geräte:

- Beatmungsgeräte der Astral™ Serie.

Anleitungen und Herstellererklärung – Elektromagnetische Emissionen

Diese Geräte sind für den Gebrauch in der nachfolgend spezifizierten elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Der Kunde oder der Benutzer des Geräts hat dafür zu sorgen, dass das Gerät in einer solchen Umgebung verwendet wird.

Emissionstest	Konformität	Elektromagnetische Umgebung – Anhaltspunkte
HF-Emissionen CISPR 11	Gruppe 1	Das Gerät nutzt HF-Energie nur für seine interne Funktion. Die HF-Emissionen sind daher sehr gering, sodass es unwahrscheinlich ist, dass sie sich störend auf in der Nähe befindliche elektronische Geräte auswirken.
HF-Emissionen CISPR 11 mit oder ohne USB-Adapter mit oder ohne Oximeteradapter	Klasse B	Das Gerät eignet sich für den Gebrauch in allen Einrichtungen, einschließlich Privatwohnungen und Einrichtungen mit direktem Anschluss an das öffentliche Niederspannungsstromnetz zur Versorgung von Wohngebäuden.
Emission von Oberwellen IEC 61000-3-2 mit oder ohne angegebenem Zubehör	Klasse A	
Spannungsschwankungen/Flickeremissionen IEC 61000-3-3 mit oder ohne angegebenem Zubehör	Erfüllt	


WARNUNG

- Das Gerät sollte nicht auf, unter oder neben anderen Geräten betrieben werden. Falls der Betrieb auf, unter oder neben anderen Geräten unvermeidbar ist, sollte das Gerät beobachtet werden, um den normalen Betrieb in der gegebenen Konfiguration zu bestätigen.
- Die Verwendung weiteren Zubehörs, als für das Gerät angegeben werden, wird nicht empfohlen. Diese können zu erhöhten Emissionen oder verminderter Störfestigkeit des Geräts führen.
- Zusatzgeräte, die an medizinische elektrische Geräte angeschlossen werden, müssen die jeweilige IEC- bzw. ISO-Norm (z. B. IEC 60950 für Geräte zur Datenverarbeitung) erfüllen. Darüber hinaus müssen alle Konfigurationen die Anforderungen für medizinische elektrische System erfüllen (siehe IEC 60601-1-1 bzw. Satz 16 der 3. Ausg. von IEC 60601-1). Jede Person, die Zusatzgeräte an medizinische elektrische Geräte anschließt, konfiguriert ein medizinisches System und ist daher dafür verantwortlich, dass das System die Anforderungen für medizinische elektrische Systeme erfüllt. Es wird darauf verwiesen, dass die am Standort geltenden Gesetze Vorrang vor den o. g. Anforderungen haben. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an die zuständige Vertretung oder den technischen Kundendienst.

Anleitungen und Herstellererklärung – Elektromagnetische Störfestigkeit

Diese Geräte sind für den Gebrauch in der nachfolgend spezifizierten elektromagnetischen Umgebung vorgesehen. Der Kunde oder der Benutzer des Geräts hat dafür zu sorgen, dass das Gerät in einer solchen Umgebung verwendet wird.

Test zur Störfestigkeit	Testpegel nach IEC 60601-1-2	Konformitätsstufe	Elektromagnetische Umgebung – Anhaltspunkte
Elektrostatische Entladung (ESD) IEC 61000-4-2	±6 kV Kontakt ±8 kV Luft	±6 kV Kontakt ±8 kV Luft	Der Fußboden sollte aus Holz, Beton oder Keramikfliesen bestehen. Bei Fußböden mit synthetischem Belag sollte eine relative Luftfeuchtigkeit von mindestens 30% herrschen.
Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst IEC 61000-4-4	±2 kV für Stromversorgungsleitungen ±1 kV für Ein-/Ausgangsleitungen	±2 kV ±1 kV	Die Qualität der Netzversorgung sollte einer typischen gewerblichen oder Krankenhaus-Umgebung entsprechen.
Spannungstöße IEC 61000-4-5	±1 kV Differenzmodus ±2 kV Gleichtaktmodus	±1 kV Differenzmodus ±2 kV Gleichtaktmodus	Die Qualität der Netzversorgung sollte einer typischen gewerblichen oder Krankenhaus-Umgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, kurze Unterbrechungen und Spannungsschwankungen in den Stromversorgungsleitungen IEC 61000-4-11	<5% Ut (>95% Einbruch in Ut) über 0,5 Zyklen 40% Ut (60% Einbruch in Ut) über 5 Zyklen 70% Ut (30% Einbruch in Ut) über 25 Zyklen <5% Ut (>95% Einbruch in Ut) für 5 s	<12 V (>95% Einbruch in 240 V) über 0,5 Zyklen 96 V (60% Einbruch in 240 V) über 5 Zyklen 168 V (30% Einbruch in 240 V) über 25 Zyklen <12 V (>95% Einbruch in 240 V) für 5 s	Die Qualität der Netzversorgung sollte einer typischen gewerblichen oder Krankenhaus-Umgebung entsprechen. Wenn der Benutzer des Geräts auch bei Stromausfällen einen fortgesetzten Betrieb benötigt, wird empfohlen, das Gerät über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung zu betreiben. Der interne Akku bietet eine Reserve-Stromversorgung für acht Stunden.
Magnetfeld aufgrund der Netzfrequenz (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Die Stärke von Magnetfeldern aufgrund der Netzfrequenz sollte die übliche Stärke an einem typischen Ort in einer typischen gewerblichen oder Krankenhaus-Umgebung nicht überschreiten.
Leitungsgeführte HF IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz	3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz	Tragbare und mobile HF-Kommunikationsgeräte sollten nicht näher zu irgendeinem Teil des Gerätes inkl. Kabeln als im empfohlenen Trennabstand benutzt werden, der sich anhand der für die Frequenz des Senders anwendbaren Gleichung errechnet.

Test zur Störfestigkeit	Testpegel nach IEC 60601-1-2	Konformitätsstufe	Elektromagnetische Umgebung – Anhaltspunkte
Abgestrahlte HF IEC 61000-4-3	10 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	10 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	<p>Empfohlener Trennabstand</p> <p>$d = 1,17 \sqrt{P}$</p> <p>$d = 0,35 \sqrt{P}$ 80 MHz bis 800 MHz</p> <p>$d = 0,70 \sqrt{P}$ 800 MHz bis 2,5 GHz</p> <p>wobei P die maximale Nennausgangsleistung des Senders in Watt (W) gemäß dem Hersteller des Senders und d der empfohlene Trennabstand in Metern (m) ist. Die Feldstärke fest eingestellter HF-Sender, die durch eine elektromagnetische Standortvermessung a bestimmt wurde,^a sollte unter der Konformitätsstufe in jedem einzelnen Frequenzbereich liegen.^b In der Nähe von Geräten, die mit folgendem Symbol gekennzeichnet sind, können Störungen auftreten: </p>

^a Die Feldstärke von festen Sendern, beispielsweise von Basisstationen für Funktelefone (Mobiltelefone, schnurlose Telefone) und von ortsfesten Funkstationen, Amateurfunkstationen, MW- und UKW-Radiosendern und Fernsehsendern kann theoretisch nicht mit Genauigkeit vorhergesagt werden. Um die elektromagnetischen Umgebungsbedingungen in der Nähe fester HF-Sender zu bewerten, sollte eine elektromagnetische Standortvermessung durchgeführt werden. Wenn die gemessene Feldstärke an dem Standort, an dem das Gerät eingesetzt wird, die oben erwähnte HF-Konformitätsstufe übersteigt, sollte die normale Funktion des Geräts überprüft werden. Falls ein anomales Verhalten festgestellt wird, können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein, beispielsweise eine Neuausrichtung oder Umpositionierung des Geräts.

^b Im Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollte die Feldstärke unter 10 V/m liegen.

Hinweise:

- Ut ist die Netzspannung (Wechselstrom) vor dem Anlegen des Testpegels.
- Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der jeweils höhere Frequenzbereich.
- Diese Richtlinien treffen eventuell nicht in allen Situationen zu. Elektromagnetische Ausbreitung wird durch Absorption und Reflexion an Gebäuden, Gegenständen und Personen beeinflusst.

Empfohlene Trennabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten und dem Gerät

Diese Geräte sind für den Gebrauch in einer elektromagnetischen Umgebung vorgesehen, in der Störungen durch abgestrahlte HF unter Kontrolle sind. Der Kunde bzw. der Benutzer des Geräts kann dazu beitragen, elektromagnetische Störungen durch Einhalten eines Mindestabstands zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) und dem Gerät entsprechend der maximalen Ausgangsleistung der Kommunikationsgeräte zu vermeiden, wie weiter unten empfohlen wird.

Maximale Nennausgangsleistung des Senders (W)	Trennabstand entsprechend der Frequenz des Senders (m)		
	150 kHz bis 80 MHz $d = 1,17 \sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 0,35 \sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 0,7 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,04	0,07
0,1	0,37	0,11	0,22
1	1,17	0,35	0,7
10	3,70	1,11	2,21
100	11,70	3,50	7,0


Bei Sendern mit einer anderen maximalen Nennausgangsleistung als oben angegeben kann der empfohlene Trennabstand d in Metern (m) anhand der Gleichung für die Frequenz des Senders bestimmt werden, wobei P die maximale Nennausgangsleistung des Senders in Watt (W) gemäß dem Hersteller des Senders ist.


Hinweise:

- Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Trennabstand für den höheren Frequenzbereich.
- Diese Richtlinien treffen eventuell nicht in allen Situationen zu. Elektromagnetische Ausbreitung wird durch Absorption und Reflexion an Gebäuden, Gegenständen und Personen beeinflusst.

Symbole

Die folgenden Symbole können auf dem Produkt bzw. der Verpackung angebracht sein.

 Weist auf eine Warnung oder einen Vorsichtshinweis hin

 Gebrauchsanweisung befolgen

 Chargenbezeichnung

 Bestellnummer

 Seriennummer

 Feuchtigkeitsbegrenzung

 Temperaturbegrenzung

 Aufrecht transportieren/lagern

 Vor Nässe schützen

 Zerbrechlich, vorsichtig handhaben

 Recyclbar


 Bei Beschädigung Brandgefahr

 Hersteller

 Autorisierter Vertreter in der EU

 CE-Kennzeichnung gemäß EG-Richtlinie 93/42/EWG


 Canadian Standards Association

 **Rx** Only Verschreibungspflichtig (In den USA darf dieses Gerät laut Bundesgesetz nur von einem Arzt oder aufgrund einer ärztlichen Verschreibung erworben werden.)

