

# Evita 4

## Intensivtherapie-Ventilator

Gebrauchsanweisung  
Software 4.n



## So arbeiten Sie mit dieser Gebrauchsanweisung

### In der Kopfzeile – das Thema... des Hauptkapitels.

Darunter der Titel des Subkapitels – zum schnellen Orientieren und Navigieren.

### Auf der Seite...

#### die Anweisungen zum Gebrauch

in Text-Bild-Kombination. Die Informationen werden direkt in Handlungen umgesetzt, mit denen der Anwender durch unmittelbare Tätigkeit die Anwendung des Gerätes lernt.

### Linke Spalte – der Text...

gibt Erklärungen und führt den Anwender mit kurzen Anweisungen in ergonomischer Reihenfolge und unmissverständlich zum Produktnutzen.

Punkte kennzeichnen die Handlungsschritte, Ziffern stellen bei mehreren Handhabungsschritten den Bezug zum Bild und die Reihenfolge her.

### Rechte Spalte – das Bild...

stellt den Bezug zum Text her und die Orientierung zum Gerät. Im Text erwähnte Elemente werden betont, auf unwesentliches wird verzichtet.

Bildschirmanzeigen führen den Anwender und bestätigen die Handlungsschritte.

Betrieb  
Kalibrieren

**Kalibrieren**

- Wenn bei der Prüfung der Kalibration mit Filter bzw. bei der Prüfung der Kalibration mit Prüfgas die Prüfwerte nicht eingehalten wurden.
- Im Rahmen der halbjährlichen Inspektion von Evita 4.

- Evita 4 einschalten, ca. 3 Minuten Aufwärmphase abwarten.
- Taste »Kalibration« drücken.

Anzeige (Beispiel):

- Bildschirm-Taste »CO<sub>2</sub>« antippen.

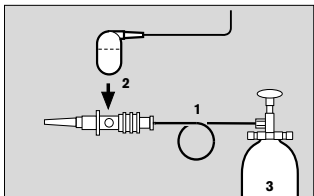
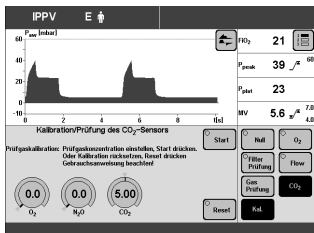
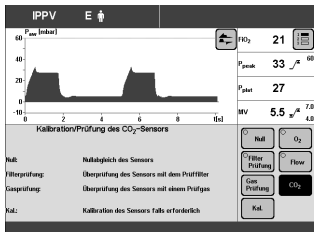
Anzeige (Beispiel):

- CO<sub>2</sub>-Nullabgleich durchführen, Seite 69 .
- Bildschirm-Taste »Kal.« antippen.

- Prüfgasversorgung herstellen.  
Küvette aus dem Kalibrierset benutzen!

- 1 Prüfgasflasche und Küvette aus dem Kalibrierset mit Schlauchleitung verbinden.
- 2 CO<sub>2</sub>-Sensor vom Parkhalter nehmen und auf die Küvette aus dem Kalibrierset stecken.

- CO<sub>2</sub>-, O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>O-Konzentration (Vol.%) des Prüfgases von der Prüfgasflasche ablesen.



## Das ist neu an Evita 4 Software 4.n\*

### Eingabe des verwendeten Anfeuchters

- »Aktiver Anfeuchter«  
oder
- »HME/Filter« (künstliche Nase)
- für eine genauere Messung der Volumenparameter

### Apnoe-Ventilation Ein/Aus

- als Startkonfiguration wählbar

### Erweiterter Einstellbereich für die Alarmzeit T<sub>Apnoe</sub>

- Bereich 5 bis 60 Sekunden einstellbar  
(bisher 15 bis 60 Sekunden)

### Frequenz bis 0 einstellbar

- bei BIPAP und SIMV für die übergangslose Entwöhnung

### Beatmungsmodus BIPAP<sub>Assist</sub>

- für die druckkontrollierte, assistierende Beatmung

### Patientenmodus »vorher. Patient« wählbar

- zum Übernehmen der Einstellungen inklusive der Alarme, die vor dem Ausschalten des Gerätes wirksam waren

### Leckagekompensation Ein/Aus

- zum Ein- oder Ausschalten der automatischen Leckagekompensation

### Erweiterte Logbucheintragung

- Evita 4 4.n markiert die wirksamen, aber nicht angezeigten Alarme mit einem Sternchen

### Überwachung von Tubusblockaden

- neue Alarmmeldung »Tubus blockiert!!!«

### Zusätzliche Weaning-Parameter

- als SW 4.n plus Upgrade verfügbar  
neben dem Parameter Okklusionsdruck P 0.1 ermittelt Evita 4 4.n die Parameter
- RSB Rapid-Shallow-Breathing Index  
und
  - NIF Negative Inspiratory Force Index

### Externe Flowquelle

- als SW 4.n plus-Upgrade verfügbar
- Evita 4 4.n errechnet den Betrag externer Flow (z. B. bei zusätzlicher trachealer Gasinsufflation) und passt die Toleranzen der Volumenüberwachung an, um unbeabsichtigte Alarme zu vermeiden

### Erweiterte Nutzung der Loopdarstellung

- als SW 4.n plus-Upgrade verfügbar
- Loops können vergrößert werden und gestoppt werden
  - Loops können im oberen Bildschirmbereich permanent dargestellt werden.

### Evita Remote (Remote Pad)

- als Option verfügbar
- Fernbedienung zum gerätefernen, parallelen Gebrauch von Funktionstasten an Evita 4

### NIV

- als Option verfügbar
- Anwendungsmodus zur Unterstützung nicht-invasiver Beatmungstherapien

### Schwesternruf

- als Option verfügbar
- Anschluss zum Weiterleiten von Alarm-Meldungen an einen klinikinternen Zentralalarm

\* Neuerungen von SW 2.n und SW 3.n, siehe Seite 187 und 188



## Inhalt

<b>Zu Ihrer und Ihrer Patienten Sicherheit.....</b>	<b>11</b>
<b>Zweckbestimmung.....</b>	<b>13</b>
<b>Bedienkonzept.....</b>	<b>15</b>
<b>Struktur des Bedienteils.....</b>	<b>16</b>
<b>Bedienelemente im Bildschirm.....</b>	<b>17</b>
Bildschirm-Tasten für Funktionswahl ohne Bestätigung.....	18
Bildschirm-Tasten für Funktionswahl, Einstellung und Bestätigung.....	18
Bildschirm-Einstellknöpfe.....	20
<b>Bildschirmseiten.....</b>	<b>21</b>
Standardseite.....	22
Bildschirmseite »Einstellung«.....	22
Bildschirmseite »Alarmgrenzen«.....	24
Bildschirmseite »Messwerte«.....	25
Bildschirmseite »Messmanöver«.....	26
Bildschirmseite »Kalibration«.....	26
Bildschirmseite »Konfiguration«.....	27
<b>Bedienteil platzieren.....</b>	<b>27</b>
Ergonomisches Positionieren.....	27
<b>Vorbereiten.....</b>	<b>29</b>
<b>Gerätekomponenten einsetzen.....</b>	<b>30</b>
Expirationsventil einsetzen.....	30
Flow-Sensor einbauen.....	30
O <sub>2</sub> -Sensorkapsel einsetzen.....	31
<b>Bei Verwendung von Feuchte-Wärme-Tauschern (HMEs) beachten.....</b>	<b>31</b>
<b>Für die Beatmung Erwachsener und Kinder.....</b>	<b>32</b>
Atemgasanfeuchter Aquapor anbauen.....	32
Beatmungsschläuche anbauen.....	32
Temperatur-Sensor einbauen.....	33
CO <sub>2</sub> -Küvette und CO <sub>2</sub> -Sensor einbauen.....	34
<b>Für die Beatmung von Kleinkindern.....</b>	<b>34</b>
Bakterienfilter einbauen.....	34
Atemgasanfeuchter und Beatmungsschläuche einbauen.....	35

## Inhalt

<b>Bei Verwendung von Bakterienfiltern.....</b>	<b>35</b>
<b>Versorgung herstellen.....</b>	<b>36</b>
Elektrische Versorgung herstellen.....	36
Bei Verwendung einer Steckdose für Zusatzgeräte.....	36
Verhalten bei kurzzeitigen Stromunterbrechungen.....	36
Gasversorgung herstellen.....	37
<b>Evita Remote (Option).....</b>	<b>38</b>
Anschließen.....	38
Automatischen Einschalt-Test beachten.....	39
<b>Schwestern-Ruf (Option).....</b>	<b>40</b>
Technische Daten.....	40
<b>Vor dem Erstbetrieb.....</b>	<b>41</b>
Sprache der Bildschirmtexte einstellen.....	41
<b>Gerätecheck.....</b>	<b>42</b>
Vor dem Einsatz am Patienten durchführen.....	42
Gerätecheck durchführen.....	43
Dichtheit des Schlauchsystems prüfen.....	46
<b>Bedienteil platzieren.....</b>	<b>47</b>
Zum platzieren an der Wandschiene.....	47
Zum platzieren am Gerät.....	47
<b>Betrieb.....</b>	<b>49</b>
<b>In Betrieb nehmen.....</b>	<b>50</b>
Einschalten.....	50
<b>Patientenmodus.....</b>	<b>50</b>
Patientenmodus wählen.....	51
Ideales Körpergewicht eingeben.....	51
Vorherige Einstellungen wählen.....	51
Beatmung starten.....	52
<b>Beatmungsmodi einstellen.....</b>	<b>53</b>
IPPV.....	53
SIMV, SIMV/ASB.....	57
BIPAP, BIPAP/ASB.....	60
BIPAP <sub>Assist</sub> .....	62
CPAP, CPAP/ASB.....	63
MMV, MMV/ASB.....	65
APRV.....	67

## Inhalt

<b>Seitengetrennte Beatmung ILV</b> .....	69
Vorbereiten.....	69
Master- und Slave-Gerät einstellen.....	71
<b>Apnoe-Ventilation</b> .....	76
<b>Alarmgrenzen einstellen</b> .....	77
<b>Im Alarmfall</b> .....	78
Alarmton unterdrücken.....	79
Information <b>i</b> .....	79
<b>Kurven und Messwerte anzeigen</b> .....	80
Messwerte anzeigen.....	81
Trends.....	82
Loops.....	83
Referenzkurven-Darstellung.....	83
Einzelhub-Darstellung.....	83
Loops vergrößern (Option).....	83
Loops im oberen Grafikfeld darstellen.....	84
Logbuch.....	85
Bildstop.....	86
<b>Sonderfunktionen</b> .....	87
Manuelle Inspiration.....	87
Expiration Hold.....	87
Medikamente vernebeln.....	88
Oxygenierung für Bronchialtoilette.....	91
Messmanöver Intrinsic PEEP.....	93
Messmanöver Okklusionsdruck P 0.1.....	94
Monitorfunktionen abschalten.....	95
<b>Standby wählen</b> .....	96
Standby beenden.....	96
<b>Kalibrieren</b> .....	97
O <sub>2</sub> -Sensor kalibrieren.....	97
Flow-Sensor kalibrieren.....	98
Externe Flowquelle.....	99
CO <sub>2</sub> -Sensor prüfen /kalibrieren.....	100
CO <sub>2</sub> -Nullabgleich durchführen.....	100
CO <sub>2</sub> -Kalibration mit Prüffilter prüfen.....	102
CO <sub>2</sub> -Kalibration mit Prüfgas prüfen.....	103
CO <sub>2</sub> -Sensor kalibrieren.....	105
CO <sub>2</sub> -Kalibration rücksetzen.....	106
<b>Konfigurieren</b> .....	107
<b>Akustik</b> .....	108
Lautstärke des Alarmtons einstellen.....	108

## Inhalt

<b>Bildschirm</b> .....	109
Angezeigte Messwerte wählen.....	109
Angezeigte Kurven wählen.....	111
Angezeigte Trends wählen.....	112
<b>Beatmung</b> .....	113
Beatmungsmodi wählen.....	113
Drucklimitierung Pmax wählen.....	115
AutoFlow® als Startbeatmungsform wählen.....	116
Apnoe-Ventilation Ein/Aus.....	117
Patientenmodus wählen.....	118
Startwerte für Beatmungsparameter und Alarmgrenzen.....	119
Startwerte für Beatmungsparameter »VT, f« einstellen.....	119
Startwerte für Beatmungsparameter »Druck, O <sub>2</sub> , I:E« einstellen.....	121
Leckagekompensation Ein/Aus.....	122
Startwerte der Alarmgrenzen einstellen.....	123
<b>Grundeinstellungen</b> .....	124
Externe Schnittstelle einstellen.....	124
Uhrzeit und Datum einstellen.....	125
Sprache und Einheiten wählen.....	125
Service-Diagnose.....	126
<b>Fehler – Ursache – Abhilfe</b> .....	127
<b>Aufbereiten</b> .....	135
<b>Demontieren</b> .....	136
CO <sub>2</sub> -Sensor (Option).....	136
Temperatur-Sensor.....	136
Medikamentenvernebler.....	137
Beatmungsschläuche.....	137
Flow-Sensor.....	137
Expirationsventil.....	138
Anfeuchter.....	138
<b>Desinfizieren/Reinigen</b> .....	139
<b>Zusammenbauen</b> .....	142
Expirationsventil montieren.....	142
<b>Vor dem erneuten Einsatz am Patienten</b> .....	143
<b>Instandhaltungsintervalle</b> .....	143
Kühlluft-Filter reinigen bzw. austauschen.....	144
Batterien und O <sub>2</sub> -Sensoren entsorgen.....	144
Raumluft-Filter aus-/einbauen.....	144
Gerät entsorgen.....	145



## Inhalt

<b>Was ist was</b> .....	147
Bedienteil.....	148
Anwendungsteil.....	149
Rückseite.....	150
<b>Technische Daten</b> .....	151
Umgebungsbedingungen.....	152
Einstellwerte.....	152
Leistungskennwerte.....	153
Messwertanzeigen.....	153
Überwachungen.....	155
Betriebskennwerte.....	156
Geräteausgänge.....	157
Elektromagnetische Verträglichkeit EMV.....	158
Klassifizierung.....	158
UMDNS-Code.....	158
Verwendete Materialien.....	158
<b>Beschreibung</b> .....	159
<b>Beatmungsmodi</b> .....	160
Volumenkontrollierte Beatmung mit PLV und AutoFlow.....	160
Klassischer, konstanter mandatorischer Beatmungshub.....	160
Manuelle Drucklimitierung Pmax.....	160
Autoflow.....	161
Startverhalten bei Autoflow.....	162
Seufzer.....	163
SIMV.....	164
ASB.....	165
BIPAP.....	166
BIPAP <sub>Assist</sub> .....	167
APRV.....	168
MMV.....	168
Flow-Messung.....	170
Kompensation des Einflusses der Compliance des Schlauchsystems.....	170
Umrechnen auf Umgebungsbedingungen.....	170
Automatische Leckagekompensation.....	172
Weaning-Parameter.....	174
Okklusionsdruck P 0.1.....	174
Rapid-Shallow-Breathing RSB.....	175
Negative Inspiratory Force NIF.....	175
Intrinsic PEEP.....	176
Insp. O <sub>2</sub> -Konzentration während der Medikamentenverneblung.....	177

## Inhalt

Abkürzungen.....	178
Symbole .....	181
Literaturhinweis.....	182
Teile-Liste.....	183
Bestell-Liste.....	185
Das war neu an Evita 4 Software 2.n.....	187
Das war neu an Evita 4 Software 3.n.....	188
Stichwortverzeichnis.....	189

## **Zu Ihrer und Ihrer Patienten Sicherheit**

### **Gebrauchsanweisung beachten**

Jede Handhabung an dem Gerät setzt die genaue Kenntnis und Beachtung dieser Gebrauchsanweisung voraus. Das Gerät ist nur für die beschriebene Verwendung bestimmt.

### **Instandhaltung**

Das Gerät muss halbjährlich Inspektionen und Wartungen durch Fachleute unterzogen werden. Instandsetzungen am Gerät nur durch Fachleute. Für den Abschluss eines Service-Vertrags sowie für Instandsetzungen empfehlen wir den DrägerService. Bei Instandhaltung nur Original-Dräger-Teile verwenden. Kapitel "Instandhaltungsintervalle" beachten.

### **Sicherheitstechnische Kontrollen\***

Das Gerät ist halbjährlich wiederkehrenden sicherheitstechnischen Kontrollen durch Fachleute zu unterziehen.

### **Zubehör**

Nur das in der Zubehörliste aufgeführte Zubehör verwenden.

### **Kein Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen**

Das Gerät ist nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen.

### **Gefahrlose Kopplung mit elektrischen Geräten**

Elektrische Kopplung mit Geräten, die nicht in dieser Gebrauchsanweisung erwähnt sind, nur nach Rückfrage bei den Herstellern oder einem Sachverständigen.

### **Haftung für Funktion bzw. Schäden**

Die Haftung für die Funktion des Gerätes geht in jedem Fall auf den Eigentümer oder Betreiber über, soweit das Gerät von Personen, die nicht dem DrägerService angehören, unsachgemäß gewartet oder instandgesetzt wird oder wenn eine Handhabung erfolgt, die nicht der bestimmungsgemäßen Verwendung entspricht.

Für Schäden, die durch die Nichtbeachtung der vorstehenden Hinweise eintreten, haftet Dräger nicht. Gewährleistungs- und Haftungsbedingungen der Verkaufs- und Lieferbedingungen von Dräger werden durch vorstehende Hinweise nicht erweitert.

Dräger Medical AG & Co. KGaA

---

\* Gilt nur für die Bundesrepublik Deutschland

## Hinweise zum sicheren Gebrauch

**Gerät unter Aufsicht von qualifiziertem medizinischem Personal benutzen, um im Falle einer Fehlfunktion umgehend Abhilfe zu schaffen.**

**Das Gerät nicht verwenden zusammen mit entflamm-  
baren Gasen bzw. Narkosemitteln, Brandgefahr!**

**Keine Mobilfunktelefone innerhalb einer Entfernung  
von 10 Metern zum Gerät benutzen!**

Mobilfunktelefone können die Funktion elektromedizini-  
scher Geräte stören und Patienten gefährden<sup>1)</sup>.

### Manuelle Beatmungseinrichtung bereithalten

Ist bei einem erkennbaren Fehler an Evita 4 die lebens-  
erhaltende Funktion nicht mehr gewährleistet, so muss  
unverzüglich die Ventilation des Patienten mit einer  
unabhängigen Beatmungsvorrichtung aufgenommen  
werden – ggf. mit PEEP und/oder mit einer erhöhten  
inspiratorischen O<sub>2</sub>-Konzentration (z. B. mit Dräger  
Resutator 2000).

### Adäquate Überwachung der Beatmung

Das in Evita 4 integrierte Monitoring ist für die adäquate  
Überwachung der Beatmungssituation und damit der  
Erkennung von unerwünschten Veränderungen der Beat-  
mungsparameter:

- Atemwegsdruck Paw
- expiratorisches Minutenvolumen MV
- inspiratorische O<sub>2</sub>-Konzentration FiO<sub>2</sub>
- inspiratorische Atemgas-Temperatur T
- expiratorische CO<sub>2</sub>-Konzentration etCO<sub>2</sub>  
(optional)
- inspiratorisches Atemvolumen VTi
- Apnoezeit
- Hechelüberwachung

Veränderungen dieser Parameter können verursacht  
werden durch:

- akute Zustandsänderung des Patienten
- Einstell- und Handhabungsfehler
- Gerätefehler
- Ausfall der Strom- und Gasversorgung

Im Falle einer Störung des integrierten Monitorings sind  
separate Messgeräte zu verwenden.

1) Dräger Medizingeräte erfüllen die Anforderungen an Störfestigkeit  
gemäß den produktspezifischen Normen bzw. gemäß  
EN 60601-1-2 (IEC 601-1-2). Je nach Bauart des Mobiltelefons und  
Anwendungssituation können jedoch in der unmittelbaren Umge-  
bung eines Mobiltelefons Feldstärken entstehen, die die Werte der  
angegebenen Normen überschreiten und deshalb zu Störungen  
führen.

## Zweckbestimmung

### Inhalt

Zweckbestimmung.....	14
----------------------	----

## Zweckbestimmung

Langzeitbeatmungsgerät für die Intensivtherapie.  
Für Erwachsene, Kinder und Neugeborene.  
Für Frühgeborene mit Option "NeoFlow".

### Zur Anwendung der Beatmungsmodi

**IPPV (Intermittent Positive Pressure Ventilation)**  
kontrollierte und assistierte volumenkonstante Beatmung.  
Mit den Möglichkeiten:

- **CPPV (Continuous Positive Pressure Ventilation)**  
Kontrollierte Beatmung mit kontinuierlich positivem Atemwegsdruck
- **PLV (Pressure Limited Ventilation)**  
Drucklimitierte, volumenkonstante Beatmung
- **AutoFlow®**  
zur automatischen Optimierung des Inspirationsflows
- **IRV (Inversed Ratio Ventilation)**  
Beatmung mit umgekehrtem Atemzeitverhältnis.

**SIMV (Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation)**  
Respirator-Entwöhnungsverfahren für spontanatmende Patienten.

Mit den Möglichkeiten:

- **PLV (Pressure Limited Ventilation)**  
Drucklimitierte, volumenkonstante Beatmung
- **AutoFlow®**  
zur automatischen Optimierung des Inspirationsflows

**MMV (Mandatory Minute Volume Ventilation)**  
Spontanatmung mit automatischer Anpassung der mandatorischen Ventilation an den Minutenvolumen-Bedarf des Patienten.

Mit den Möglichkeiten:

- **PLV (Pressure Limited Ventilation)**  
Drucklimitierte, volumenkonstante Beatmung
- **AutoFlow®**  
zur automatischen Optimierung des Inspirationsflows

**SB (Spontaneous Breathing)**  
Spontanatmung unter Umgebungsdruck.

**CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)**  
Spontanatmung mit positivem Atemwegsdruck.

**ASB (Assisted Spontaneous Breathing)**  
druckunterstützte Spontanatmung.

**BIPAP\* (Biphasic Positive Airway Pressure)**  
Druckkontrollierte Beatmung kombiniert mit freier Spontanatmung während des gesamten Atemzyklus und einstellbarer Druckunterstützung auf CPAP-Niveau.

**BIPAPAssist (Biphasic Positive Airway Pressure Assisted)**  
Druckkontrollierte, assistierende Beatmung

**APRV (Airway Pressure Release Ventilation)**  
Spontanatmung auf zwei Druckniveaus mit großen Zeitbereichen – unabhängig voneinander einstellbar.

Sonderformen:

#### Apnoe-Ventilation

zum automatischen Umschalten auf volumenkontrollierte mandatorische Beatmung im Falle einer Apnoe.  
Wenn eine Apnoe auftritt, alarmiert Evita 4 nach der eingestellten Alarmzeit ( $T_{Apnoe} \text{ } ^{\circ}$ ) und startet eine volumenkontrollierte Beatmung.

#### ILV

**Independent Lung Ventilation**,  
Seitengetrennte, differenzierte, synchronisierte Beatmung mit zwei Evita-Geräten.

### Mit Diagnose für

#### Intrinsic PEEP-Messung

zur Bestimmung des intrinsic PEEP bei air trapping.

#### Okklusionsdruck-Messung

zur Beurteilung des Atemantriebs bei Spontanatmung.

### Mit Monitoring für

Atemwegsdruck  $P_{aw}$   
expiratorisches Minutenvolumen MV  
inspiratorische  $O_2$ -Konzentration  $FiO_2$   
inspiratorische Atemgas-Temperatur T  
expiratorische  $CO_2$ -Konzentration  $etCO_2$   
inspiratorisches Atemvolumen  $V_{Ti}$   
Apnoezeit  
Hechelüberwachung zum Erkennen einer tottraumintensiven Spontanatmung

Automatische Gasumschaltung:

Bei Ausfall eines Versorgungsgases wird automatisch auf das andere, vorhandene Gas umgeschaltet.

\* Lizenziertes Warenzeichen

## Bedienkonzept

### Inhalt

<b>Struktur des Bedienteils.....</b>	<b>16</b>
<b>Bedienelemente im Bildschirm.....</b>	<b>17</b>
Bildschirm-Tasten für Funktionswahl ohne Bestätigung.....	18
Bildschirm-Tasten für Funktionswahl, Einstellung und Bestätigung.....	18
Bildschirm-Einstellknöpfe.....	20
<b>Bildschirmseiten.....</b>	<b>21</b>
Standardseite.....	22
Bildschirmseite »Einstellung«.....	22
Bildschirmseite »Alarmgrenzen«.....	24
Bildschirmseite »Messwerte«.....	25
Bildschirmseite »Messmanöver«.....	26
Bildschirmseite »Kalibration«.....	26
Bildschirmseite »Konfiguration«.....	27
<b>Bedienteil platzieren.....</b>	<b>27</b>
Ergonomisches Positionieren.....	27

## Struktur des Bedienteils

Hauptelemente des Bedienteils sind der Bildschirm mit einer Reihe von **Tasten mit fester Funktion**, sowie der **zentrale Drehknopf**.

Mit diesen Tasten werden die anwendungsrelevanten **Bildschirmseiten** aufgerufen.

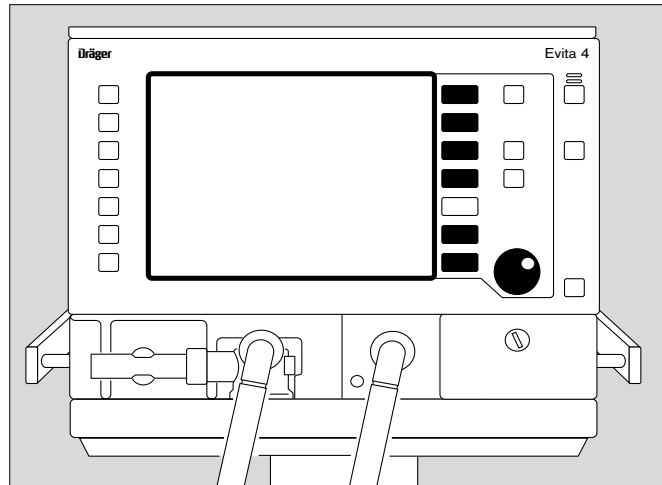
Im Bildschirm werden – neben Kurven, Messwerten und Statusanzeigen – in einem separaten Feld berührungsaktive Tasten und Einstellknöpfe dargestellt.

Diese berührungsaktiven **Bildschirm-Tasten** und **Bildschirm-Einstellknöpfe** werden in ähnlicher Weise benutzt wie richtige Tasten und Einstellknöpfe:


Das Antippen mit der Fingerkuppe entspricht dem Drücken einer Taste oder dem Anfassen eines Einstellknopfes.


Dargestellt werden immer nur die Bildschirm-Tasten und Bildschirm-Einstellknöpfe, die erforderlich sind für die Funktionswahl und/oder die Einstellung.

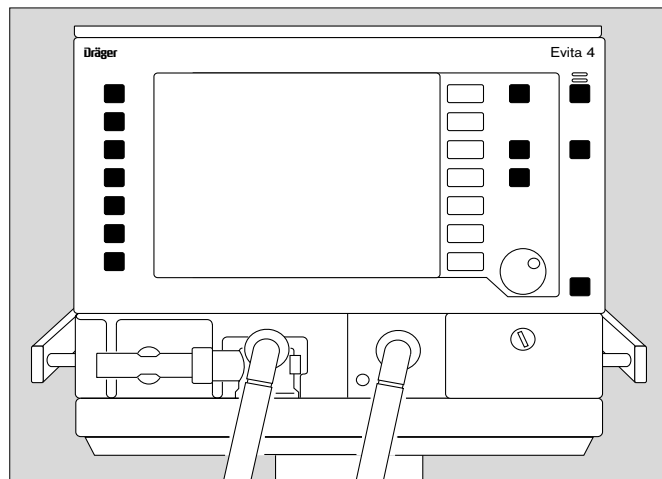
Einstellungen und Bestätigungen werden durch Drehen und Drücken des zentralen Drehknopfes durchgeführt.



Tasten für Routinefunktionen sind rechts und links aussen auf der Frontplatte platziert.

Häufig benutzte Funktionstasten sind auf der rechten Seite, wie z. B. die Taste »« zum Wählen der Standardseite oder die Taste »**Alarm Reset**« zum Rücksetzen oder Bestätigen von Meldungen.

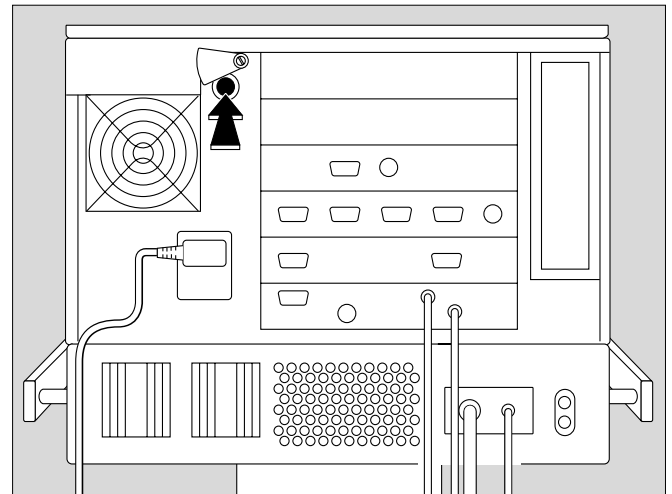
Weniger benutzte Funktionstasten sind auf der linken Seite der Frontplatte, wie z. B. die Taste »« zum Einschalten/Ausschalten des Medikamentenverneblers, oder die Taste »**O2↑ Absaug.**« zum Oxygenieren für Bronchialtoilette.





### Der Netzschalter

zum Ein/Ausschalten des Gerätes.  
 Auf der Rückseite platziert, mit Schutz gegen unbeabsichtigtes Ausschalten.



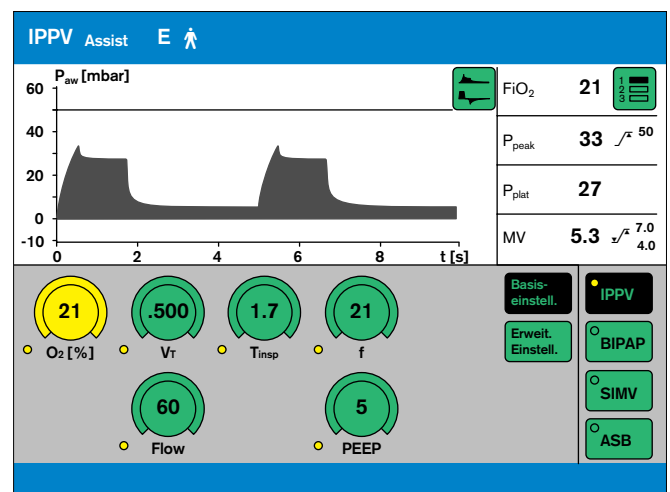
## Bedienelemente im Bildschirm

Im unteren Teil des Bildschirms sind farbige, berührungs-aktive **Bildschirm-Tasten** und **Bildschirm-Einstellknöpfe** dargestellt.

Das Antippen mit der Fingerkuppe entspricht dem Drücken einer Taste oder dem Anfassen eines Einstellknopfes.

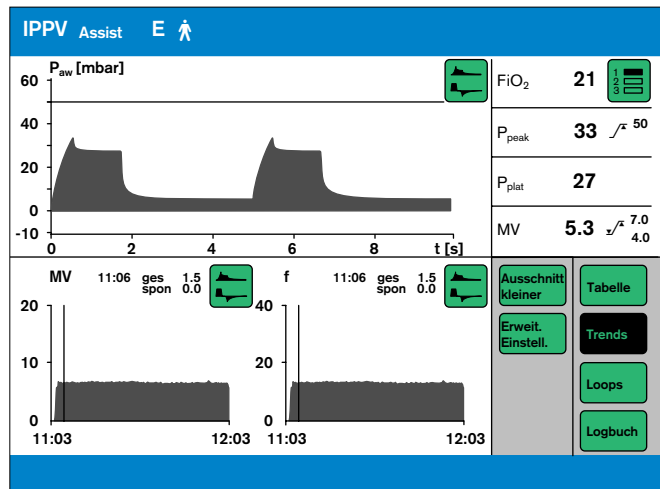
Die Farbe zeigt den Zustand des "Bedienelements" und der "Leuchtdioden" an:

- grün = bedienbar
- weiß = nicht bedienbar
- gelb = einstellen/bestätigen
- schwarz = wirksame Funktion / Darstellung



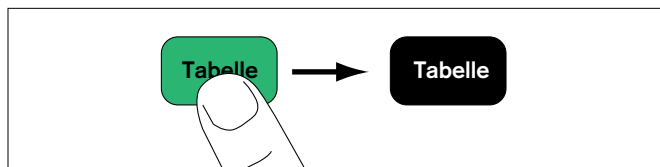
## Bildschirm-Tasten für Funktionswahl ohne Bestätigung

- z. B. zum Umblättern im Bildschirm
- zum Wechseln des Menüs
- zum Umschalten von Darstellungen.



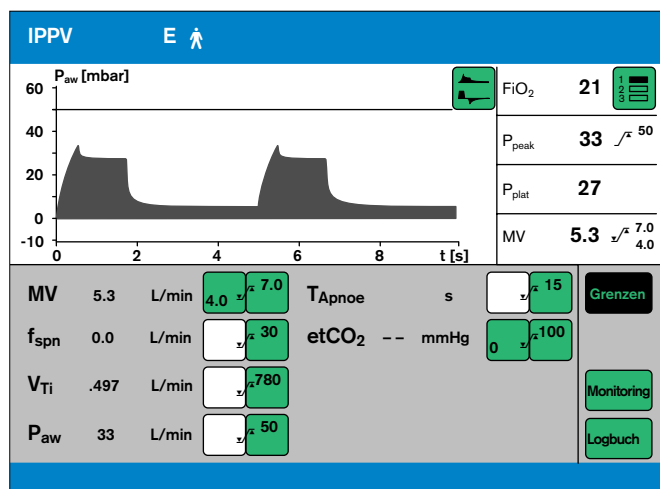
Beispiel:

- Taste »Tabelle« antippen = Darstellung wählen.  
Die Taste wird schwarz, die Funktion ist wirksam.

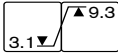


## Bildschirm-Tasten für Funktionswahl, Einstellung und Bestätigung

Anzeige (Beispiel):

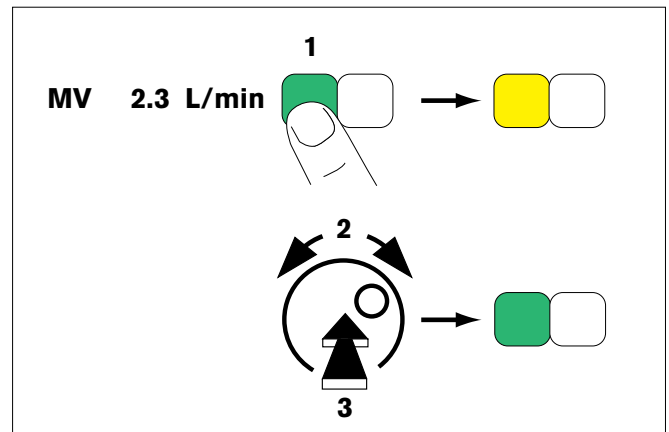


- 1 Die entsprechende Bildschirm-Taste für Alarmgrenzen antippen, z. B.:

**MV 2.3 L/min** 

Die Farbe wechselt von grün nach gelb = Einstellfunktion ist gewählt.

- 2 Drehknopf drehen = die in der Bildschirm-Taste angezeigte Alarmgrenze einstellen.
- 3 Drehknopf drücken = Die Farbe wechselt von gelb nach grün, die eingestellte Alarmgrenze ist bestätigt und wirksam.

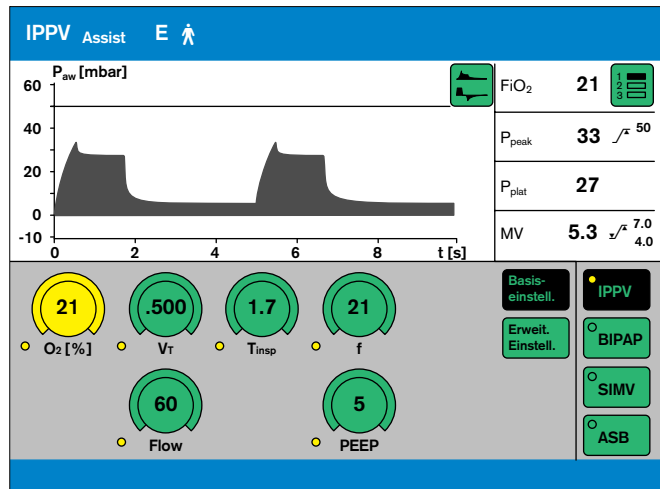


Wenn die Einstellung abgebrochen werden soll:

- Bildschirm-Taste erneut antippen  
oder
- andere Bildschirm-Taste antippen.

## Bildschirm-Einstellknöpfe

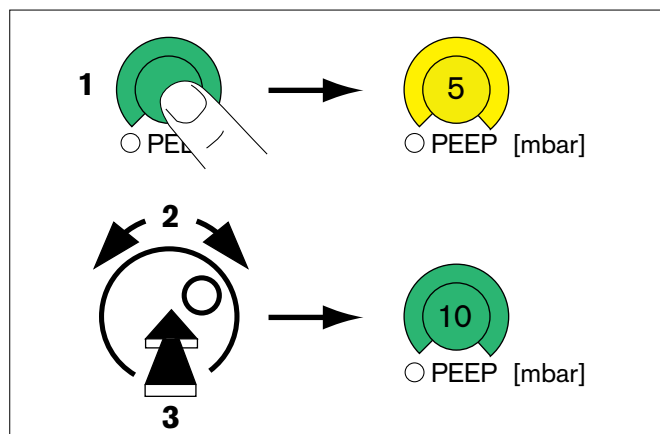
Anzeige (Beispiel):



z. B. Bildschirm-Einstellknopf »PEEP«

- 1 Bildschirm-Einstellknopf »PEEP« antippen:  
Die Farbe wechselt von grün nach gelb =  
Einstellfunktion gewählt.
- 2 Drehknopf drehen = der im Bildschirm-Einstellknopf  
dargestellte Wert wird eingestellt.
- 3 Drehknopf drücken = Die Farbe wechselt von gelb  
nach grün, die Einstellung ist bestätigt und wirksam.

Druckwerte, z.B.  $P_{max}$ , werden während ihrer Einstellung als gestrichelte, schwarze Linie in die  $P_{aw}$  (t)-Kurve eingeblendet.



Wenn die Einstellung abgebrochen werden soll:

- Bildschirm-Einstellknopf erneut antippen  
oder
- anderen Bildschirm-Einstellknopf antippen.

## Bildschirmseiten

haben eine gemeinsame Struktur für Ihren Inhalt:


Für eine gute Übersicht und leichte Bedienbarkeit erscheinen Meldungen über Beatnungsmodi und Alarme, Anzeigen von Messwerten und Kurven sowie Hilfefunktion immer an gleicher Stelle:


- ① Der **wirksame Beatnungsmodus/ Patientenmodus** wird in der oberen Zeile links angezeigt – Der Beatnungsmodus wird mit seiner Kurzbezeichnung angezeigt, z.B. BIPAP

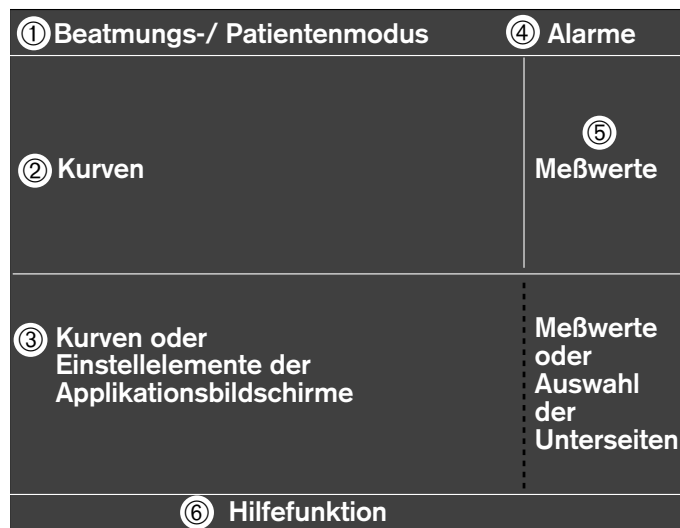
Der Patientenmodus wird mit einem Symbol angezeigt:

E  für Erwachsene,

P  für Pädiatrie.

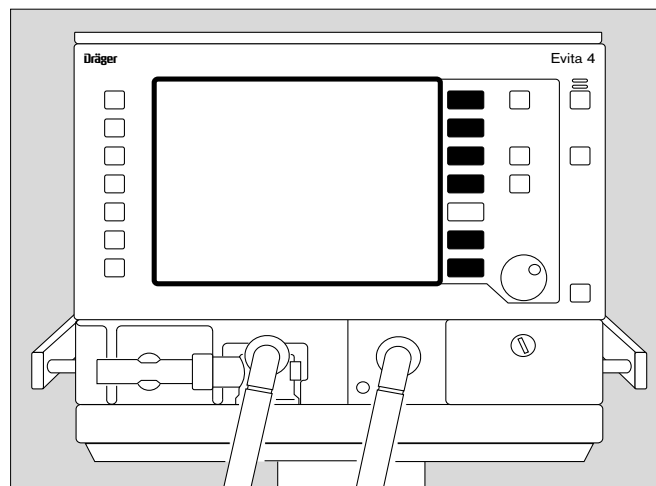
Bei Spontanatemaktivität des Patienten erscheint anstelle dieser Symbole kurzzeitig ein Lungensymbol als Indikator: .

- ② **Kurven** werden im linken, oberen Bildschirmviertel angezeigt.
- ③ Die untere Bildschirmhälfte zeigt Kurven sowie Messwerte oder die **Bildschirm-Tasten** sowie **Bildschirm-Einstellknöpfe** – abhängig von der gewählten Bildschirmseite.
- ④ **Alarme** werden in der rechten oberen Zeile angezeigt.
- ⑤ **Messwerte** werden im rechten, oberen Bildschirmviertel angezeigt.
- ⑥ **Hilfefunktion** erscheinen in der unteren Bildschirmzeile. Rechts gibt Evita 4 Einstellhinweise. Links informiert Evita 4 über den aktuellen Status – abrufbar mit der Taste »  «




Mit den Funktionstasten am rechten Bildschirmrand werden die Bildschirmseiten für die spezifischen Anwendungssituationen gewählt:

- **Einstellung**
- **Alarmgrenzen**
- **Messwerte**
- **Messmanöver**
- **Kalibration**
- **Konfiguration**



## Standardseite

Zur Anzeige des Beatmungstatus

- Taste »  « drücken.


Anzeige (Beispiel):

Die Standardseite zeigt die Beatmungssituation auf einen Blick – reduziert auf die wichtigsten Messparameter und Kurven.


Rechts werden vier Messwerte angezeigt, links zwei Kurven.

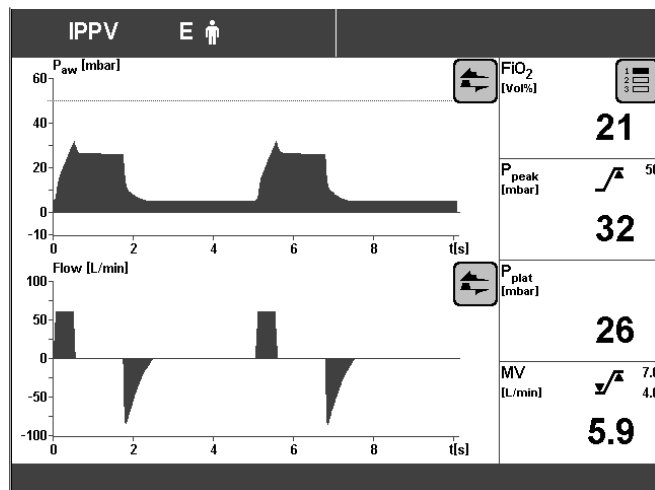
In der Standardseite und auf allen folgenden Bildschirmseiten können andere Messwerte und Kurven gewählt werden.

Andere Messwertkombinationen wählen:

- Bildschirm-Taste »  « wiederholt antippen.

Andere Kurven wählen:

- Bildschirm-Taste »  « antippen, und entsprechende Bildschirm-Taste antippen.



## Bildschirmseite »Einstellung«

Zur Anzeige der Einstellparameter

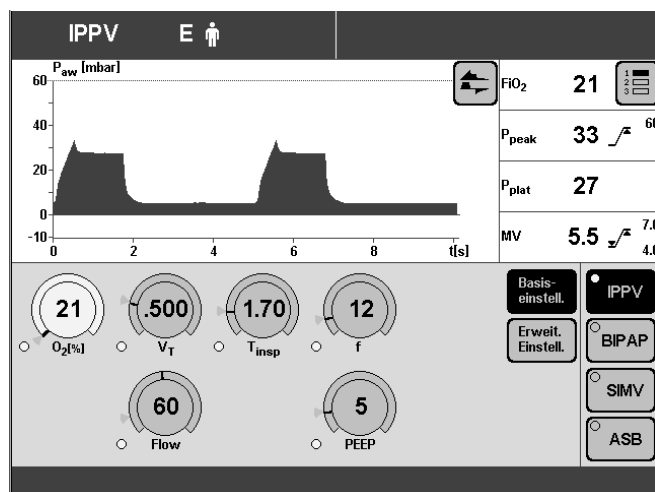
Rechts unten im Bildschirm die Bildschirm-Tasten zum Wählen der Beatmungsmodi.

Die schwarze Bildschirm-Taste (Beispiel IPPV) zeigt den wirksamen Beatmungsmodus.

Links unten die Bildschirm-Einstellknöpfe.

Die Werte der Einstellparameter werden in den Bildschirm-Einstellknöpfen angezeigt, die relevant für den Beatmungsmodus sind.

Die vom Anwender konfigurierbaren Startwerte werden auf den Skalen der Bildschirm-Einstellknöpfe mit einem Pfeil (►) markiert. Siehe Konfiguration, Seite 107 ff.



## Einstellwerte eines wirksamen Beatmungsmodus ändern

- Bildschirm-Einstellknopf antippen, die Farbe wechselt von grün nach gelb = Einstellfunktion gewählt.
- Drehknopf drehen = Wert im Bildschirm-Einstellknopf einstellen.
- Drehknopf drücken, die Farbe des Bildschirm-Einstellknopfes wechselt von gelb nach grün = der Einstellwert ist bestätigt und wirksam.

### Einen anderen Beatmungsmodus wählen und dessen Parameter einstellen

- Entsprechende Bildschirm-Taste antippen, z. B. »BIPAP«. Die Farbe wechselt von grün nach gelb, die Einstellseite für BIPAP wird angezeigt.

Einstellwerte für BIPAP einstellen:

- Bildschirm-Einstellknopf antippen, die Farbe wechselt von grün nach gelb = Einstellfunktion gewählt.
- Drehknopf drehen = Wert im Bildschirm-Einstellknopf einstellen.
- Drehknopf drücken, die Farbe des Bildschirm-Einstellknopfes wechselt von gelb nach grün = der Einstellwert ist bestätigt und wirksam.

Bildschirm-Einstellknöpfe, deren "Leuchtdioden" weiß sind, wirken erst nach dem Einschalten des neuen Beatmungsmodus (Beispiel: Bildschirm-Einstellknopf »PASB«)

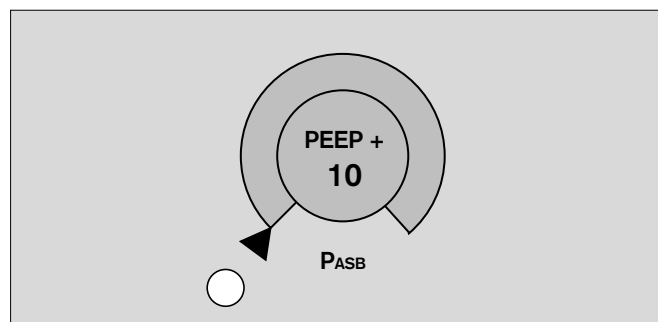
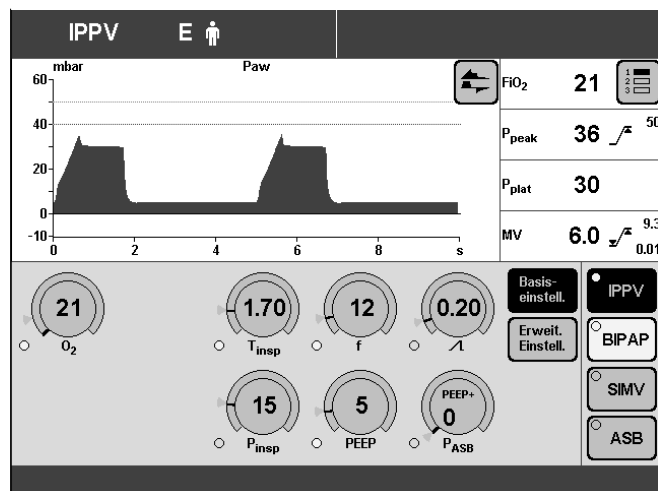
Bildschirm-Einstellknöpfe, deren "Leuchtdioden" gelb leuchten, sind schon im bestehenden Beatmungsmodus wirksam (Beispiel: Bildschirm-Einstellknopf »O<sub>2</sub>«).

Startwerte, die beim Einschalten des Gerätes wirken, werden am Bildschirm-Einstellknopf mit einem Pfeil markiert (►).

Beispiel: PASB = 0 mbar

- Drehknopf drücken, die Farbe der Bildschirm-Taste wechselt von gelb nach schwarz = der Beatmungsmodus ist wirksam.

Detaillierte Hinweise zum Einstellen der Beatmungsmodi, siehe Seite 49 ff.

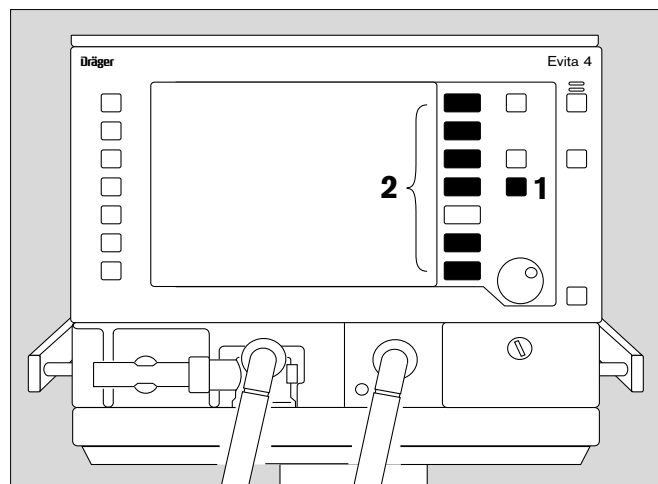


### Wahl oder Einstellung abbrechen

- Bildschirm-Taste bzw. Bildschirm-Einstellknopf erneut antippen
- oder
- andere Bildschirm-Taste bzw. anderen Bildschirm-Einstellknopf antippen.

Bildschirmseite verlassen:

- 1 Taste »« drücken = zurück zur Standardseite
- oder
- 2 eine beliebige Funktions-Taste rechts neben dem Bildschirm drücken.



## Bildschirmseite »Alarmgrenzen«

Zur Anzeige der Messwerte und der entsprechenden Alarmgrenzen.

Zum Einstellen der Alarmgrenzen.

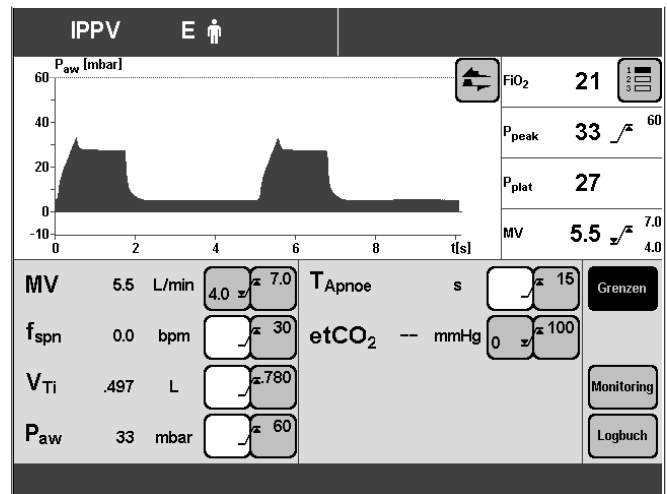
Zum Einstellen der Monitoringfunktion.

Zur Anzeige des Logbuchs.

Die Alarmgrenzen sind in einem Feld zusammengefasst, kombiniert mit einer Kurve und vier Messwerten.

Grenzen, Monitoring und Logbuch werden über die rechten Bildschirm-Tasten gewählt.

Die wirksame Bildschirm-Taste ist schwarz.



### Alarmgrenzen anzeigen/einstellen

- Bildschirm-Taste »**Grenzen**« antippen, die Bildschirm-Taste wird schwarz.  
Angezeigt werden die überwachten Messwerte mit ihren Alarmgrenzen.

Beispiel:

**MV 6,8 L/min**

Linke Bildschirm-Taste = untere Alarmgrenze.

Rechte Bildschirm-Taste = obere Alarmgrenze.

Alarmgrenze einstellen:

- Jeweilige Bildschirm-Taste antippen.  
Die Taste wird gelb = einstellbar.
- Drehknopf drehen = Wert in der Taste einstellen.
- Drehknopf drücken, Bildschirm-Taste wird grün = bestätigt.  
Die Alarmgrenze ist wirksam.

Detaillierte Anweisungen für den Gebrauch, siehe Seite 77.



## Bildschirmseite »Messwerte«

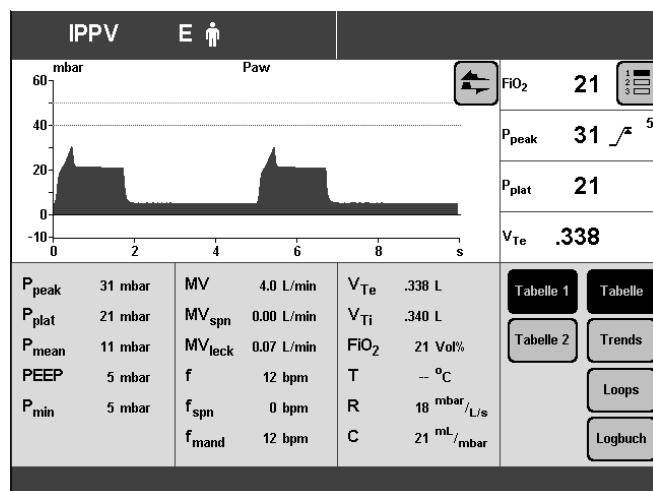
Zur Anzeige

- der Messwerte als Tabelle
- der Trendkurve
- von Loops
- des Logbuchs.

Tabellen, Trend, Loop und Logbuch werden mit den Bildschirm-Tasten rechts gewählt.

Beispiel Tabelle der Messwerte »Tabelle 1«

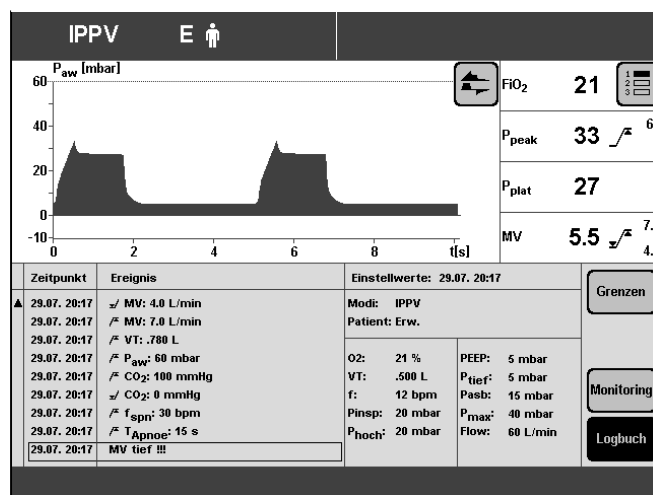
Detaillierte Anweisungen für den Gebrauch, siehe Seite 81.



## Logbuch anzeigen

- Bildschirm-Taste »Logbuch« antippen.
- Drehknopf drehen = Alarm-Ereignisse auswählen.

Detaillierte Anweisungen für den Gebrauch, siehe Seite 85.



## Bildschirmseite »Messmanöver«

Zur Anzeige und zum Durchführen der Messmanöver.

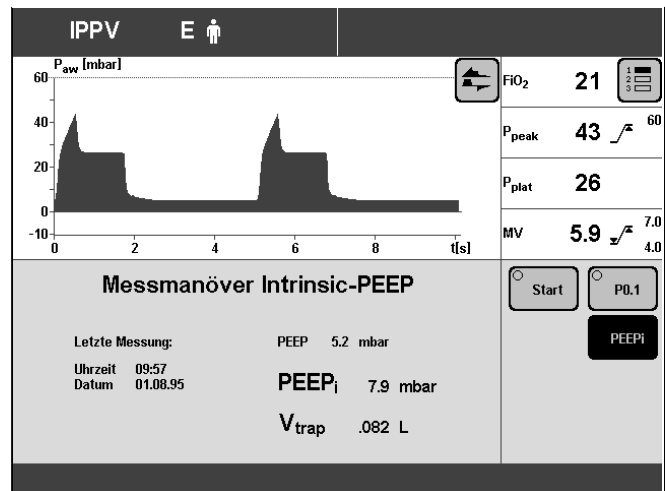
- Intrinsic PEEP  
und
- Okklusionsdruck P 0.1

Das Messmanöver wird mit der Bildschirm-Taste rechts gewählt. Das Ergebnis des letzten Messmanövers wird angezeigt.

Beispiel Intrinsic PEEP:

Messmanöver starten:

- Bildschirm-Taste »**Start**« antippen.



Detaillierte Anweisungen für den Gebrauch,  
siehe Seite 93, 94.

## Bildschirmseite »Kalibration«

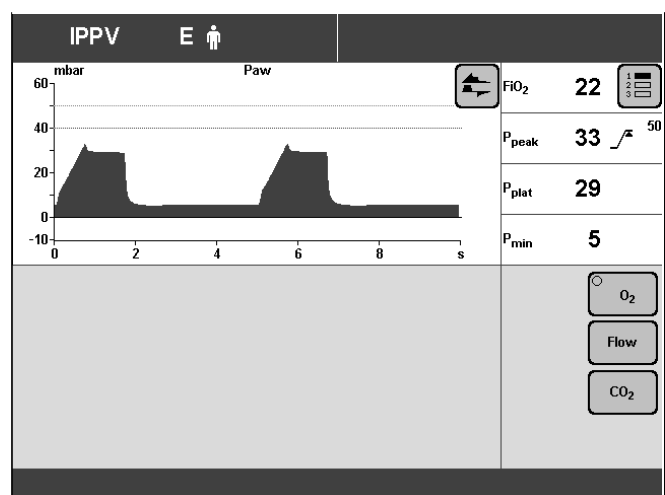
Zur Kalibration

- des O<sub>2</sub>-Sensors
- des Flow-Sensors
- des CO<sub>2</sub>-Sensors

- Sensor wählen mit den Bildschirm-Tasten »O<sub>2</sub>«, »Flow« oder »CO<sub>2</sub>«.

Evita 4 gibt in der Zeile für die Hilfefunktion prinzipielle Anweisungen, die für die Kalibration erforderlich sind.

Detaillierte Anweisungen für den Gebrauch,  
siehe Seite 97 ff.



## Bildschirmseite »Konfiguration«

Zum Wählen/Einstellen der Funktionen:

### Akustik

Lautstärke des Alarms einstellen.

### Bildschirm

Angezeigte Messwerte wählen.

Angezeigte Kurven wählen.

Angezeigte Trends wählen.

### Beatmung

Beatmungsmodi wählen.

Patientenmodus wählen.

Starteinstellung wählen.

### Grundeinstellungen

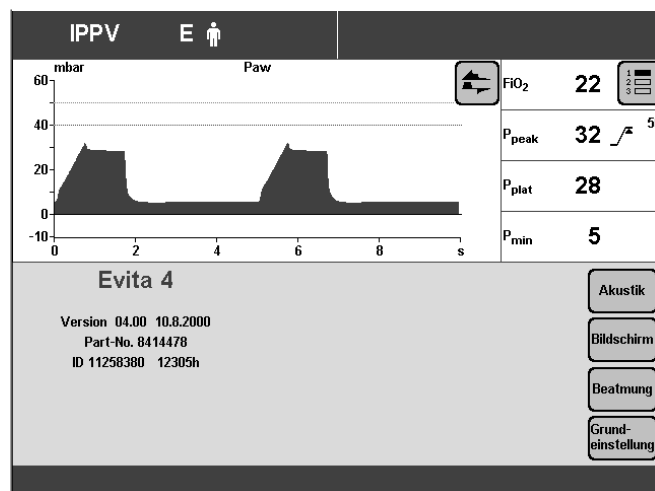
Externe Schnittstelle einstellen.

Uhrzeit und Datum einstellen.

Sprache und Einheiten wählen.

Service-Diagnose wählen.

Detaillierte Anweisungen für den Gebrauch,  
siehe Seite 107.



## Bedienteil platzieren

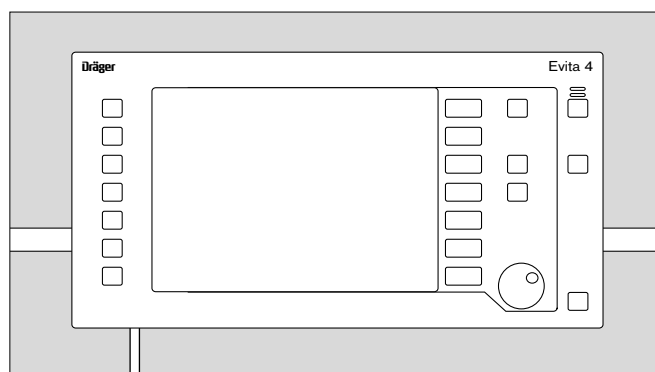
Zum Anpassen an die Situation des Beatmungsplatzes

direkt am Gerät

oder

separat an einer Wandschiene.

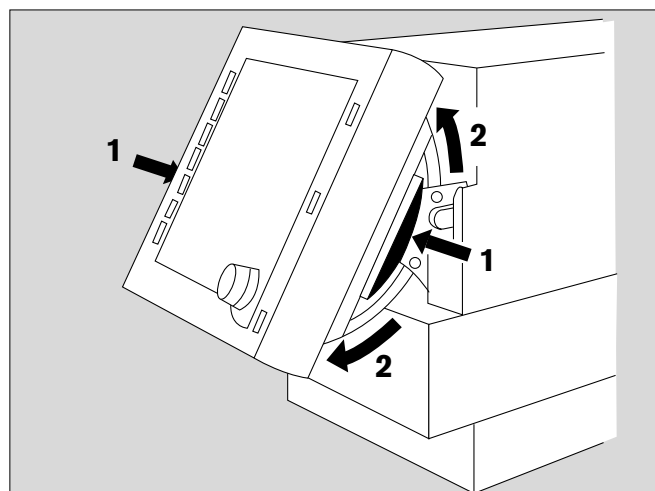
Detaillierte Anweisung zum platzieren, siehe Seite 47.



## Ergonomisches Positionieren

Für eine parallaxen- und blendfreie Anzeige.

- 1 Die blauen Segmente rechts und links gedrückt halten und
- 2 gleichzeitig das Bedienteil in die gewünschte Position schwenken.





## Vorbereiten

### Inhalt

<b>Gerätekomponenten einsetzen.....</b>	<b>30</b>
Expirationsventil einsetzen.....	30
Flow-Sensor einbauen.....	30
O <sub>2</sub> -Sensorkapsel einsetzen.....	31
<b>Bei Verwendung von Feuchte-Wärme-Tauschern beachten (HMEs).....</b>	<b>31</b>
<b>Für die Beatmung Erwachsener und Kinder.....</b>	<b>32</b>
Atemgasanfeuchter Aquapor anbauen.....	32
Beatmungsschläuche anbauen.....	32
Temperatur-Sensor einbauen.....	33
CO <sub>2</sub> -Küvette und CO <sub>2</sub> -Sensor einbauen.....	34
<b>Für die Beatmung von Kleinkindern.....</b>	<b>34</b>
Bakterienfilter einbauen.....	34
Atemgasanfeuchter und Beatmungsschlauch einbauen.....	35
<b>Bei Verwendung von Bakterienfilter.....</b>	<b>35</b>
<b>Versorgung herstellen.....</b>	<b>36</b>
Elektrische Versorgung herstellen.....	36
Bei Verwendung einer Steckdose für Zusatzgeräte.....	36
Verhalten bei kurzzeitigen Stromunterbrechungen.....	36
Gasversorgung herstellen.....	37
<b>Evita Remote (Option).....</b>	<b>38</b>
Anschließen.....	38
Automatischen Einschalt-Test beachten.....	39
<b>Schwestern-Ruf (Option).....</b>	<b>40</b>
Technische Daten.....	40
<b>Vor dem Erstbetrieb.....</b>	<b>41</b>
Sprache der Bildschirmtexte einstellen.....	41
<b>Gerätecheck.....</b>	<b>42</b>
Vor dem Einsatz am Patienten durchführen.....	42
Gerätecheck durchführen.....	43
Dichtheit des Schlauchsystems prüfen.....	46
<b>Bedienteil platzieren.....</b>	<b>47</b>
Zum platzieren an der Wandschiene.....	47
Zum platzieren am Gerät.....	47

Die folgenden Anweisungen umfassen:

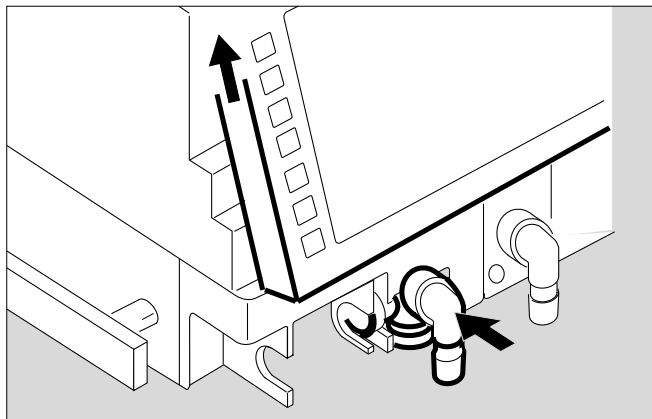
- Das Zusammenstellen des Geräteumfangs.
- Den elektrischen Anschluss und den Gasanschluss.
- Das Einstellen der Sprache für die Anzeigentexte.
- Den automatischen Gerätecheck mit Abgleich der Sensoren.

## Gerätekomponenten einsetzen

- Aufbereitete Teile benutzen, siehe Aufbereiten, Seite 135.

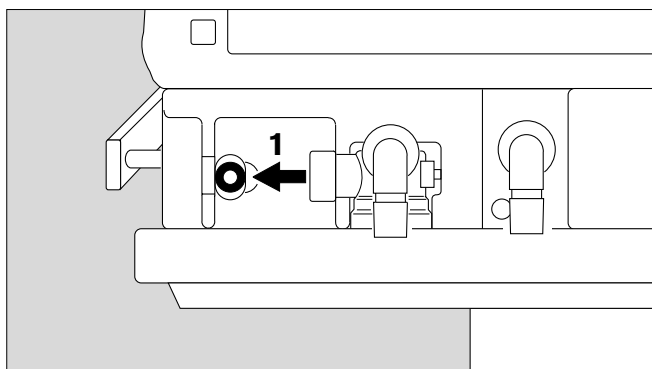
### Expirationsventil einsetzen

- Bedienteil nach oben schwenken.
- Expirationsventil bis zum Einrasten in die Aufnahme schieben. Eingerasteten Zustand durch leichtes Ziehen der Tülle prüfen.



### Flow-Sensor einbauen

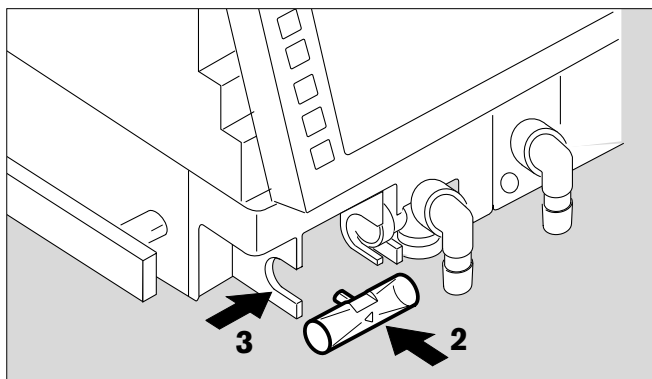
- 1 Buchse ganz nach links schieben.



- 2 Flow-Sensor – mit dem Stecker zum Gerät zeigend – in die Aufnahme legen und bis zum Anschlag in die Buchse schieben.

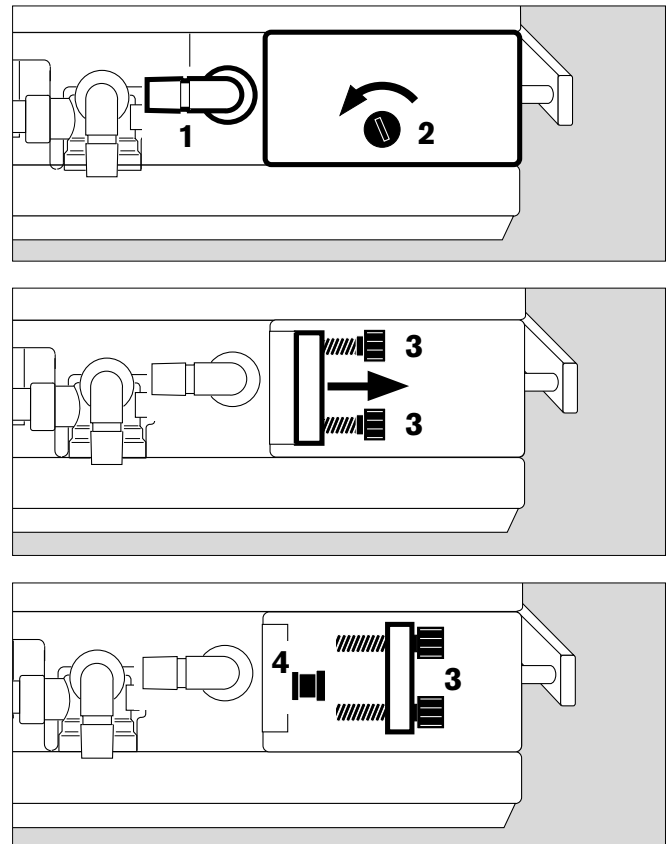
Dann:

- 3 Nach rechts bis zum Anschlag in die Gummilippe des Expirationsventils schieben.



## O<sub>2</sub>-Sensorkapsel einsetzen

- Bei Erstinbetriebnahme
- Bei Anzeige:  
**Störung O<sub>2</sub>-Messung**
- Wenn ein Abgleich nicht mehr durchgeführt werden kann.
- Bedienteil nach oben schwenken.
- 1 Tülle nach unten oder nach links schwenken.
- 2 Schraube mit Münze losdrehen, Abdeckhaube abnehmen.
- 3 Beide Rändelschrauben losdrehen und Deckel des Sensorgehäuses abnehmen.
- 4 Neue Sensorkapsel einlegen, die Seite mit den ringförmigen Leiterbahnen ist sichtbar.
- Sensorgehäuse mit den beiden Rändelschrauben fest verschließen.
- Abdeckhaube wieder festschrauben.
- Verbrauchten Sensor entsorgen, Seite 144.



## Bei Verwendung von Feuchte-Wärme Tauschern beachten

Feuchte-Wärme Tauscher (Heat Moisture Exchanger HMEs) im Patientenanschluss können den Atemwiderstand merklich erhöhen.

Eine Erhöhung des Atemwiderstands führt zu einer erhöhten Atemarbeit bei Spontanatmung bzw. zu einer erhöhten Triggerarbeit bei assistierender Beatmung.

Unter ungünstigen Umständen kann sie zu einem intrinsischen PEEP führen.

Dieser Atemwiderstand im Patientenanschluss kann vom Beatmungsgerät nicht überwacht werden.

- Den Patientenzustand, die Volumen- und die Resistance-Messwerte des Gerätes deshalb häufiger prüfen.
- Gebrauchsanweisung des Feuchte-Wärme Tauschers (HME) beachten!
- Feuchte-Wärme Tauscher (HME) nicht zusammen mit Medikamentenvernebler oder Atemgasanfeuchter benutzen!

## Für die Beatmung Erwachsener und Kinder

Ab 100 mL Atemvolumen  $V_T$

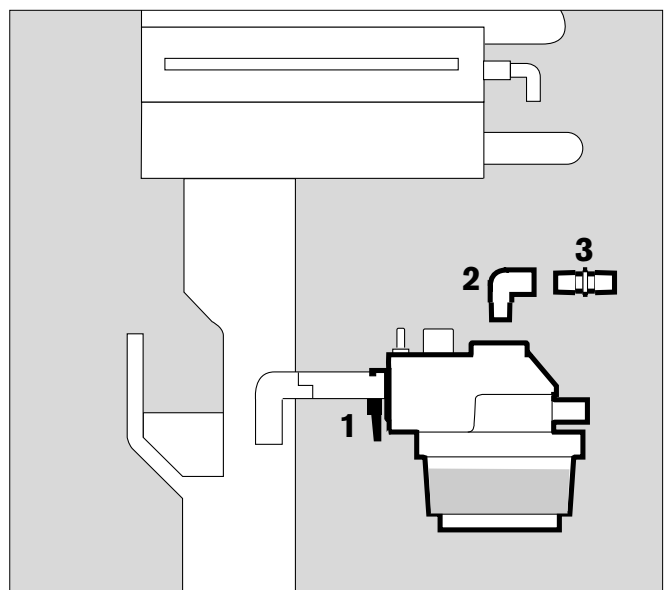
Patientenmodus »Erwachsene«

**Bei Verwendung eines Atemgasanfeuchters keine zusätzlichen Feuchte-Wärme Tauscher benutzen! Gefahr eines erhöhten Atemwiderstandes durch Kondensation.**

### Atemgasanfeuchter Aquapor anbauen

Aquapor nach zugehöriger Gebrauchsanweisung vorbereiten.

- 1 Aquapor mit Klaue an die Aufnahme hängen und festschrauben.
- 2 Maskenkrümmer in den Aquapor stecken.
- 3 Doppeltülle in den Maskenkrümmer stecken.
- Wanne des Aquapor bis zur oberen Füllmarke mit Aquadest füllen.



### Beatmungsschläuche anbauen

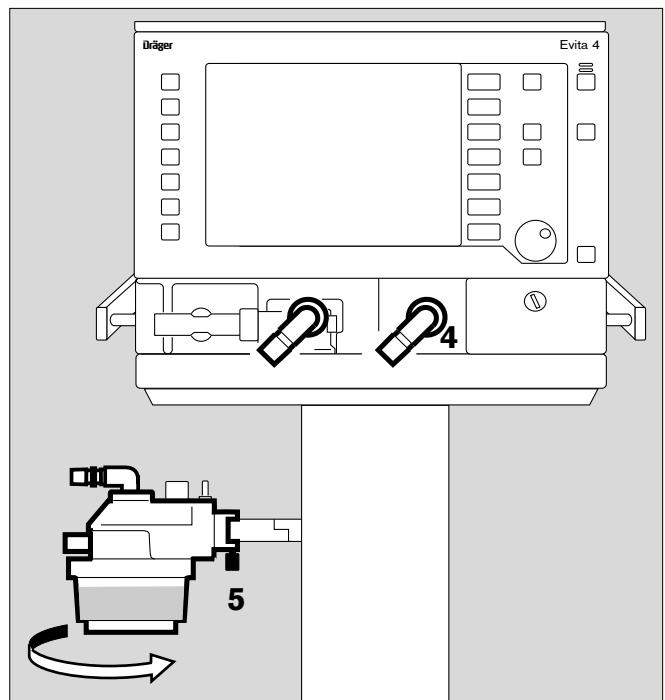
Keine antistatischen bzw. leitfähigen Schläuche verwenden\*.