 Gewicht des Geräts

IP22 Schutz vor Objekten von der Größe eines Fingers. Schutz gegen fallendes Tropfwasser bei bis zu 15 Grad Neigung gegenüber der angegebenen Ausrichtung.

Li-Ion Lithium-Ionen-Akku

 **Angaben zum Umweltschutz**

Das Gerät ist separat zu entsorgen, nicht über den unsortierten Hausmüll. Machen Sie bei der Entsorgung des Gerätes von den in Ihrer Gegend vorhandenen Sammelstellen und Wiederverwendungs- bzw. Recyclingsystemen Gebrauch. Die Beanspruchung dieser Sammelstellen und Wiederverwendungs- bzw. Recyclingsysteme soll natürliche Ressourcen entlasten und verhindern, dass gefährliche Stoffe Umweltschäden verursachen können.

Weitere Informationen zu den genannten Entsorgungssystemen erteilt die zuständige Abfallbehörde. Das Symbol „durchgekennzeichnete Mülltonne“ soll Sie daran erinnern, diese Entsorgungssysteme zu nutzen. Wenn Sie Informationen zur Entsorgung Ihres ResMed-Gerätes wünschen, wenden Sie sich

 Anwendungsteil vom Typ BF

 Gerät der Schutzklasse II

 RoHS China

 **RoHS** Europäische RoHS-Richtlinie

 Ein/Aus

 Netzstecker

SpO2 Oximeteranschluss

 Beatmungsanzeige

 Wechselstrom

 Gleichstrom

 Akku

 Alarm stummschalten / zurücksetzen (Tonpause)

 **O₂** Sauerstoffversorgungsanschluss

 Anschluss für Kontrollleitung des externen Expirationsventils

 Anschluss für die Atemdruckmessleitung

 Expirationsanschluss (vom Patienten)

 Inspirationsanschluss (zum Patienten)

 USB-Anschluss

 Ethernet-Anschluss

 Fernalarmanschluss

 Fernalarm-Testschalter

bitte an Ihre ResMed-Geschäftsstelle, Ihren Fachhändler oder besuchen Sie die ResMed- Website unter www.resmed.com.

Einhaltung von Normen

Das Astral erfüllt die folgenden Normen:

- IEC 60601-1 Medizinische elektrische Geräte - Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale
- IEC 60601-1-2 Medizinische elektrische Geräte - Teil 1-2: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale - Ergänzungsnorm: Elektromagnetische Verträglichkeit - Anforderungen und Prüfungen
- IEC 60601-1-8 Allgemeine Festlegungen, Prüfungen und Richtlinien für Alarmsysteme in medizinischen elektrischen Geräten und in medizinischen elektrischen Systemen
- IEC 60601-1-11 Medizinische elektrische Geräte - Teil 1-11: Allgemeine Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale - Ergänzungsnorm: Anforderungen an medizinische elektrische Geräte und medizinische elektrische Systeme für die medizinische Versorgung in häuslicher Umgebung
- ISO 10651-2 Beatmungsgeräte für die medizinische Anwendung - Besondere Festlegungen für die grundlegende Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale - Teil 2: Heimbeatmungsgeräte für vom Gerät abhängige Patienten
- ISO 10651-6 Beatmungsgeräte für die medizinische Anwendung - Besondere Festlegungen für die grundlegende Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale - Teil 6: Heimbeatmungsgeräte zur Atemunterstützung.

Schulung und Support

Schulungs- und Supportmaterialien erhalten Sie vom zuständigen ResMed-Ansprechpartner.

Fehlerbehebung

Falls ein Problem auftritt, können Sie versuchen, es anhand der folgenden Vorschläge zu beheben. Falls sich das Problem nicht beseitigen lässt, wenden Sie sich an das medizinische Fachpersonal oder an Ihren von ResMed autorisierten Ansprechpartner.

Fehlerbehebung bei Alarmen

Der häufigste Grund für Alarme ist eine unsachgemäße Zusammenstellung des Systems oder eine fehlerhafte Durchführung des Schlauchtests für jedes einzelne Beatmungsprogramm.

Hinweise:

- Die unten aufgeführten Maßnahmen bei Alarmen gehen davon aus, dass geeignete Alarmeinstellungen für die Therapie des Patienten gewählt wurden. Wenn ein einstellbarer Alarm ausgelöst wird, sollten Sie die Alarmeinstellungen überprüfen.
- Das Alarmprotokoll und die Alarmeinstellungen bleiben erhalten, wenn das Gerät abgeschaltet wird bzw. der Strom ausfällt.
- Falls ein Alarm wiederholt ausgelöst wird, nehmen Sie das Gerät außer Betrieb, wechseln Sie auf ein Backup-Beatmungsgerät und wenden Sie sich an Ihren von ResMed autorisierten Ansprechpartner.

Erreicht das Alarmprotokoll seine Speicherkapazität, werden die ältesten Daten gelöscht, damit neue Einträge in das Protokoll vorgenommen werden können.

Alarmmeldung	Maßnahme
Apnoe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand und den Atemweg des Patienten. 2. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind. 3. Ziehen Sie eine Änderung der Einstellungen für den inspiratorischen Trigger in Betracht. 4. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und die proximalen Schläuche auf Leckagen. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Fehler Akku 1	Überprüfen Sie die Akkuanschlüsse. Falls das Problem weiterhin besteht, ersetzen Sie den externen Akku 1 durch einen neuen externen Akku.
Fehler Akku 2	Überprüfen Sie die Akkuanschlüsse. Falls das Problem weiterhin besteht, ersetzen Sie den externen Akku 2 durch einen neuen externen Akku.
Akku nicht funktionsfähig	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn das Gerät extremen Temperaturen ausgesetzt war, warten Sie, bis es wieder Zimmertemperatur erreicht hat. 2. Wenn das Gerät für lange Zeiträume gelagert wurde, kann sich der Akku entladen haben. Schließen Sie das Gerät an das Stromnetz an. 3. Falls der Alarm andauert, tauschen Sie den Akku aus.
Schlauchsystemfehler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie das Schlauchsystem auf Wasser oder Leckagen. 2. Führen Sie einen Schlauchtest durch. 3. Falls der Alarm andauert, tauschen Sie das Schlauchsystem aus.
Kritischer Fehler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Versorgen Sie den Patienten mit einer alternativen Beatmung. 3. Wenden Sie sich an Ihren von ResMed autorisierten Ansprechpartner.
Akku fast entladen	Verbinden Sie das Astral mit dem Stromnetz und warten Sie ab, bis der Akku sich aufgeladen hat.

Alarmmeldung	Maßnahme
Gerät wird zu heiß	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stellen Sie das Gerät an einer kühleren Stelle auf. 2. Überprüfen Sie den Lufteinlass auf Fremdkörper. 3. Überprüfen Sie den Lufteinlassfilter. Tauschen Sie den Lufteinlassfilter ggf. aus. 4. Überprüfen Sie den Lufteinlass und -auslass des Kühlgebläses auf Fremdmaterial. 5. Nehmen Sie das Astral aus der Mobility Bag. 6. Überprüfen Sie das Schlauchsystem auf Obstruktionen. 7. Weichen Sie auf ein Schlauchsystem mit niedrigerer Impedanz aus (sofern vorhanden). 8. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Diskonnektionsalarm	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand und den Atemweg des Patienten. 2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und die proximalen Anschlüsse auf Diskonnektion oder übermäßige Leckagen 3. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinrichtungen angemessen sind. 4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Flow-Sensor-Fehler	Wechseln Sie den Expirationsflow-Sensor aus.
Flow-Sensor nicht kalibriert	Führen Sie einen Schlauchtest durch.
FiO ₂ hoch	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Überprüfen und stellen Sie die Sauerstoffzufuhr ein. 3. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinrichtungen angemessen sind. 4. Führen Sie einen Schlauchtest durch, um den Sauerstoffsensoren neu zu kalibrieren.
Hohe Leckage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem, das Expirationsventil und die proximalen Schläuche auf Leckagen. Sofern verwendet, überprüfen Sie auch die Maske auf Leckagen. 3. Überprüfen Sie bei der nicht invasiven Beatmung den eingestellten Maskentyp. 4. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinrichtungen angemessen sind. 5. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
MVe hoch	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Überprüfen Sie den Schlauchsystemadapter für das Doppelschlauchsystem. Tauschen Sie ggf. das Expirationsventil aus. 3. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinrichtungen angemessen sind. 4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
MVi hoch	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und den Adapter für das Expirationsmodul auf Leckagen. 3. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinrichtungen angemessen sind. 4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.

Fehlerbehebung

Alarmmeldung	Maßnahme
PEEP hoch	<ol style="list-style-type: none">1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten.2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und das Expirationsventil auf Obstruktionen. Überprüfen Sie die proximalen Schläuche (sofern verwendet) auf Obstruktionen.3. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind.4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Druck hoch insp.	<ol style="list-style-type: none">1. Überprüfen Sie den Zustand und den Atemweg des Patienten.2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem auf Obstruktionen.3. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind.4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Pulsfrequenz hoch	<ol style="list-style-type: none">1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten.2. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind.
AF hoch	<ol style="list-style-type: none">1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten.2. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind.3. Überprüfen und passen Sie die Einstellungen für den inspiratorischen Trigger an.4. Überprüfen Sie auf Leckagen und beheben Sie diese.5. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
SpO ₂ hoch	<ol style="list-style-type: none">1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten.2. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind.
Vte hoch	<ol style="list-style-type: none">1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten.2. Überprüfen Sie den Adapter für das Doppelschlauchsystem auf Verunreinigungen oder Wasser.3. Überprüfen Sie den Adapter für das Doppelschlauchsystem. Tauschen Sie den Schlauchsystemadapter bei Bedarf aus.4. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind.5. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Vti hoch	<ol style="list-style-type: none">1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten.2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und den Adapter für das Expirationsmodul auf Leckagen.3. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind.4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Falsches Schlauchsystem	<ol style="list-style-type: none">1. Überprüfen Sie, ob das Schlauchsystem korrekt angeschlossen ist und mit dem eingestellten Schlauchsystemtyp übereinstimmt.2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem, das Expirationsventil und die proximalen Schläuche.3. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Interner Akku schwach	<ol style="list-style-type: none">1. Schließen Sie das Astral an die Netzversorgung an.2. Schicken Sie das Gerät zum Service ein, um den internen Akku austauschen zu lassen. <p>Eventuell ist die Anzeige der Akku-Restlaufzeit nicht mehr genau. Sie darf daher nicht mehr als verlässlich gelten.</p>