Abhängig von der gewünschten Platzierung des Gerätes am Bett kann der Gelenkarm sowohl rechts als auch links am Gerät angebracht werden.

Bei **linksseitiger** Platzierung:

- 4 Beide Tüllen nach links schwenken.
- 5 Aquapor nach links schwenken.

In der weiteren Beschreibung ist das Beatmungsschlauchsystem **links** dargestellt.

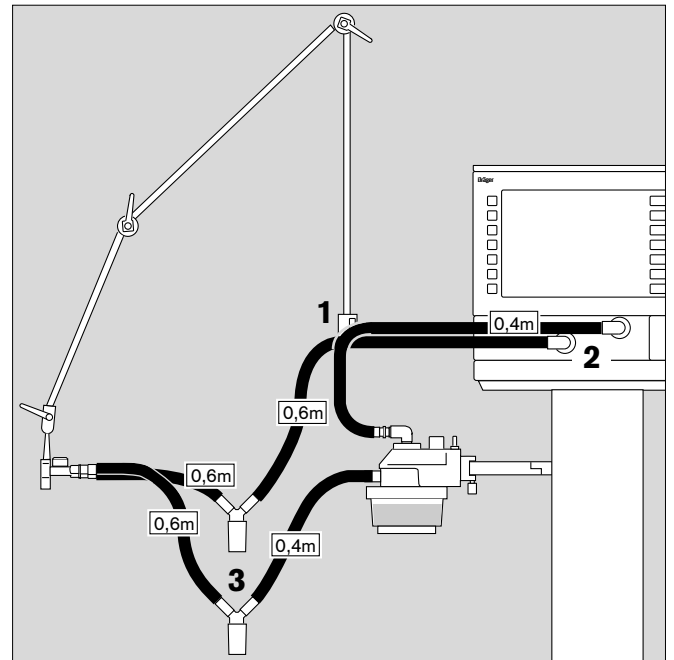


\* DIN VDE 0750 Teil 215:


Der Gebrauch von antistatischen und oder elektrisch leitendem Material im Atemsystem des Lungenbeatmungsgerätes wird nicht als ein Beitrag zu höherer Sicherheit angesehen. Im Gegenteil, die Verwendung solcher Materialien erhöht die Gefahr eines elektrischen Schlages für den Patienten und die Brandentstehung durch Sauerstoff.

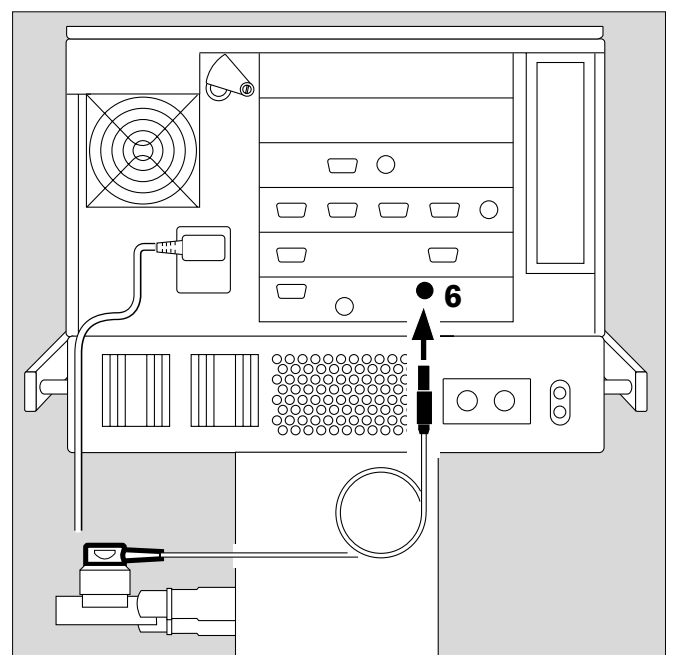
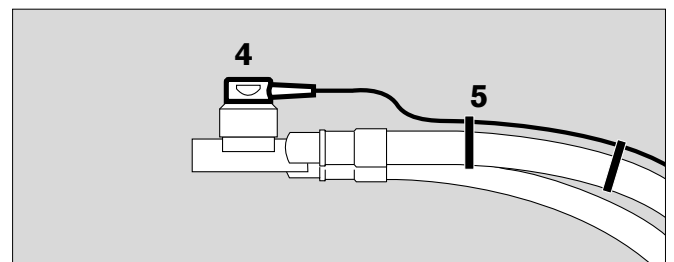


- 1 Gelenkarm links auf die Schiene hängen und festschrauben.
- Beatmungsschläuche aufstecken, Schlauchlängen (Meter) beachten.
- 2 Tüllen in Schlauchrichtung drehen.
- 3 Wasserfallen senkrecht platzieren.
- Y-Stück einbauen, Gummimuffe des Y-Stücks inspirationsseitig.



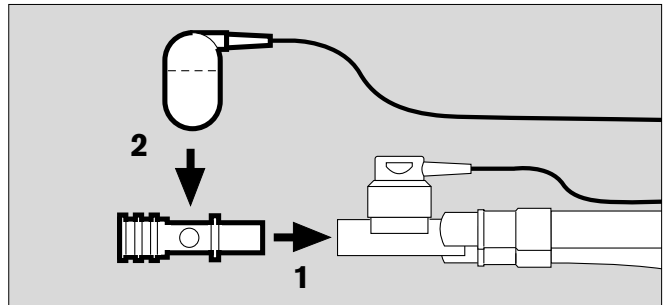
### Temperatur-Sensor einbauen


- 4 Sensor bis zum Anschlag in die Gummimuffe im inspiratorischen Teil des Y-Stücks einstecken. Y-Stück so ausrichten, dass der Sensor oben platziert ist.
- 5 Sensorkabel mit Schlauchklammern fixieren.
- 6 Stecker des Temperatur-Sensors in die Buchse »Temp « auf der Rückseite des Gerätes einstecken.

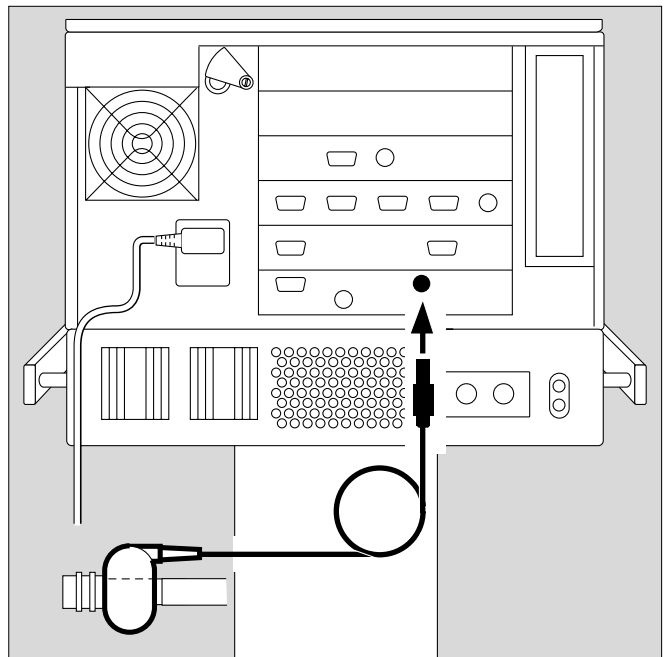


## CO<sub>2</sub>-Küvette und CO<sub>2</sub>-Sensor einbauen (Option)

- 1 Küvette in den Patientenanschluss des Y-Stücks stecken – die Küvettenfenster zeigen zur Seite.
- 2 CO<sub>2</sub>-Sensor auf die Küvette schieben, Kabel zeigt zum Gerät.



- Stecker des CO<sub>2</sub>-Sensors in die Buchse »CO<sub>2</sub>  « auf der Rückseite von Evita 4 stecken.



## Für die Beatmung von Kleinkindern

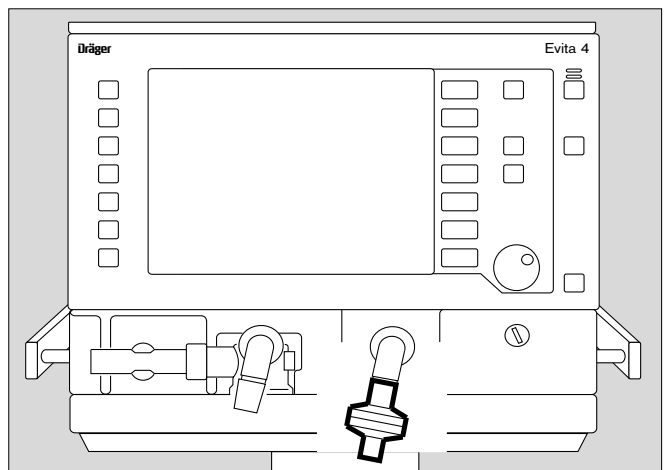
Bis 300 mL Atemvolumen V<sub>T</sub>

Patientenmodus »Pädiatrie«

**Bei Verwendung eines Atemgasanfeuchters keine zusätzlichen Feuchte-Wärme Tauscher benutzen! Gefahr eines erhöhten Atemwiderstandes durch Kondensation.**

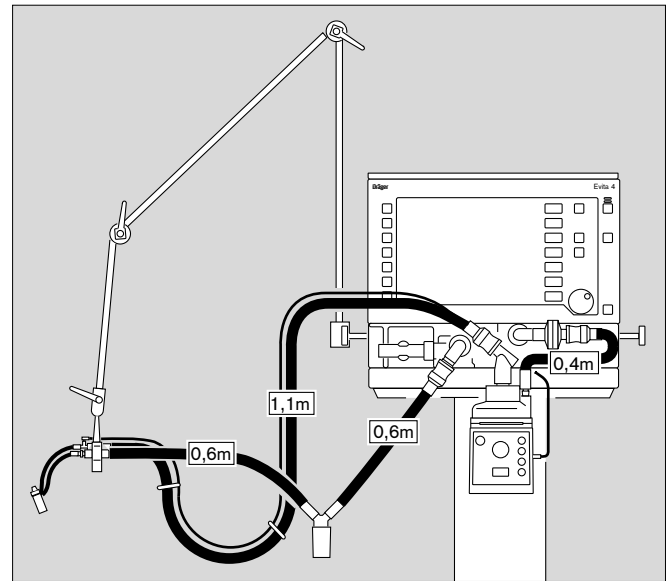
## Bakterienfilter einbauen

- Bakterienfilter auf die Inspirationstülle stecken.



## Atemgasanfeuchter und Beatmungsschläuche einbauen

- Atemgasanfeuchter "Fisher & Paykel MR 730" nach zugehöriger Gebrauchsanweisung vorbereiten. Zugehöriges Schlauchset K (Kinder) verwenden.
- Atemgasanfeuchter mit Klaue an die Aufnahme unterhalb des Gerätes hängen und festschrauben.
- Gelenkarm mit Klaue an die linke Schiene hängen und festschrauben.
- Beatmungsschläuche aufstecken, Schlauchlängen (Meter) beachten.
- Wasserfalle senkrecht platzieren.



**Behälter mit Flüssigkeiten nicht über oder auf Evita 4 platzieren!**  
**Eindringende Flüssigkeit kann die Funktion des Gerätes stören!**

## Bei Verwendung von Bakterienfiltern

Die Verwendung von expiratorischen Bakterienfiltern am Beatmungsgerät wird nicht vorgeschrieben.

Werden dennoch Bakterienfilter in der Expirationsseite verwendet, ist eine unerwünschte Erhöhung des Atemwiderstandes möglich.

Insbesondere bei Medikamentenverneblung und Anfeuchtung kann sich der Widerstand des Bakterienfilters schleichend erhöhen. Für den Patienten kann dies zu einer erhöhten Atemarbeit und intrinsischem PEEP führen.

Ein intrinsischer PEEP kann auch daran erkannt werden, dass der expiratorische Flow bis zum Ende der Expiration noch nicht auf "0" zurückgegangen ist.

Bei einem unzulässig hohen PEEP meldet das Gerät den Alarm **«PEEP hoch»**:

- Bakterienfilter prüfen und austauschen, wenn es Ursache des PEEPs ist.

## Versorgung herstellen

### Elektrische Versorgung herstellen

Für Netzbetrieb

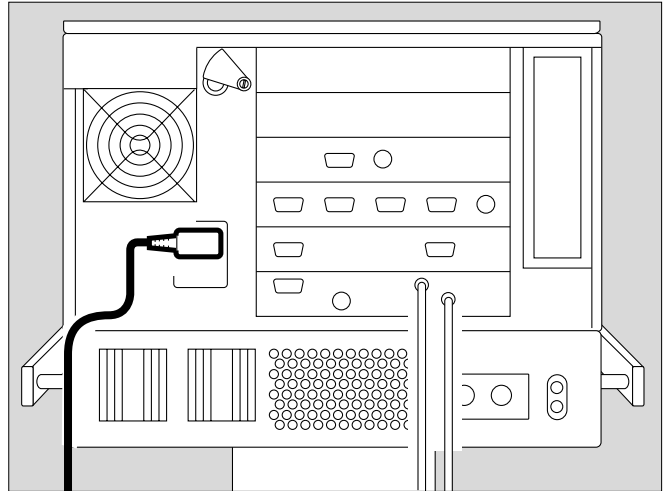
Entweder : 220 V bis 240 V  
oder : 100 V bis 127 V

- Stecker in die Netzsteckdose stecken.

Für Betrieb mit DC-Teil und externer Batterie (Option)

Entweder : 12 V  
oder : 24 V

- Externe Batterie über Kabel anschließen.



### Bei Verwendung einer Steckdosenleiste für Zusatzgeräte beachten

Der Anschluss anderer Geräte an die Steckdosenleiste kann im Falle eines Versagens des Schutzleiters eine Erhöhung des Patienten-Ableitstromes über die zulässigen Werte hinaus bewirken.

In diesem Falle ist eine elektrische Gefährdung nicht auszuschließen.

### Verhalten bei kurzzeitigen Stromunterbrechungen

z. B. beim Einschalten der Ersatzstromversorgung.

Ohne 12/24 V DC-Netzteil:

Während der Stromunterbrechung alarmiert Evita 4 mit einem Dauerton max. 2 Minuten lang.

War Evita 4 noch keine 15 Minuten in Betrieb, kann diese Zeit kürzer sein.

Stromunterbrechungen kürzer als 10 Millisekunden werden von Evita 4 toleriert – ohne Beeinflussung der Beatmung.

Bei Stromunterbrechungen länger als 10 Millisekunden macht das Gerät einen Neustart mit einem kurzen Selbsttest von ca. 4 Sekunden – die Beatmung mit den aktuellen Einstellungen wird fortgesetzt.

Bei eingestellter unterer Alarmgrenze für das Minutenvolumen erfolgt so lange Alarm **MV tief**, bis der Messwert die untere Alarmgrenze wieder überschritten hat.

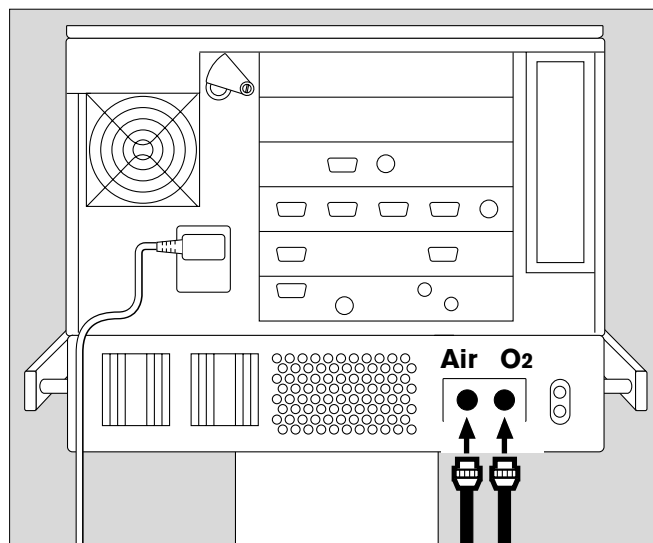
Mit 12/24 V DC-Netzteil (Option):

Siehe Gebrauchsanweisung zur Option Evita 4 DC (Gleichspannungs-Netzteil).

## Gasversorgung herstellen

- Druckluft (Air)- und Sauerstoff (O<sub>2</sub>)-Anschluss-schlauch an der Rückseite von Evita 4 anschrauben und deren Stecker in die Wandentnahmestellen stecken.

Die Druckgase müssen staubfrei, ölfrei und trocken sein, der Gasdruck soll 3 bis 6 bar betragen.





## Evita Remote

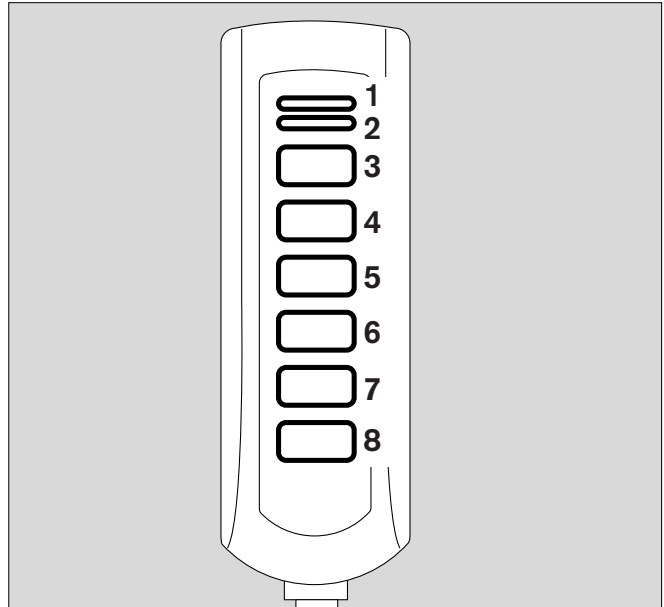
Optionale Fernbedienung (Remote Pad)

Einbau und Freischalten des Rüstsatzes nur durch Fachleute.


Zum gerätefernen, parallelen Gebrauch folgender Lampen- und Tastenfunktionen:

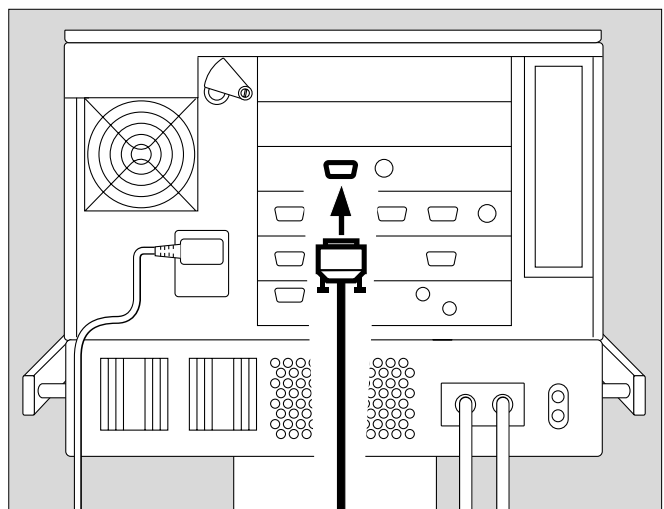
- 1 rote Lampe – zum Signalisieren von Alarm-Meldungen
- 2 gelbe Lampe – zum Signalisieren von Achtungs- und Hinweis-Meldungen
- 3 Taste »« – zum Unterdrücken des Alarmtons für ca. 2 Minuten
- 4 Taste »**Alarm Reset**« – zum Quittieren von Alarm-Meldungen
- 5 Taste » **Neb.**« – zum Starten und Beenden der Medikamenten-Verneblung
- 6 Taste »**O2 ↑ Absaug.**« – zur Oxygenation für Bronchialtoilette
- 7 Taste »**Insp. hold**« – zum manuell ausgelösten Blähen
- 8 Taste »**Exsp. hold**« – zum Verlängern und Halten der Expiration

Die Funktion der Lampen und Tasten entspricht der Funktion der entsprechenden Elemente auf der Frontplatte von Evita 4 und ist in den Anwendungskapiteln der Gebrauchsanweisung beschrieben.

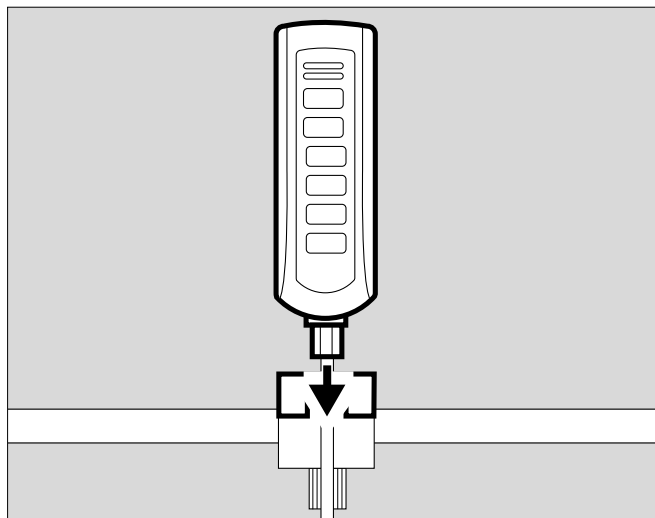


## Anschließen

- Stecker des Remote Pad-Kabels in die Buchse »« auf der Rückseite von Evita 4 stecken. Der Stecker kann zu jedem Zeitpunkt gesteckt oder gezogen werden. Die Funktion von Evita 4 wird nicht beeinflusst.



- Halter an eine Normschiene hängen und festklemmen.
- Remote Pad von oben in den Halter hängen.



#### Automatischen Einschalt-Test beachten

- beim Anschließen des Remote Pads an das laufende Gerät,

oder

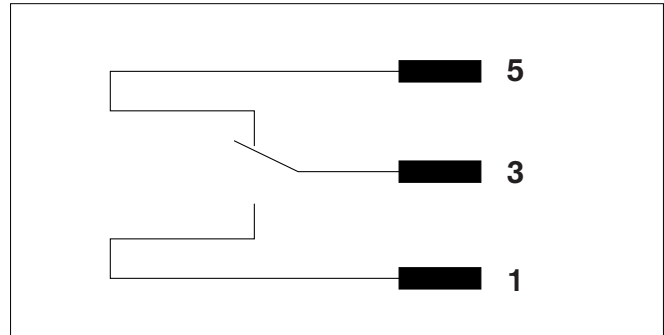
- beim Einschalten des Gerätes mit angeschlossenem Remote Pad.
- Tasten des Remote Pads nicht drücken.
- Für 5 Sekunden leuchten alle Lampen im Remote Pad:
  - die rote Lampe
  - die gelbe Lampe
  - die gelben Lampen in den Tasten.
- Evita 4 prüft das Remote Pad. In Fehlerfall erscheint eine Hinweis-Meldung, siehe Seite 127 "Fehler – Ursache – Abilfe".


## Schwesternruf (Option)

Anschluss auf der Rückseite von Evita 4 zum Weiterleiten von Alarm-Meldungen höchster Priorität (Alarm) an einen klinikinternen Zentralalarm.

- Einbau des Rüstsatzes von Fachleuten durchführen lassen.
- 6-poligen DIN-Rundstecker (Buchse) an die Leitung zum klinikinternen Zentralalarm von Fachleuten anschließen lassen.

Wenn Evita 4 einen Alarm anzeigt, ist die Verbindung 3-5 geschlossen und damit der Schwesternruf aktiv.



- Stecker in die Buchse »« auf der Rückseite stecken und festschrauben.
- Angeschlossenen Schwesternruf auf korrekte Funktion prüfen.

**Über den Schwesternruf werden nur Alarme (Alarm-Meldungen höchster Priorität, siehe Seite 78), weitergeleitet.**

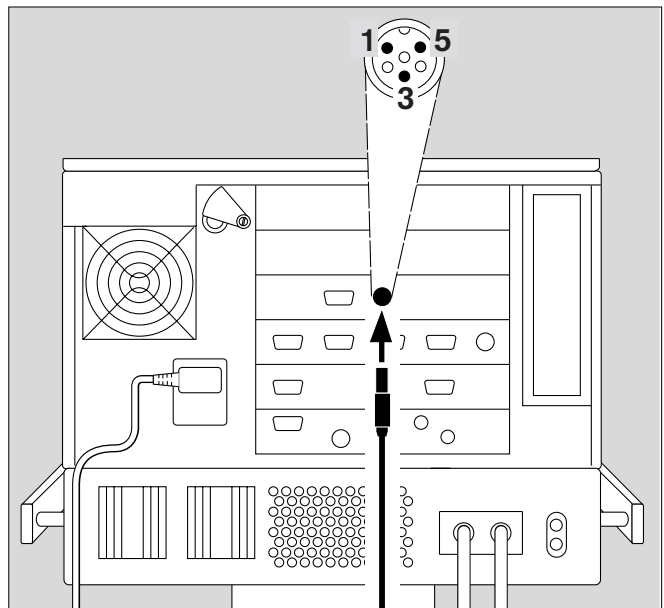
Alarme erscheinen rot in der oberen Zeile des Bildschirms mit drei Ausrufungszeichen, siehe Seite 78. Nicht weitergeleitet werden Achtungs-Meldungen und Hinweis-Meldungen. Der Schwesternruf wird auch aktiviert, wenn der interne Lautsprecher für akustische Alarmierung am Gerät defekt ist.

**Der Anschluss des Schwesternrufs entbindet nicht von der regelmäßigen Kontrolle des Monitorings am Bildschirm von Evita 4.**

- Anzeigen am Bildschirm regelmäßig prüfen.

**Eine Störung in einer beliebigen Komponente der Verbindung zwischen Schwesternruf und dem klinikeigenem Alarmsystem (z.B. in der Elektronik des Schwesternrufs der Evita, im Netzteil der Evita, im Alarmgeber des klinikseitigen Alarmsystems o.ä.) könnte zum Ausfall des Schwesternrufs führen.**

Hintergrund: Die klinikseitigen Verbindungen des Zentralalarms sind typischer Weise einkanalig ausgeführt. Daher ist auch die Elektronik des Schwesternrufs einkanalig ausgeführt.



## Technische Daten

Potentialfreier Gleichstromkontakt  
Eingangsspannung max. 40 V =  
Eingangsstrom max. 500 mA  
Schaltleistung max. 15 W



## Vor dem Erstbetrieb

### Sprache der Bildschirmtexte einstellen

Evita 4 wird werkseitig mit deutschen Bildschirmtexten ausgeliefert.


Alternativ sind folgende Sprachen wählbar:

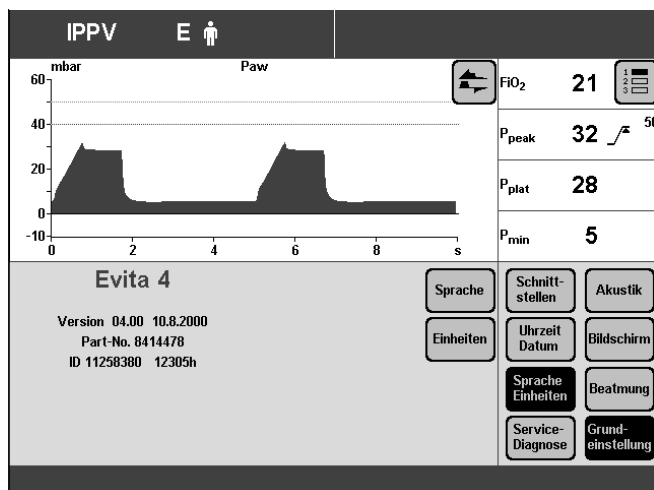
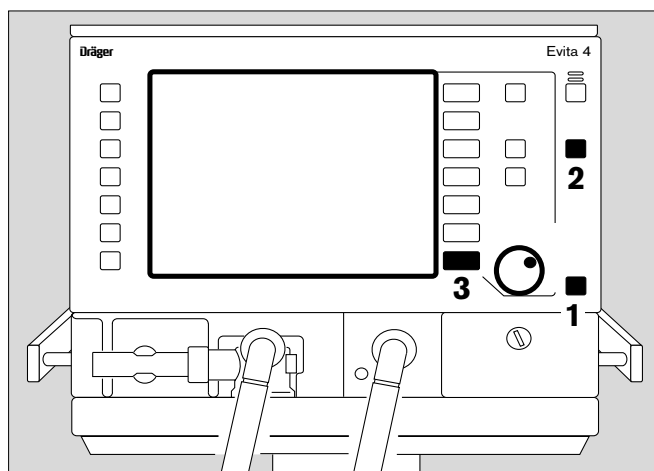
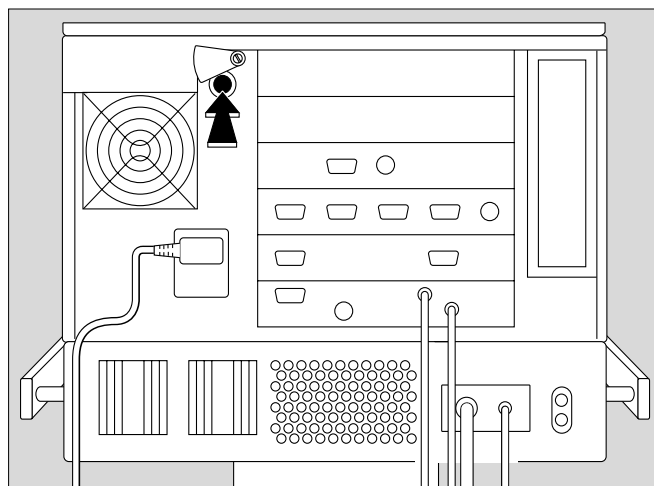
- **englisch,**
  - **französisch,**
  - **italienisch,**
  - **spanisch,**
  - **niederländisch,**
  - **schwedisch,**
  - **englisch mit amerikanischen Bezeichnungen,**
  - **japanisch**
  - **griechisch**
  - **russisch**
  - **portugiesisch**
  - **arabisch**
  - **chinesisch**
  - **türkisch**
- Gerät einschalten = Netzschalter auf der Rückseite bis zum Einrasten drücken.  
Die Klappe fällt über die Taste, sichert gegen unbeabsichtigtes Ausschalten (zum Ausschalten die Klappe nach oben schwenken und Taste ganz drücken).

Evita 4 führt den Selbsttest durch,

- 10 Sekunden-Testphase abwarten.

Nach dem Selbsttest:

- 1 Evita 4 auf Standby schalten = Taste » « ca. 3 Sekunden gedrückt halten.
  - 2 Standby-Alarmton mit der Taste »**Alarm Reset**« ausschalten.
  - 3 Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Grundeinstellung**« antippen.
  - Bildschirm-Taste »**Sprache/Einheiten**« antippen.
  - Bildschirm-Taste »**Sprache**« antippen.
  - Gewünschte Sprache mit Drehknopf auswählen und bestätigen.  
Die Sprache ist wirksam.
- Beschriftung der Tasten auf dem Bedienteil durch Fachleute austauschen lassen.



## Gerätecheck

### Vor dem Einsatz am Patienten durchführen

Unmittelbar vor dem Einsatz am Patienten ist zur Prüfung der Betriebsbereitschaft ein Check der Gerätefunktion durchzuführen.

Evita 4 unterstützt diesen Gerätecheck mit einer integrierten Checkliste, die den Anwender im Dialog durch den Test führt.

Im Rahmen dieses Gerätechecks werden folgende Funktionen durchgeführt :

- Kontrolle der Gerätezusammenstellung,
- Prüfung des Alarmtons,
- Prüfung des Expirationsventils,
- Prüfung des Air-O<sub>2</sub>-Umschaltventils,
- Prüfung des Sicherheitsventils,
- Kalibration des Flow-Sensors,
- Abgleich des O<sub>2</sub>-Sensors,
- Abgleich des CO<sub>2</sub>-Sensors,
- Prüfung der Dichtheit des Schlauchsystems,
- Ermittlung der Compliance und Resistance des Schlauchsystems.

Die im Rahmen dieses Gerätechecks ermittelten Prüfergebnisse sowie Kalibrier- und Abgleichwerte der Sensoren bleiben – auch bei ausgeschaltetem Gerät – bis zum erneuten Abgleichen gespeichert.

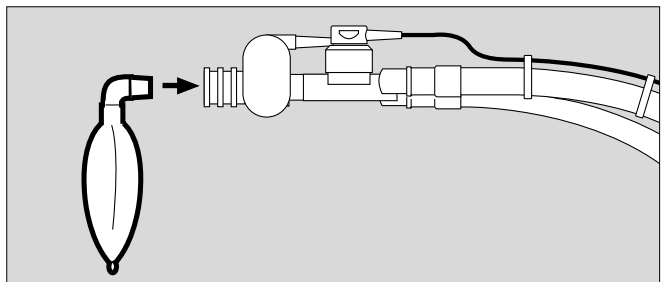
Wenn nach dem Gerätecheck das Schlauchsystem verändert wird, oder die Art der Anfeuchtung gewechselt wird, oder der Patientenmodus gewechselt wird, ist die Prüfung der Dichtheit vor dem Einsatz zu wiederholen.

### Erwachsenen-Prüflunge 84 03 201 bereithalten

für Erwachsenen-Schlauchset

Die Prüflunge besteht aus einem Maskenkrümmer für den Anschluss an das Y-Stück, einem Katheterstutzen ø 7 zum Simulieren des Widerstandes der Atemwege und einem 2 L-Atembeutel zum Simulieren der Compliance.

- **Keine überdehnten Atembeutel benutzen, diese können Artefakte beim Gerätecheck hervorrufen!**
- Maskenkrümmer erst nach Anweisung von Evita 4 in den Patientenanschluss des Y-Stücks stecken.

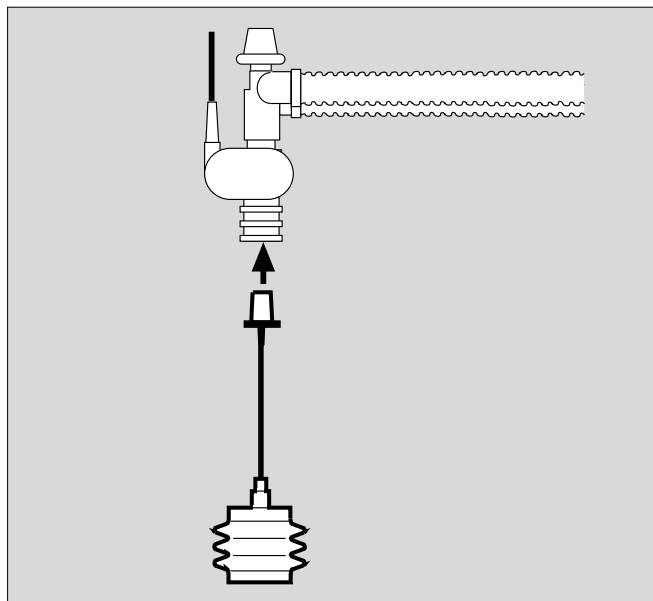


### Kinder-Prüflunge 84 09 742 bereithalten

für Kinder-Schlauchset

Die Prüflunge besteht aus einem Trachealtubus CH 12 zum Simulieren des Widerstandes der Atemwege und einem kleinen Faltenbalg zum Simulieren der Compliance.

- Konnektor erst nach Anweisung von Evita 4 in das Y-Stück stecken.

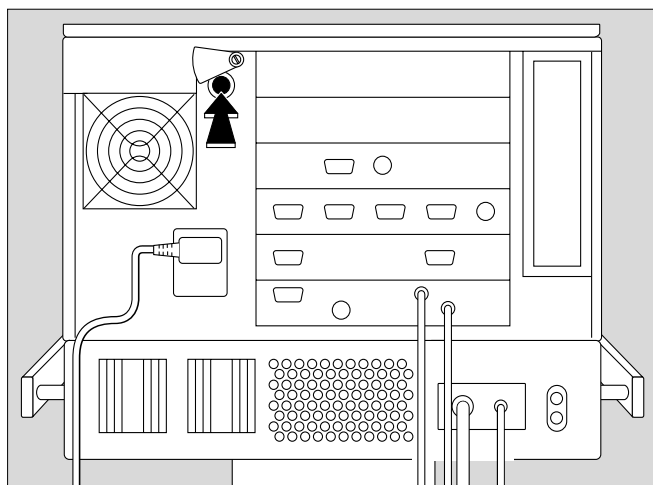


### Gerätecheck durchführen


- Gerät einschalten = Netzschalter auf der Rückseite bis zum Einrasten drücken.

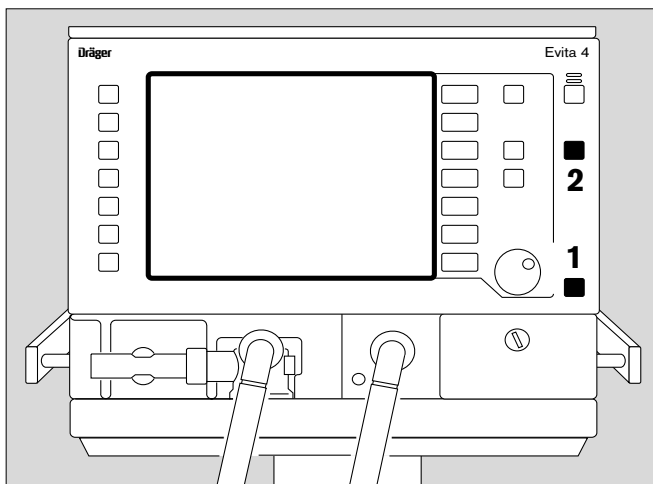
Evita 4 führt den Selbsttest durch.

- 10 Sekunden-Testphase abwarten.