Alarmmeldung	Maßnahme
Letzter Selbsttest fehlgeschlagen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Führen Sie einen Schlauchtest durch. 2. Falls das Problem andauert, wenden Sie sich an Ihren von ResMed autorisierten Ansprechpartner.
Akkustand niedrig	Verbinden Sie das Astral mit dem Stromnetz, damit der Akku sich aufladen kann.
FiO ₂ tief	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Überprüfen Sie auf Leckagen. 3. Überprüfen Sie die Sauerstoffzufuhr und die Verbindungen zum Gerät. 4. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind. 5. Führen Sie einen Schlauchtest durch, um den Sauerstoffsensoren neu zu kalibrieren.
MVe tief	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand und den Atemweg des Patienten. 2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und das Expirationsventil auf Obstruktionen oder Leckagen. 3. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind. 4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
MVi tief	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand und den Atemweg des Patienten. 2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem auf Obstruktionen. 3. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind. 4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
PEEP tief	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind. 3. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und das Expirationsventil auf Obstruktionen oder Leckagen. Überprüfen Sie die proximalen Schläuche (sofern verwendet) auf Obstruktionen. 4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Druck tief	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie alle Verbindungen des Schlauchsystems, insbesondere den Beatmungszugang und den proximalen Messschlauch. 2. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind. 3. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und das Expirationsventil auf Schäden oder Sekret. 4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Pulsfrequenz tief	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind.
AF tief	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und die proximalen Schläuche auf Leckagen. 3. Überprüfen und passen Sie die Einstellungen an. 4. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinstellungen angemessen sind. 5. Führen Sie einen Schlauchtest durch.

Fehlerbehebung

Alarmmeldung	Maßnahme
SpO ₂ tief	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarめinstellungen angemessen sind.
Vte tief	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand und den Atemweg des Patienten. 2. Untersuchen Sie das Schlauchsystem und den Schlauchsystemadapter auf Obstruktionen, Leckagen und Wasser. 3. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarめinstellungen angemessen sind. 4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Vti tief	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand und den Atemweg des Patienten. 2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem auf Obstruktionen. 3. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarめinstellungen angemessen sind. 4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Keine FiO ₂ -Überwachung	Führen Sie einen Schlauchtest durch, um den Sauerstoffsensör zu kalibrieren.
Keine SpO ₂ -Überwachung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie die SpO₂-Verbindung vom Finger des Patienten zum Astral Beatmungsgerät. 2. Falls der Alarm andauert, verwenden Sie ein anderes SpO₂-Oximeter bzw. einen anderen Fingersensör.
Maske o. LA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie, ob die Luftauslassöffnungen der Maske offen und frei sind. 2. Überprüfen Sie den eingestellten Maskentyp. 3. Führen Sie einen Schlauchtest durch. <p>Hinweis: Dieser Alarm wird möglicherweise nicht ausgelöst, wenn der Maske oder dem Schlauchsystem zusätzlicher Sauerstoff hinzugefügt wird.</p>
Obstruktion	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand und den Atemweg des Patienten. 2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und das Expirationsventil auf Obstruktionen. Überprüfen Sie die proximalen Schläuche (sofern verwendet) auf Knicke. 3. Überprüfen Sie das Schlauchsystem auf Wasser. 4. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Stromausfall / Akku lädt nicht	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie sämtliche Verbindungen zwischen Beatmungsgerät und externem Akku. 2. Überprüfen Sie die Verbindungen zum Stromnetz (soweit zutreffend). Dies kann auf eine außerhalb des zulässigen Bereichs liegende Temperatur des Akkus zurückgehen. <p>Falls das Problem weiterhin besteht, setzen Sie sich bitte mit dem ResMed Servicezentrum in Verbindung.</p>
Pressure Line disconnected (Druckmessleitung getrennt)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie die Verbindung des proximalen Druckmessschlauchs. 2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem auf Wasser. 3. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Zurücksetzen aus Sicherheitsgründen fertig	<p>Das Gerät hat einen Fehler festgestellt und wurde zurückgesetzt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Falls der Alarm andauert, weichen Sie auf ein Ersatz-Beatmungsgerät aus und senden Sie das Gerät zu Wartungszwecken ein.

Alarmmeldung	Maßnahme
Flache Atmung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Überprüfen Sie das Schlauchsystem und die proximalen Schläuche auf Obstruktionen oder Leckagen. 3. Überprüfen und passen Sie die Einstellungen für den inspiratorischen Trigger an. 4. Vergewissern Sie sich, dass die Therapie- und Alarmeinrichtungen angemessen sind. 5. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Systemfehler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand des Patienten. 2. Führen Sie einen Schlauchtest durch. 3. Falls das Problem weiterhin besteht oder ein Selbsttest des Geräts fehlschlägt, wenden Sie sich an Ihren von ResMed autorisierten Ansprechpartner.
Vollständiger Stromausfall	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie den Zustand und den Atemweg des Patienten. 2. Schließen Sie das Gerät an die Netzversorgung an. 3. Den Akkuladestatus des internen und externen (sofern zutreffend) Akkus überprüfen. <p>Der Alarm zum vollständigen Stromausfall kann nur ausgeschaltet werden, wenn das Geräts an die Netzversorgung angeschlossen wird.</p>
Interner Akku wird benutzt	<p>Bestätigen Sie, dass der Betrieb über den internen Akku gewollt ist oder stellen Sie die externe Stromversorgung wieder her.</p> <p>Falls Sie eine externe Stromversorgung verwenden möchten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie die Verbindung des Netzkabels zwischen Stromnetz bzw. Akku, Netzteil und Gerät. 2. Falls Sie einen externen Akku verwenden, überprüfen Sie den Ladezustand und wechseln Sie ihn aus oder laden Sie ihn auf, falls der Akku leer ist. 3. Falls Sie Netzstrom verwenden, überprüfen Sie die Ausgangsseite des Netzteils. 4. Falls das Problem weiterhin besteht, verwenden Sie versuchsweise eine andere externe Stromversorgung (z. B. Netzstrom, Gleichstrom oder externen Akku).
Beatmung nicht gestartet. Falscher Adapter	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass der korrekte Schlauchsystemadapter für den ausgewählten Schlauchsystemtyp installiert ist. 2. Führen Sie einen Schlauchtest durch.
Beatmung angehalten	Bestätigen Sie, dass es angebracht ist, die Beatmung zu stoppen.
Beatmung angehalten / Druck hoch	Das Sicherheitslimit des Gesamtdrucks im Gerät wurde überschritten. Falls das Problem erneut auftritt, wenden Sie sich an Ihren von ResMed autorisierten Ansprechpartner.

Fehlerbehebung anhand des Schlauchtests

Fehlercode	Maßnahme
001	Hardwarefehler festgestellt. Setzen Sie sich bitte mit einem autorisierten Servicezentrum in Verbindung.
104, 105	<p>Vergewissern Sie sich im ersten Schritt des Schlauchtests, dass Inspirationsanschluss und Lufteinlassfilter des Astral Beatmungsgeräts frei von Obstruktionen sind und dass das Schlauchsystem nicht mit dem Inspirationsanschluss verbunden ist.</p> <p>Wiederholen Sie den Schlauchtest. Falls das Problem weiterhin besteht, setzen Sie sich bitte mit Ihrem von ResMed autorisierten Service-Center in Verbindung.</p>
106	Hardwarefehler festgestellt. Setzen Sie sich bitte mit einem autorisierten Servicezentrum in Verbindung.
113	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass beim Schlauchtest keine zusätzliche Sauerstoffgabe erfolgt. 2. Vergewissern Sie sich im ersten Schritt des Schlauchtests, dass Inspirationsanschluss und Lufteinlassfilter des Astral Beatmungsgeräts frei von Obstruktionen sind und dass das Schlauchsystem nicht mit dem Inspirationsanschluss verbunden ist. <p>Wiederholen Sie den Schlauchtest. Falls das Problem weiterhin besteht, setzen Sie sich bitte mit Ihrem von ResMed autorisierten Service-Center in Verbindung.</p>
121	<p>Gerätetest kann den korrekten Schlauchsystemadapter nicht feststellen.</p> <p>Einschlauchsystem mit Expirationsventil:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass Ventil-Steuerleitung und proximaler Druckmessschlauch korrekt mit dem Adapter für das Einschlauchsystem verbunden sind. Weitere Informationen finden Sie unter Anschließen eines Einschlauchsystems mit Expirationsventil (siehe Seite 37). 2. Vergewissern Sie sich, dass der Adapter für das Einschlauchsystem fest eingesetzt und die Adapterabdeckung korrekt aufgesetzt wurde. Weitere Informationen finden Sie unter Anschließen des Schlauchsystemadapters (siehe Seite 34). <p>Doppelschlauchsystem:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass der Adapter für das Doppelschlauchsystem fest eingesetzt und die Adapterabdeckung korrekt aufgesetzt wurde. Weitere Informationen finden Sie unter Anschließen des Schlauchsystemadapters (siehe Seite 34). <p>Leckageschlauchsystem:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass der Adapter für das Leckageschlauchsystem fest eingesetzt und die Adapterabdeckung korrekt aufgesetzt wurde. Weitere Informationen finden Sie unter Anschließen des Schlauchsystemadapters (siehe Seite 34). <p>Wiederholen Sie den Schlauchtest. Falls das Problem weiterhin besteht, setzen Sie sich bitte mit Ihrem von ResMed autorisierten Service-Center in Verbindung.</p>
122	Hardwarefehler festgestellt. Setzen Sie sich bitte mit einem autorisierten Servicezentrum in Verbindung.