Nach dem Selbsttest:

- 1 Evita 4 auf Standby schalten = Taste »« ca. 3 Sekunden gedrückt halten.
  - 2 Standby-Alarmton mit der Taste »Alarm Reset« ausschalten.
- Bildschirm-Taste »Gerätecheck« antippen.



Anzeige:

Vor dem Gerätecheck die Art des gewählten Anfeuchters eingeben:

- Aktive Anfeuchtung, z. B. Dräger Aquapor oder
- HME/Filter (künstliche Nase)

Mit Kenntnis der Anfeuchterart kann Evita 4 die jeweilige Temperatur- und Feuchtesituation bei der Messung der Volumenparameter berücksichtigen.

- Bildschirm-Taste »**Anfeucht.**« antippen.

The screenshot shows the standby screen of the Evita 4 device. At the top, it says 'IPPV' and 'E' with a person icon. Below that, a box displays 'Standby', 'Evita 4', 'Version 04.00 10.8.2000', and 'Part-No. 8414478'. The main area is divided into two columns of status checks. The left column is titled 'Letzter Gerätecheck : 10.08. 09:43' and lists: Hilfsalarm (✓), Expirationsventil (✓), Flowsensor (✓), Neonaten-Flowsensor (✓), Anfeuchtung (---), Schlauchführung (✓), Luft-O<sub>2</sub>-Umschaltventil (F), Sicherheitsventil (F), and Gasversorgung (✓). The right column is titled 'Letzter Dichtheitscheck : 10.08. 09:41' and lists: Kalibration Flowsensor (F), Abgleich Neonaten-Flowsensor (F), Kalibration O<sub>2</sub>-Sensor (F), Nullabgleich CO<sub>2</sub>-Sensor (F), CO<sub>2</sub>-Sensor (---), Dichtheit Schlauchsystem (---), and C: 0.6 mL/mbar. On the right side, there are buttons for 'Check', 'Patient', 'Dichtheit', 'Anfeucht.', and 'Geräte-check'.

Anzeige:

- Bildschirm-Taste »**Aktive Anfeucht.**« oder
- Bildschirm-Taste »**HME/Filter**« antippen.
- Auswahl bestätigen = Drehknopf drücken.

Die gewählte Anfeuchterart markiert das Gerät mit gelber LED.

Die gewählte Anfeuchterart bleibt gespeichert und ist beim Einschalten des Gerätes wieder wirksam.

Bei einem Wechsel der Anfeuchterart und einer erforderlichen neuen Wahl im Bildschirm nach dem Gerätecheck markiert das Gerät folgende Prüfschritte als ungültig (---):

- Anfeuchtung
- Dichtheit

Es fordert damit auf, den Gerätecheck für diese beiden Prüfschritte zu wiederholen.

Gerätecheck starten:

- Bildschirm-Taste »**Check**« antippen.

Evita 4 beginnt mit den dialogorientierten Checks. Der Ablauf der Checks erfolgt halbautomatisch. Im Rahmen des Gerätechecks wird der Anwender von Evita 4 angewiesen, bestimmte Aktionen am Gerät vorzunehmen.

The screenshot shows the standby screen of the Evita 4 device. At the top, it says 'IPPV' and 'E' with a person icon. Below that, a box displays 'Standby', 'Evita 4', 'Version 04.00 10.8.2000', and 'Part-No. 8414478'. The main area is divided into two columns. The left column has a warning message: 'Achtung ! Nach Änderung der Anfeuchterart den Dichtheitstest wiederholen !'. The right column lists: Kalibration Flowsensor (F), Abgleich Neonaten-Flowsensor (F), Kalibration O<sub>2</sub>-Sensor (F), Nullabgleich CO<sub>2</sub>-Sensor (F), CO<sub>2</sub>-Sensor (---), Dichtheit Schlauchsystem (---), and C: 0.6 mL/mbar. On the right side, there are buttons for 'Check', 'Patient', 'Dichtheit', 'Anfeucht.', and 'Geräte-check'. There are also buttons for 'Aktive Anfeucht.' and 'HME/Filter'.

Folgende Prüfschritte führt das Gerät durch:

- Funktion des Hilfs- bzw. Netzausfallalarms
- Sitz und Durchgängigkeit des Expirationsventils
- Sitz des Flow-Sensors
- Sitz des Neonaten-Flow-Sensors (bei Option "NeoFlow")
- Art des Anfeuchters
- Vollständigkeit des Schlauchsystems
- Funktion des Luft-O<sub>2</sub>-Umschaltventils
- Funktion des Sicherheitsventils
- Gasversorgung
- Kalibration des Flow-Sensors
- Abgleich des Neonaten-Flow-Sensors (bei Option "NeoFlow")
- Kalibration des O<sub>2</sub>-Sensors
- Dichtheit des Schlauchsystems

Am Ende des Gerätechecks wird auf dem Bildschirm ein Kontrollblatt dargestellt, auf dem die Ergebnisse der Checks angezeigt werden.

Korrektes Ergebnis : ✓  
Fehlerhaftes Ergebnis : F  
Nicht durchgeführter Check : – –

Bei fehlerhaften Ergebnissen, z. B. bei mangelhafter Dichtheit des Schlauchsystems:

- Ursache des Fehlers beseitigen.
- Bildschirm-Taste »**Check wiederh.**« antippen.

Nur die Tests mit fehlerhaften Ergebnissen werden wiederholt.

**Nach dem erfolgreichen Durchführen des Gerätechecks ist Evita 4 einsatzbereit.**

Entweder :

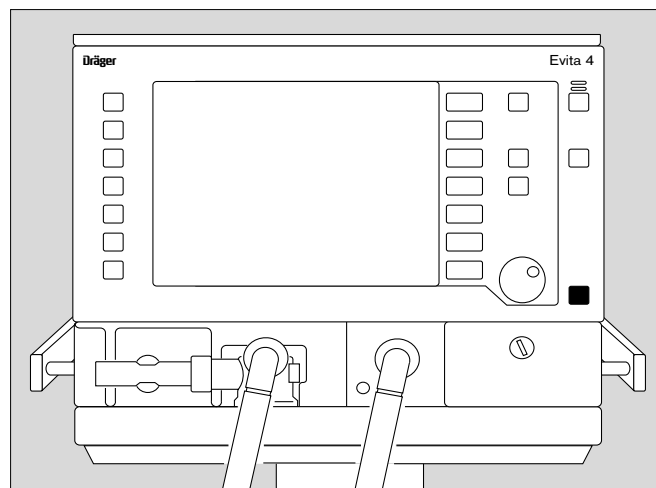
- Evita 4 sofort in Betrieb nehmen, Taste »⏻« drücken

oder:

- Evita in Standby lassen

oder:

- Evita 4 ausschalten für einen späteren Einsatz.  
Schalter auf der Rückseite = Klappe zur Seite schwenken, Taste ganz durchdrücken und loslassen.



### Dichtheit des Schlauchsystems prüfen

Die Dichtheit des Schlauchsystems wird während des Gerätechecks geprüft, soll aber auch unabhängig davon überprüft werden, z.B. nach einem Wechsel des Schlauchsystems.

- Bildschirm-Taste »**Dichtheit**« antippen.

Während der Prüfung wird kontinuierlich der aktuelle Leckflow angezeigt.

Ein Leckflow von 300 mL/min bei einem Druck von 60 mbar ist zulässig.

Im Anschluss an die Dichtheitsprüfung bestimmt Evita 4 Compliance und Resistance des Schlauchsystems.

Mit der ermittelten Compliance des Schlauchsystems korrigiert Evita 4 automatisch die volumenkontrollierten Beatmungshübe, ebenso die Messwerte des Flow-monitoring, siehe Seite 170.

Mit der ermittelten Resistance des Schlauchsystems korrigiert Evita 4 die Druckmessung bei Gegenwart eines Basisflows (Option NeoFlow).

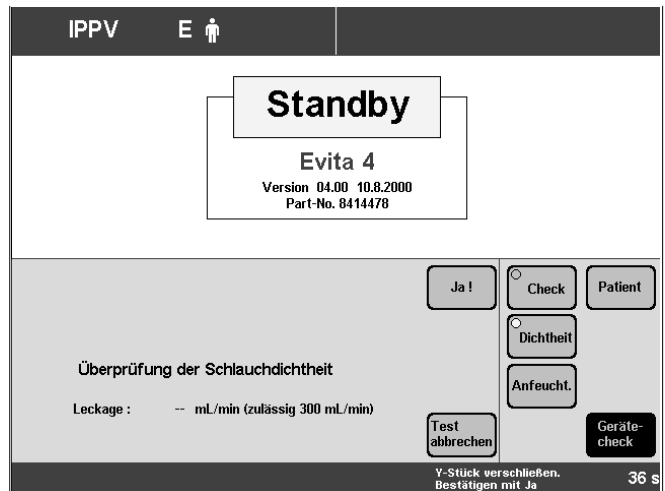
Bei Wechsel des Patientenmodus oder der Anfeuchterart setzt das Gerät die Werte für die Schlauchcompliance und -resistance automatisch auf Standardwerte.

Mit der Dichtheitsprüfung bestimmt das Gerät die aktuell wirksame Compliance und Resistance.

Deshalb:

**Bei Wechsel des Patientenmodus, des Schlauchsystems bzw. der Anfeuchterart:**

- Stets die Dichtheitsprüfung durchführen!



## Bedienteil platzieren

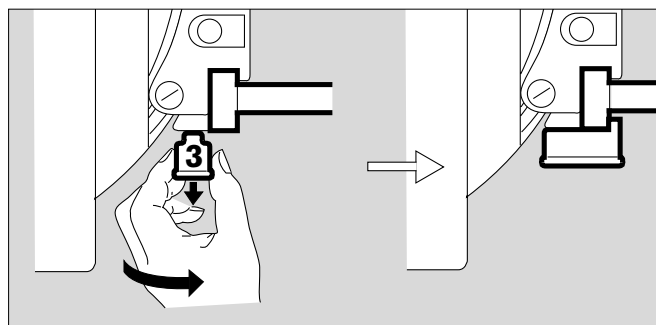
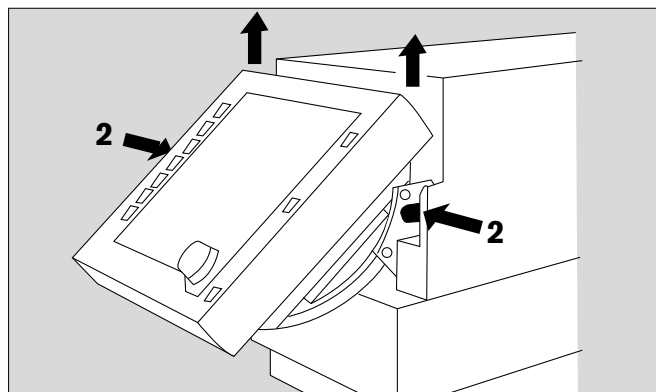
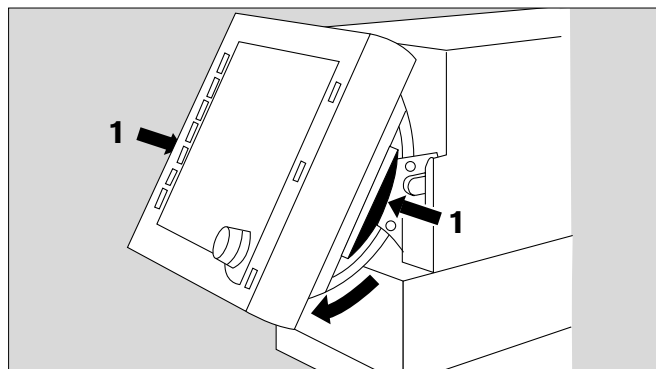
- Bedienteil nicht stellen oder anlehnen!  
Beim Wechsel auf die Rückseite legen.

### Zum platzieren an der Wandschiene

- 1 Segmente rechts und links gedrückt halten und Bedienteil ganz nach unten schwenken.
  - 2 Entriegelungstasten rechts und links gedrückt halten und Bedienteil aus der Aufnahme von Evita 4 heben.
- Kabel so weit wie notwendig abwickeln.
  - Bedienteil an die Wandschiene hängen und
- 3 verriegeln = Lasche unterhalb des Halters nach unten ziehen und in Richtung Wandschiene drehen.

Zum Positionieren:

- 1 Die Segmente rechts und links gedrückt halten und gleichzeitig das Bedienteil in die gewünschte Position schwenken.



### Zum platzieren am Gerät

- Segmente rechts und links gedrückt halten und Bedienteil ganz nach unten schwenken.
- Bedienteil entriegeln = Lasche von der Wandschiene wegdrehen und Bedienteil von der Wandschiene heben.
- Kabel aufwickeln.
- Bedienteil in die Aufnahme der Evita 4 hängen bis zum Einrasten.

Zum Positionieren:

- Die Segmente rechts und links gedrückt halten und gleichzeitig das Bedienteil in die gewünschte Position schwenken.





## Betrieb

### Inhalt

<b>In Betrieb nehmen.....</b>	<b>50</b>	<b>Standby wählen/beenden.....</b>	<b>96</b>
Einschalten.....	50		
<b>Patientenmodus.....</b>	<b>50</b>	<b>Kalibrieren.....</b>	<b>97</b>
Patientenmodus wählen.....	51	O <sub>2</sub> -Sensor kalibrieren.....	97
Ideales Körpergewicht eingeben.....	51	Flow-Sensor kalibrieren.....	98
Vorherige Einstellungen wählen.....	51	Externe Flowquelle.....	99
Beatmung starten.....	52	CO <sub>2</sub> -Sensor prüfen /kalibrieren.....	100
		CO <sub>2</sub> -Nullabgleich durchführen.....	100
<b>Beatmungsmodi einstellen.....</b>	<b>53</b>	CO <sub>2</sub> -Kalibration mit Prüffilter prüfen.....	102
IPPV.....	53	CO <sub>2</sub> -Kalibration mit Prüfgas prüfen.....	103
SIMV, SIMV/ASB.....	57	CO <sub>2</sub> -Sensor kalibrieren.....	105
BIPAP, BIPAP/ASB.....	60	CO <sub>2</sub> -Kalibration rücksetzen.....	106
BIPAP <sub>Assist</sub> .....	62		
CPAP, CPAP/ASB.....	63		
MMV, MMV/ASB.....	65		
APRV.....	67		
<b>Seitengetrennte Beatmung ILV.....</b>	<b>69</b>		
Vorbereiten.....	69		
Master- und Slave-Gerät einstellen.....	71		
<b>Apnoe-Ventilation.....</b>	<b>76</b>		
<b>Alarmgrenzen einstellen.....</b>	<b>77</b>		
<b>Im Alarmfall.....</b>	<b>78</b>		
Alarmton unterdrücken.....	79		
Information <b>i</b> .....	79		
<b>Kurven und Messwerte anzeigen.....</b>	<b>80</b>		
Messwerte anzeigen.....	81		
Trends.....	82		
Loops.....	83		
Referenzkurven-Darstellung.....	83		
Einzelhub-Darstellung.....	83		
Loops vergrößern (Option).....	83		
Loops im oberen Grafikfeld darstellen.....	84		
Logbuch.....	85		
Bildstop.....	86		
<b>Sonderfunktionen.....</b>	<b>87</b>		
Manuelle Inspiration.....	87		
Expiration Hold.....	87		
Medikamente vernebeln.....	88		
Oxygenierung für Bronchialtoilette.....	91		
Messmanöver Intrinsic PEEP.....	93		
Messmanöver Okklusionsdruck P 0.1.....	94		
Monitorfunktionen abschalten.....	95		

## In Betrieb nehmen

### Einschalten

- Netzschalter auf der Rückseite drücken – bis zum Einrasten = EIN.  
Die Klappe fällt über die Taste, sichert gegen unbeabsichtigtes Ausschalten.

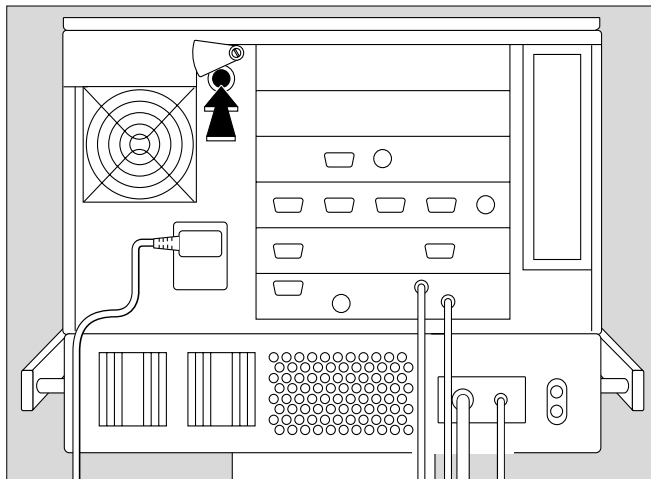
Evita 4 führt den Selbsttest durch.

- 10 Sekunden-Testphase abwarten.

Das Gerät beginnt die Beatmung mit vorgewählten Startwerten, die mit einem Pfeil an den Bildschirm-Einstellknöpfen markiert werden.

Wählen der Startwerte, siehe Seite 119 ff.

Nach Stromunterbrechungen und nach Standby wirken die aktuellen Einstellungen.



### Patientenmodus

Bei werkseitig gelieferten Geräten bietet Evita 4 nach dem Einschalten die Auswahl des Patientenmodus an:

- »**Erw.**« = Erwachsene
- »**Päd.**« = Pädiatrie
- »**Neo.**« = Neonaten  
(bei Verwendung der Option "NeoFlow")
- »**Vorher. Patient**« = vorheriger Patient

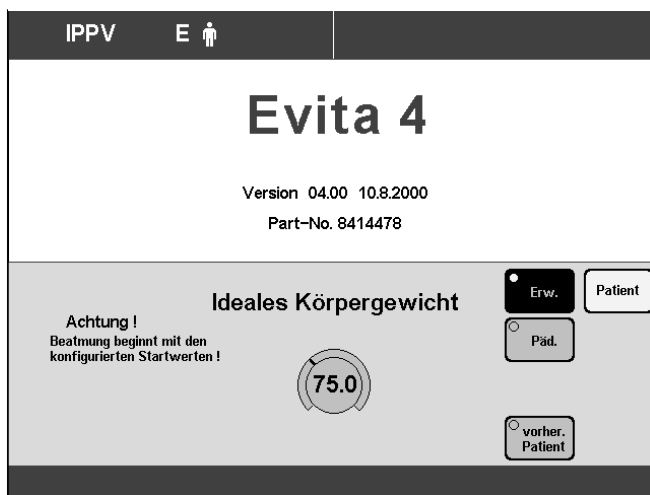
Gleichzeitig bittet das Gerät um Eingabe des Patientengewichts (Ideales Körpergewicht)

Beispiel:

Erwachsenen-Beatmung

Mit dieser Information bestimmt Evita 4 die Einstellbereiche und die Startwerte der Beatmungsparameter.

Das Startverhalten bezogen auf die Auswahl des Patientenmodus kann vom Anwender konfiguriert werden, siehe Konfiguration, Seite 107 ff.



Die Bildschirm-Taste »**vorher. Patient**« bietet die Möglichkeit, die vor dem Ausschalten des Gerätes benutzen patientenbezogenen Einstellungen inklusive Alarmgrenzen und Status des Monitorings wiederherzustellen:

Beispiel:

Vorheriger Patient

In der Statuszeile erscheinen die vorherigen Modi:

- vorheriger Beatmungsmodus
- vorheriger Patientenmodus
- vorheriger Anwendungsmodus (Tubus oder Maske bei der Option NIV)



Bei einem Datenverlust oder dem Ausbau einer vorher benutzten Option (z. B. NeoFlow) verhindert Evita 4, die vorherige Einstellung wiederherzustellen, indem die Taste »vorher. Patient« dann nicht erscheint. Ebenso lässt Evita 4 die vorherige Einstellung nicht zu, wenn sie vor dem Ausschalten so konfiguriert wurde, dass der bisherige Patientenmodus nicht mehr verfügbar ist.

## Patientenmodus wählen

wenn konfiguriert

Entweder:

- Taste »**Erw**« bzw. Taste »**Päd**« bzw. Taste »**Neo**« (Option NeoFlow) antippen und

## Ideales Körpergewicht eingeben

wenn konfiguriert

Mit dem idealen Körpergewicht ermittelt Evita 4 die Starteinstellung der Beatmungsparameter. Der Startwert wird an den Bildschirm-Einstellknöpfen mit einem Pfeil markiert (►).

- Bildschirm-Einstellknopf antippen.
- Ideales Körpergewicht [kg] mit dem Drehknopf einstellen = Drehknopf drehen.
- Einstellung bestätigen = Drehknopf drücken.

oder:

## Vorherige Einstellungen wählen

- Taste »**Vorher. Patient**« antippen.
- bestätigen = Drehknopf drücken.

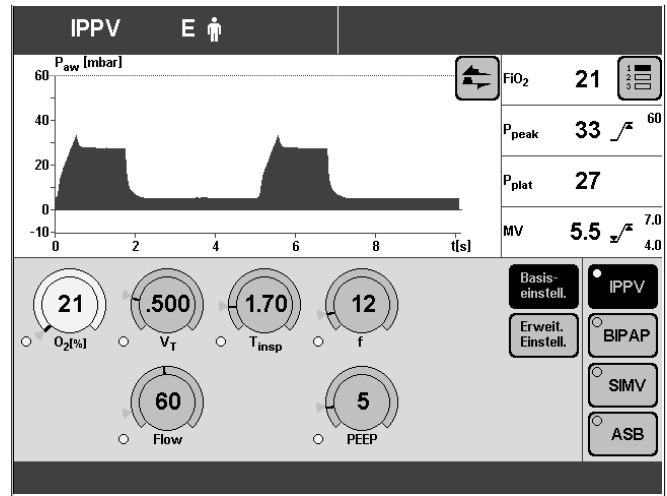


## Beatmung starten

- Drehknopf erneut drücken.  
Evita 4 startet die Beatmung mit dem vom Anwender konfigurierten Beatmungsmodus.

Als werkseitige Einstellung wirkt IPPV.

Evita 4 zeigt die Bildschirmseite »Einstellungen«.  
Der Anwender kann die Einstellwerte prüfen und korrigieren.



## Beatmungsmodi einstellen

Werkseitig sind die Beatmungsmodi IPPV, BIPAP, SIMV, ASB vorgegeben. Wenn andere Beatmungsmodi gebraucht werden, siehe "Beatmungsmodi wählen", Seite 113.

### IPPV

Intermittent **P**ositive **P**ressure **V**entilation

Volumenkontrollierte Beatmung mit festem, mandatorischem Minutenvolumen MV, eingestellt mit Atemvolumen  $V_T$  und Frequenz  $f$ .

Für Patienten ohne Spontanatmung.

Beatmungsmuster für IPPV einstellen mit den Beatmungsparametern:

Atemvolumen » $V_T$ «

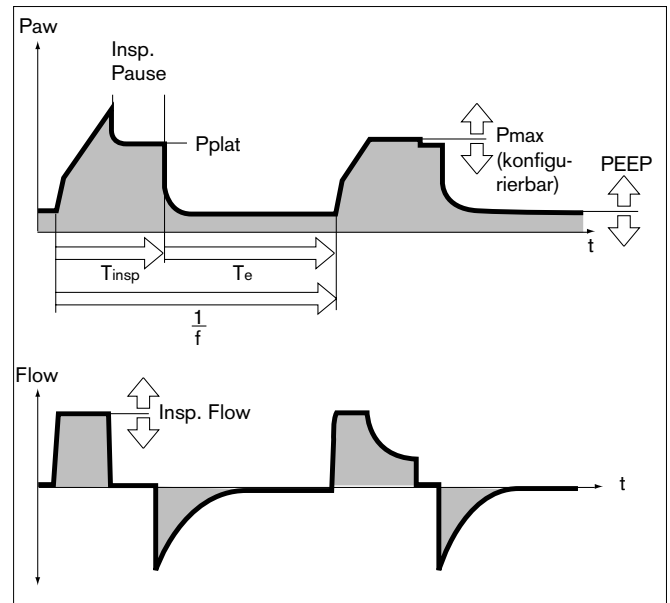
Insp. Flow »**Flow**«

Frequenz » $f$ «

Inspirationszeit » $T_{insp}$ «

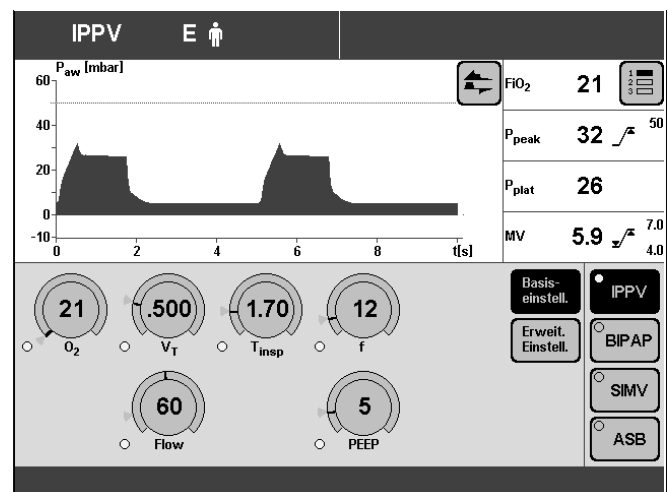
O<sub>2</sub>-Konzentration »**O<sub>2</sub>**«

positiv endexpiratorischer Druck »**PEEP**«



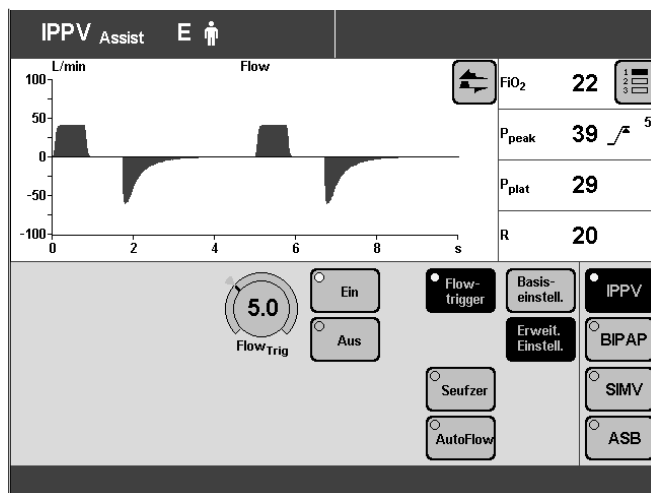
Zum Einstellen:

- Entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen.
- Wert einstellen = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.

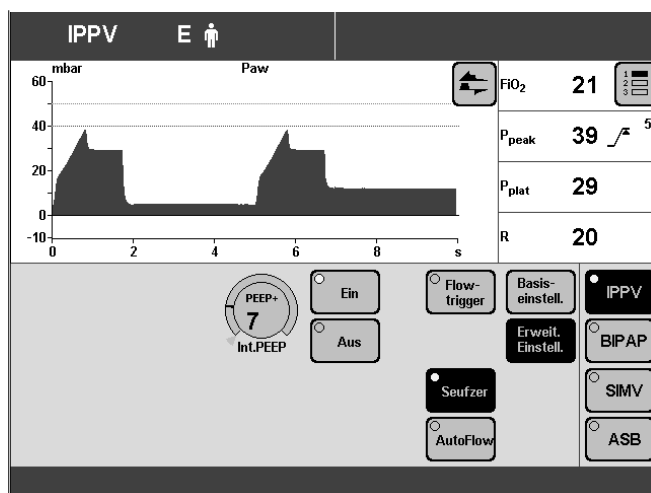


IPPV kann mit den folgenden Beatmungsparametern erweitert werden:

**Flowtrigger** (IPPV Assist) – zum Synchronisieren mit spontanen Atembemühungen.  
Durch Einschalten des Flowtriggers und Einstellen des Triggerniveaus werden die mandatorischen Hübe mit den spontanen Atembemühungen synchronisiert. Spontanatemaktivitäten des Patienten werden angezeigt durch kurzzeitiges Erscheinen eines Lungensymbols anstelle des Symbols für den Patientenmodus.



**Seufzer** – zur Prophylaxe von Atelektasen.  
Durch Einschalten der Seufzerfunktion und Einstellen des Seufzers in Form eines intermittierenden PEEP kann Atelektasen vorgebeugt werden. Bei eingeschalteter Seufzerfunktion erhöht sich der endexpiratorische Druck alle 3 Minuten für 2 Beatmungshübe um den eingestellten intermittierenden PEEP.



**AutoFlow®** – zur automatischen Optimierung des Inspirationsflows.  
Mit AutoFlow\* wird der Inspirationsflow dezellierend so geregelt, dass sich für das gewählte Atemvolumen  $V_T$  bei der vorliegenden Compliance ein minimaler Atemwegsdruck einstellt und Druckspitzen vermieden werden. Evita 4 liefert zusätzlichen Inspirationsflow, wenn der Patient einatmet – begrenzt durch die Alarmgrenze  $V_{Ti}$ . Der Patient kann auch während der inspiratorischen Plateauphase ausatmen. Der Inspirationsdruck wird durch die Alarmgrenze  $Paw$  begrenzt.

- Alarmgrenzen  $\dot{V}_T$  sowie  $\dot{V}_T$  einstellen, um Unter- bzw. Überversorgung bei schnellen Änderungen der Compliance zu vermeiden.

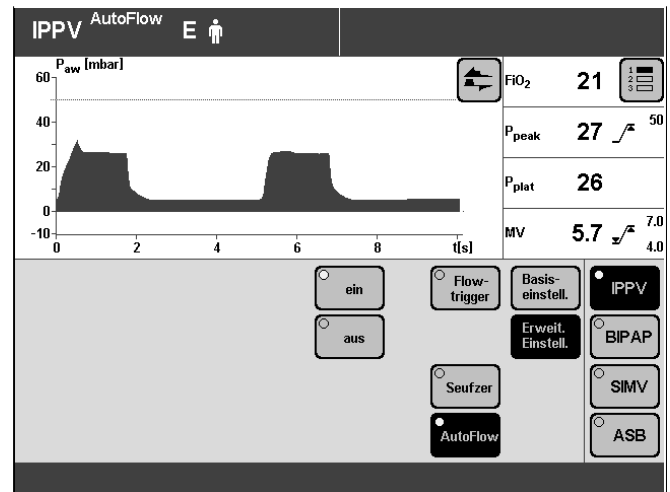
\* Ausführliche Beschreibung von AutoFlow und PLV, Seite 160.

Zum Einstellen:

- Bildschirm-Taste »**Erweit. Einstell.**« antippen.
- Die der gewünschten Funktion entsprechende Bildschirm-Taste antippen.

Für Flowtrigger und Seufzer:

- Entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen.
- Wert einstellen = Drehknopf drehen,
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.
- Funktion einschalten = Bildschirm-Taste »**ein**« antippen und Drehknopf drücken.



IPPV kann – konfigurierbar – mit dem Beatmungsparameter  $P_{max}$  ergänzt werden  
»Drucklimitierung  $P_{max}$ « wählen, siehe Seite 115.

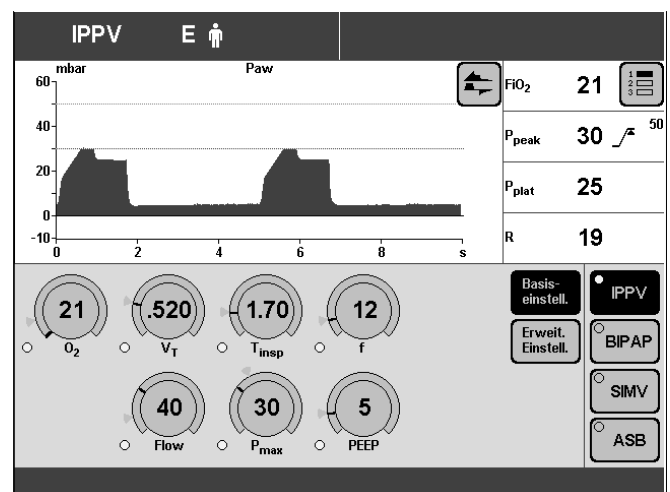
**Drucklimitierte Beatmung PLV\*** – zur manuellen Begrenzung von Druckspitzen mit Drucklimitierung  $P_{max}$ . Das Atemvolumen bleibt konstant, solange sich noch ein kurzes Druckplateau ausbildet und die Flowkurve kurzzeitig eine Flowpause zwischen Inspiration und Expiration aufweist.

- Drucklimitierung  $P_{max}$  einstellen, siehe Seite 115.

Der Wert von  $P_{max}$  erscheint als gestrichelte, blaue Linie in der Kurve  $P_{aw}$  (t).

Die Volumenüberwachung ist stets aktiv. Wenn das Atemvolumen  $V_T$  nicht mehr appliziert werden kann, erfolgt automatisch der Alarm "Volumen inkonstant".

Dieser Alarm kann mit der Taste »**Alarm Reset**« akustisch und optisch bis zur Beseitigung der Alarmursache unterdrückt werden.



\* Ausführliche Beschreibung von AutoFlow und PLV, Seite 160.





## SIMV, SIMV/ASB

Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation\*  
Assisted Spontaneous Breathing\*\*

Festes mandatorisches Minutenvolumen MV eingestellt mit Atemvolumen  $V_T$  und Frequenz  $f$ . Zwischen den mandatorischen Beatmungshüben kann der Patient spontan atmen und so einen Beitrag zum gesamten Minutenvolumen leisten. Die Spontanatmung kann mit ASB unterstützt werden.

Für Patienten mit ungenügender Spontanatmung oder für Patienten, die durch schrittweises Reduzieren des mandatorischen Anteils am gesamten Minutenvolumen, entwöhnt werden.

Im Zuge der Entwöhnung kann die Frequenz bis auf 0 reduziert werden. Dabei wechselt das Gerät automatisch in den Beatmungsmodus CPAP bzw. CPAP/ASB und zeigt diesen Beatmungsmodus auch an. Die Bildschirm-Taste »SIMV« und die Bildschirm-Einstellknöpfe für die Beatmungsparameter von SIMV werden weiter angezeigt.

Beatmungsmuster für SIMV, SIMV/ASB einstellen mit den Beatmungsparametern:

Atemvolumen »**VT**«

Insp. Flow »**Flow**«

Frequenz »**f**«

Inspirationszeit »**T<sub>insp</sub>**«

O<sub>2</sub>-Konzentration »**O<sub>2</sub>**«

positiv endexpiratorischer Druck »**PEEP**«

Druckunterstützung »**PASB**«

Druckanstiegszeit »**↗**«

Zum Einstellen:

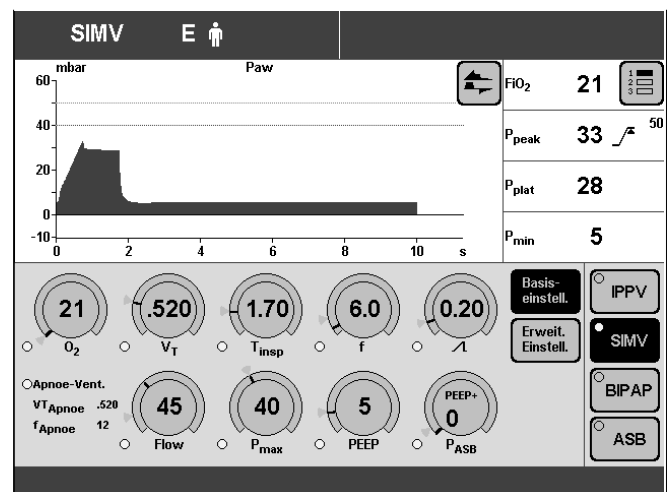
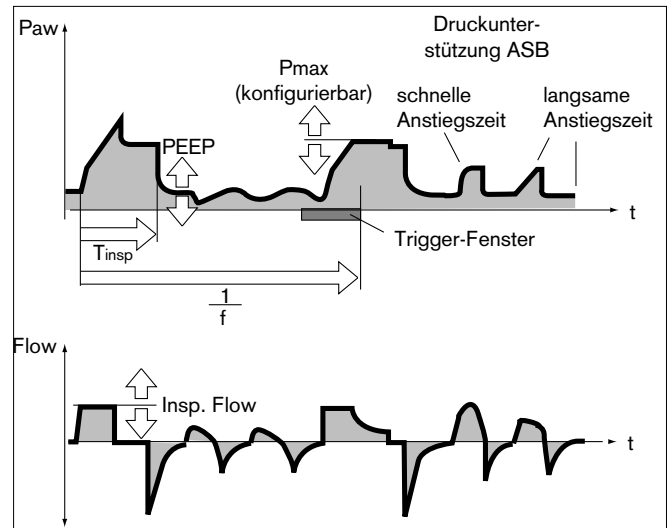
- Entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen.
- Wert einstellen = Drehknopf drehen,
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.

SIMV, SIMV/ASB kann mit den folgenden Beatmungsparametern erweitert werden:

**Flowtrigger** – zum Synchronisieren mit spontanen Atembemühungen.

Durch Einstellen des Triggerniveaus werden die mandatorischen Hübe mit den spontanen Atembemühungen synchronisiert.

Spontanatemaktivitäten des Patienten werden angezeigt durch kurzzeitiges Erscheinen eines Lungensymbols anstelle des Symbols für den Patientenmodus.



\* Ausführliche Beschreibung von SIMV, Seite 164.

\*\* Ausführliche Beschreibung von ASB, Seite 165.

**Apnoe-Ventilation** – zum automatischen Umschalten auf volumenkontrollierte mandatorische Beatmung im Falle einer Apnoe.