Fehlercode	Maßnahme
123	<p>Lufteinlassfilter nicht festgestellt.</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass der Lufteinlassfilter sauber, trocken und korrekt installiert ist. Tauschen Sie ihn bei Bedarf aus. Siehe Den Lufteinlassfilter austauschen (siehe Seite 132).</p> <p>Wiederholen Sie den Schlauchtest. Falls das Problem weiterhin besteht, setzen Sie sich bitte mit Ihrem von ResMed autorisierten Service-Center in Verbindung.</p>
124, 125	<p>Hardwarefehler festgestellt. Setzen Sie sich bitte mit einem autorisierten Servicezentrum in Verbindung.</p>
204	<p>Schlauchtest unmöglich.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Achten Sie darauf, dass das Schlauchsystem bis zum Abschluss des Tests nicht bewegt wird. 2. Untersuchen Sie das Schlauchsystem und die angebrachten Zubehörteile auf Blockaden. 3. Achten Sie darauf, dass das Schlauchsystem keine scharfen Biegungen oder Knicke aufweist und das patientenseitige Ende nicht blockiert ist. 4. Falls eine Luftbefeuchtung verwendet wird, achten Sie darauf, dass die Wasserkammer des Befeuchters nicht zu voll ist. 5. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm sorgfältig: <ul style="list-style-type: none"> • das Schlauchsystem darf im 2. Schritt nicht blockiert werden • das Schlauchsystem muss im 3. Schritt vollständig blockiert werden. <p>Falls das Problem weiterhin besteht, ist dieses Schlauchsystem eventuell nicht mit dem Astral Beatmungsgerät kompatibel. Ziehen Sie eine andere Schlauchsystemkonfiguration in Betracht.</p>
205	<p>Der gemessene Widerstand des Schlauchsystems überschreitet die Grenzwerte für den sicheren Betrieb dieses Geräts.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untersuchen Sie das Schlauchsystem und die angebrachten Zubehörteile auf Blockaden. 2. Achten Sie darauf, dass das Schlauchsystem keine scharfen Biegungen oder Knicke aufweist und das patientenseitige Ende nicht blockiert ist. 3. Falls eine Luftbefeuchtung verwendet wird, achten Sie darauf, dass die Wasserkammer des Befeuchters nicht zu voll ist. 4. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm sorgfältig: <ul style="list-style-type: none"> • das Schlauchsystem darf im 2. Schritt nicht blockiert werden • das Schlauchsystem muss im 3. Schritt vollständig blockiert werden. <p>Falls das Problem weiterhin besteht, ist dieses Schlauchsystem eventuell nicht mit dem Astral Beatmungsgerät kompatibel. Ziehen Sie eine andere Schlauchsystemkonfiguration in Betracht.</p>
206	<p>Hardwarefehler festgestellt. Setzen Sie sich bitte mit einem autorisierten Servicezentrum in Verbindung.</p>
303	<p>Kalibrierung des Sauerstoffsensors unmöglich.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass beim Schlauchtest keine zusätzliche Sauerstoffgabe erfolgt. 2. Wiederholen Sie den Schlauchtest. Falls das Problem weiterhin besteht, tauschen Sie den Sauerstoffsensor wie unter Den Sauerstoffsensor austauschen beschrieben aus.

Fehlercode	Maßnahme
404, 405, 406	Hardwarefehler festgestellt. Setzen Sie sich bitte mit einem autorisierten Servicezentrum in Verbindung.
409	<p>Der Schlauchtest konnte wegen übermäßiger Leckage aus dem Schlauchsystem nicht abgeschlossen werden.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Vergewissern Sie sich, dass das Schlauchsystem im dritten Schritt des Schlauchtests vollständig blockiert wird.2. Vergewissern Sie sich, dass das Schlauchsystem korrekt zusammengesetzt wurde und keine Leckagen aufweist.3. Vergewissern Sie sich, dass der Schlauchsystemadapter fest eingesetzt wurde.4. Eventuell ist dieses Schlauchsystem nicht mit dem Astral Beatmungsgerät kompatibel. Probieren Sie ein anderes Schlauchsystem aus. <p>Wiederholen Sie den Schlauchtest. Falls das Problem weiterhin besteht, setzen Sie sich bitte mit Ihrem von ResMed autorisierten Service-Center in Verbindung.</p>
415	Hardwarefehler festgestellt. Setzen Sie sich bitte mit einem autorisierten Servicezentrum in Verbindung.
420	<p>Die gemessene Compliance des Schlauchsystems überschreitet die Grenzwerte für den sicheren Betrieb dieses Geräts.</p> <p>Vergewissern Sie sich, dass das Schlauchsystem korrekt zusammengesetzt wurde und im dritten Schritt des Schlauchtests vollständig blockiert wird.</p> <p>Falls das Problem weiterhin besteht, ist dieses Schlauchsystem eventuell nicht mit dem Astral Beatmungsgerät kompatibel. Ziehen Sie eine andere Schlauchsystemkonfiguration in Betracht.</p>
426	Hardwarefehler festgestellt. Setzen Sie sich bitte mit einem autorisierten Servicezentrum in Verbindung.
504	<p>Schlauchtest unmöglich.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Achten Sie darauf, dass das Schlauchsystem bis zum Abschluss des Tests nicht bewegt wird.2. Untersuchen Sie das Schlauchsystem und die angebrachten Zubehörteile auf Blockaden.3. Achten Sie darauf, dass das Schlauchsystem keine scharfen Biegungen oder Knicke aufweist und das patientenseitige Ende nicht blockiert ist.4. Falls eine Luftbefeuchtung verwendet wird, achten Sie darauf, dass die Wasserkammer des Befeuchters nicht zu voll ist.5. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm sorgfältig:<ul style="list-style-type: none">• das Schlauchsystem darf im 2. Schritt nicht blockiert werden• das Schlauchsystem muss im 3. Schritt vollständig blockiert werden. <p>Falls das Problem weiterhin besteht, ist dieses Schlauchsystem eventuell nicht mit dem Astral Beatmungsgerät kompatibel. Ziehen Sie eine andere Schlauchsystemkonfiguration in Betracht.</p>

Fehlercode	Maßnahme
505	<p>Der gemessene Widerstand des Schlauchsystems überschreitet die Grenzwerte für den sicheren Betrieb dieses Geräts.</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="581 300 1365 363">1. Untersuchen Sie das Schlauchsystem und die angebrachten Zubehörteile auf Blockaden.<li data-bbox="581 374 1365 438">2. Achten Sie darauf, dass das Schlauchsystem keine scharfen Biegungen oder Knicke aufweist und das patientenseitige Ende nicht blockiert ist.<li data-bbox="581 449 1365 512">3. Falls eine Luftbefeuchtung verwendet wird, achten Sie darauf, dass die Wasserkammer des Befeuchters nicht zu voll ist.<li data-bbox="581 523 1365 629">4. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm sorgfältig:<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="628 555 1255 583">• das Schlauchsystem darf im 2. Schritt nicht blockiert werden<li data-bbox="628 593 1318 621">• das Schlauchsystem muss im 3. Schritt vollständig blockiert werden. <p>Falls das Problem weiterhin besteht, ist dieses Schlauchsystem eventuell nicht mit dem Astral Beatmungsgerät kompatibel. Ziehen Sie eine andere Schlauchsystemkonfiguration in Betracht.</p>
506, 512	Hardwarefehler festgestellt. Setzen Sie sich bitte mit einem autorisierten Servicezentrum in Verbindung.
600	<p>Kalibrierung des Expirationsflow-Sensors unmöglich.</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="581 880 1423 1087">1. Vergewissern Sie sich, dass der Schlauchsystemadapter sauber, trocken und fest eingeschoben ist.<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="628 949 1423 1044">• Falls der Adapter nass ist, kann es helfen, ihn abzunehmen und das Wasser durch festes Schütteln zu beseitigen. Setzen Sie den Adapter wieder fest ein und wiederholen Sie den Schlauchtest.<li data-bbox="628 1055 1287 1087">• Falls der Adapter verschmutzt ist, muss er ausgetauscht werden.<li data-bbox="581 1098 1423 1193">2. Falls ein pädiatrisches Schlauchsystem mit kleinem Durchmesser verwendet wird, sollten Sie einen antibakteriellen Filter oder einen 22-mm-Adapter auf dem Expirationsadapteranschluss in Betracht ziehen.<li data-bbox="581 1204 1334 1268">3. Wiederholen Sie den Schlauchtest und achten Sie dabei darauf, dass das Schlauchsystem bis zum Abschluss des Tests nicht bewegt wird. <p>Falls das Problem weiterhin besteht, muss der Expirationsflow-Sensor eventuell ausgetauscht werden.</p>

Allgemeine Fehlerbehebung

Problem	Maßnahme
Bildung von Kondenswasser im Schlauchsystem	Kondenswasser kann sich infolge der Einstellungen eines hohen Feuchtigkeitsgrads und niedriger Umgebungstemperaturen bilden. Passen Sie die Einstellungen des Atemgasbefeuchters gemäß den Anweisungen des Herstellers an.
Touchscreen beschädigt oder reagiert nicht	Ist es nicht möglich, das Astral Beatmungsgerät auf die übliche Art und Weise auszuschalten, wenden Sie die folgende Methode zur Zwangsausschaltung an: <ol style="list-style-type: none"> 1. Trennen Sie das Gerät von der externen Stromversorgung (z. B. Stromnetz oder externer Akku). 2. Drücken und halten Sie mindestens 10 Sekunden lang die grüne Ein/Aus-Taste und die Alarmstumm-/Zurücksetzen-Taste. Nach 10 Sekunden blinkt die Alarmleiste gelb auf. 3. Lassen Sie beide Tasten los. Das Astral Beatmungsgerät schaltet sich aus. 4. Durch Drücken der Ein/Aus-Taste lässt sich das Astral Beatmungsgerät wieder einschalten und wie vorgesehen verwenden.
Datenspeicherung von Astral auf USB-Stick nicht möglich oder USB-Stick nicht von Gerät erkannt.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ziehen Sie den USB-Stick ab und stecken Sie ihn wieder ein. 2. Verwenden Sie einen neuen USB-Stick. 3. Nehmen Sie das Wechselstrom- bzw. das externe Gleichstrom-Netzteil ab und starten Sie Astral durch Aus- und Einschalten neu. 4. Formatieren Sie den USB-Stick. Beachten Sie, dass alle aktuell auf dem Stick gespeicherte Daten gelöscht werden.
Schlauchtest fehlgeschlagen	Schlägt der Schlauchtest fehl und eine Warnmeldung erscheint oben auf der Ergebnisseite des Schlauchtests, versuchen Sie Folgendes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie das Schlauchsystem auf Leckagen. 2. Überprüfen Sie, ob das Modul, die blaue Membran und der Sensor vollständig eingedrückt sind und eben in dem Gehäuse liegen. 3. Wählen Sie den Patiententyp „Kinder“ aus. So können höhere Widerstände im Schlauchsystem überwunden werden. (Bei 10 mm- und 15 mm-Faltenschlauchsystemen schlägt der Schlauchtest fehl, wenn als Patiententyp „Erwachsene“ ausgewählt wird). 4. Halten Sie das Schlauchsystem zur Reduzierung des Widerstands gerade. 5. Stellen Sie sicher, dass Beatmung und Alarmer funktionieren, bevor Sie fortfahren. <p>Hinweis: Es ist in Ordnung, ein Schlauchsystem zu verwenden, das eine Vorsicht-Meldung herausgibt, da das Astral Gerät einen Schlauchsystemwiderstand ausgleicht und für Compliance sorgt.</p>
Flow-Sensor ausgefallen (nur Astral 150)	Tritt ein Fehler im Flow-Sensor auf und erscheint unten auf der Ergebnisseite des Schlauchtests eine Meldung, versuchen Sie Folgendes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie das Schlauchsystem auf Leckagen. 2. Überprüfen Sie, ob das Expirationsventil, die blaue Membran und der Sensor vollständig eingedrückt sind und eben in dem Gehäuse liegen. 3. Tauschen Sie, falls erforderlich, den Flow-Sensor aus und befolgen Sie dabei die Anweisungen unter „Austausch von Komponenten“ im Abschnitt „Reinigung und Instandhaltung“.