Wenn eine Apnoe auftritt, alarmiert Evita 4 nach der eingestellten Alarmzeit ( $T_{Apnoe}$ ) und startet eine volumenkontrollierte Beatmung mit den eingestellten Beatmungsparametern:

Frequenz » $f_{Apnoe}$ «

Atemvolumen » $V_{TApnoe}$ «

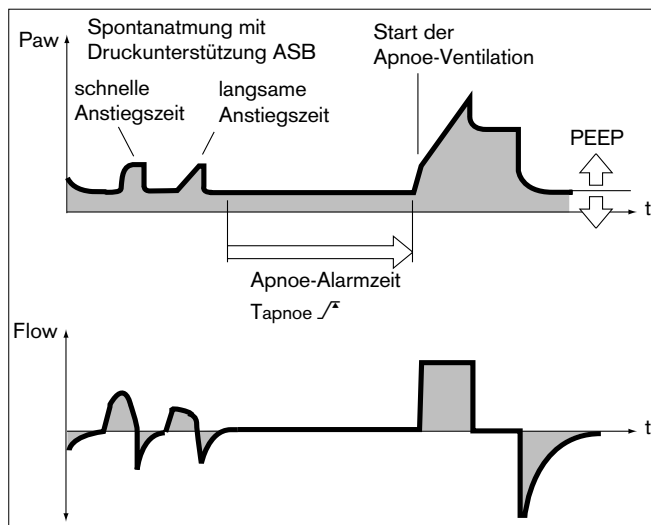
**AutoFlow®** – zur automatischen Optimierung des Inspirationsflows.

Mit AutoFlow\* wird der Inspirationsflow dezellierend so geregelt, dass sich für das gewählte Atemvolumen  $V_T$  bei der vorliegenden Compliance ein minimaler Atemwegsdruck einstellt und Druckspitzen vermieden werden.

Evita 4 liefert zusätzlichen Inspirationsflow, wenn der Patient einatmet – begrenzt durch die Alarmgrenze  $V_{Ti}$ . Der Patient kann auch während der inspiratorischen Plateauphase ausatmen.

Der Inspirationsdruck wird durch die Alarmgrenze  $P_{aw}$  begrenzt.

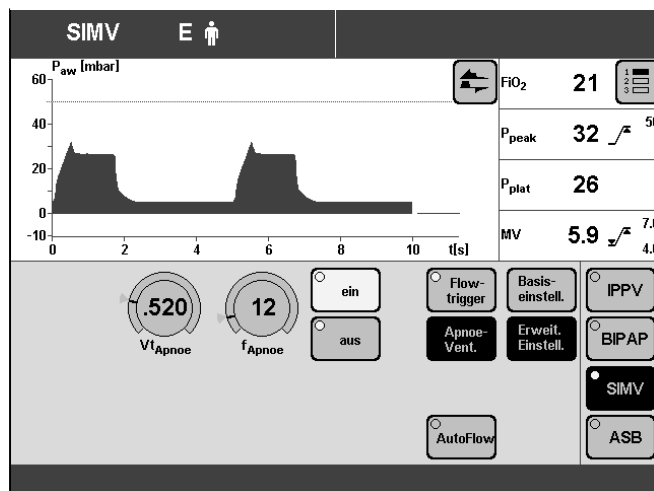
- Alarmgrenzen  $MV$  sowie  $MV$  einstellen, um Unter- bzw. Überversorgung bei schnellen Änderungen der Compliance zu vermeiden.



Zum Einstellen (Beispiel: Apnoe-Ventilation)

- Bildschirm-Taste »**Erweit. Einstell.**« antippen.
- Bildschirm-Taste »**Apnoe-Vent.**« antippen.
- Funktion einschalten = Bildschirm-Taste »**Ein**« antippen und Drehknopf drücken.
- Werte einstellen = entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen, Drehknopf drehen und drücken.

SIMV, SIMV/ASB kann – konfigurierbar – mit dem Beatmungsparameter  $P_{max}$  ergänzt werden »Drucklimitierung  $P_{max}$ « wählen, siehe Seite 115.



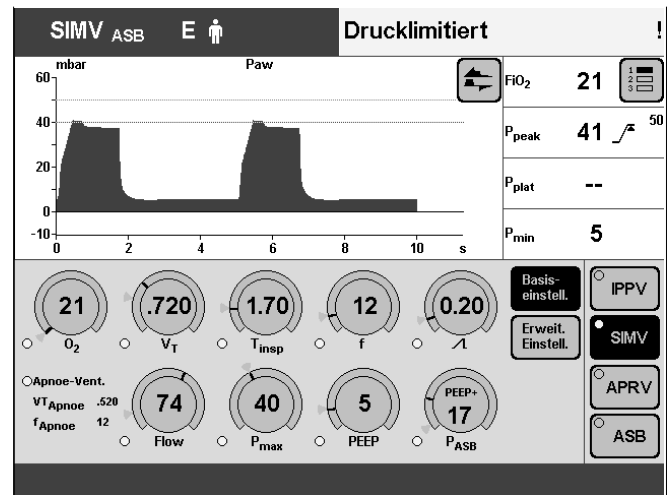
**Drucklimitierte Beatmung PLV\*** – zur manuellen Begrenzung von Druckspitzen mit Drucklimitierung Pmax. Das Atemvolumen bleibt konstant, solange sich noch ein kurzes Druckplateau ausbildet und die Flowkurve kurzzeitig eine Flowpause zwischen Inspiration und Expiration aufweist.

- Drucklimitierung Pmax einstellen, siehe Seite 115.

Der Wert von Pmax erscheint als gestrichelte, blaue Linie in der Kurve Paw (t).

Die Volumenüberwachung ist stets aktiv. Wenn das Atemvolumen VT nicht mehr appliziert werden kann, erfolgt automatisch der Alarm "Volumen inkonstant".

Dieser Alarm kann mit der Taste »Alarm Reset« akustisch und optisch bis zur Beseitigung der Alarmursache unterdrückt werden.



\* Ausführliche Beschreibung von AutoFlow und PLV, Seite 160

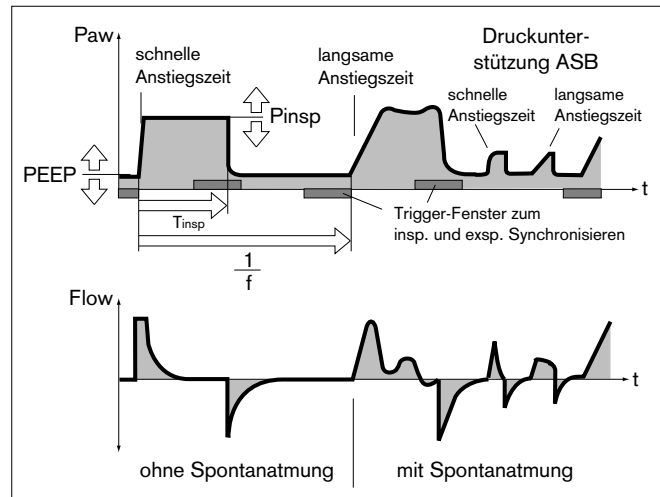
## BIPAP, BIPAP/ASB

Biphasic Positive Airway Pressure  
Assisted Spontaneous Breathing

Druckkontrollierte Beatmung kombiniert mit freier Spontanatmung während des gesamten Atemzyklus und einstellbarer Druckunterstützung auf CPAP-Niveau. Der mandatorische Anteil am gesamten Minutenvolumen MV wird eingestellt mit Inspirationsdruck  $P_{insp}$  über PEEP und Frequenz  $f$ .

Für Patienten ohne Spontanatmung bis zum spontan atmenden Patienten vor der Extubation. Entwöhnung durch schrittweises Reduzieren des mandatorischen Anteils am gesamten Minutenvolumen MV und Reduzieren der Druckunterstützung PASB.

Im Zuge der Entwöhnung kann die Frequenz bis auf 0 reduziert werden. Dabei wechselt das Gerät automatisch in den Beatmungsmodus CPAP bzw. CPAP/ASB und zeigt diesen Beatmungsmodus auch an. Die Bildschirm-Taste »BIPAP« und die Bildschirm-Einstellknöpfe für die Beatmungsparameter von BIPAP werden weiter angezeigt.



Beatmungsmuster für BIPAP, BIPAP/ASB einstellen mit den Beatmungsparametern:

Inspirationsdruck » $P_{insp}$ «

Frequenz » $f$ «

Inspirationszeit » $T_{insp}$ «

O<sub>2</sub>-Konzentration » $O_2$ «

Positiv endexpiratorischer Druck »PEEP«

Druckunterstützung » $P_{ASB}$ «

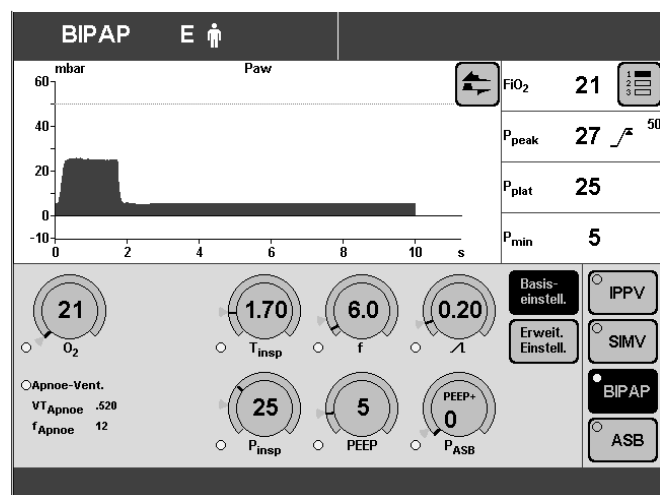
Druckanstiegszeit » $\angle$ «

Der Inspirationsdruck » $P_{insp}$ « kann bis auf das PEEP-Niveau reduziert werden. Das Beatmungsmuster entspricht dann CPAP bzw. CPAP/ASB.

Der Inspirationsdruck » $P_{insp}$ « wird absolut eingestellt, die Druckunterstützung » $P_{ASB}$ « wird relativ zum PEEP-Niveau eingestellt.

Zum Einstellen:

- Entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen.
- Wert einstellen = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.



BIPAP, BIPAP/ASB kann mit den folgenden Beatmungsparametern erweitert werden:

**Flowtrigger** – zum Synchronisieren mit spontanen Atembemühungen.

Durch Einstellen des Triggerniveaus werden die mandatorischen Hübe mit den spontanen Atembemühungen synchronisiert.

Spontanatemaktivitäten des Patienten werden angezeigt durch kurzzeitiges Erscheinen eines Lungensymbols anstelle des Symbols für den Patientenmodus.

**Apnoe-Ventilation** – zum automatischen Umschalten auf volumenkontrollierte mandatorische Beatmung im Falle einer Apnoe.

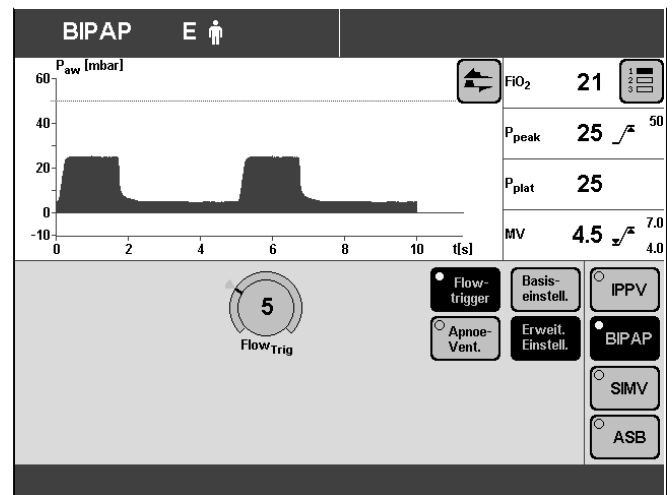
Wenn eine Apnoe auftritt, alarmiert Evita 4 nach der eingestellten Alarmzeit ( $T_{Apnoe}$ ) und startet eine volumenkontrollierte Beatmung mit den eingestellten Beatmungsparametern:

Frequenz »**fApnoe**«

Atemvolumen »**VTApnoe**«

Zum Einstellen (Beispiel: Flowtrigger)

- Bildschirm-Taste »**Erweit. Einstell.**« antippen.
- Bildschirm-Taste »**Flowtrigger**« antippen.
- Wert einstellen = Bildschirm-Einstellknopf »**Flowtrig**« antippen, Drehknopf drehen und drücken.



## BIPAP<sub>Assist</sub>

### Biphasic Positive Airway Pressure Assisted

Druckkontrollierte, assistierende Beatmung

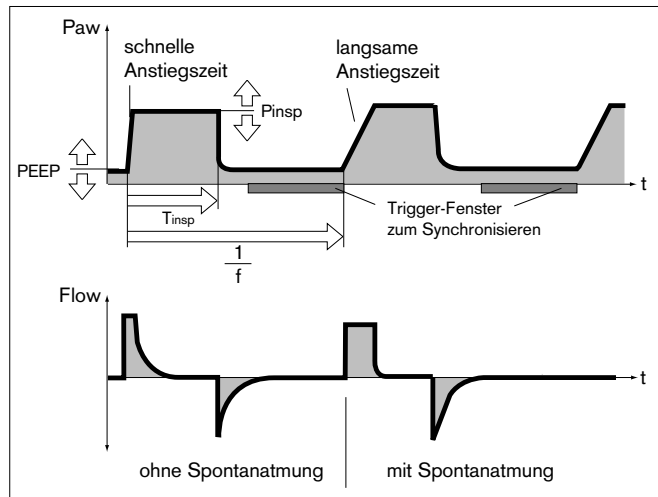
Die Inspirationshübe entsprechen denen von BIPAP, jedoch erfolgt der Wechsel von  $P_{\text{insp}}$  auf PEEP nicht synchron zur Expiration des Patienten.

Während der gesamten Beatmung kann spontan auf PEEP-Niveau geatmet werden.

Jede erkannte spontane Atembemühung des Patienten löst einen synchronisierten Inspirationshub aus.

Spätestens nach Ablauf der durch »f« festgelegten Zeit startet das Gerät einen unsynchronisierten Inspirationshub.

Für Patienten ohne Spontanatmung bis zum spontan atmenden Patienten vor der Extubation.



Beatmungsmuster für BIPAP<sub>Assist</sub> einstellen mit den Beatmungsparametern:

Inspirationsdruck » $P_{\text{insp}}$ «

Frequenz »f«

Inspirationszeit » $T_{\text{insp}}$ «

O<sub>2</sub>-Konzentration »O<sub>2</sub>«

Positiv endexpiratorischer Druck »PEEP«

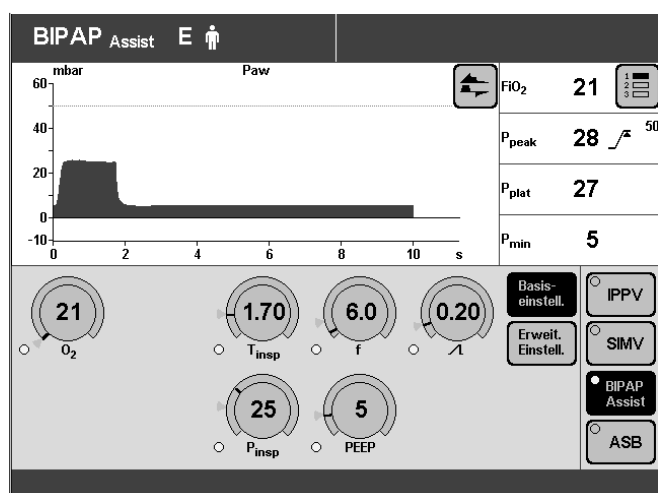
Druckanstiegszeit » $\nearrow$ «

Flowtrigger »Flowtrig.«

Der Inspirationsdruck » $P_{\text{insp}}$ « wird absolut eingestellt.

Zum Einstellen:

- Entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen.
- Wert einstellen = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.



## CPAP, CPAP/ASB

Continuous Positive Airway Pressure  
Assisted Spontaneous Breathing

Spontanatmung auf erhöhtem Druckniveau zum Vergrößern der funktionalen Residualkapazität FRC. Die Spontanatmung kann mit ASB druckunterstützt werden.

Für Patienten mit Spontanatmung.

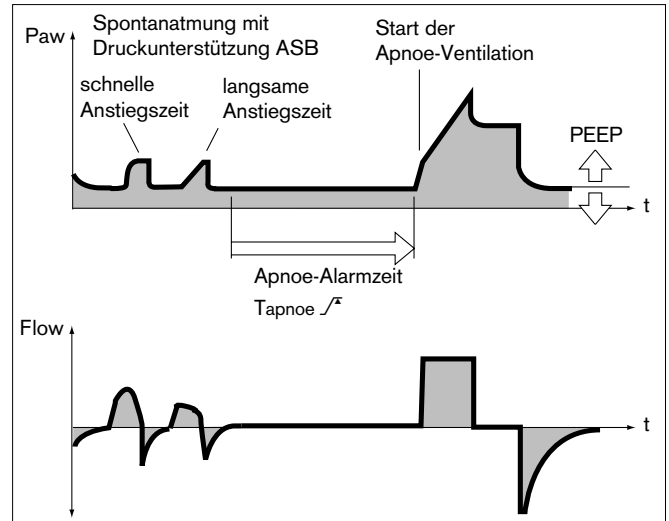
Beatmungsmuster für CPAP, CPAP/ASB einstellen mit den Beatmungsparametern:

O<sub>2</sub>-Konzentration »O<sub>2</sub>«

Positiv endexpiratorischer Druck »PEEP«

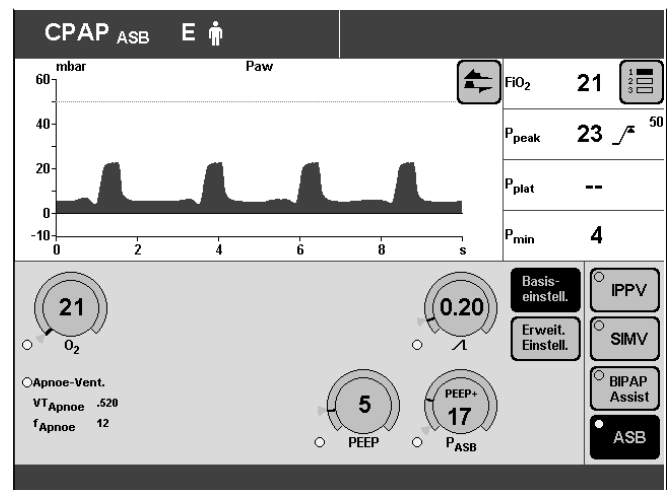
Druckunterstützung »PASB«

Druckanstiegszeit » $\nearrow$ «



Zum Einstellen:

- Entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen.
- Wert einstellen = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.



CPAP, CPAP/ASB kann mit den folgenden Beatmungsparametern erweitert werden:

**Flowtrigger** – zum Synchronisieren mit spontanen Atembemühungen.

Durch Einstellen des Triggerniveaus werden die mandatorischen Beatmungshübe mit den spontanen Atembemühungen synchronisiert.

Spontanatemaktivitäten des Patienten werden angezeigt durch kurzzeitiges Erscheinen eines Lungensymbols anstelle des Symbols für den Patientenmodus.

**Apnoe-Ventilation** – zum automatischen Umschalten auf volumenkontrollierte mandatorische Beatmung im Falle einer Apnoe.

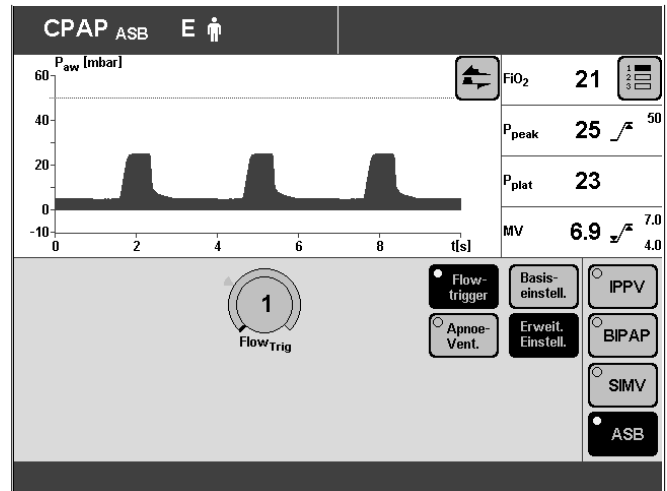
Wenn eine Apnoe auftritt, alarmiert Evita 4 nach der eingestellten Alarmzeit ( $T_{Apnoe}$ ) und startet eine volumenkontrollierte Beatmung mit den eingestellten Beatmungsparametern.

Frequenz » $f_{Apnoe}$ «

Atemvolumen » $VT_{Apnoe}$ «

Zum Einstellen (Beispiel: Flowtrigger)

- Bildschirm-Taste »**Erweit. Einstell.**« antippen.
- Bildschirm-Taste »**Flowtrigger**« antippen.
- Wert einstellen = Bildschirm-Einstellknopf »**Flowtrig**« antippen, Drehknopf drehen und drücken.





## MMV, MMV/ASB

Mandatory Minute Volume Ventilation  
Assisted Spontaneous Breathing

Voreingestelltes Gesamt-Minutenvolumen – eingestellt mit Atemvolumen  $V_T$  und Frequenz  $f$ .  
Der Patient kann spontan atmen und somit einen Beitrag zum gesamten Minutenvolumen leisten.  
Der Differenzbetrag zwischen spontan geatmetem Minutenvolumen und eingestelltem Minutenvolumen wird mit mandatorischen Beatmungshüben gedeckt. Die Spontanatmung kann mit ASB druckunterstützt werden.

Für Patienten, die durch schrittweises Reduzieren des mandatorischen Anteils am gesamten Minutenvolumen, entwöhnt werden.

Beatmungsmuster für MMV, MMV/ASB einstellen mit den Beatmungsparametern:

Atemvolumen » $V_T$ «

Insp. Flow »**Flow**«

Frequenz » $f$ «

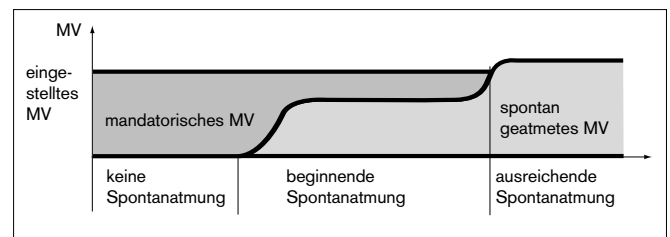
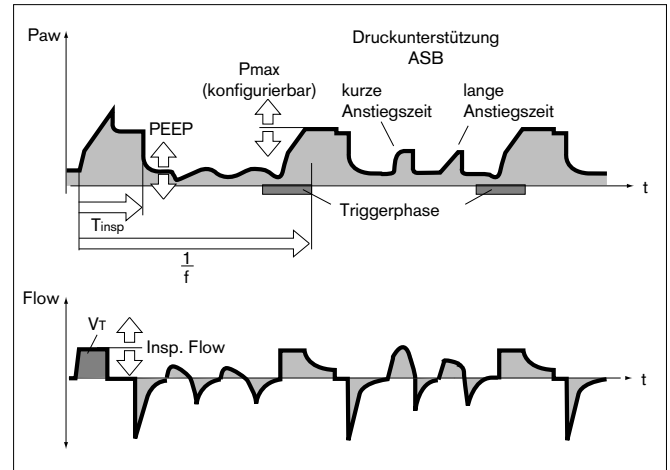
Inspirationszeit » $T_{\text{insp}}$ «

O<sub>2</sub>-Konzentration »**O<sub>2</sub>**«

Positiv endexpiratorischer Druck »**PEEP**«

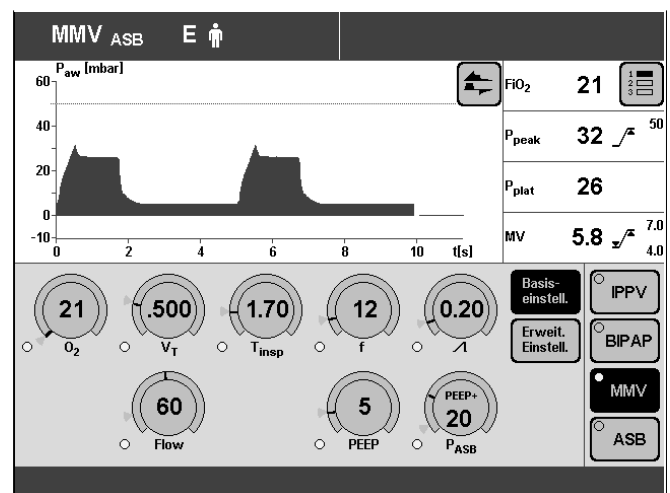
Druckunterstützung »**P<sub>ASB</sub>**«

Druckanstiegszeit »  $\angle$  «



Zum Einstellen:

- Entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen.
- Wert einstellen = Drehknopf drehen
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.



MMV, MMV/ASB kann mit den folgenden Beatmungsparametern erweitert werden:

**Flowtrigger** – zum Synchronisieren mit spontanen Atembemühungen.

Durch Einstellen des Triggerniveaus werden die mandatorischen Beatmungshübe mit den spontanen Atembemühungen synchronisiert.

Spontanatemaktivitäten des Patienten werden angezeigt durch kurzzeitiges Erscheinen eines Lungensymbols anstelle des Symbols für den Patientenmodus.

**AutoFlow®** – zur automatischen Optimierung des Inspirationsflows.

Mit AutoFlow\* wird der Inspirationsflow dezellerierend so geregelt, dass sich für das gewählte Atemvolumen  $V_T$  bei der vorliegenden Compliance ein minimaler Atemwegsdruck einstellt und Druckspitzen vermieden werden.

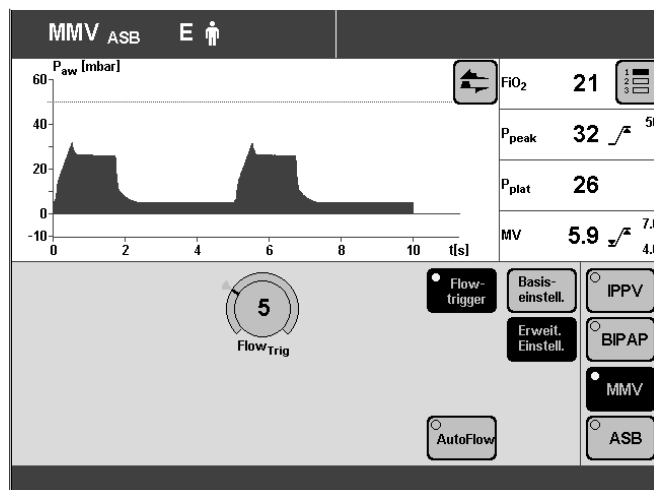
Evita 4 liefert zusätzlichen Inspirationsflow, wenn der Patient einatmet – begrenzt durch die Alarmgrenze  $V_{Ti} \nearrow$ . Der Patient kann auch während der inspiratorischen Plateauphase ausatmen.

Der Inspirationsdruck wird durch die Alarmgrenze  $P_{aw} \nearrow$  begrenzt.

- Alarmgrenzen  $MV \nearrow$  sowie  $MV \searrow$  einstellen, um Unter- bzw. Überversorgung bei schnellen Änderungen der Compliance zu vermeiden.

Zum Einstellen (Beispiel: Flowtrigger)

- Bildschirm-Taste »Erweit. Einstell.« antippen.
- Bildschirm-Taste »Flowtrigger« antippen.
- Wert einstellen = Bildschirm-Einstellknopf »Flowtrig« antippen, Drehknopf drehen und drücken.



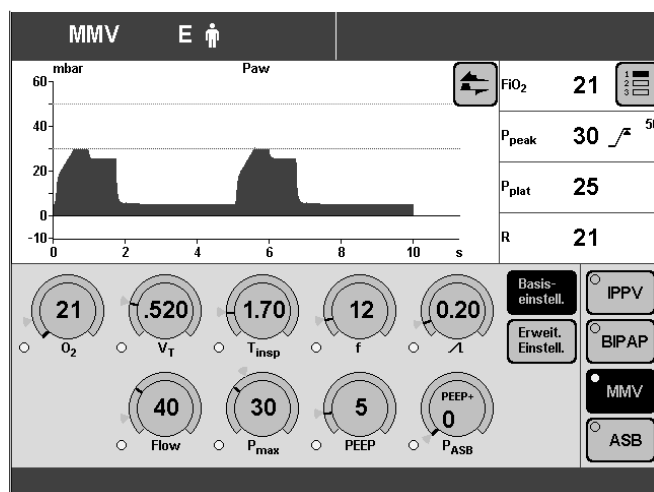
MMV, MMV/ASB kann – konfigurierbar – mit dem Beatmungsparameter  $P_{max}$  ergänzt werden. »Drucklimitierung  $P_{max}$ « wählen, siehe Seite 115.

**Drucklimitierte Beatmung PLV\*** – zur manuellen Begrenzung von Druckspitzen mit Drucklimitierung  $P_{max}$ . Das Atemvolumen bleibt konstant, solange sich noch ein kurzes Druckplateau ausbildet und die Flowkurve kurzzeitig eine Flowpause zwischen Inspiration und Expiration aufweist.

- Drucklimitierung  $P_{max}$  einstellen, Seite 115.

Der Wert von  $P_{max}$  erscheint als gestrichelte, blaue Linie in der Kurve  $P_{aw}$  (t).

Die Volumenüberwachung ist stets aktiv. Wenn das Atemvolumen  $V_T$  nicht mehr appliziert werden kann, erfolgt automatisch der Alarm "Volumen inkonstant".



Dieser Alarm kann mit der Taste »Alarm Reset« akustisch und optisch bis zur Beseitigung der Alarm-ursache unterdrückt werden.

\* Ausführliche Beschreibung von PLV und AutoFlow, Seite 160.

## APRV

### Airway Pressure Release Ventilation

Freie Spontanatmung auf einem erhöhten Druckniveau CPAP und einem kurzzeitig wirkenden niedrigen Druck (Release).

Für Patienten mit Spontanatmung, die jedoch die expiratorische CO<sub>2</sub> forciert abatmen müssen.

Beatmungsmuster für APRV einstellen mit den Beatmungsparametern:

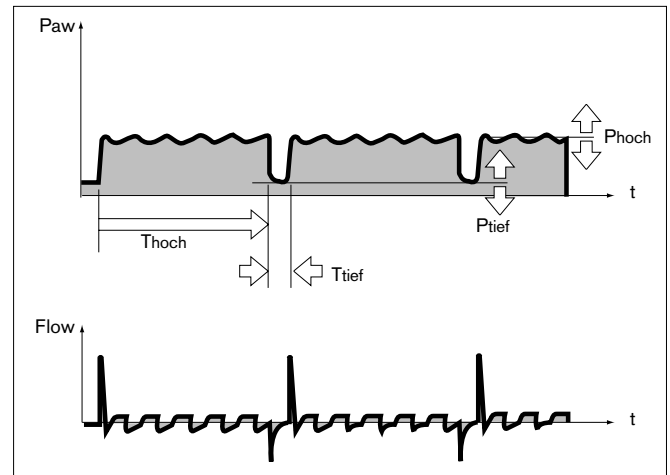
Inspirationszeit »Thoch«

Expirationszeit »Ttief«

Inspirationsdruck »Phoch«

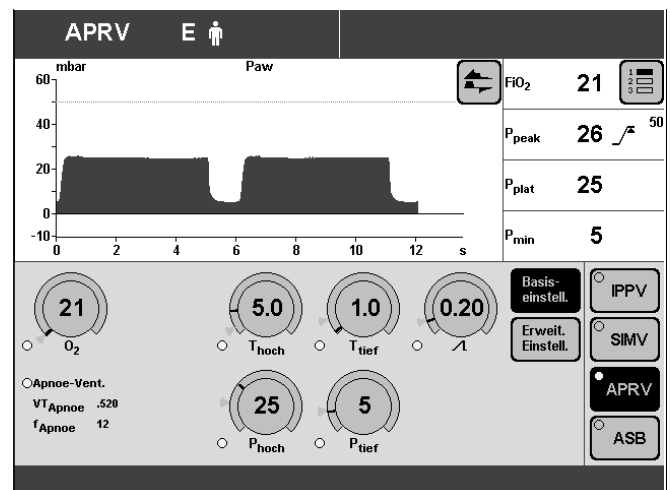
pos. endexp. Druck »Ptief«

O<sub>2</sub>-Konzentration »O<sub>2</sub>«



Zum Einstellen:

- Entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen.
- Wert einstellen = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.



APRV kann mit den folgenden Beatmungsparametern erweitert werden:

**Apnoe-Ventilation** – zum automatischen Umschalten auf volumenkontrollierte mandatorische Beatmung im Falle einer Apnoe.

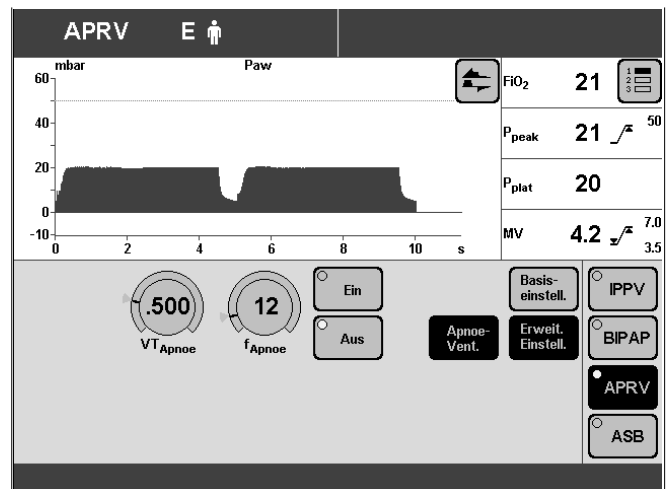
Wenn eine Apnoe auftritt, alarmiert Evita 4 nach der eingestellten Alarmzeit ( $T_{Apnoe}$ ) und startet eine volumenkontrollierte Beatmung mit den eingestellten Beatmungsparametern:

Frequenz »fApnoe«

Atemvolumen »VTApnoe«

Zum Einstellen (Beispiel: Apnoe-Ventilation)

- Bildschirm-Taste »**Erweit. Einstell.**« antippen.
- Bildschirm-Taste »**Apnoe-Vent.**« antippen.
- Funktion einschalten = Bildschirm-Taste »**ein**« antippen und Drehknopf drücken.
- Wert einstellen = Bildschirm-Einstellknopf antippen, Drehknopf drehen und drücken.



## Seitengetrennte Beatmung ILV

ILV = Independent Lung Ventilation

Synchrone, seitengetrennte Beatmung mit zwei Evita-Beatmungsgeräten, die über analoge Schnittstellen miteinander gekoppelt sind.

Die beiden Geräte arbeiten im Master Slave-Betrieb zusammen. Das Master-Gerät hat die Kontrolle.

### Vorbereiten

Folgende Gerätekombinationen sind möglich:

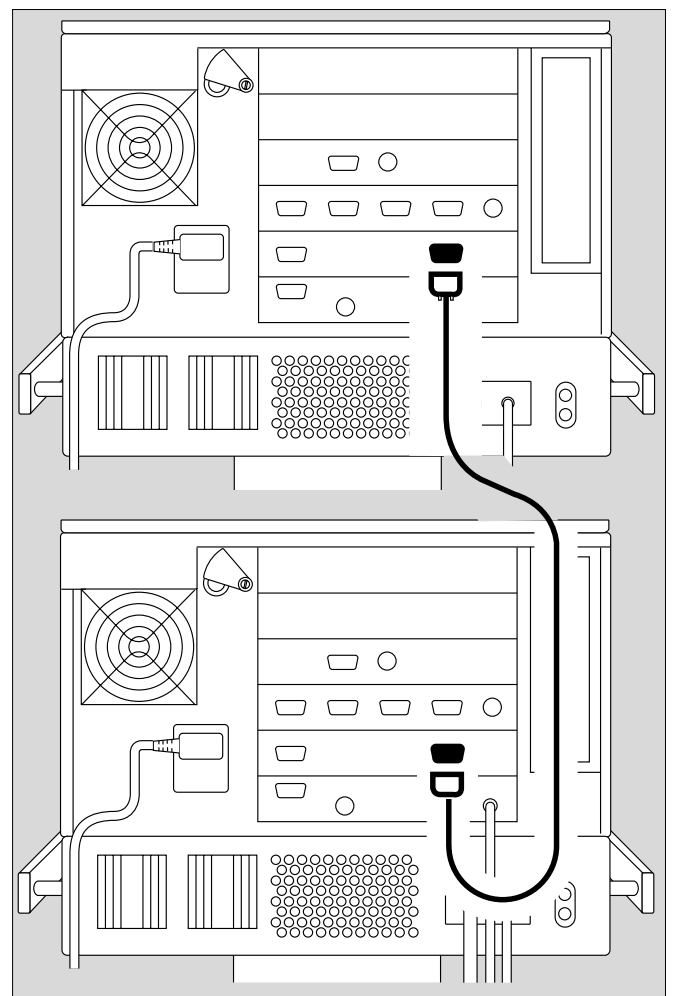
- Kombination zweier Evita 4
- Kombination Evita 4 und Evita 2 dura
- Kombination Evita 4 und Evita 2
- Kombination Evita 4 und Evita.

Voraussetzung für die Kombination:

- Evita 2 oder Evita haben analoge Schnittstellen EvitaBus (Option).
- Verbindungskabel 84 11 794 zum Koppeln von Evita 4 mit einer Evita 4 oder mit einer Evita 2 dura.
- Verbindungskabel 84 11 793 zum Koppeln von Evita 4 mit einer Evita 2 oder einer Evita.

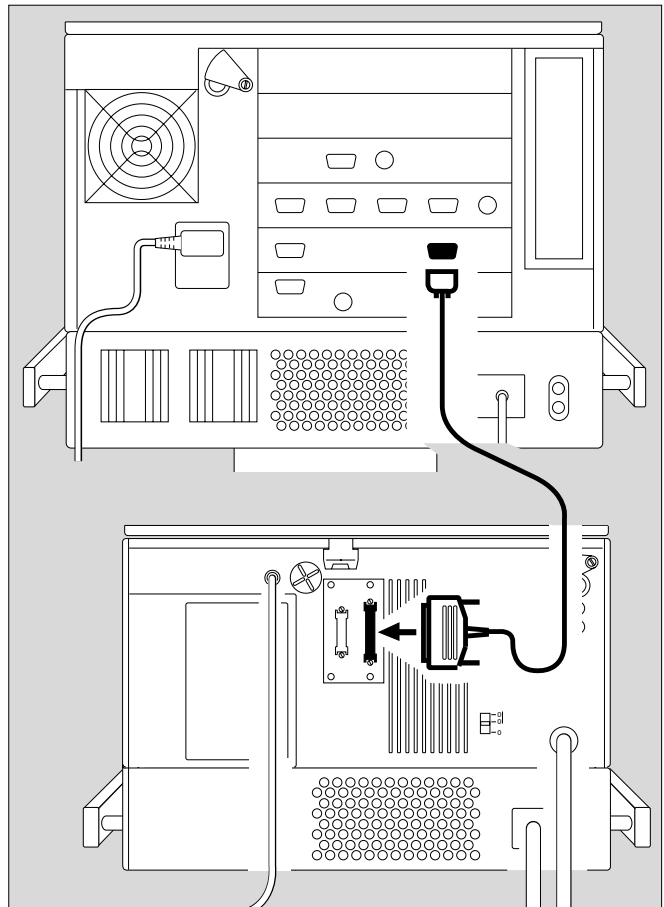
Für Evita 4 – Evita 2 dura  
und  
Evita 4 – Evita 4:

- Beide Evitas koppeln über die ILV-Anschlüsse mit dem Verbindungskabel 8411794.



Für Evita 4 – Evita 2  
und  
Evita 4 – Evita:

- Koppeln über den ILV-Anschluss und die Analog-Schnittstelle mit dem Verbindungskabel 8411793.



## Master- und Slave-Gerät einstellen

Zur seitengetrennten Beatmung:

- Ein Gerät für den Modus ILV/ Master vorbereiten und
- das andere Gerät für den Modus ILV/ Slave vorbereiten.
- Parameter einstellen, siehe Seite 19.
- **ILV-Modus erst aktivieren, wenn die Parameter für ILV/ Master und ILV/ Slave vollständig eingestellt sind.**

### ILV/ Master einstellen

Volumenkontrollierte Beatmung mit festem, mandatorischem Minutenvolumen MV, eingestellt mit Atemvolumen  $V_T$  und Frequenz  $f$ .

Für Patienten ohne Spontanatmung zur seitengetrennten Beatmung.

ILV-Beatmungsmuster einstellen mit den Beatmungsparametern:

Atemvolumen » **$V_T$** «

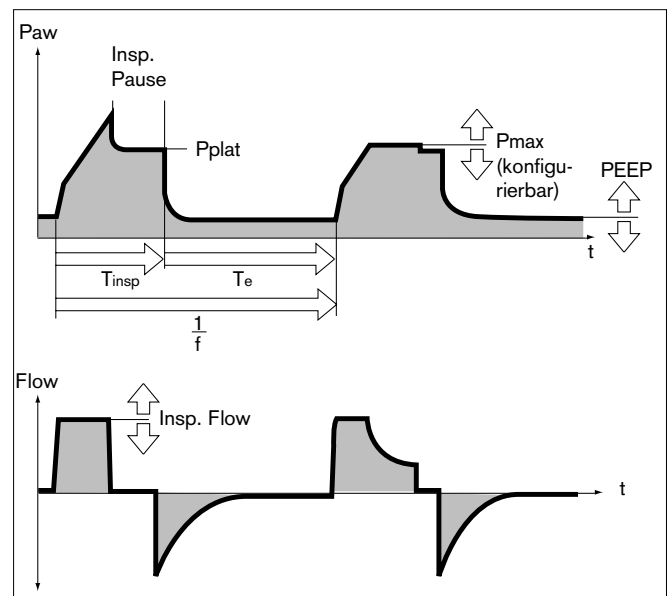
Insp. Flow »**Flow**«

Frequenz » **$f$** «

Inspirationszeit » **$T_{insp}$** «

O<sub>2</sub>-Konzentration »**O<sub>2</sub>**«

positiv endexpiratorischer Druck »**PEEP**«



Zum Einstellen:

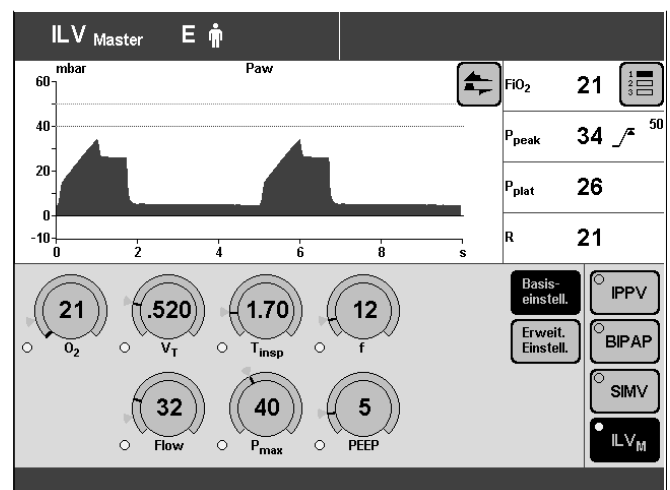
- Entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen.
- Wert einstellen = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.

ILV/ Master kann mit den folgenden Beatmungsparametern erweitert werden:

**Flowtrigger** (ILV/ Master Assist) – zum Synchronisieren mit spontanen Atembemühungen.

Durch Einschalten des Flowtriggers und Einstellen des Triggerniveaus werden die mandatorischen Hübe mit den spontanen Atembemühungen synchronisiert.

Spontanatemaktivitäten des Patienten werden angezeigt durch kurzzeitiges Erscheinen eines Lungensymbols anstelle des Symbols für den Patientenmodus.



**Seufzer** – zur Prophylaxe von Atelektasen.

Durch Einschalten der Seufzerfunktion und Einstellen des Seufzers in Form eines intermittierenden PEEP kann Atelektasen vorgebeugt werden.

Bei eingeschalteter Seufzerfunktion erhöht sich der endexpiratorische Druck alle 3 Minuten für 2 Beatmungshübe um den eingestellten intermittierenden PEEP.

ILV/ Master kann – konfigurierbar – mit dem Beatmungsparameter Pmax ergänzt werden.

»Drucklimitierung Pmax« wählen, siehe Seite 115.

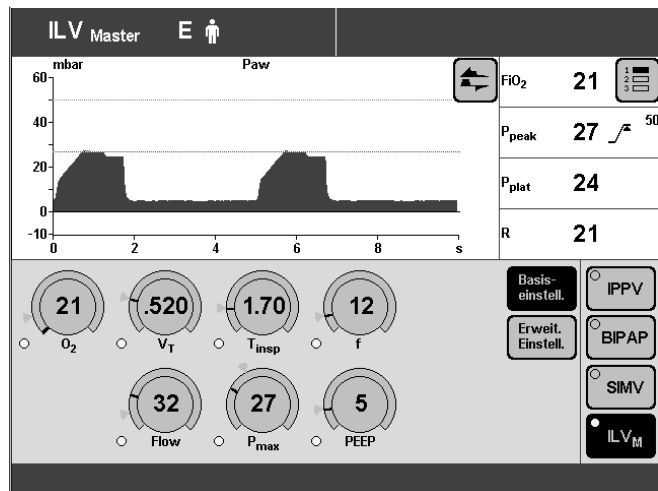
**Drucklimitierte Beatmung PLV** – zur manuellen Begrenzung von Druckspitzen mit Drucklimitierung Pmax.

Das Atemvolumen bleibt konstant, solange sich noch ein kurzes Druckplateau ausbildet und die Flowkurve kurzzeitig eine Flowpause zwischen Inspiration und Expiration aufweist.

- Drucklimitierung Pmax einstellen, Seite 115

Der Wert von Pmax erscheint als gestrichelte, blaue Linie in der Kurve Paw (t).

Die Volumenüberwachung ist stets aktiv. Wenn das Atemvolumen VT nicht mehr appliziert werden kann, erfolgt automatisch der Alarm "Volumen inkonstant". Dieser Alarm kann mit der Taste »Alarm Reset« akustisch und optisch bis zur Beseitigung der Alarm-ursache unterdrückt werden.

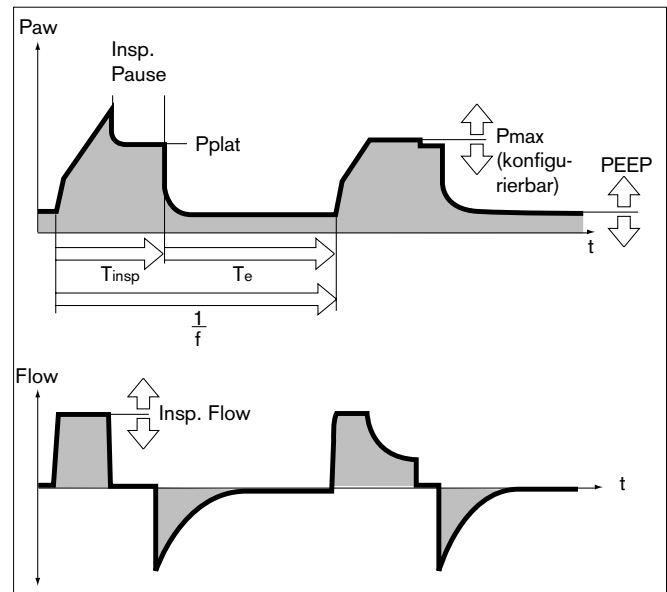




### ILV/ Slave einstellen

Volumenkontrollierte Beatmung mit festem, mandatorischem Minutenvolumen MV, eingestellt mit Atemvolumen  $V_T$  und Frequenz  $f$  des ILV Master-Gerätes und wählbarem Slave-Modus.

Für Patienten ohne Spontanatmung zur seitengetrennten Beatmung.

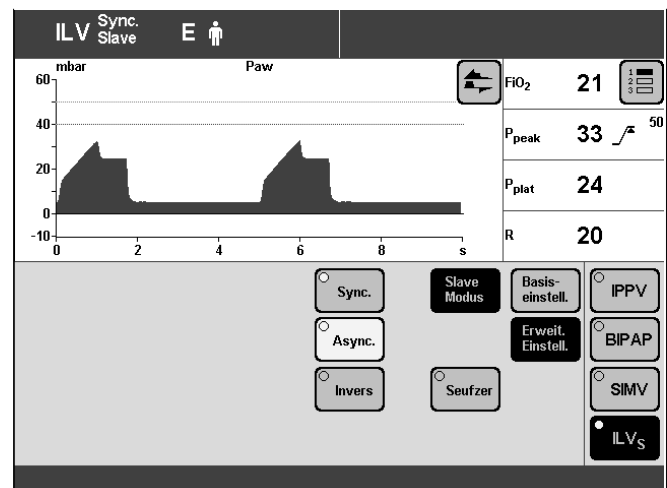


Slave-Modus einstellen:

- Bildschirm-Taste »Erweitert. Einstell.« antippen.
- Bildschirm-Taste »Slave Modus« antippen.

Gewünschten Slave Modus auswählen (z.B. »Async«):

- Bildschirm-Taste antippen und Drehknopf drücken.



## ILV: Master- und Slavesynchronisation

### Master-Gerät:

I:E-Verhältnis

### Slave-Gerät:

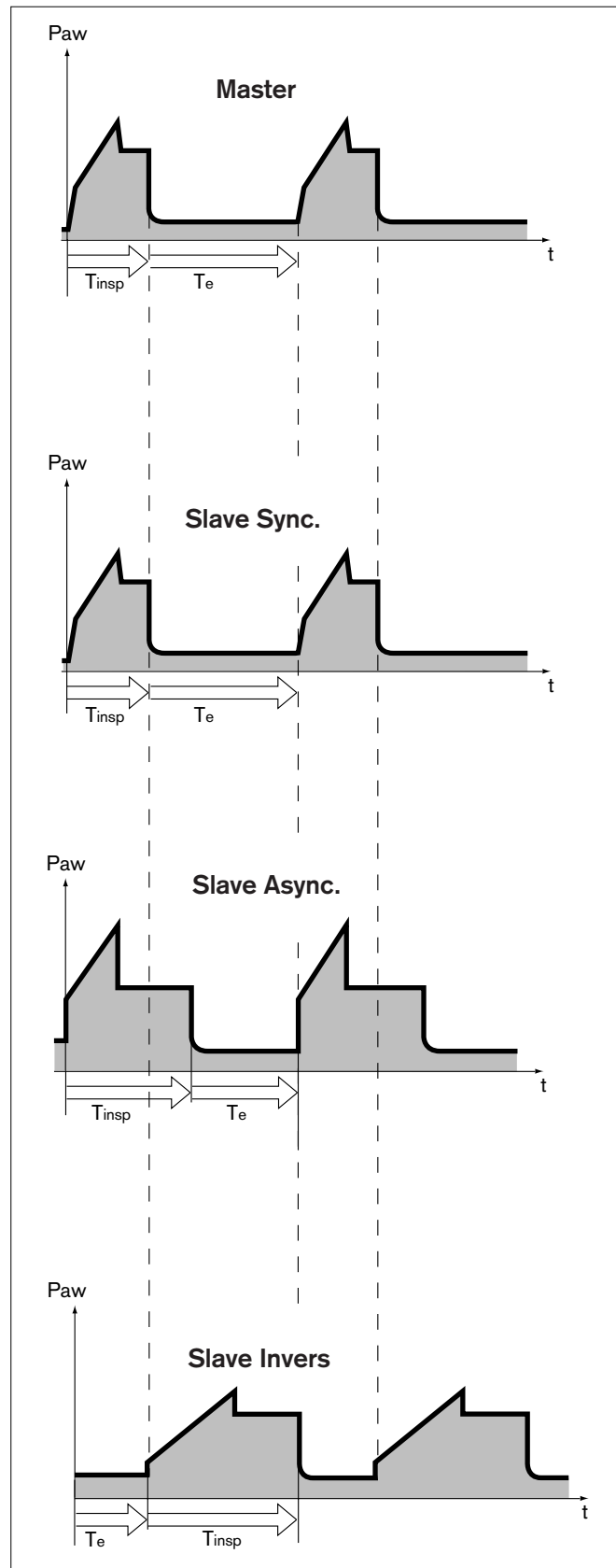
**Sync.** – Das I:E-Verhältnis des Slave-Gerätes ergibt sich aus dem I:E-Verhältnis des Master-Gerätes. Der Beginn der Inspiration erfolgt zeitgleich mit der Inspiration des Master-Gerätes.

### Slave-Gerät:

**Async.** – Der Beginn der Inspiration erfolgt zeitgleich mit der Inspiration des Master-Gerätes. Das Ende der Inspiration (inkl. Pausenzeit) ergibt sich aus dem Einstellwert »**T<sub>insp</sub>**«. Das I:E-Verhältnis des Slave-Gerätes ist wahlfrei einstellbar.

### Slave-Gerät:

**Invers** – Der Beginn der Inspiration erfolgt zeitgleich zum Beginn der Expiration des Master-Gerätes und umgekehrt. Das I:E-Verhältnis des Slave-Gerätes ist invers zum I:E-Verhältnis des Master-Gerätes.



Beatmungsmuster für ILV/ Slave einstellen mit den Beatmungsparametern:

Atemvolumen »**VT**«

Insp. Flow »**Flow**«

Frequenz »**f**«

Inspirationszeit »**T<sub>insp</sub>**«

O<sub>2</sub>-Konzentration »**O<sub>2</sub>**«

positiv endexpiratorischer Druck »**PEEP**«

Zum Einstellen:

- Entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen.
- Wert einstellen = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.

Die Einstellung »**f**« ist nicht direkt wirksam.

Um jedoch zu gewährleisten, dass im Fall einer unbeabsichtigten

Trennung der Geräte die beiden Lungenkompartimente nicht mit unterschiedlichen Frequenzen beatmet werden:

»**f**« am Slave-Gerät auf gleichen Wert wie am Master-Gerät einstellen = Sicherheitseinstellung!

Die Einstellung »**T<sub>insp</sub>**« ist im Slave-Modus Async. direkt wirksam.

In den Einstellungen "Synchron" und "Invers" wird sie im Fall einer unbeabsichtigten Trennung der Geräte wirksam.

ILV/ Slave kann mit den folgenden Beatmungsparametern erweitert werden:

**Seufzer** – zur Prophylaxe von Atelektasen.

Durch Einschalten der Seufzerfunktion und Einstellen des Seufzers in Form eines intermittierenden PEEP kann Atelektasen vorgebeugt werden.

Bei eingeschalteter Seufzerfunktion erhöht sich der endexpiratorische Druck alle 3 Minuten für 2 Beatmungshübe um den eingestellten intermittierenden PEEP.

ILV/ Slave kann – konfigurierbar – mit dem Beatmungsparameter P<sub>max</sub> ergänzt werden, siehe Seite 115.

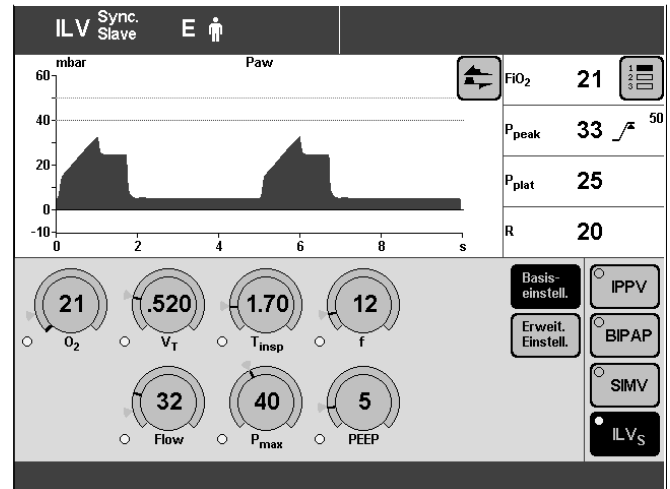
**Drucklimitierte Beatmung PLV** – zur manuellen Begrenzung von Druckspitzen mit Drucklimitierung P<sub>max</sub>.

Das Atemvolumen bleibt konstant, solange sich noch ein kurzes Druckplateau ausbildet und die Flowkurve kurzzeitig eine Flowpause zwischen Inspiration und Expiration aufweist.

- Drucklimitierung P<sub>max</sub> einstellen, Seite 115

Der Wert von P<sub>max</sub> erscheint als gestrichelte, blaue Linie in der Kurve Paw (t).

Die Volumenüberwachung ist stets aktiv. Wenn das Atemvolumen VT nicht mehr appliziert werden kann, erfolgt automatisch der Alarm "Volumen inkonstant". Dieser Alarm kann mit der Taste »**Alarm Reset**« akustisch und optisch bis zur Beseitigung der Alarm-ursache unterdrückt werden.



## Apnoe-Ventilation

Zum automatischen Umschalten auf volumenkontrollierte, mandatorische Beatmung im Falle einer Apnoe. Einschaltbar in den Beatmungsmodi SIMV, BIPAP, CPAP, APRV.

Evita 4 alarmiert eine Apnoe, wenn innerhalb der eingestellten Apnoezeit » $T_{Apnoe}$ « kein Expirationsflow gemessen wurde oder keine ausreichende inspiratorische Gaslieferung erfolgte.

Wenn eine Apnoe auftritt, alarmiert Evita 4 nach der eingestellten Alarmzeit ( $T_{Apnoe} \sqrt{\text{ }}$ ) und startet eine volumenkontrollierte Beatmung mit den eingestellten Beatmungsparametern:

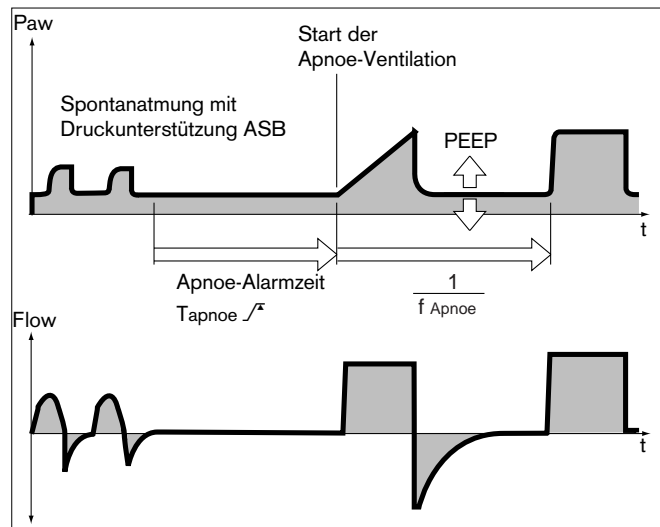
Frequenz » $f_{Apnoe}$ «

Atemvolumen » $V_{TApnoe}$ «

Die Beatmungsparameter » $O_2$ « und »PEEP« entsprechen den aktuell wirksamen Einstellungen.

Die Inspirationszeit der Apnoe-Ventilation ergibt sich aus der eingestellten Frequenz » $f_{Apnoe}$ « und einem festen I:E-Verhältnis von 1:2.

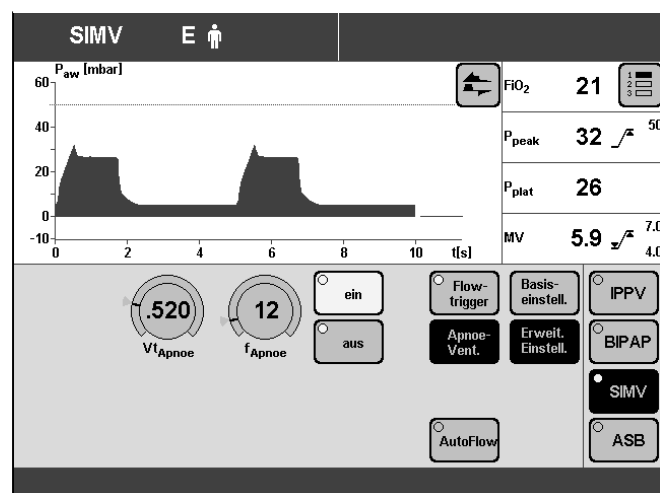
Wie in SIMV kann der Patient während der Apnoe-Ventilation spontan atmen und mandatorische Hübe werden mit der Spontanatmung des Patienten synchronisiert. Die Apnoe-Beatmungsfrequenz bleibt konstant.



Zum Einstellen (Beispiel: Apnoe-Ventilation)

- Bildschirm-Taste »**Erweit. Einstell.**« antippen.
- Bildschirm-Taste »**Apnoe-Vent.**« antippen.
- Funktion einschalten = Bildschirm-Taste »**Ein**« antippen und Drehknopf drücken.
- Werte einstellen = entsprechenden Bildschirm-Einstellknopf antippen, Drehknopf drehen und drücken.

Status- und Einstellwerte der Apnoe-Ventilation zeigt Evita 4 auf der Einstellseite an.



Zum Beenden der Apnoe-Ventilation:

- Taste »**Alarm Reset**« drücken, das Gerät arbeitet wieder im ursprünglichen Beatmungsmodus.
- oder
- einen anderen Beatmungsmodus wählen.

Zustand der Apnoe-Ventilation bei Start des Gerätes konfigurieren, siehe Seite 117.


## Alarmgrenzen einstellen

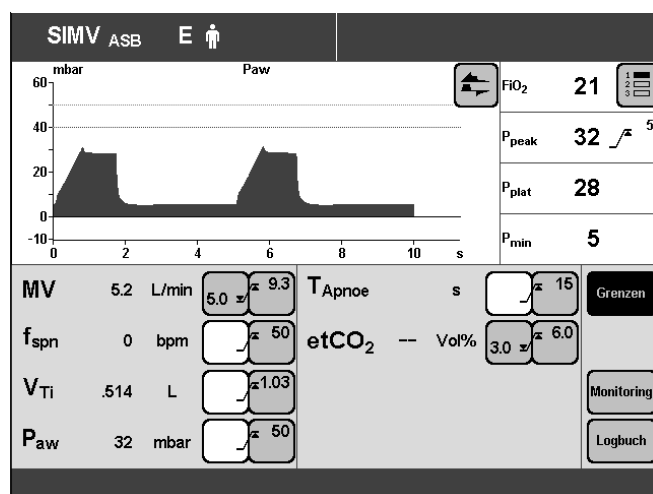
- Taste »Grenzen« drücken.

Anzeige Bildschirmseite »Grenzen« (Beispiel):  
Auf dieser Seite sind alle einstellbaren Alarmgrenzen dargestellt.

✓ = untere Alarmgrenze  
/✓ = obere Alarmgrenze

Beispiel: Untere Alarmgrenze Minutenvolumen MV.

- Die Bildschirm-Taste  für MV antippen: die Farbe ändert sich von grün nach gelb.
- Mit Drehknopf die Alarmgrenze einstellen und bestätigen. Die neue Alarmgrenze ist wirksam.



Für den Atemwegsdruck Paw braucht die untere Alarmgrenze nicht eingestellt werden. Sie ist automatisch mit dem Einstellwert für PEEP gekoppelt.

Für die O<sub>2</sub>-Konzentration brauchen die Alarmgrenzen nicht eingestellt werden. Sie sind automatisch mit dem Einstellwert für die O<sub>2</sub>-Konzentration gekoppelt.

Untere Alarmgrenze:

Einstellwert -4 Vol.% (bei Einstellwerten bis 60 Vol.%)

Einstellwert -6 Vol.% (bei Einstellwerten von 60 bis 100 Vol.%)

Obere Alarmgrenze:

Einstellwert +4 Vol.% (bei Einstellwerten bis 60 Vol.%)

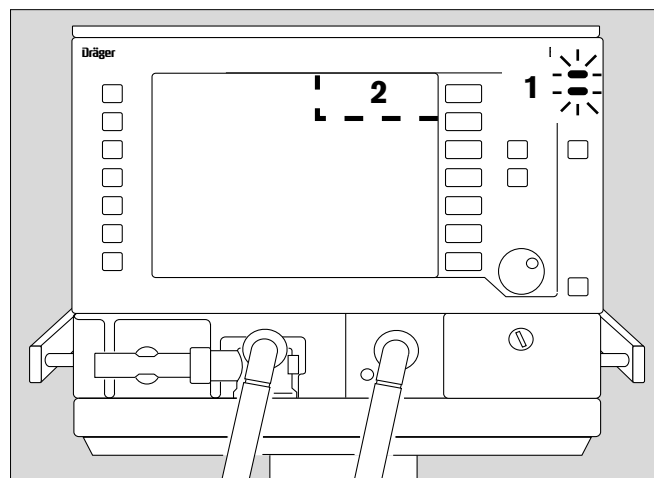
Einstellwert +6 Vol.% (bei Einstellwerten von 60 bis 100 Vol.%)

Beatmungsparameter	Einstellbereich
MV ✓/✓	0,1 bis 41 L/min 0,01 bis 40 L/min
fspont ✓/✓	5 bis 120 bpm keine untere Alarmgrenze
VTi ✓/✓	0,021 bis 4 L keine untere Alarmgrenze
Paw ✓/✓	10 bis 100 mbar keine untere Alarmgrenze
etCO <sub>2</sub> ✓/✓	0 bis 100 mmHg, 0,1 bis 15 kPa 0 bis 99 mmHg, 0 bis 14,9 kPa
TApnoe ✓/✓	5 bis 60 Sekunden keine untere Alarmgrenze

## Im Alarmfall

- 1 blinkt die rote Lampe bzw. die gelbe Lampe.
- 2 Im Bildschirm erscheint in der rechten, oberen Zeile die Alarmmeldung.

Evita 4 gewichtet die Alarmmeldung mit entsprechender Priorität, markiert den Text mit Ausrufungszeichen sowie farblich unterschiedlichem Hintergrund und erzeugt unterschiedliche Alarmtonfolgen.



### Alarm = Meldung mit höchster Priorität

Die rote Lampe blinkt.

Alarm-Meldungen werden mit drei Ausrufungszeichen markiert.

Beispiel: **Apnoe !!!**

Alarm-Meldungen erscheinen mit rotem Hintergrund.

Evita 4 erzeugt eine Fünftonfolge, die zweimal ertönt und sich alle 7 Sekunden wiederholt.

### Achtung = Meldung mit mittlerer Priorität

Die gelbe Lampe blinkt.

Achtungs-Meldungen werden mit zwei Ausrufungszeichen markiert.

Beispiel: **Sauerstoffversorgung hoch !!**

Achtungs-Meldungen erscheinen mit gelbem Hintergrund.

Evita 4 erzeugt eine Dreitonfolge, die sich alle 20 Sekunden wiederholt.

### Hinweis = Meldung mit niedriger Priorität

Die gelbe Lampe leuchtet kontinuierlich.

Hinweis-Meldungen werden mit einem Ausrufungszeichen markiert.

Beispiel: **Störung Lüfter !**

Hinweis-Meldungen erscheinen mit gelbem Hintergrund.

Evita 4 erzeugt eine Zweitonfolge, die nur einmal ertönt.

Fällt durch einen Defekt der Lautsprecher für akustische Alarmierung aus, wird mittels eines Hilfsalarms ein Dauerton erzeugt.

Derselbe Dauerton dient auch als Netzausfallalarm, siehe Seite 36, bei einer Unterbrechung der Spannungsversorgung.

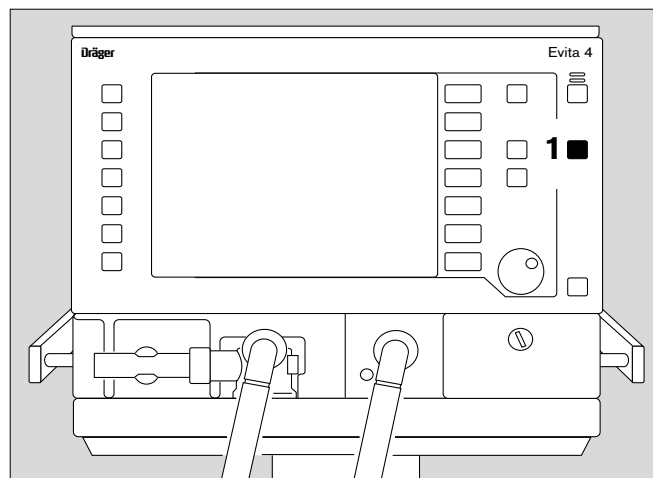
Fehler beheben, Liste "Fehler – Ursache – Abhilfe", Seite 127 zur Hilfe nehmen.

Wenn der Fehler beseitigt ist, verstummt der Alarmton, Achtungs- und Hinweis-Meldungen verschwinden automatisch.

Alarm-Meldungen (!!!) erscheinen danach in der Farbe der Statuszeile und müssen quittiert werden:


1 Taste »**Alarm Reset**« drücken.


Die Meldung wird im Bildschirm gelöscht. Sie wird jedoch von Evita 4 gespeichert und lässt sich in der Bildschirmseite »Alarmgrenzen« mit der Logbuchfunktion anzeigen, Seite 85.



## Alarmton unterdrücken

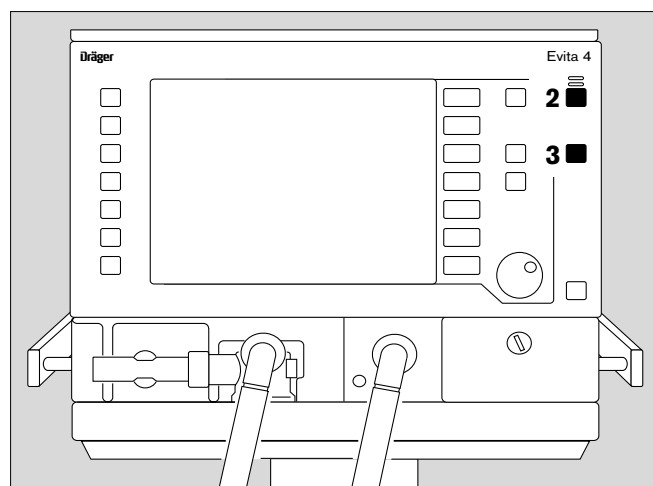
für max. 2 Minuten:

2 Taste »« drücken, deren gelbe LED leuchtet, der akustische Alarm ist für 2 Minuten unterdrückt. Wenn der Alarm-auslösende Fehler noch nicht behoben ist, setzt der akustische Alarm wieder ein. Wenn der akustische Alarm vorzeitig wieder aktiviert werden soll:

2 Taste »« erneut drücken, deren LED erlischt.

Quittieren:


3 Mit Alarm Reset quittierbare Alarme mit »**Alarm Reset**« quittieren, siehe "Fehler – Ursache – Abhilfe", Seite 127.



## Information i

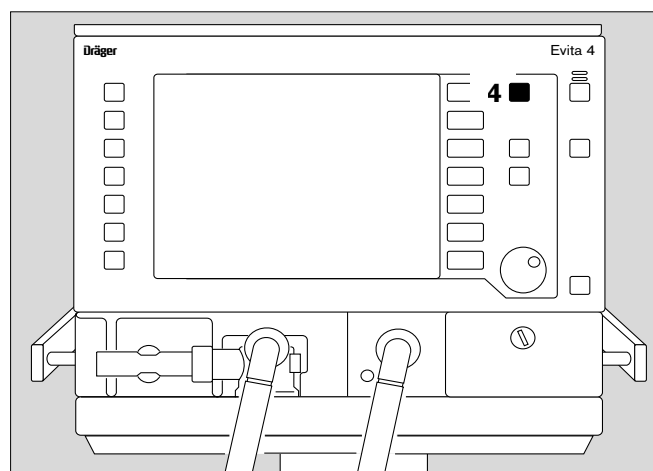
– Zur Hilfe bei der Bedienung – mit Hinweisen zur Einstellung.

– Zur Hilfe bei der Fehlerbeseitigung.

4 Taste »« drücken, in der unteren Bildschirmzeile erscheint die Information.

Zum Löschen der Meldung:

4 Taste »« erneut drücken.



## Kurven und Messwerte anzeigen

### In der Standardseite


- Taste »  « drücken.

Anzeige »**Standardseite**«:

Im rechten Feld: vier Messwerte

Im linken Feld: zwei Kurven

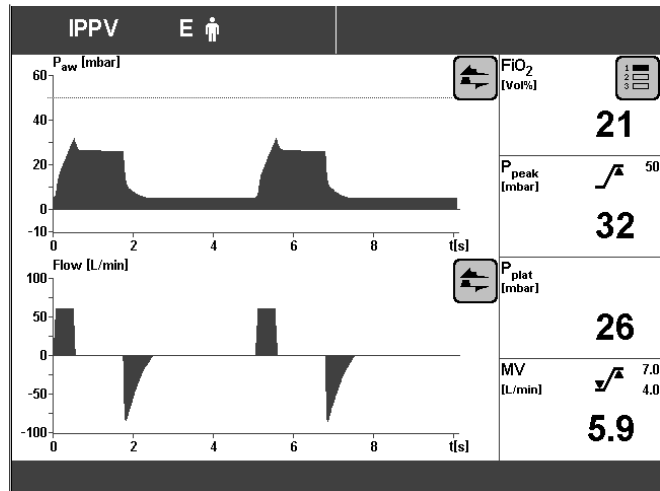
Eine der drei Messwertkombinationen wählen:

- Bildschirm-Taste »  « wiederholt antippen.

Drei andere Kurven wählen:

- Bildschirm-Taste »  « antippen, und die entsprechende Bildschirm-Taste antippen.

Messwerte und Kurven können ausgewählt werden, siehe Konfiguration, Seite 109 bzw. 111 ff.



### In allen anderen Bildschirmseiten

z. B. »**Einstellseite**«

- Taste »**Einstellung**« drücken.

Anzeige »**Einstellung**«:

Im rechten Feld: vier Messwerte

(wie in der Standardseite)

Im linken Feld: eine Kurve

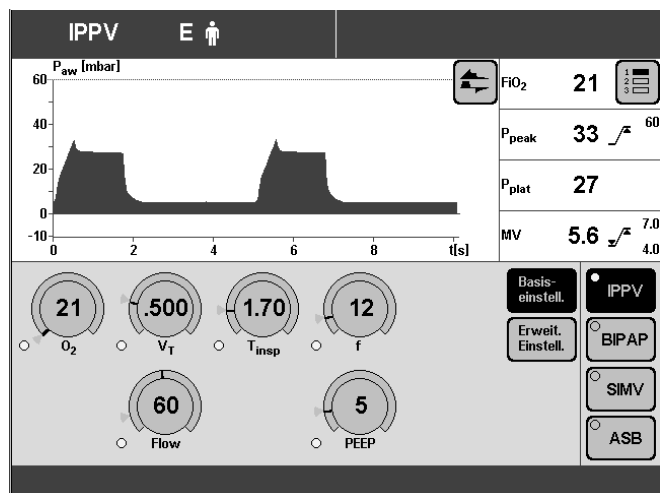
Eine der drei Messwertkombinationen wählen:

- Bildschirm-Taste »  « wiederholt antippen.

Drei andere Kurven wählen:

- Bildschirm-Taste »  « antippen, und die entsprechende Bildschirm-Taste antippen.

Messwerte und Kurven können ausgewählt werden, siehe Konfiguration, Seite 109 bzw. 111 ff.



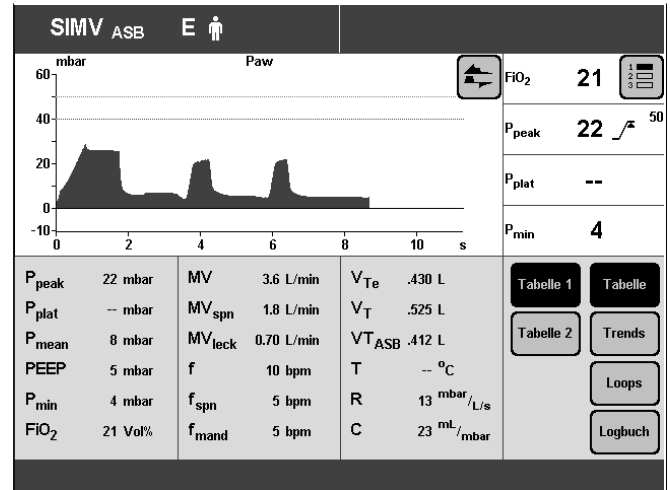


## Messwerte anzeigen

- Taste »Messwerte« drücken.