Empfehlungen für die Absaugung

Bei der Absaugung wird über einen Katheter Unterdruck (Vakuum) in den Atemwegen erzeugt, um Sekret abzusaugen, das die Atemwege blockiert.

Astral Beatmungsgeräte unterstützen zwei Absaugmethoden entsprechend dem ausgewählten Katheter – offen oder geschlossen.

Das Beatmungsgerät kann anhand der folgenden Zustände feststellen, wann eine Absaugung erforderlich ist:


- Erhöhter inspiratorischer Spitzendruck während der volumenkontrollierten Beatmung. Zur Erkennung sollten Sie den Alarm „Druck hoch insp.“ geeignet konfigurieren.
- Geringeres Tidalvolumen während der druckkontrollierten Beatmung. Zur Erkennung sollten Sie den Alarm „Vti tief“ geeignet konfigurieren.
- Rückgang der Sauerstoffsättigung. Zur Erkennung sollten Sie ein Pulsoximeter verwenden und den Alarm „SpO₂ tief“ geeignet konfigurieren.

Falls der Patient vor oder nach der Absaugung oxygeniert werden muss, stehen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung, die einzeln oder in Kombination verwendet werden können:

- Anpassung der Niederflow-Sauerstoffabgabe, um das FiO₂ anzuheben
- Hyperventilation des Patienten mithilfe der Funktion „Manueller Atemzug“ des Astral Beatmungsgeräts (dabei muss auf genügend lange Expirationsphasen geachtet werden, damit es nicht zur Ansammlung [„Stacking“] von Atemzügen kommt).


Zur Beurteilung des Patientenzustandes kann während der Prä- und Postoxygenierung sowie während und nach der Absaugung eine SpO₂-Überwachung stattfinden.

Bei der **offenen Absaugung** kann das Schlauchsystem vorübergehend vom Beatmungsgerät getrennt werden, um die Absaugung zu ermöglichen. Durch diese Diskonnektion werden eventuell die Alarmer für PEEP, niedrigen Inspirationsdruck und/oder Atemminutenvolumen ausgelöst. Drücken

Sie auf , um die Alarmer vorab für die Dauer von zwei Minuten stummzuschalten.

Zur leichteren Absaugung werden die überwachten Werte für SpO₂ und Pulsfrequenz weiterhin angezeigt, wenn die Beatmung vorübergehend gestoppt wird.

Bei der **geschlossenen Absaugung** werden u. U. aufgrund eines während der Beatmung angewandten Unterdrucks ggf. die Alarmer für Tidalvolumen, Atemminutenvolumen und/oder PEEP

ausgelöst. Drücken Sie auf , um die Alarmer vorab für die Dauer von zwei Minuten stummzuschalten.

VORSICHT

Stellen Sie nach der offenen bzw. geschlossenen Absaugung die Patientenschlauchsystemverbindung wieder her und vergewissern Sie sich, dass die Beatmung korrekt fortgeführt wird.

Um den Patientenzustand und die Wirksamkeit der Absaugung von Sekreten zu beurteilen, können der maximale Inspirationsflow (während der druckkontrollierten Beatmung), der inspiratorische Spitzendruck (bei volumenkontrollierter Beatmung) bzw. das Tidalvolumen bei druckkontrollierter Beatmung sowie der SpO₂-Wert überwacht werden.

Astral legt keine Einschränkungen hinsichtlich des während der Absaugung verwendeten Beatmungsmodus fest. Astral reagiert ggf. unterschiedlich je nach Modus und Therapieeinstellungen. Es wird empfohlen, dass die „erwartete Reaktion“ des Astral Beatmungsgeräts in der Patientenversorgungsakte genau vermerkt wird.

Eingeschränkte Gewährleistung

ResMed Ltd (im Weiteren „ResMed“) sichert zu, dass das ResMed Produkt ab dem Datum des Erwerbs für die Dauer des weiter unten genannten Zeitraums frei von Material- und Herstellungsmängeln ist.

Produkt	Gewährleistungszeitraum
<ul style="list-style-type: none">• Maskensysteme (einschließlich Maskenrahmen, Polster, Kopfriemen und Schläuchen) – ausgenommen Einwegartikel• Zubehörteile – ausgenommen Einwegartikel• Finger-Pulssensoren in Flex-Ausführung• Wasserkammern für Atemluftbefeuchter	90 Tage
<ul style="list-style-type: none">• Akkus zur Verwendung in internen und externen Akkusystemen von ResMed	6 Monate
<ul style="list-style-type: none">• Finger-Pulssensoren in Clip-Ausführung• Datenmodule für CPAP- und Bi-Level-Geräte• Oximeter und Oximeteradapter für CPAP- und Bi-Level-Geräte• Atemluftbefeuchter und reinigungsfähige Wasserkammern für Atemluftbefeuchter• Geräte zur Titrationsüberprüfung	1 Jahr
<ul style="list-style-type: none">• CPAP-, Bi-Level- und Beatmungsgeräte (einschließlich externer Netzteile)• Akkuzubehör• Tragbare Diagnose-/Screeninggeräte	2 Jahre

Diese Gewährleistung gilt nur für den ursprünglichen Verbraucher. Sie ist nicht übertragbar.

Im Fall eines Produktversagens unter normalen Nutzungsbedingungen repariert oder ersetzt ResMed nach eigener Wahl das defekte Produkt bzw. seine Komponenten.

Diese eingeschränkte Gewährleistung gilt nicht für a) jegliche Schäden durch unsachgemäßen Gebrauch, Missbrauch, Modifikationen oder Änderungen am Produkt; b) durch Servicestellen, die nicht ausdrücklich von ResMed zur Durchführung von Reparaturen autorisiert sind, durchgeführte Reparaturen; c) jegliche Schäden oder Kontaminationen durch Zigaretten-, Pfeifen-, Zigarren- oder anderen Rauch sowie d) jegliche Schäden durch auf oder in elektronische Geräte verschüttetes Wasser.

Die Gewährleistung gilt nicht für Produkte, die außerhalb der Region des ursprünglichen Erwerbs verkauft bzw. weiterverkauft wurden.

Gewährleistungsansprüche zu defekten Produkten müssen vom ursprünglichen Verbraucher am Ort des Erwerbs geltend gemacht werden.

Diese Gewährleistung tritt an die Stelle aller anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Gewährleistungen, einschließlich jeglicher stillschweigender Gewährleistung der Handelseignung oder Eignung für einen bestimmten Zweck. Bestimmte Regionen oder Staaten lassen Beschränkungen für die Dauer einer stillschweigenden Gewährleistung nicht zu. Eventuell gilt die obige Einschränkung daher nicht für Sie.

ResMed übernimmt keine Verantwortung für jegliche Begleit- oder Folgeschäden, die als Folge des Verkaufs, der Installation oder des Gebrauchs eines beliebigen ResMed Produktes geltend gemacht werden. Bestimmte Regionen oder Staaten lassen einen Ausschluss oder eine Einschränkung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zu. Eventuell gilt die obige Einschränkung daher nicht für Sie.

Diese Gewährleistung verleiht Ihnen bestimmte Rechte. Je nach Region stehen Ihnen darüber hinaus eventuell weitere Rechte zu. Weitere Informationen zu Ihren Rechten im Rahmen der Gewährleistung erteilt der zuständige ResMed Händler bzw. die ResMed Vertretung.

Anhang A: Definitionen

Definitionen der Beatmungseinstellungen

Welche Einstellungen zur Verfügung stehen, hängt vom ausgewählten Beatmungsmodus ab. Für jeden Modus sind die verfügbaren Einstellungen im Einzelnen angegeben.

Einstellung	Definition
Apnoe-Detektion	Die Apnoe-Definition legt fest, welcher Atemzug verzögert erfolgen muss, damit eine Apnoe festgestellt wird.
Apnoe-Intervall (TApnoe)	Das Apnoe-Intervall (T Apnoe) legt fest, wie viel Zeit ohne einen Atemzug bzw. spontanen Atemzug verstreichen muss, damit eine Apnoe festgestellt wird.
Apnoe-Reaktion	Die Apnoe-Reaktion legt fest, wie das Beatmungsgerät auf eine festgestellte Apnoe reagiert.
Schlauchsystemtyp	Der Schlauchsystemtyp legt fest, ob ein Doppelschlauchsystem, Einschlauchsystem mit Expirationsventil oder Leckageschlauchsystem verwendet wird.
CPAP	Der kontinuierliche positive Atemwegsdruck (Continuous Positive Airway Pressure, CPAP) legt den Druck fest, der während eines spontanen Atemzugs beibehalten wird.
Expiratorischer Trigger	Der expiratorische Trigger legt den Schwellenwert fest, bei dem innerhalb eines Atemzugs der Beginn der Expiration ausgelöst wird.
EPAP	Der expiratorische positive Atemwegsdruck (Expiratory Positive Airway Pressure, EPAP) legt den Druck fest, der während der Expiration an den Patienten abgegeben wird.
Flowkurve	Im volumenkontrollierten Modus bestimmt die Anstiegszeit der Flowkurve den Flowverlauf während der gesamten Inspiration.
Option für die Dauer der Inspirationsphase	Die Option für die Dauer der Inspirationsphase legt fest, ob die Inspirationszeit (Ti) oder der maximale Inspirationsflow (PIF) für die Abgabe von volumenkontrollierten Atemzügen herangezogen wird.
Beatmungszugangstyp	Invasiv, Maske oder Mundstück
Intervall	Das Seufzerintervall legt den Zeitraum zwischen zwei Seufzeraemzügen fest.
IPAP	Der inspiratorische positive Atemwegsdruck (Inspiratory Positive Airway Pressure, IPAP) legt den Druck fest, der während der Inspiration an den Patienten abgegeben wird.
Größe	Hier wird die relative Größe eines manuellen Atemzugs bzw. Seufzeraemzugs zur Größe des Atemzugs bei der normalen Beatmung festgelegt. Für die Konfiguration von manuellen Atemzügen und Seufzeraemzügen stehen separate Größeneinstellungen zur Verfügung.
Manueller Atemzug	Manueller Atemzug legt fest, ob ein manueller Atemzug abgegeben werden kann.
Maskentyp	Der Maskentyp legt fest, welcher Maskentyp bzw. welches Leckageschlauchsystem verwendet wird, wenn der Schlauchsystemtyp auf Leckageschlauchsystem eingestellt ist.
Max EPAP	Der maximale expiratorische positive Atemwegsdruck (Max EPAP) legt den maximalen Druck fest, der während der Expiration an den Patienten abgegeben wird, um die oberen Atemwege offen zu halten.
Max PS	Die maximal zulässige Druckunterstützung (PS max) legt die maximal zulässige Druckunterstützung oberhalb von PEEP fest, mit der das Ziel-Sicherheits-Tidalvolumen erreicht wird.

Anhang A: Definitionen

Einstellung	Definition
Min EPAP	Minimaler expiratorischer positiver Druck (Min EPAP) als eingestellter Mindestdruck sorgt während der Expiration für Erhaltung der Durchlässigkeit der oberen Atemwege. Der Min EPAP ist einzustellen, wenn eine Erkrankung der unteren Atemwege behandelt wird.
Min PS	Die minimale Druckunterstützung (Min PS) legt die minimal zulässige Druckunterstützung oberhalb von EPAP fest, mit der die alveoläre Zielventilation (iVAPS) erreicht wird.
P insp.	Legt den inspiratorischen Druck oberhalb von PEEP fest, der bei der druckkontrollierten Beatmung an den Patienten abgegeben wird.
P insp. max	Legt den maximalen inspiratorischen Druck oberhalb von PEEP fest, der bei der druckkontrollierten Beatmung an den Patienten abgegeben wird, um das Ziel-Sicherheitsvolumen zu erreichen.
Patiententyp	Die Auswahloptionen sind Erwachsene und Kinder. Mit dieser Einstellung werden die Standardwerte und -bereiche konfiguriert, die für die Beatmungseinstellungen zur Verfügung stehen. Sie legt außerdem fest, welche Akzeptanzkriterien für den Widerstand des Schlauchsystems beim Schlauchtest angewendet werden.
PEEP	Der positive endexpiratorische Druck (Positive End Expiratory Pressure, PEEP) legt den Druck fest, der während der Expiration beibehalten wird.
PIF	Der maximale Inspirationsflow (PIF) legt den maximal abgegebenen Flow für volumenkontrollierte Atemzüge fest.
PSV	Die Druckunterstützung legt den Druck oberhalb von PEEP fest, der bei Atemzügen mit Druckunterstützung (spontanen Atemzügen) während der Inspiration bereitgestellt wird.
PS max	Die maximal zulässige Druckunterstützung (Max PS) legt die maximal zulässige Druckunterstützung oberhalb von PEEP fest, mit der das Ziel-Sicherheits-Tidalvolumen erreicht wird.
Körpergröße	Patientenkörpergröße (Körpergröße) dient der Einschätzung des anatomischen Totraums des Patienten und des idealen Körpergewichts (Ideal Body Weight, IBW).
Atemfrequenz	Die Atemfrequenz (AF) legt fest, wie viele Atemzüge pro Minute (AZ/min) das Beatmungsgerät an den Patienten abgibt. Die gemessene Atemfrequenz kann aufgrund von vom Patienten ausgelösten Atemzügen höher liegen.
Anstiegszeit	Die Anstiegszeit legt fest, wie lange das Beatmungsgerät bei druckkontrollierten oder druckunterstützten Atemzügen braucht, um den Inspirationsdruck zu erreichen.
Sicherheits-Vt	Das Sicherheits-Tidalvolumen legt das minimale Ziel-Tidalvolumen (Vt) für jeden vom Beatmungsgerät abgegebenen Atemzug fest.
Seufzer-Anzeige	Die Seufzer-Anzeige legt fest, ob das Beatmungsgerät vor der Abgabe eines Seufzeratemzugs einen Signalton von sich gibt.
Seufzeratemzug	Der Seufzeratemzug legt fest, ob nach dem Seufzerintervall ein vergrößerter Atemzug (ein Seufzeratemzug) abgegeben wird.
Zielb.Freq.	Die Zielbeatmungsfrequenz (Zielb.Freq.) legt die Obergrenze für die „intelligente“ Backup-Frequenz (iBR) von iVAPS fest.
Alv. Zielvent.	Mit dem alveolären Zielatemminutenvolumen (Alv. Zielvent.) wird das Servobeatmungsziel für iVAPS eingestellt.
Ti	Die Inspirationszeit (Ti) legt die Dauer der Inspirationsphase eines Atemzugs fest.

Einstellung	Definition
Ti Max	Die maximale Inspirationszeit (Ti Max) legt die Höchstdauer der Inspirationsphase eines Atemzugs fest.
Ti Min	Die minimale Inspirationszeit (Ti Min) legt die Mindestdauer der Inspirationsphase eines Atemzugs fest.
Trigger	Der inspiratorische Trigger legt den Schwellenwert fest, bei dem das Beatmungsgerät einen neuen Atemzug auslöst. Der inspiratorische Trigger ist während der ersten 300 ms nach dem Beginn der Expiration blockiert.
Triggertyp	Der Triggertyp legt fest, ob ein druckbasierter Trigger-Schwellenwert oder ein flowbasierter Trigger-Schwellenwert verwendet wird, wenn ein Doppelschlauchsystem ausgewählt ist.
Vt	Das Tidalvolumen (Vt) legt fest, welches Volumen (in ml) bei einem volumenkontrollierten Atemzug an den Patienten abgegeben wird.

Definitionen der gemessenen und berechneten Parameter

Die folgenden gemessenen und berechneten Parameter werden während der Konfiguration oder während der Beatmung angezeigt. Für jeden Beatmungsmodus werden die angezeigten Parameter im Einzelnen angegeben.

Parameter	Definition
FiO ₂	Prozentualer Durchschnitt des an das Schlauchsystem abgegebenen Sauerstoffs.
I:E	Als I:E wird das Verhältnis der Inspirationsdauer zur Expirationsdauer bezeichnet. Das gemessene I:E-Verhältnis wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt. Das erwartete I:E-Verhältnis wird berechnet und auf den Einstellungsbildschirmen angezeigt, sofern die Atemfrequenz nicht auf „Aus“ eingestellt ist.
Leckage	Die Leckage ist die durchschnittliche ungewollte Leckage. Sie wird bei einem Doppelschlauchsystem als Prozentsatz und bei einem Leckageschlauchsystem als Flow angegeben. Die gemessene Leckage wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.
MV	Das Atemminutenvolumen (MV) ist ein Produkt der Zielbeatmungsfrequenz (Zielb.Freq.) und des ausgeatmeten Tidalvolumens, gemittelt während der letzten acht Atemzüge. Das MV wird während der iVAPS-Konfiguration als berechneter Parameter angezeigt.
MVe	Das expiratorische Atemminutenvolumen (MVe) ist das Produkt aus der Atemfrequenz und dem ausgeatmeten Tidalvolumen (gemittelt über die vorangegangenen acht Atemzüge). Das gemessene MVe wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.
MVi	Das inspiratorische Atemminutenvolumen (MVi) ist das Produkt aus der Atemfrequenz und dem eingeatmeten Tidalvolumen (gemittelt über die vorangegangenen acht Atemzüge). Das gemessene MVi wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.

Anhang A: Definitionen

Parameter	Definition
Druck	<p>Der Druck ist der aktuelle Atemwegsdruck des Patienten (gemessen am Patientenanschluss).</p> <p>Der gemessene Druck wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.</p>
PEEP	<p>Der endexpiratorische Druck (PEEP) ist der 50 ms vor dem Ende der vorangegangenen Expiration gemessene Atemwegsdruck.</p> <p>Der gemessene PEEP wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.</p>
Pmean	<p>Mittlerer Atemwegsdruck des Patienten während des letzten Atemzugs.</p>
% Spont. ExspTr.	<p>Der Wert „% Spont. ExspTr.“ ist der Prozentsatz der vorangegangenen 20 Atemzüge, die spontan ausgelöst wurden.</p>
% Spont. InspTr.	<p>Der Wert „% Spont. InspTr.“ ist der Prozentsatz der vorangegangenen 20 Atemzüge, die spontan ausgelöst wurden.</p> <p>Der gemessene Wert „% Spont. InspTr.“ wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.</p>
PIF	<p>Der maximale Inspirationsflow (Peak Inspiratory Flow, PIF) ist der höchste Flowwert, der während der vorangegangenen Inspiration erreicht wurde.</p> <p>Der gemessene PIF wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.</p> <p>Der erwartete PIF wird bei volumenkontrollierten Atemzügen berechnet und auf den Einstellungsbildschirmen angezeigt, wenn die Option für die Dauer der Inspirationsphase auf „Ti“ eingestellt ist.</p>
PIP	<p>Der inspiratorische Spitzendruck (Peak Inspiratory Pressure, PIP) ist der höchste Atemwegsdruck, der während der vorangegangenen Inspiration erreicht wurde.</p> <p>Der gemessene PIP wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.</p>
Pulsfrequenz	<p>Die gemessene Pulsfrequenz (Puls) wird als überwachter Parameter angezeigt, wenn ein Pulsoximeter eingesetzt wird.</p>
Atemfrequenz	<p>Die Atemfrequenz (AF) ist die Anzahl der Atemzüge pro Minute (gemittelt über die vorangegangenen acht Atemzüge).</p> <p>Die gemessene AF wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.</p>
RSBI	<p>Der Index für schnelle, flache Atmung (Rapid Shallow Breathing Index, RSBI) wird berechnet, indem die Atemfrequenz durch das Tidalvolumen dividiert wird.</p> <p>Der gemessene RSBI wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.</p>
SpO ₂	<p>Die gemessene funktionelle Sauerstoffsättigung (SpO₂) wird als überwachter Parameter angezeigt, wenn ein Pulsoximeter eingesetzt wird.</p>
Te	<p>Die Expirationszeit Te ist die Dauer der vorangegangenen Expirationsphase in Sekunden.</p>