Anzeige »Tabelle 1«

Evita 4 zeigt die Messwerte mit den Maßeinheiten in Tabellenform an. Die Messwerte sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 zusammengefasst.



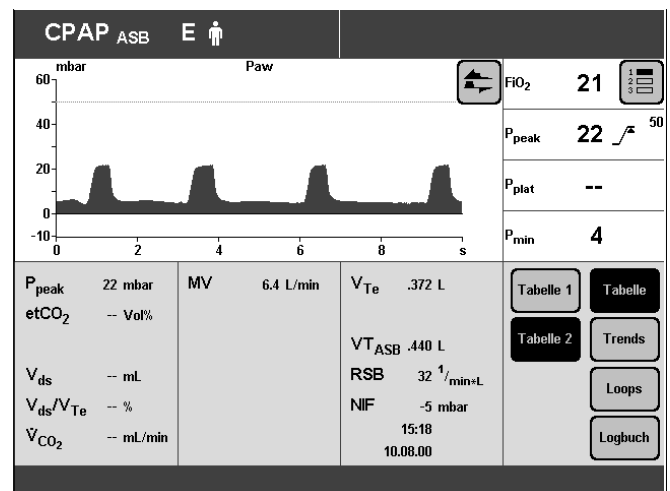
Anzeige »Tabelle 2«

optional angezeigt werden:

VTASB Inspiratorisches Atemvolumen während eines ASB-Hubs

RSB Rapid Shallow Breathing<sup>1)</sup>

NIF Negative Inspiratory Force<sup>2)</sup>



1) Ausführliche Beschreibung von RSB, siehe Anhang, Seite 175

2) Ausführliche Beschreibung von NIF, siehe Anhang, Seite 175  
Anwenden von NIF, siehe "Manuelle Expiration", Seite 87

## Trends

- Bildschirm-Taste »**Trends**« antippen.

Anzeige »**Trend**«:

Der Trendverlauf von zwei Messwerten wird angezeigt.

Zeitfenster vergrößern (Lupenfunktion):

- Bildschirm-Taste »**Ausschnitt größer**« antippen.

Zeitfenster verkleinern:

- Bildschirm-Taste »**Ausschnitt kleiner**« antippen.

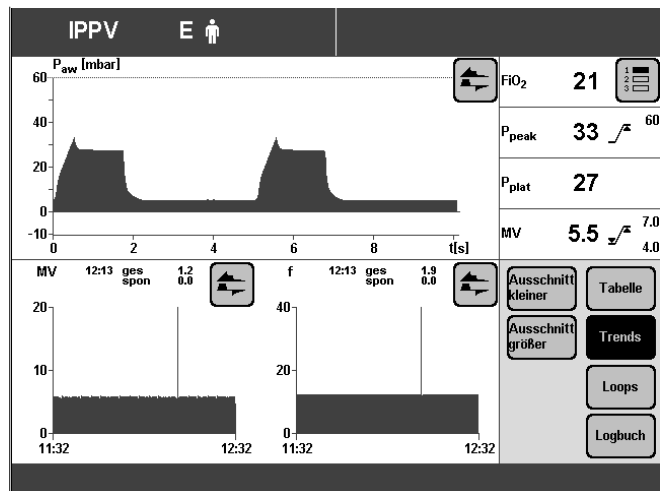
Messwert zu einem bestimmten Zeitpunkt auswerten

- ▼-Cursor durch Drehen des Drehknopfes auf den Zeitpunkt positionieren.  
Der Zeitpunkt und der zugehörige Messwert werden oberhalb des Trendverlaufs angezeigt.

Einen anderen, vorgewählten Messwert-Trend darstellen:

- Bildschirm-Taste »  « antippen, und die entsprechende Bildschirm-Taste antippen.

Messwerte für die Trenddarstellung vorwählen, siehe Konfiguration, Seite 112.




## Loops

- Bildschirm-Taste »**Loops**« antippen.

Anzeige »**Loop**«:

zwei Messwert-Paare, die gegeneinander aufgetragen sind, erscheinen im Beatmungszyklus als Schleife (Loop), z. B. der Paw-V-Loop und der V-Flow Loop.

Ein anderes vorgewähltes Messwert-Paar als Loop darstellen:

- Bildschirm-Taste »  « in der Loop-Darstellung antippen.

## Referenzkurven-Darstellungen

Zur permanenten Anzeige einer Loopaufzeichnung eines bestimmten Atemzyklus als Referenz zum aktuellen Loop.

Datum und Uhrzeit der Referenz sind im Bildschirm eingeblendet.

- Bildschirm-Taste »**Referenz**« antippen.

Unter der Bildschirm-Taste »Referenz« erscheinen Datum und Uhrzeit für die Referenzkurve (als Upgrade verfügbar).

## Einzelhub-Darstellungen

Zur Darstellung eines einzelnen Atemzyklus in Beatmungsmodi, die maschinelle und spontane Atemanteile haben, z.B. SIMV.

- Bildschirm-Taste »**Einzelhub**« antippen.

Wenn die Anzeige eines Einzelhubes nicht ausgewählt ist, wird die gesamte Atemaktivität von mandatorischen Hub zu mandatorischen Hub aufgezeichnet.

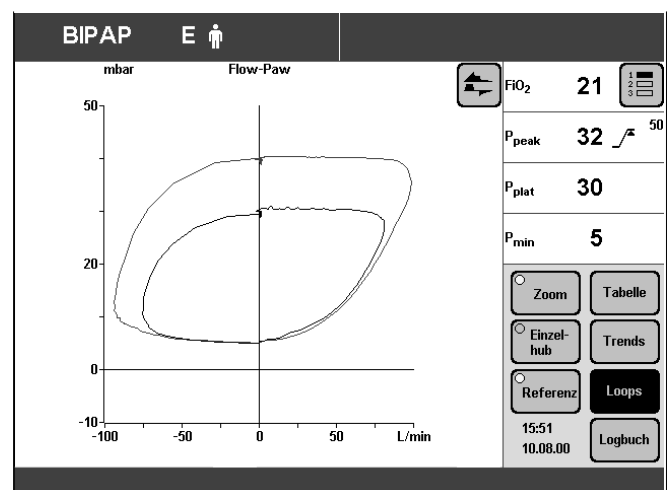
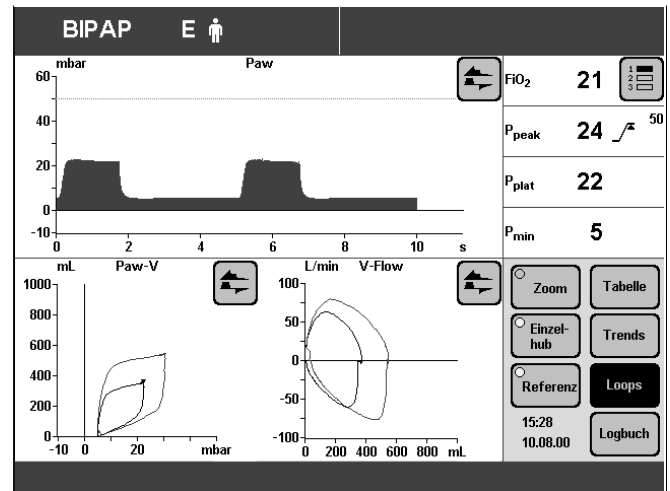
## Loops vergrößern (als Upgrade verfügbar)

Der rechte Loop kann bildschirmfüllend unter Ausnutzung des oberen und unteren Grafikfeldes vergrößert werden:

- Bildschirm-Taste »**Zoom**« antippen.  
Anzeige »**Loops**«.  
Der rechte Loop wird vergrößert, der andere Loop bzw. die zeitabhängigen Kurven verschwinden.

Auch im gezoomten Zustand kann gewählt werden, welcher Loop dargestellt werden soll.

Die Funktionen »**Referenz**« und »**Einzelhub**« bleiben erhalten.




Wieder normale Loop-Darstellung wählen:

- Bildschirm-Taste »**Zoom**« antippen.

Beim Verlassen der Loop-Seite erscheint wieder automatisch die zeitabhängige Kurve.

**Loops im oberen Grafikfeld darstellen** (als Upgrade verfügbar)

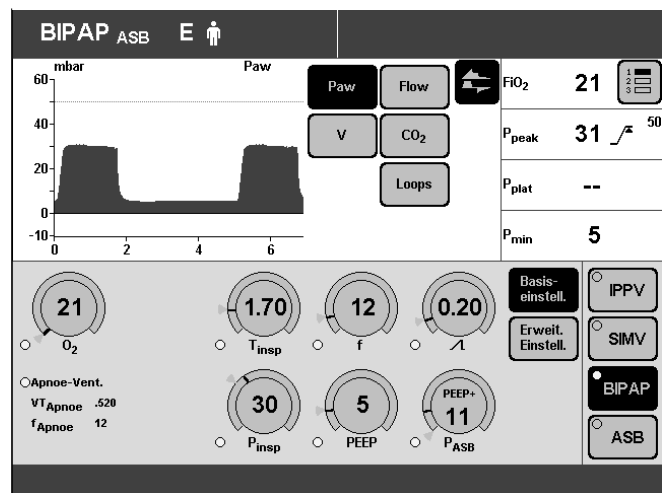
- Bildschirm-Taste »« antippen.
- Bildschirm-Taste »**Loops**« antippen.

Die zeitabhängigen Kurven werden durch die beiden Loops im oberen Grafikfeld ersetzt.


Die Bildstop-Funktion wirkt auch bei Loops im oberen Grafikfeld.

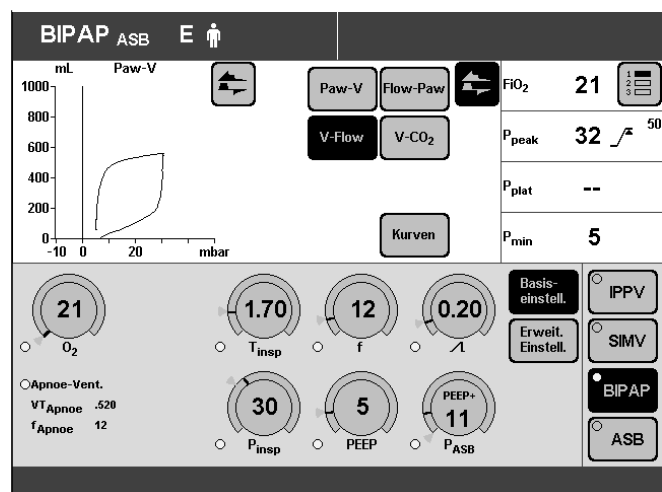
Loops im oberen Grafikfeld können nicht konfiguriert werden, wenn

- das Menü »**Loops**« geöffnet ist,
- die Taste »**Konfiguration**« gewählt ist.



Wieder zeitabhängige Kurven im oberen Grafikfeld anzeigen:

- Rechte Bildschirm-Taste »« antippen.
- Bildschirm-Taste »**Kurven**« antippen.



## Logbuch

Evita 4 trägt Einstellungen und Alarmer zum Zeitpunkt ihres Auftretens in das Logbuch ein.

Logbuch anzeigen:

- Bildschirm-Taste »Logbuch« antippen.

Anzeige »Logbuch« (Beispiel):

Alarmer und Einstellungen werden in zeitlicher Reihenfolge untereinander dargestellt.

Rechts neben der Anzeige des Logbuchs zeigt das Gerät den Status der Einstellung mit Datum und Uhrzeit an.

Einen älteren Eintrag auswählen:

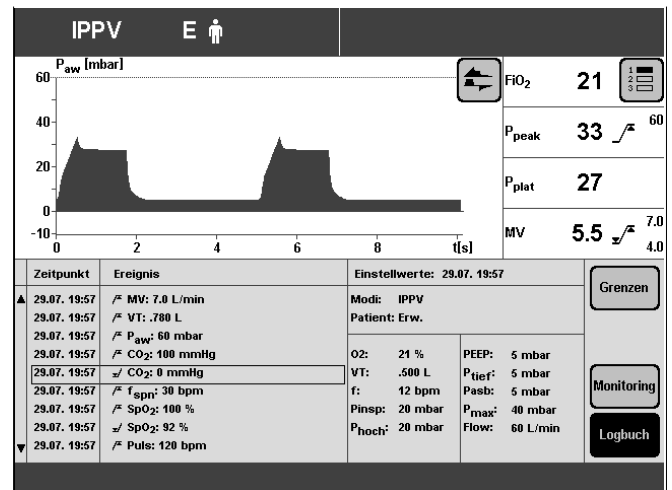
- Drehknopf im Uhrzeigersinn drehen und Rahmen-Cursor auf die entsprechende Zeile positionieren  
Beispiel: 29.07. 19:57 ✓ CO<sub>2</sub>: 0 mmHg

Einen jüngeren Eintrag auswählen:

- Drehknopf gegen Uhrzeigersinn drehen und Rahmen-Cursor auf die entsprechende Zeile positionieren.

Evita 4 trägt alle Alarmer in das Logbuch ein. Wird ein Alarm zum Zeitpunkt seines Auftretens nicht sofort am Bildschirm angezeigt, weil das Gerät z. B. einen Alarm höherer Priorität meldet, so erfolgt eine entsprechende Kennzeichnung dieses nicht angezeigten Alarms im Logbuch mit einem Sternchen (\*).

Wird der Alarm zum Zeitpunkt seines Auftretens am Bildschirm angezeigt, so erscheint er ohne Sternchen.



## Bildstop

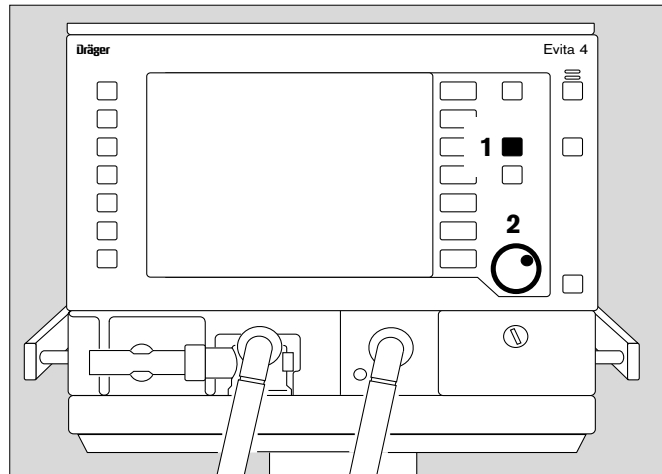
zum "Einfrieren" der Kurven und Loops (Einfrieren der Loops optional)

1 Taste »**Stop**« drücken.

Zum Anzeigen des Messwert-Paares, eines Punktes der Kurve oder des Loops:

2 Cursor durch Drehen des Drehknopfes auf den Punkt positionieren.  
Das zugehörige Messwert-Paar wird oberhalb bzw. neben der Kurve angezeigt.

Solange die Stop-Funktion aktiv ist, bleibt die Referenz-Taste gesperrt.



Wieder neue Kurven/Loops anzeigen:

1 Taste »**Stop**« erneut drücken.

Der Bildstop wird 3 Minuten nach dem letzten Drehen des Drehknopfes automatisch beendet.

## Sonderfunktionen

### Manuelle Inspiration

Wirksam in allen Beatmungsmodi, außer bei der Spontanatmung CPAP.

Unabhängig vom Zeitpunkt des Starts wird ein automatischer Beatmungshub bis maximal 15 Sekunden verlängert.

Oder:

Zwischen zwei automatischen Beatmungshüben kann ein Beatmungshub manuell gestartet und bis maximal 15 Sekunden gehalten werden.

Das Muster des manuell gestarteten Beatmungshubs entspricht dem Beatmungsmuster des wirksamen automatischen Beatmungsmodus.

Bei CPAP/ASB:

wird ein druckunterstützter Beatmungshub (bestimmt durch die Einstellung PASB) ausgelöst.

- 1 Taste »**Insp. hold**« drücken und für die Dauer der gewünschten Blähphase gedrückt halten.

Entweder wird ein gerade begonnener automatischer Beatmungshub entsprechend verlängert oder ein neuer Beatmungshub gestartet und entsprechend verlängert – maximal 15 Sekunden.

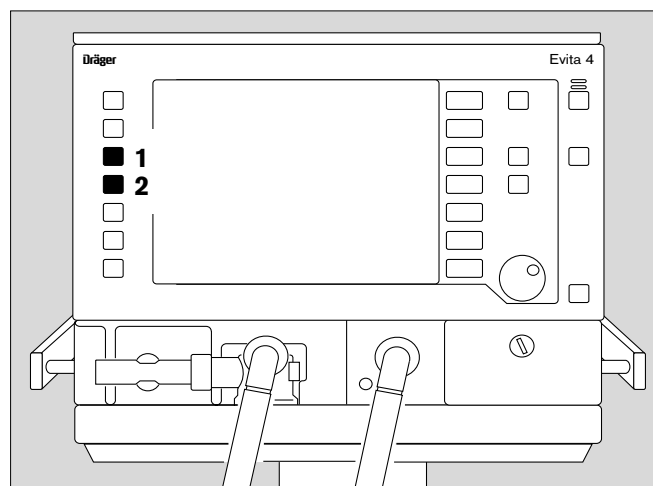
### Expiration Hold

Wirksam in allen Beatmungsmodi.

Zum Ermitteln des Weaning-Messwertes NIF<sup>1)</sup>

- 2 Taste »**Exsp. hold**« gedrückt halten.

Solange die Taste gedrückt bleibt, ist die Expirationsphase wirksam und Evita 4 ermittelt den Messwert NIF. Nach 15 Sekunden bricht das Gerät die Expirationsphase ab.



1) NIF anzeigen, siehe Seite 81  
Ausführliche Beschreibung von NIF, siehe Anhang, Seite 175

## Medikamente vernebeln

### Während der Erwachsenen-Beatmung

in jedem Beatmungmodus anwendbar.

Evita 4 appliziert das Medikamentenaerosol synchron zur inspiratorischen Flowphase und hält das Minutenvolumen konstant.

Der Medikamentenvernebler wird je nach eingestellter O<sub>2</sub>-Konzentration mit Druckluft, O<sub>2</sub> oder einem Gasgemisch aus Druckluft und O<sub>2</sub> vom Gerät versorgt. Damit werden die Abweichungen der O<sub>2</sub>-Konzentration gering gehalten.

Im Extremfall (bei einem minimalen Inspirationsflow von 15 L/min) betragen die Abweichungen  $\pm 4$  Vol.%. Um größere Abweichungen zu vermeiden, schaltet das Gerät die Medikamentenverneblung bei Inspirationsflows kleiner als 15 L/min ab.

### Während der Pädiatrie-Beatmung

ist die Medikamentenverneblung in den druckkontrollierten Beatnungsmodi möglich.

In den volumenkontrollierten Beatnungsmodi ist die Medikamentenverneblung nur mit AutoFlow® möglich.

Anders als in der Erwachsenen-Beatmung vernebelt der Medikamentenvernebler in der Pädiatrie-Beatmung kontinuierlich, das während der Expiration erzeugte Aerosol gelangt jedoch nicht in die Lunge.

Der Medikamentenvernebler wird je nach eingestellter O<sub>2</sub>-Konzentration mit Druckluft oder O<sub>2</sub> oder einem Gemisch aus Druckluft und O<sub>2</sub> versorgt. Damit werden Abweichungen der O<sub>2</sub>-Konzentration möglichst gering gehalten.

**Es wird empfohlen, den Medikamentenvernebler bei Atemfrequenzen kleiner als 12 bpm nicht mehr zu verwenden!**

Für Atemfrequenzen größer als 12 bpm gilt das Diagramm auf Seite 177.

Die maximal möglichen Abweichungen der O<sub>2</sub>-Konzentration betragen  $\pm 4$  Vol.%.

**Für Atemfrequenzen kleiner als 12 bpm können die Abweichungen der O<sub>2</sub>-Konzentration im Extremfall wesentlich größer werden.**

Sie können durch die geräteinterne Überwachung der O<sub>2</sub>-Konzentration nicht erfasst werden

---

\* Ausführliche Beschreibung der insp. O<sub>2</sub>-Konzentration während der Medikamentenverneblung im Anhang, Seite 177.



Nach 30 Minuten schaltet das Gerät den Medikamentenvernebler automatisch ab.

Nach der Aerosol-Anwendung wird der Flow-Sensor automatisch saubergeglüht und kalibriert, um Funktionsstörungen der Flow-Messung zu vermeiden.

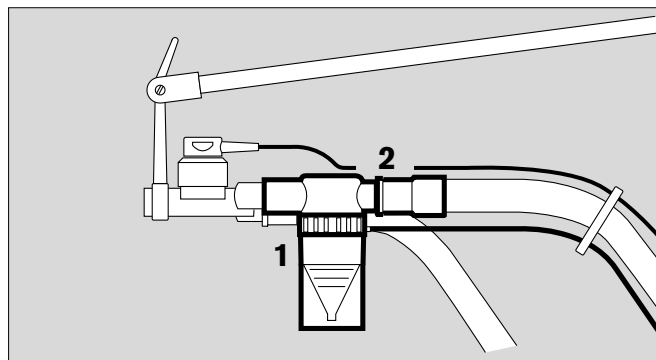
#### Nur den Medikamentenvernebler 84 12 935 (weißes Mittelteil) benutzen.

Medikamentenvernebler nach zugehöriger Gebrauchsanweisung vorbereiten.

**Wenn andere pneumatische Medikamentenvernebler benutzt werden, können sich erhebliche Abweichungen für das Atemvolumen und die inspiratorische O<sub>2</sub>-Konzentration ergeben!**

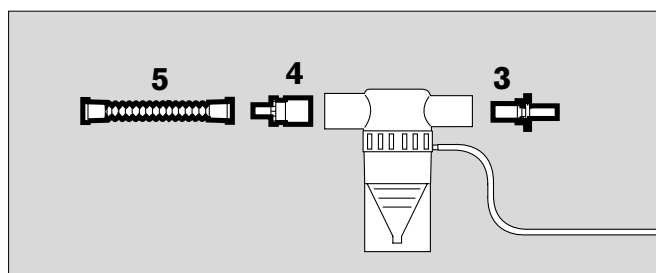
#### Für Einsatz während der Erwachsenen-Beatmung

- 1 Medikamentenvernebler auf die inspiratorische Seite des Y-Stücks stecken (Seite des Temperatur-Sensors).
- 2 Inspirationsschlauch auf den Medikamentenvernebler stecken.
- Medikamentenvernebler in senkrechte Lage bringen.
- Verneblerschlauch mit Klammern am Inspirationsschlauch zurück zum Gerät führen.

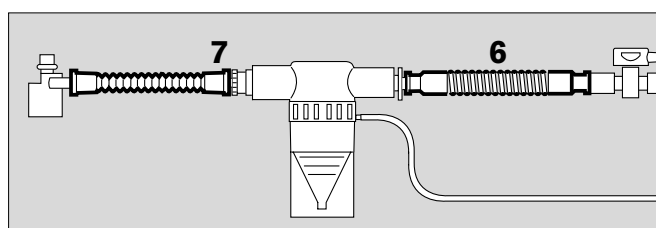


#### Für Einsatz während der Pädiatrie-Beatmung

- 3 Katheterstutzen (ISO Konus Ø15 / Ø11) in den Eingang des Medikamentenverneblers stecken.
- 4 Tülle (ISO-Konus Ø 22/ Ø11) in den Ausgang stecken.
- 5 Faltenschlauch (0,13m lang) auf die Ausgangstülle stecken.



- 6 Faltenschlauch des Schlauchsets von der Inspirationstülle des Y-Stücks abziehen und auf die Eingangstülle des Medikamentenverneblers stecken.
- 7 Das freie Ende des Faltenschlauchs am Medikamentenvernebler auf die Inspirationstülle des Y-Stücks stecken.



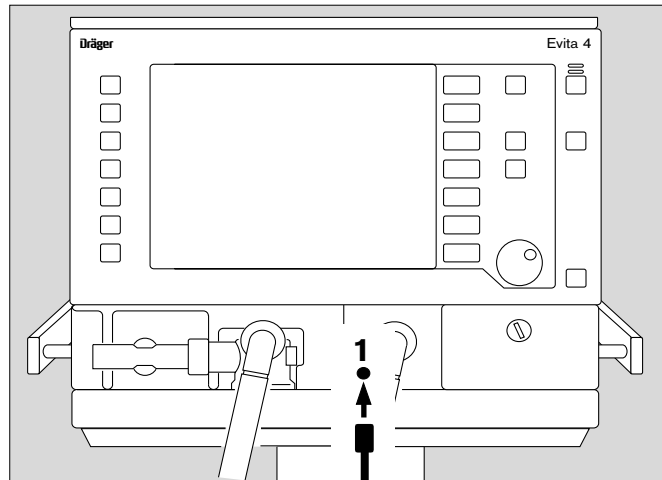
- 1 Verneblerschlauch auf die Tülle in der Frontseite von Evita 4 stecken.
- Medikamentenvernebler nach zugehöriger Gebrauchsanweisung füllen.

**Einfluss von Aerosolen auf Sensoren, Filter und Feuchte-Wärme-Tauscher (HME) beachten!**


Die Messfunktion des Flow-Sensors kann beeinträchtigt werden.

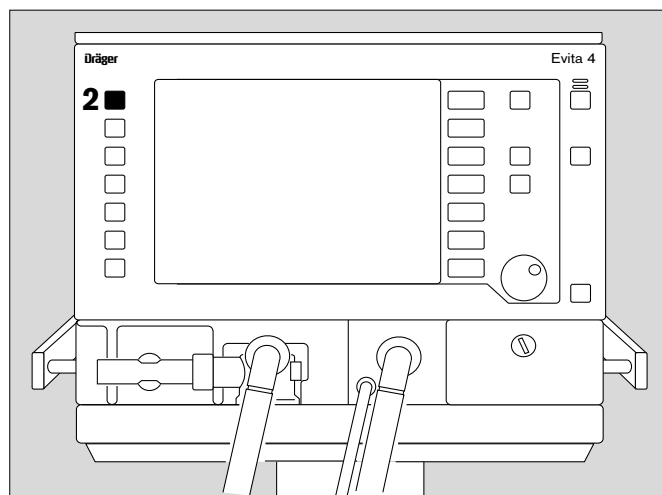
Filter können ihren Strömungswiderstand erhöhen und die Ventilation beeinträchtigen.

**Mikrobenfilter während der Verneblung nicht ausgangsseitig vom Vernebler platzieren!**




**Während der Medikamentenverneblung keine Feuchte-Wärme-Tauscher (HME) am Y-Stück verwenden, Gefahr eines erhöhten Atemwiderstandes!**

- 2 Taste »  « gedrückt halten, bis gelbe Lampe leuchtet.
- Hinweis-Meldung im Bildschirm:  
**Vernebler ein!**  
30 Minuten lang wird vernebelt.



Wenn die Medikamenten-Verneblung vorzeitig abgebrochen werden soll:

- 2 Taste »  « erneut drücken. Die gelbe Lampe erlischt, der Vernebler ist abgeschaltet.

Anschließend wird der Flow-Sensor automatisch sauber-geglüht und kalibriert.

- Anzeige im Bildschirm:

**Flow Kalibration**

- Restliches Medikament entfernen, Gebrauchsanweisung des Medikamentenverneblers beachten.

## Oxygenierung für Bronchialtoilette

Um eine Hypoxie während der Bronchialtoilette zu vermeiden, bietet Evita 4 ein Oxygenierungsprogramm für die Sekretabsaugung.

Nach dem Start des Programms beatmet Evita 4 für die Phase der Voroxxygenierung 180 Sekunden lang im eingestellten Beatmungsmodus. – Bei der Erwachsenen-Beatmung mit 100 Vol.% O<sub>2</sub>, bei der Pädiatrie-Beatmung mit einer um 25 % erhöhten O<sub>2</sub>-Konzentration (Beispiel: 60 Vol.% eingestellt, appliziert: 75 Vol.%)

Mit der Dekonnektion für das Absaugen unterbricht Evita 4 die Beatmung. Während der Zeit für das Absaugen sind die akustischen Alarme unterdrückt, um die Absaugroutine nicht zu stören.

Nach dem Absaugen und dem automatischen Erkennen der Rekonnektion beatmet Evita 4 für die Phase der Nachoxxygenierung 120 Sekunden lang mit erhöhter O<sub>2</sub>-Konzentration: – Bei der Erwachsenen-Beatmung mit 100 Vol.% O<sub>2</sub>, bei der Pädiatrie-Beatmung mit einer um 25 % vom Einstellwert erhöhten O<sub>2</sub>-Konzentration. Während des Absaugens und 2 Minuten danach ist die untere Alarmgrenze für das Minutenvolumen abgeschaltet.

Andere Alarme sind während des Absaugens und 15 Sekunden danach abgeschaltet.

**Die Oxygenierung ist nur mit funktionsfähigem Flow-Sensor und eingeschaltetem Flow-Monitoring möglich!**

### Vor der Absaugung

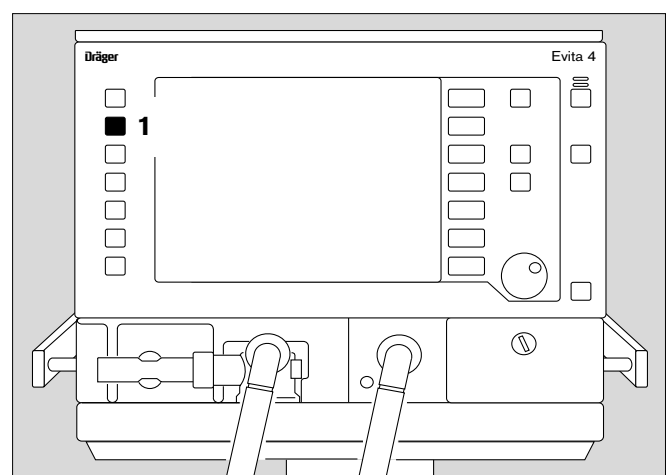
- 1 Taste »O<sub>2</sub> ↑ Absaug.« gedrückt halten, bis gelbe Lampe leuchtet.  
Evita 4 beatmet im eingestellten Beatmungsmodus mit erhöhten O<sub>2</sub>-Konzentration: 100 Vol.% O<sub>2</sub> bei Erwachsenen, oder mit einer um 25 % vom Einstellwert erhöhten O<sub>2</sub>-Konzentration bei der Pädiatrie-Beatmung.  
Wenn kein PEEP größer als 4 mbar eingestellt war, wird automatisch ein PEEP von 4 mbar wirksam. Dieser PEEP ermöglicht Evita 4 das Erkennen der späteren Dekonnektion.  
Die anderen Beatmungsparameter bleiben unverändert.

- Anzeige in der Hilfszeile am unteren Bildschirmrand:

#### Voroxxygenierung 180 s

Die noch verbleibende Zeit wird kontinuierlich angezeigt. Die Voroxxygenierung dauert maximal 180 Sekunden. Innerhalb dieser Zeit erwartet Evita 4 eine Dekonnektion für das Absaugen.

Ist nach Ablauf der 180 Sekunden keine Dekonnektion erfolgt, wird das Oxygenierungsprogramm abgebrochen.



### Nach der Dekonnektion für das Absaugen

liefert Evita 4 für die Dauer der Dekonnektion einen minimalen Flow zum automatischen Erkennen des Endes der Dekonnektionsphase. In der Hilfszeile am unteren Bildschirmrand wird die für die Absaugung zur Verfügung stehende Zeit in Sekunden kontinuierlich angezeigt (Beispiel):

#### Absaugen und rekonnectieren 120 s

Wird innerhalb der angezeigten Zeit die Absaugung beendet und wird rekonnectiert, beendet Evita 4 die Dekonnektionsphase.

### Automatischer Abbruch der Oxygenierung

Ist nach Ablauf der 120 Sekunden keine Rekonnection erfolgt, wird das Oxygenierungsprogramm abgebrochen. Alle Alarme sind sofort wieder aktiv. Evita 4 beatmet sofort im eingestellten Beatungsmodus weiter.

### Nach der Rekonnection

Evita 4 beatmet nach erfolgter Rekonnection wieder im eingestellten Beatungsmodus, jedoch zur Nach-oxygenierung noch für 120 Sekunden mit 100 Vol.% O<sub>2</sub> bei Erwachsenen, oder einer um 25 % vom Einstellwert erhöhten O<sub>2</sub>-Konzentration.

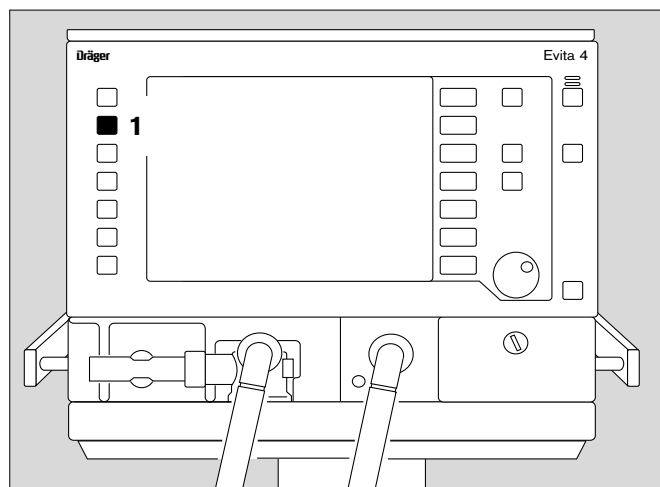
- Anzeige in der Hilfszeile am unteren Bildschirmrand:

#### Nachoxygenierung 120 s

Die noch bleibende Zeit wird kontinuierlich angezeigt.

Wenn die Oxygenierung abgebrochen werden soll:

- 1 Taste »O<sub>2</sub>↑ Absaug.« erneut drücken.



## Messmanöver Intrinsic PEEP

Intrinsic PEEP\* ist der eigentliche endexpiratorische Druck in der Lunge.

Aufgrund dynamischer Einflüsse der Lungenmechanik (Resistance, Compliance, Closing Volume) und der Einstellparameter der Beatmung weicht der Intrinsic PEEP von dem PEEP in den oberen Atemwegen ab.

Dieses Messmanöver misst auch das als Folge der unterschiedlichen PEEP-Werte in der Lunge "gefangene" Volumen (trapped volume), das nicht am Gasaustausch teilnimmt.

Das Messmanöver kann in allen Beatmungsmodi durchgeführt werden.

**Aktivitäten des Patienten während des Manövers können die Messwerte verfälschen.**

Messmanöver intrinsic PEEP wählen:

- Taste »**Messmanöver**« drücken und Bildschirm-Taste »**PEEPi**« antippen.

Anzeige (Beispiel):

Auf dem Bildschirm werden die Messwerte und der Zeitpunkt des letzten Manövers angezeigt.

Messmanöver Intrinsic PEEP starten:

- Bildschirm-Taste »**Start**« antippen.

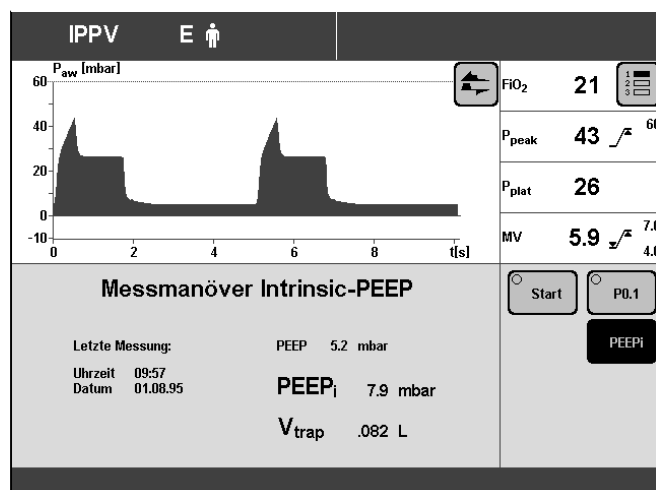
Das Messmanöver Intrinsic PEEP läuft automatisch ab.

Am Ende des Manövers werden die neuen Messwerte PEEP<sub>i</sub> und V<sub>trap</sub> angezeigt.

Der angezeigte Kurvenverlauf wird automatisch gestoppt.

Messwert zu einem bestimmten Zeitpunkt auswerten:

- ▼-Cursor durch Drehen des Drehknopfes auf den Zeitpunkt positionieren.  
Der zugehörige Messwert wird oberhalb der Kurve angezeigt.



\* Ausführliche Beschreibung PEEP Intrinsic im Anhang, Seite 176.

## Messmanöver Okklusionsdruck P 0.1

Der Okklusionsdruck P 0.1 kennzeichnet den negativen Druck bei einer kurzfristigen Okklusion (0.1 s) zu Beginn einer spontanen Inspiration.

Er ist ein direktes Maß für den neuro-muskulären Atemantrieb.

Bei lungengesunden Menschen mit ruhiger Atmung liegt P 0.1 bei -3 bis -4 mbar.

Werte unter -4 mbar sind Ausdruck eines hohen Atemantriebs, der nur kurze Zeit aufrechterhalten werden kann.

Werte unter -6 mbar bei einem chronisch obstruktiven Patienten zeigen die drohende Erschöpfung an.

Das Messmanöver kann in allen Beatnungsmodi angewendet werden, um den Atemantrieb eines bereits spontan atmenden Patienten zu kontrollieren oder das Einsetzen der Spontanatmung während der kontrollierten Beatmung zu beurteilen.

Messmanöver Okklusionsdruck P 0.1 auswählen:

- Taste »**Messmanöver**« drücken und Bildschirm-Taste »P 0.1« antippen.

Anzeige (Beispiel):

Auf dem Bildschirm wird der Messwert und der Zeitpunkt des letzten Manövers angezeigt.

Messmanöver Okklusionsdruck P 0.1 starten:

- Bildschirm-Taste »**Start**« antippen.

Das Messmanöver Okklusionsdruck P 0.1 läuft automatisch ab.