Parameter	Definition
Ti	<p>Die Inspirationszeit Ti ist die Dauer der vorangegangenen Inspirationsphase in Sekunden.</p> <p>Die gemessene Ti wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.</p> <p>Die erwartete Ti wird bei volumenkontrollierten Atemzügen berechnet und auf den Einstellungsbildschirmen angezeigt, wenn die Option für die Dauer der Inspirationsphase auf „PIF“ eingestellt ist.</p>
Al. Vent	<p>Das alveoläre Atemminutenvolumen (Alv. Vent.) wird berechnet durch (Tidalvolumen - Totraum) x Atemfrequenz.</p> <p>Die gemessene Alv. Vent. wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.</p>
Vte	<p>Das expiratorische Tidalvolumen (Vte) ist das während des vorangegangenen Atemzugs ausgeatmete Volumen.</p> <p>Das gemessene Vte wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.</p>
Vti	<p>Das inspiratorische Tidalvolumen (VTi) ist das während des vorangegangenen Atemzugs eingeatmete Volumen.</p> <p>Das gemessene VTi wird während der Beatmung als überwachter Parameter angezeigt.</p>
Durchschnittliches Vt	<p>Das durchschnittliche Tidalvolumen (Durchschnittliches Vt) ist das während der letzten fünf Minuten der Beatmung expirierte Durchschnittsvolumen.</p> <p>Das durchschnittliche Vt wird während der iVAPS-Konfiguration als Berechnungsparameter angezeigt.</p>
Durchschnittliches Vt/kg	<p>Das durchschnittliche Tidalvolumen pro kg (Durchschnittliches Vt/kg) ist das durchschnittliche Vt geteilt durch das ideale Körpergewicht (IBW).</p> <p>Das durchschnittliche Vt wird während der iVAPS-Konfiguration als Berechnungsparameter angezeigt.</p>

Anhang B: Beatmungsparameter

Die nachstehende Tabelle enthält eine Zusammenfassung der Parameterbereiche und [Standardeinstellungen] für das Astral Beatmungsgerät.

Tabellarische Zusammenfassung der Beatmungsparameter

Parameter	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung	
	V(A)C	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PC	CPAP	iVAPS		
Atemfrequenz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				V(A)C, (A)PCV, (A)PC <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: Aus, 2 bis 50 [15] • Kinder: Aus, 5 bis 80 [15] Kontrollierte Atemzüge: V-SIMV, P-SIMV <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 2 bis 50 [15], • Kinder: 5 bis 80 [15] PSV, (S)T <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: Aus, 2 bis 50 [15] • Kinder: Aus, 5 bis 80 [15]
EPAP (cmH ₂ O)							✓	✓		✓		2 bis 25 [5]
Min EPAP (cmH ₂ O)										✓		2 bis 25 [5] Nur wenn Auto EPAP eingeschaltet ist.
Max EPAP (cmH ₂ O)										✓		2 bis 25 [15] Nur wenn Auto EPAP eingeschaltet ist.
PEEP (cmH ₂ O)	✓	✓	✓	✓	✓							Aus, 3,0 bis 20,0 [5,0]
CPAP (cmH ₂ O)						✓				✓		3,0 bis 20,0 [5,0]
P insp. (cmH ₂ O)		✓		✓								Erwachsene: 2 bis 50 [7] Kinder: 2 bis 50 [7]

Parameter	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung
	V(A)C	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PC	CPAP	iVAPS	
PSV (cmH ₂ O)			✓	✓	✓						PSV <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 2 bis 50 [7] • Kinder: 2 bis 50 [7] Spontane Atemzüge: V-SIMV, P-SIMV <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 2 bis 50 [7] • Kinder: 2 bis 50 [7]
Min PSV (cmH ₂ O)									✓		0 bis 50 [2]
Max PSV (cmH ₂ O)									✓		Auto EPAP Aus: 0 bis 50 [20] Auto EPAP Ein: 8 bis 50 [20]
IPAP (cmH ₂ O)							✓	✓			Erwachsene: 4 bis 50 [12] Kinder: 4 bis 50 [12]
Vt (ml)	✓				✓						V-SIMV (kontrollierte Atemzüge), V(A)C <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 100 bis 2500 [500] • Kinder: 50 bis 300 [100]*
PIF (l/min)	✓				✓						Wenn die Volumenkontrollierte-Atemzugs-Option „PIF“ eingestellt ist: V(A)C, V-SIMV (kontrollierte Atemzüge): <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 10 bis 120 [50] • Kinder: 5 bis 60 [10]

Anhang B: Beatmungsparameter

Parameter	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung	
	V(A)C	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PC	CPAP	iVAPS		
Ti (Sek.)	✓	✓		✓	✓			✓				<p>Wenn die Volumenkontrollierte-Atemzugs-Option „Ti“ eingestellt ist:</p> <p>V(A)C, V-SIMV (kontrollierte Atemzüge):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 0,3 bis 3,0 [1,0] • Kinder: 0,3 bis 3,0 [0,6] <p>(A)PCV, P-SIMV (kontrollierte Atemzüge):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 0,2 bis 5,0 [1,0] • Kinder: 0,2 bis 5,0 [0,6] <p>(A)PCV</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 0,3 bis 4,0 [1,0] • Kinder: 0,3 bis 4,0 [0,6]
Exsp. Trigger (%)			✓	✓	✓		✓			✓	<p>P-SIMV, V-SIMV (spontane Atemzüge), PSV</p> <p>5 bis 90 [25%] (Leckage)</p> <p>5 bis 90 [Auto] (Expirationsventil)</p> <p>Expiratorischer Trigger ist fest eingestellt auf 15% für Expirationsventil, 10% für Leckage.</p>	
Triggertyp	✓	✓	✓	✓	✓	✓						Flow/Druck (nur für Doppelschlauchsystem)

Parameter	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung
	V(A)C	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PC	CPAP	iVAPS	
Trigger (Empfindlichkeit) [Triggertyp = Flow] (l/min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					Wenn der Triggertyp auf „Flow“-Trigger eingestellt ist (nur für Doppelschlauchsystem) V(A)C, (A)PCV <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: Aus, 0,5 bis 15 [1,0] • Kinder: Aus, 0,5 bis 15 [0,5] V-SIMV, PSIMV, PSV, CPAP <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 0,5 bis 15 [1,0] • Kinder: 0,5 bis 15 [0,5]
Trigger (Empfindlichkeit) [Triggertyp = Druck]	✓	✓	✓	✓	✓	✓					Wenn der Triggertyp auf „Druck“-Trigger eingestellt ist (für Doppel- und Einschlauchsystem) V(A)C, (A)PCV Aus, 5. Unempf bis 1. H-empf [Mittel] PSV, P-SIMV, V-SIMV, CPAP 5. Unempf bis 1. H-empf [Mittel]
Trigger (Empfindlichkeit) [Mit Luftauslass]							✓	✓	✓	✓	(S)T, (A)PCV Aus, 5. Unempf bis 1. H-empf [Mittel] CPAP, iVAPS 5. Unempf bis 1. H-empf [Mittel]
Anstiegszeit (ms)		✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	Min, 150 bis 900 [200]
Flowkurve (%)	✓				✓						100 (Konstantflow), 75, 50, 25 [100]

Anhang B: Beatmungsparameter

Parameter	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung
	V(A)C	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PC	CPAP	iVAPS	
Ti Min (Sek.)			✓				✓			✓	PSV 0,2 bis 4,0 [0,2] (S)T, iVAPS 0,1 bis 4,0 [0,2] Ti Min ist fest eingestellt auf: <ul style="list-style-type: none"> • 0,2 für P-SIMV, V-SIMV und CPAP (mit Expirationsventil) • 0,1 für CPAP (Leckage)
Ti Max (maximale Inspirationszeit) (Sek.)			✓				✓			✓	Erwachsene: 0,3 bis 4,0 [1,5] Kinder: 0,3 bis 4,0 [0,8] Ti Max ist fest eingestellt auf: <ul style="list-style-type: none"> • Den kleineren Wert aus $(2/3) \times (60/f)$ oder 4 für P-SIMV und V-SIMV • 4 für CPAP (Leckage) • 3 für CPAP (mit Expirationsventil) für Erwachsene • 1,5 für CPAP (mit Expirationsventil) für Kinder
Körpergröße (cm)							✓	✓	✓	✓	Erwachsene: 110 bis 250 [175]
Zielbeatmungsfrequenz										✓	8 bis 30 [15]
Alv. Zielvent. (l/min)										✓	1 bis 30 [5,2]

*Die internationale Norm für Beatmungsgeräte gibt an, dass der Patiententyp „Kinder“ zur Verwendung bei Patienten vorgesehen ist, die weniger als 300 ml erhalten. Allerdings erlaubt das Astral die Anpassung des Einstellungsparameters „Vt“ bis auf 500 ml für den Fall, dass „Vt“ so eingestellt werden muss, dass Leckagen im Atemschlauchsystem kompensiert werden.

 **WARNUNG**

ResMed spricht keine Empfehlung für einen oberen Grenzwert von 500 ml für das pädiatrische Tidalvolumen aus; der Arzt kann sich jedoch im eigenen klinischen Ermessen für diesen Grenzwert entscheiden.

Während der Beatmung angezeigte Parameter

Die folgenden Therapieparameter werden auf dem Beatmungsgerät angezeigt, lassen sich aber nicht direkt ändern. Sie werden durch die einstellbaren Parameter und interne Algorithmen bestimmt.

Parameter	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung
	V(A)C	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PC	CPAP	iVAPS	
I:E-Verhältnis	✓	✓						✓			Wird angezeigt, wenn die Atemfrequenz nicht auf „Aus“ eingestellt ist
PIF (l/min)	✓				✓						Wenn die Volumenkontrollierte-Atemzugs-Option „Ti“ eingestellt ist, wird der PIF lediglich angezeigt.
Ti (Sek.)	✓				✓						Wenn die Volumenkontrollierte-Atemzugs-Option „PIF“ eingestellt ist, wird die Ti lediglich angezeigt.
MV (l/min)									✓		Wird auf der Seite mit iVAPS-Einstellungen angezeigt
Durchschn. Vt (ml)									✓		Wird auf der Seite mit iVAPS-Einstellungen angezeigt
Durchschn. Vt/kg (ml/kg (IBW))									✓		Wird auf der Seite mit iVAPS-Einstellungen angezeigt

Zusätzliche Funktionen

Die nachstehende Tabelle gibt die für jeden Beatmungsmodus geltenden zusätzlichen Funktionen an. Angezeigt werden die einstellbaren Parameter, der verfügbare Einstellbereich und der Standardwert.

Funktionen	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung
	V(A)C	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PC	CPAP	iVAPS	
Manueller Atemzug	✓	✓	✓	✓	✓						Aus / Ein [Aus]
Manueller Atemzug, Tiefe (%)	✓	✓	✓	✓	✓						100 bis 250 [150]
Seufzeraatemzug	✓	✓									Aus / Ein [Aus]
Seufzer-Anzeige	✓	✓									Aus / Ein [Aus]
Seufzerintervall (min)	✓	✓									3 bis 60 [10]
Seufzertiefe (%)	✓	✓									120 bis 250 [150]
Apnoea Response (%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Valve Ventilation: Alarm Only, (A)CV+Alarm, P(A)CV+Alarm, Off Leak Ventilation: Alarm Only, Off
Apnoeintervall (T _{Apnoe}) (Min: Sek)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Erwachsene: 15 s bis 60 s [20 s]* Kinder: 5 s bis 30 s [10 s]
Apnoe-AF (1/min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					Erwachsene: 4 bis 50 [15] Kinder: 12 bis 80 [15]
Apnoe-Detektion	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Kein AZ / Kein spont. AZ [Kein AZ]

Funktionen	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung
	V(A)C	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PC	CPAP	iVAPS	
Apnoe-Ti (Sek.)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					<p>Wenn die Volumen-Atemzug-Option „Ti“ eingestellt ist:</p> <p>Falls die Apnoe-Reaktion „V(A)C + Alarm“ ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 0,3 bis 3 [1,0] • Kinder: 0,3 bis 3 [0,6] <p>Falls die Apnoe-Reaktion „(A)PCV + Alarm“ ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 0,2 bis 5,0 [1,0] • Kinder: 0,2 bis 5,0 [0,6]
Apnoe-Vt (ml)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					<p>Falls die Apnoe-Reaktion „V(A)C + Alarm“ ist:</p> <p>Erwachsene: 100 bis 2500 [500]</p> <p>Kinder: 50 bis 500 [100]</p>
Apnoe-Flowkurve (%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					Konstant
Apnoe-PIF (l/min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					<p>Wenn die Volumen-Atemzug-Option „PIF“ eingestellt ist</p> <p>Falls die Apnoe-Reaktion „V(A)C + Alarm“ ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 10 bis 120 [50] • Kinder: 5 bis 60 [10]
Apnoe-P insp. (cm H ₂ O)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					<p>Falls die Apnoe-Reaktion „(A)PCV + Alarm“ ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwachsene: 2 bis 50 [7] • Kinder: 2 bis 50 [7]
Sicherheits-Vt (ml)		✓	✓				✓	✓			<p>Erwachsene: Aus, 100 bis 2500 [Aus]</p> <p>Kinder: Aus, 50 bis 500 [Aus]</p>
Max PSV			✓								PSV-Einstellung bis 50 [PSV +5]

Anhang B: Beatmungsparameter

Funktionen	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung
	V(A)C	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PC	CPAP	iVAPS	
P insp. max (cm H ₂ O)		✓									P insp. bis 50 [P insp. +5]
IPAP Max							✓	✓			IPAP bis 50 [IPAP +5]

*TApnoe für Erwachsene kann auf 15 min verlängert werden, wenn der Mundstück-Beatmungszugang ausgewählt wird.

Angezeigte Parameter für zusätzliche Funktionen

Die folgenden Therapieparameter werden auf dem Beatmungsgerät angezeigt, lassen sich aber nicht direkt ändern. Sie werden durch die einstellbaren Parameter und interne Algorithmen bestimmt.

Parameter	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage			
	V(A)C	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PC	CPAP	iVAPS
Manueller Atemzug Ti (Sek.)	✓	✓	✓	✓	✓					
Manueller Atemzug PIF (l/min)	✓					✓				
Manueller Atemzug Vt (ml)	✓					✓				
Manueller Atemzug P insp. (cmH ₂ O)		✓		✓						
Manueller Atemzug PSV (cmH ₂ O)			✓							
Seufzer-Ti (Sek.)	✓	✓								
Seufzer-PIF (l/min)	✓	✓								

Parameter	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage			
	V(A)C	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PC	CPAP	iVAPS
Seufzer-Vt (ml)	✓									
Seufzer-P insp.		✓								
Apnoe-I:E	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Apnoe-Flowkurve (%) Flowkurve = Konstant	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Apnoe-PIF-Anzeige (l/min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Apnoe-Ti-Anzeige (Inspirationszeit)	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Apnoe-Anstiegszeit (ms)	✓	✓	✓	✓	✓	✓				

Anhang C: Alarmparameter

Die nachstehende Tabelle enthält eine Zusammenfassung der Alarmeinstellungen und Standardeinstellungen für das Astral Beatmungsgerät.

Alarm	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung
	VAC	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PCV	CPAP	iVAPS	
Vti - tief (Tidalvolumen) (ml)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					Erwachsene: Aus, 50 bis 2990 [100] Kinder: Aus, 10 bis 995 [25]
Vti - hoch (Tidalvolumen) (ml)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					Erwachsene: Aus, 60 bis 3000 [2500] Kinder: Aus, 25 bis 1000 [500]
Vte - tief (Tidalvolumen) (ml)	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓	✓	✓	✓	Erwachsene: Aus, 50 bis 2990 [100] Kinder: Aus, 10 bis 995 [25]
Vte - hoch (Tidalvolumen) (ml)	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓	✓	✓	✓	Erwachsene: Aus, 60 bis 3000 [2500] Kinder: Aus, 25 bis 1000 [500]
MVi - tief (Atemminutenvolumen) (l/min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					Erwachsene: Aus, 0,5 bis 59,9 [3,0] Kinder: Aus, 0,2 bis 59,9 [0,5]
MVi - hoch (Atemminutenvolumen) (l/min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					Erwachsene: Aus, 0,6 bis 60 [20,0] Kinder: Aus, 0,3 bis 60 [10,0]
MVe - tief (Atemminutenvolumen) (l/min)	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓	✓	✓	✓	Erwachsene: Aus, 0,5 bis 59,9 [3,0] Kinder: Aus, 0,2 bis 59,9 [0,5]
MVe - hoch (Atemminutenvolumen) (l/min)	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓	✓	✓	✓	Erwachsene: Aus, 0,6 bis 60 [20,0] Kinder: Aus, 0,3 bis 60 [10,0]
AF tief (1/min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Erwachsene: Aus, 2 bis 79 [4] Kinder: Aus, 5 bis 98 [12]
AF hoch (1/min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Erwachsene: Aus, 3 bis 80 [80] Kinder: Aus, 6 bis 99 [99]

Alarm	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung
	VAC	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PCV	CPAP	iVAPS	
Druck - hoch (Hoher Atemwegsdruck) (cmH ₂ O)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10 bis 55 [40]
Druck - tief (inspiratorischer Spitzendruck) (cmH ₂ O)	✓					✓					Aus, 2 bis 54 [5]
Druck - tief (inspiratorischer Spitzendruck) (cmH ₂ O)		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	Aus / Ein [Ein]
Diskonnektion (l/min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Aus / Ein [Ein] # Nur zulässig mit Mundstück-Beatmungszugang oder Masken-Beatmungszugang in einem Einschlauchsystem mit Luftauslassöffnung
Diskonnektionstoleranz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Invasiv/Mundstück: 5 bis 95 [40] Maske: 5 bis 95 [60]
Diskonnektionsalarm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Invasiv und Maske: Erwachsene: 5 bis 60 [9] Kinder: 5 bis 30 [8] Mundstück: Erwachsene: 5 bis 900 [15] Kinder: 5 bis 30 [13]
PEEP tief	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Aus / Ein [Ein]
Beatm. angehalten	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Aus / Ein [Aus]
Leckage (%)	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*	✓*					Aus, 20 bis 80 [Aus]
Leckage (l/min)							✓	✓	✓	✓	Aus, 5 bis 80 [40]

Anhang C: Alarmparameter

Alarm	Beatmung mit Expirationsventil						Beatmung mit Leckage				Einstellung
	VAC	(A)PCV	PSV	P-SIMV	V-SIMV	CPAP	(S)T	(A)PCV	CPAP	iVAPS	
Maske ohne Luftauslass							✓	✓	✓	✓	Aus / Ein [Ein]
FiO ₂ - tief (%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Aus, 18 bis 99 [Aus]
FiO ₂ - hoch (%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Aus, 19 bis 100 [Aus]
SpO ₂ - tief(%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Aus, 50 bis 99 [85]
SpO ₂ - hoch(%)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Aus, 51 bis 100 [Aus]
Puls - Niedrig (1/min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Aus, 20 bis 249 [30]
Puls - Hoch (1/min)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Aus, 21 bis 250 [150]

* Nur für Doppelschlauchsysteme.



ResMed Ltd

Elizabeth Macarthur Drive
Bella Vista NSW 2153 Australien.

Vertrieb

ResMed Corp 9001 Spectrum Center Boulevard San Diego CA 92123 USA.

EC|REP ResMed (UK) Ltd 96 Jubilee Ave Milton Park Abingdon Oxfordshire OX14 4RW Großbritannien.

Informationen zu weiteren Geschäftsstellen von ResMed finden Sie auf unserer Webseite unter ResMed.com. Astral ist eine Marke und/oder registrierte Marke der ResMed Unternehmensfamilie. Informationen über Patente und anderes geistiges Eigentum sind ResMed.com/ip zu entnehmen. CaviCide ist eine Marke von Metrex. MikroZid ist eine Marke von Schülke & Mayr. Velcro ist eine Marke der Velcro Industries B.V. © 2017 ResMed Ltd. 278285/1 2017-03



0123