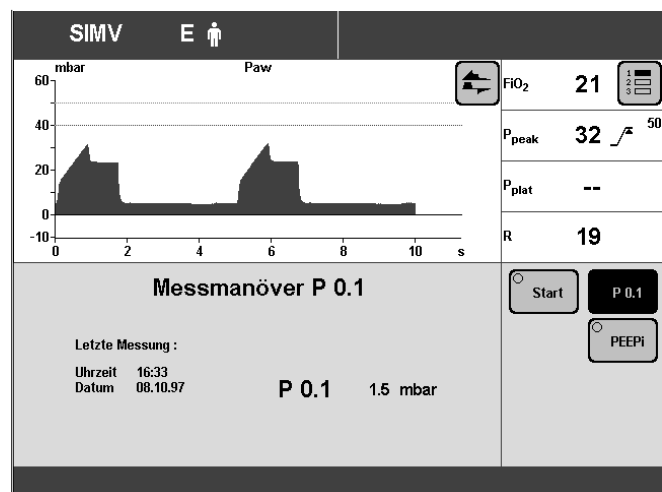
Am Ende des Manövers wird der angezeigte Kurvenverlauf automatisch gestoppt.

Messwert zu einem bestimmten Zeitpunkt auswerten:

- ▼-Cursor durch Drehen des Drehknopfes auf den Zeitpunkt positionieren.

Der zugehörige Messwert wird oberhalb der Kurve angezeigt.

Evita 4 zeigt den P 0.1-Wert als Unterdruck ohne negatives Vorzeichen an.



## Monitorfunktionen abschalten

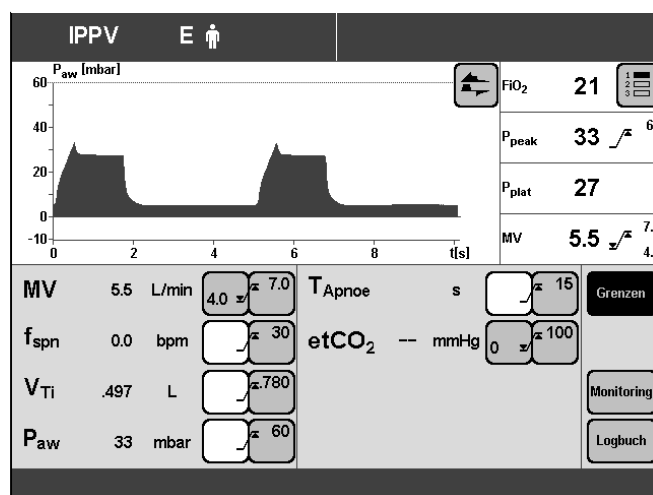
z. B. wenn momentan ein verbrauchter Sensor nicht ausgetauscht werden kann.

### Umgehend für eine adäquate externe Monitorfunktion sorgen!

Beispiel: Flow-Monitoring abschalten.

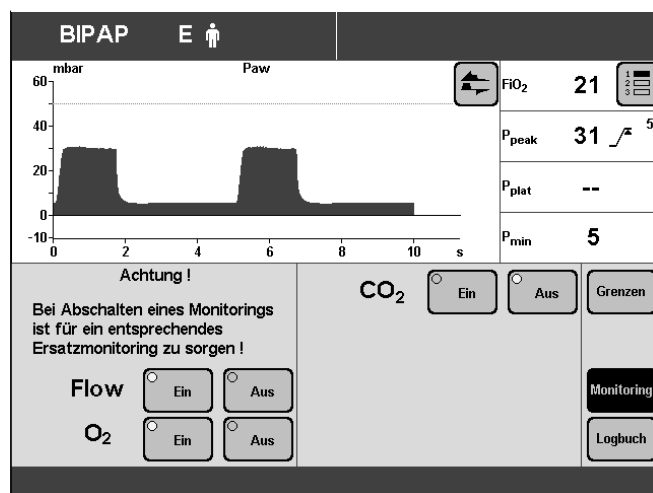
- Taste »Alarmgrenzen« drücken.

Anzeige (Beispiel):



- Bildschirm-Taste »Monitoring« antippen.

Anzeige (Beispiel):



Für Beispiel Flow-Monitoring abschalten:

- Bildschirm-Taste »Flow aus« antippen.  
Deren Farbe wechselt von grün auf gelb.

Abschalten des Flow-Monitoring bestätigen:

- Drehknopf drücken, das Flow-Monitoring ist abgeschaltet, die entsprechenden Messwerte verschwinden. Die Alarmfunktion ist abgeschaltet.

Nach Austausch des Sensors:

- Monitorfunktion wieder einschalten.

## Standby wählen

### In Standby findet keine Beatmung statt!


- um den Gerätecheck durchzuführen
- um Evita 4 betriebsbereit zu halten, während der Patient abwesend ist.
- um den Patientenmodus zu wechseln.

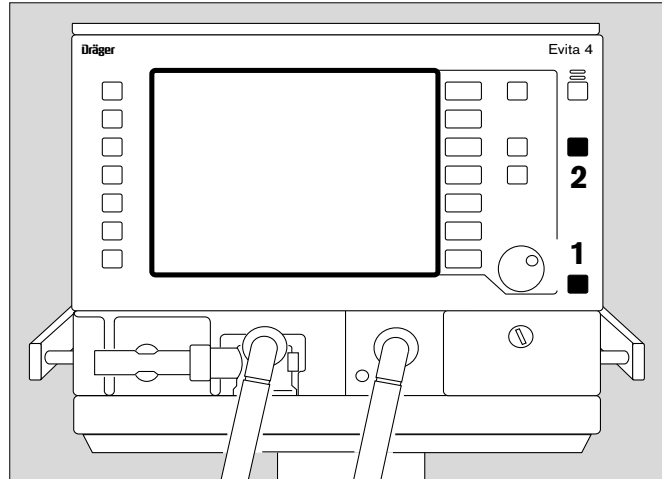
1 Taste »« ca. 3 Sekunden gedrückt halten.

Nach dem Einschalten von Standby ertönt ein Alarmton.

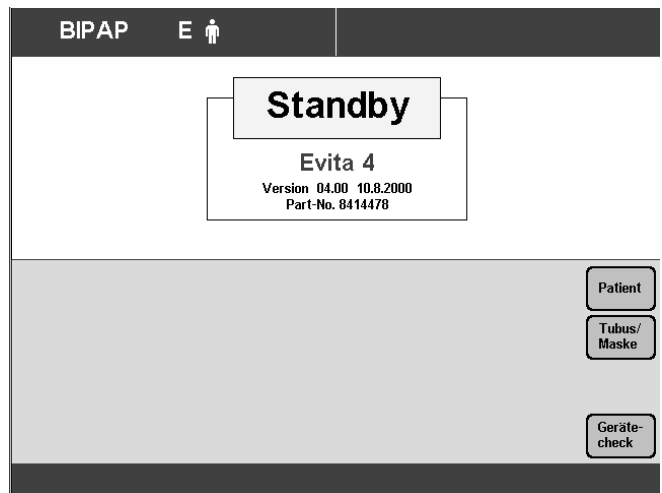
Zum Abschalten des Standby-Alarmtons:

2 Taste »**Alarm Reset**« drücken.

Der Standby-Alarmton lässt sich nicht mit der Taste »« unterdrücken.




Anzeige (Beispiel):



Wird in Standby der Patientenmodus oder das ideale Körpergewicht verändert, ermittelt Evita 4 neue Startwerte der Beatmung, siehe Seite 50.

### Standby beenden

- um die Beatmung fortzusetzen.
- 1 Taste »« drücken.  
Die LED erlischt, die aktuellen Beatmungsparameter sind wieder wirksam.



## Kalibrieren

Die zuletzt ermittelten Kalibrier- / Abgleichswerte bleiben auch bei abgeschaltetem Gerät gespeichert bis zum erneuten Kalibrieren/Abgleichen.

Die Kalibration der Druck-Sensoren für die Messung des Atemwegsdrucks erfolgt automatisch.

Der Flow-Sensor und der O<sub>2</sub>-Sensor werden täglich automatisch geprüft.

Die Kalibration des Flow-Sensors kann jederzeit, auch während der Beatmung, durchgeführt werden.

Die Kalibration des O<sub>2</sub>-Sensors kann jederzeit, auch während der Beatmung, durchgeführt werden. Die applizierte O<sub>2</sub>-Konzentration wird dadurch nicht beeinflusst.

Die Kalibration des CO<sub>2</sub>-Sensors kann während der Beatmung geprüft werden.

### O<sub>2</sub>-Sensor kalibrieren

- Vor dem Betrieb im Rahmen des Gerätechecks.
- Nach einem Austausch des O<sub>2</sub>-Sensors (15 Minuten Einlaufzeit des O<sub>2</sub>-Sensors abwarten).
- Wenn Messwert und Einstellwert um mehr als 2 Vol.% voneinander abweichen.

Der O<sub>2</sub>-Sensor kann während der Beatmung kalibriert werden.

Kalibration starten:

- Taste »**Kalibration**« drücken.

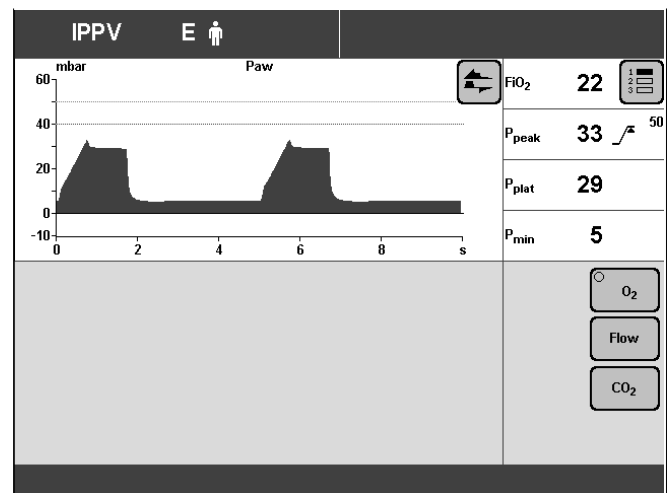
Anzeige (Beispiel):

- Bildschirm-Taste »**O<sub>2</sub>**« antippen.  
Die »Leuchtdiode« in der Bildschirm-Taste wird gelb.

Anzeige in der Hilfszeile am unteren Bildschirmrand:

#### O<sub>2</sub>-Kalibration

Nach Ablauf der Kalibration erlischt die gelbe »Leuchtdiode« in der Bildschirm-Taste.



## Flow-Sensor kalibrieren

- Vor dem Betrieb im Rahmen des Gerätechecks.
- Nach einem Austausch des Flow-Sensors.

Vor jeder Kalibration wird der Flow-Sensor automatisch sauber gegläht.

Nach der Anwendung des Medikamentenverneblers wird der Flow-Sensor automatisch sauber gegläht und kalibriert.

Kalibration starten:

- Brennbare Gase (z. B. Alkoholdampf nach der Desinfektion) vermeiden.
- In Ethanol desinfizierte Flow-Sensoren mindestens 30 Minuten ablüften lassen.
- Taste »**Kalibration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Flow**« antippen.
- Bildschirm-Taste »**Start Kal.**« antippen.  
Die »LED« in der Bildschirm-Taste wird gelb.

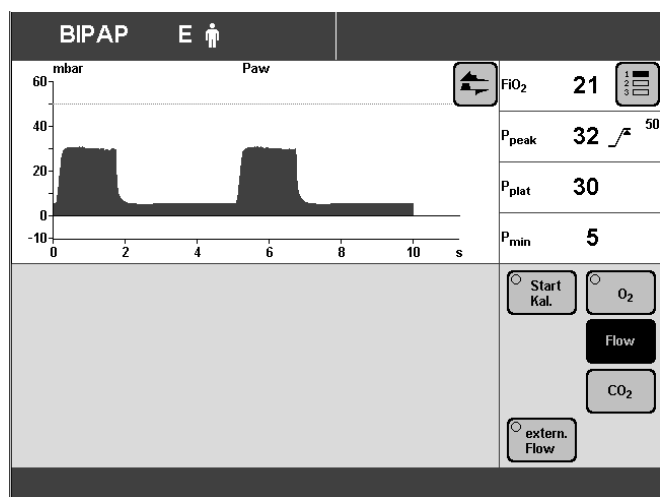
Anzeige:

Evita 4 nutzt die nächste Inspirationsphase für den Abgleich, kurze Inspirationszeiten werden auf ca. 1 Sekunde verlängert.

Anzeige in der Hilfszeile:

### Flow Kalibration

Nach erfolgtem Abgleich erlischt die gelbe »LED« in der Bildschirm-Taste.



## Externe Flowquelle

Wenn ein konstanter, externer Flow bis zu 12 L/min zugeführt wird (z. B. bei der Medikamentenverneblung mit separater Gasversorgung und nicht aus Evita 4 oder bei separater, trachealer Gasinsufflation, TGI), kann Evita 4 diesen Flow berechnen und die Toleranz für die Überwachungsparameter des Flow-Sensors vergrößern, um die Alarmer "Störung Flowmessung" bzw. "Störung Neo.Flowmessung" (Option NeoFlow) bei diesen Anwendungen zu vermeiden.

Die Original-Messung des expiratorischen Volumens bleibt bestehen:

Bei einem expiratorischen Flow misst Evita 4 einen entsprechend höheren Messwert für  $V_{Te}$  und MV.

Um Alarmer zu vermeiden:

- Obere Alarmgrenze für MV anpassen.

Für die initiale Berechnung des externen Flows:

- Externen Flow starten.
- Taste »**Kalibration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Flow**« antippen,
- Bildschirm-Taste »**extern. Flow**« antippen,
- Bildschirm-Taste »**Messung**« antippen, bestätigen = Drehknopf drücken,
- die gelbe LED in der Taste »**Messung**« leuchtet.

Evita 4 berechnet den externen Flow.

Während der Berechnung zeigt Evita 4 an:

### Externer Flow wird ermittelt

Wenn der externe Flow errechnet ist, zeigt ihn Evita 4 mit Uhrzeit und Datum an.

Gleichzeitig zeigt Evita 4 an:

Wert mit  bestätigen

- bestätigen = Drehknopf drücken.

Evita 4 bricht die Ermittlung des externen Flows ab, wenn dieser größer als 12 L/min ist, oder die Flowmessung der Evita 4 nicht funktioniert.

Nach erfolgreicher Ermittlung des externen Flows wird dieser automatisch berücksichtigt:

Die gelbe LED in der Taste »**Ein**« leuchtet.

Solange Evita 4 den externen Flow berücksichtigt, erscheint die Hinweis-Meldung:

### Externer Flow !

Wenn kein externer Flow appliziert wird:

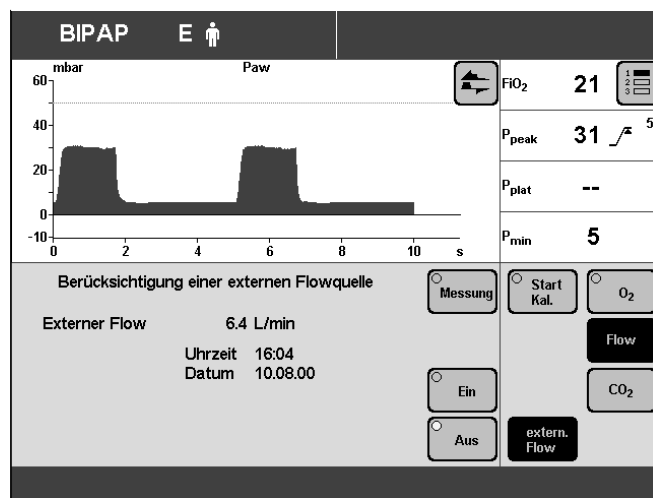
- Ausschalten: Taste »**Aus**« antippen, bestätigen = Drehknopf drücken,

Hat Evita 4 den Wert des externen Flows einmal ermittelt, kann die Berücksichtigung jederzeit aktiviert werden:

- Bildschirm-Taste »**Ein**« antippen, bestätigen = Drehknopf drücken,

Bei einem veränderten externen Flow:

- wieder externen Flow von Evita 4 mit Taste »**Messung**« ermitteln lassen.



## Wenn Option Capno Plus vorhanden:

### CO<sub>2</sub>-Sensor prüfen / kalibrieren

Der CO<sub>2</sub>-Sensor ist werkseitig kalibriert und kann ohne weiteres Kalibrieren an jeder Evita 4 benutzt werden. Im Rahmen des Gerätechecks wird ein CO<sub>2</sub>-Nullabgleich durchgeführt.

Eine Kalibration des CO<sub>2</sub>-Sensors ist nur erforderlich, wenn:

- bei der Prüfung der Kalibration mit Prüffilter bzw. bei der Prüfung der Kalibration mit Prüfgas die Prüfwerte nicht eingehalten wurden  
und
- bei halbjährlichen Geräteinspektionen.

Die Prüfung der Kalibration bzw. die Kalibration kann während der Beatmung durchgeführt werden.

### CO<sub>2</sub>-Nullabgleich durchführen

- Wenn das Gerät in der Bildschirm-Anzeige den CO<sub>2</sub>-Nullabgleich fordert: **CO<sub>2</sub>-Nullabgleich?**
- wenn die CO<sub>2</sub>-Kurve bei jeder Inspiration nicht mehr auf Null zurückgeht
- vor jedem Prüfen der Kalibration, Seite 98 bzw. Seite 99
- vor jeder CO<sub>2</sub>-Kalibration, Seite 99.

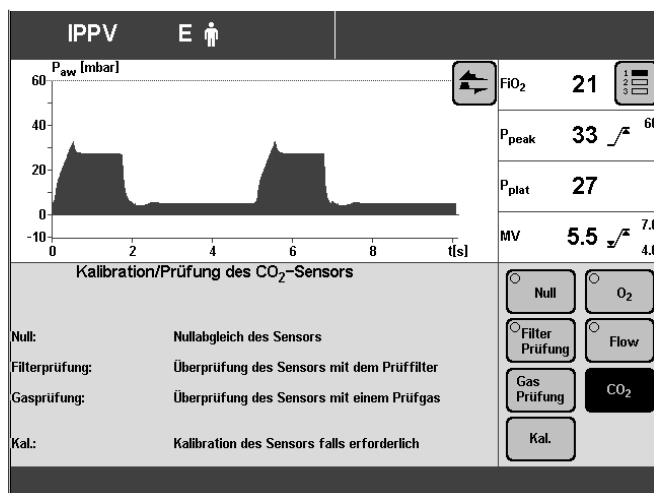
- Evita 4 einschalten, ca. 3 Minuten Aufwärmphase des CO<sub>2</sub>-Sensors abwarten.

Nach ca. drei Minuten liegen die Messwerte innerhalb der angegebenen Genauigkeit.

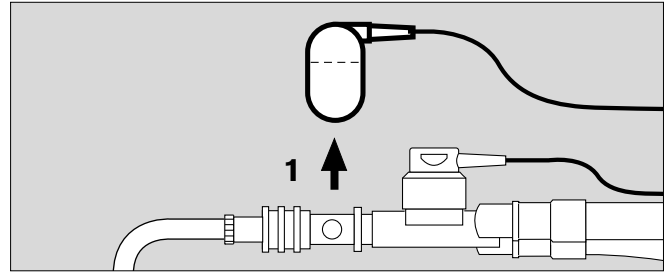
- Taste »**Kalibration**« drücken.

Anzeige (Beispiel):

- Bildschirm-Taste »**CO<sub>2</sub>**« antippen.
- Bildschirm-Taste »**Null**« antippen.  
Meldung:  
**CO<sub>2</sub>-Sensor in Parkposition**
- Bestätigen = Drehknopf drücken.



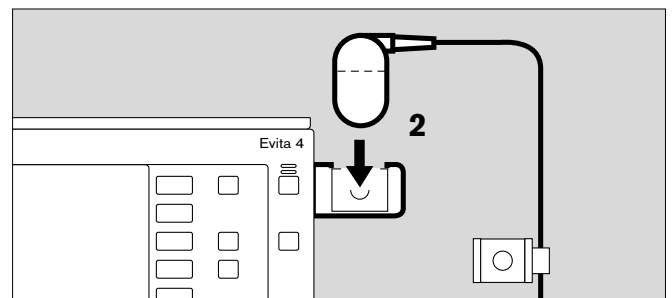
- 1 CO<sub>2</sub>-Sensor von der Küvette abziehen,



- 2 auf den Parkhalter stecken,
  - mit Drehknopf bestätigen:  
Der CO<sub>2</sub>-Nullabgleich wird durchgeführt.

Anzeige:

**CO<sub>2</sub>-Nullabgleich**



Nach ca. 5 Sekunden bestätigt das Gerät mit der Meldung:

**CO<sub>2</sub>-Nullabgleich ok**

- Sensor wieder auf die Küvette stecken.

Ein fehlerhafter Nullabgleich wird vom Gerät mit der Meldung:

**CO<sub>2</sub>-Nullabgleich nicht ok**

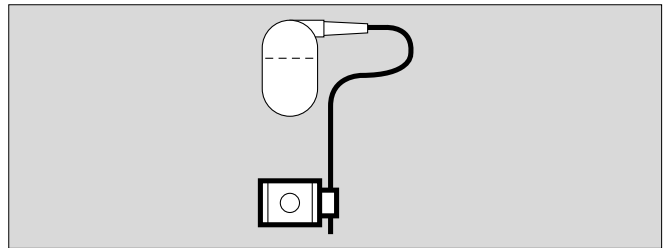
angezeigt. Siehe "Fehler-Ursache-Abhilfe", Seite 127.

- CO<sub>2</sub>-Nullabgleich wiederholen.

## CO<sub>2</sub>-Kalibration mit Prüffilter prüfen

Prüffilter am Kabel des CO<sub>2</sub>-Sensors benutzen.

- Evita 4 einschalten, ca. 3 Minuten Aufwärmphase des CO<sub>2</sub>-Sensors abwarten.

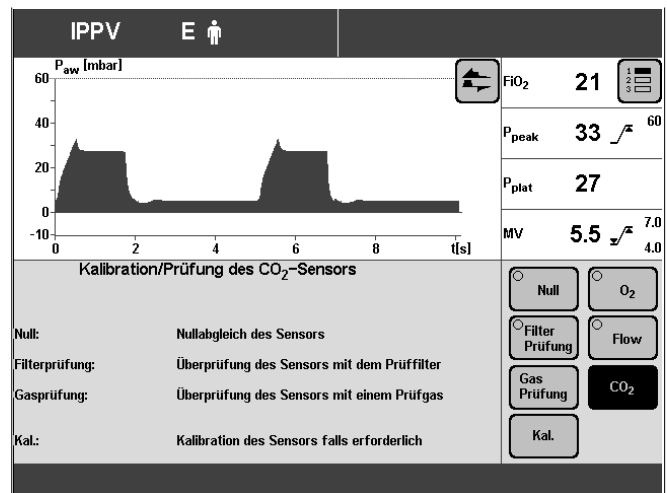


- Taste »**Kalibration**« drücken.

Anzeige (Beispiel):

- Bildschirm-Taste »**CO<sub>2</sub>**« antippen.

Anzeige (Beispiel):

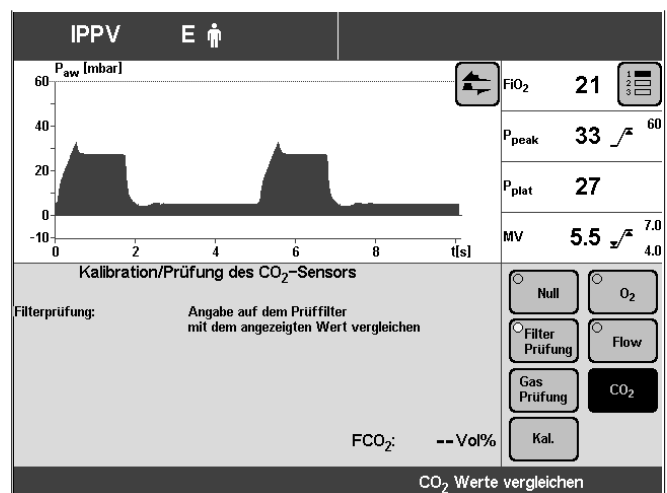


- CO<sub>2</sub>-Nullabgleich durchführen, Seite 100.

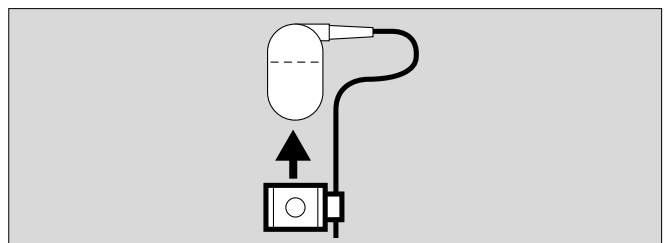
Nach dem CO<sub>2</sub>-Nullabgleich:

- Bildschirm-Taste »**Filter-Prüfung**« antippen.

Anzeige (Beispiel):



- Das Prüffilter in den CO<sub>2</sub>-Sensor stecken.



Im Bildschirm wird der Prüfwert der CO<sub>2</sub>-Konzentration FCO<sub>2</sub> angezeigt.

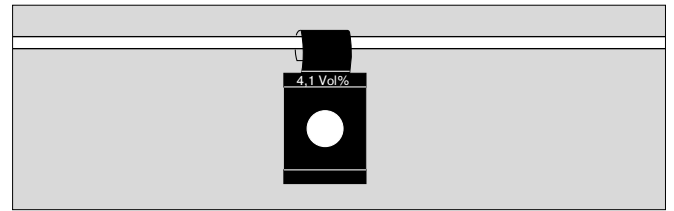
Er soll auf  $\pm 0,3$  Vol.% mit der Angabe auf dem Prüffilter übereinstimmen.

Beispiel 4.1 Vol.% auf dem Prüffilter:

zulässiger Bereich: 3,8 bis 4,4 Vol.%

Liegt der Prüfwert nicht innerhalb der zulässigen Toleranz, muss mit Prüfgas geprüft werden bzw. kalibriert werden.

- CO<sub>2</sub>-Sensor wieder auf die Küvette stecken.

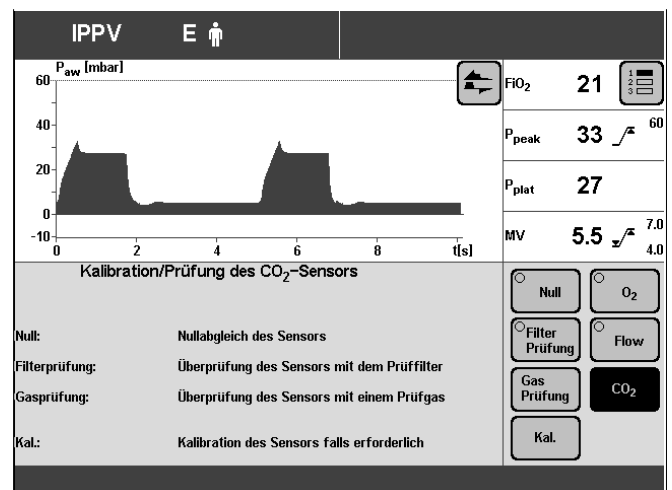


## CO<sub>2</sub>-Kalibration mit Prüfgas prüfen

- Wenn beim Prüfen mit Prüffilter der Prüfwert nicht eingehalten wurde
- mindestens einmal halbjährlich.
- Evita 4 einschalten, ca. 3 Minuten Aufwärmphase des CO<sub>2</sub>-Sensors abwarten.
- Taste »**Kalibration**« drücken.

Anzeige (Beispiel):

- Bildschirm-Taste »**CO<sub>2</sub>**« antippen.

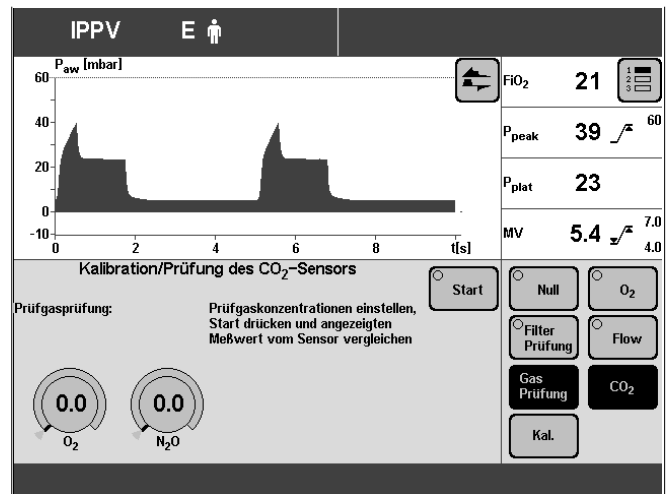


Anzeige (Beispiel):

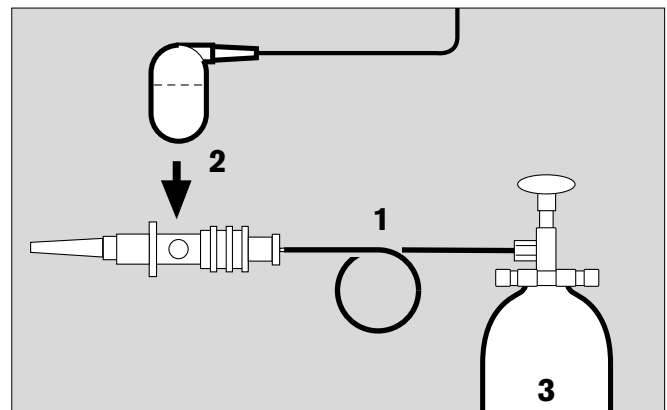
- CO<sub>2</sub>-Nullabgleich durchführen, Seite 100.

Nach dem CO<sub>2</sub>-Nullabgleich:

- Bildschirm-Taste »**Gas Prüfung**« antippen.



- Prüfgasversorgung herstellen.  
Küvette aus dem Kalibrierset benutzen!
- 1 Prüfgasflasche und Küvette aus dem Kalibrierset mit Schlauchleitung verbinden.
- 2 CO<sub>2</sub>-Sensor vom Parkhalter nehmen und auf die Küvette aus dem Kalibrierset stecken.
- CO<sub>2</sub>-, O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>O-Konzentration (Vol.%) des Prüfgases von der Prüfgasflasche ablesen.
- 3 Kalibriergas z.B.: 5 Vol.-% CO<sub>2</sub>  
95 Vol.-% N<sub>2</sub>
- Mit den Bildschirm-Einstellknöpfen die jeweiligen Konzentrationen eingeben.  
Bildschirm-Einstellknopf antippen.  
Konzentration eingeben = Drehknopf drehen.  
Wenn das Prüfgas nur aus CO<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> besteht, sind die O<sub>2</sub>- und N<sub>2</sub>O-Konzentrationen auf 0 zu stellen.
- Bildschirm-Taste »**Start**« antippen.



Im Bildschirm wird die CO<sub>2</sub>-Konzentration **FCO<sub>2</sub>** angezeigt.

Nach ca. 10 Sekunden soll der Wert von FCO<sub>2</sub> mit  $\pm 0,2$  Vol.% dem CO<sub>2</sub>-Anteil des Prüfgases entsprechen.

Liegt der Prüfwert nicht innerhalb der zulässigen Toleranz muss der CO<sub>2</sub>-Sensor mit Prüfgas neu kalibriert werden.

- CO<sub>2</sub>-Sensor wieder auf die Küvette stecken.



## CO<sub>2</sub>-Sensor kalibrieren

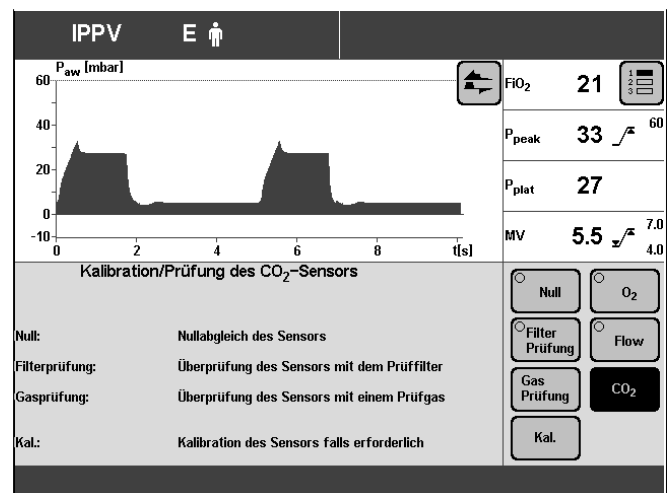
- Wenn bei der Prüfung der Kalibration mit Prüffilter bzw. bei der Prüfung der Kalibration mit Prüfgas die Prüfwerte nicht eingehalten wurden.
- Im Rahmen der halbjährlichen Inspektion von Evita 4.

- Evita 4 einschalten, ca. 3 Minuten Aufwärmphase des CO<sub>2</sub>-Sensors abwarten.

- Taste »Kalibration« drücken.

Anzeige (Beispiel):

- Bildschirm-Taste »CO<sub>2</sub>« antippen.

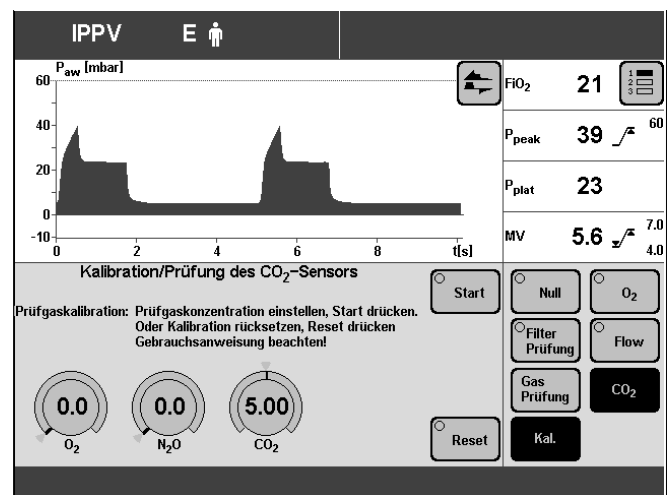


Anzeige (Beispiel):

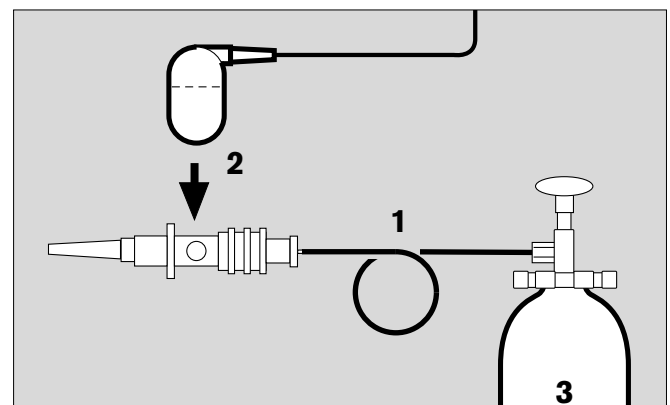
- CO<sub>2</sub>-Nullabgleich durchführen, Seite 100.

Nach dem CO<sub>2</sub>-Nullabgleich:

- Bildschirm-Taste »Kal.« antippen.



- Prüfgasversorgung herstellen.  
Küvette aus dem Kalibrierset benutzen!
- 1 Prüfgasflasche und Küvette aus dem Kalibrierset mit Schlauchleitung verbinden.
- 2 CO<sub>2</sub>-Sensor vom Parkhalter nehmen und auf die Küvette aus dem Kalibrierset stecken.
- CO<sub>2</sub>-, O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>O-Konzentration (Vol.%) des Prüfgases von der Prüfgasflasche ablesen.
- 3 Kalibriergas z.B.: 5 Vol.-% CO<sub>2</sub>  
95 Vol.-% N<sub>2</sub>



- Mit den Bildschirm-Einstellknöpfen die jeweiligen Konzentrationen eingeben.  
Bildschirm-Einstellknopf antippen.  
Konzentration eingeben = Drehknopf drehen.  
Wenn das Prüfgas nur aus CO<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> besteht, sind die O<sub>2</sub>- und N<sub>2</sub>O-Konzentrationen auf 0 zu stellen.
- Bildschirm-Taste »**Start**« antippen.

Während des Kalibrierens erscheint die Meldung:

**CO<sub>2</sub>-Kalibration. Bitte warten**

Evita 4 führt die Kalibration durch und bestätigt mit der Meldung:

**CO<sub>2</sub> Kalibration ok**

Eine fehlerhafte Kalibrierung wird vom Gerät angezeigt:

**CO<sub>2</sub>-Kalibration abgebrochen**

oder

**CO<sub>2</sub>-Kalibration nicht ok**

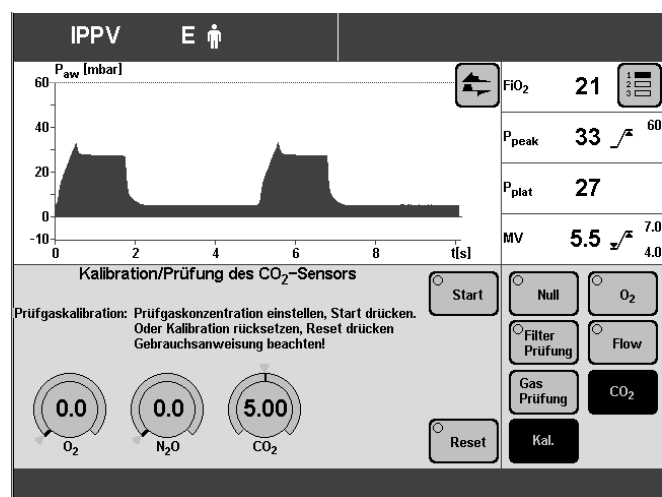
Kalibration des CO<sub>2</sub>-Sensors wiederholen.

## CO<sub>2</sub>-Kalibration rücksetzen

- Wenn die Kalibration mit Prüfgas nicht erfolgreich war, kann zunächst der bei Lieferung eingestellte Kalibrierwert benutzt werden.
- Taste »**Kalibration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**CO<sub>2</sub>**« antippen.
- Auf der CO<sub>2</sub>-Kalibrationsseite die Bildschirm-Taste »**Kal.**« antippen und die Bildschirm-Taste »**Alarm Reset**« antippen.

Nach ca. 5 Sekunden ist das Rücksetzen beendet, der bei Lieferung eingestellte Kalibrierwert ist wirksam.

**Korrekte Kalibration baldmöglichst nachholen!**



## Konfigurieren

### Inhalt

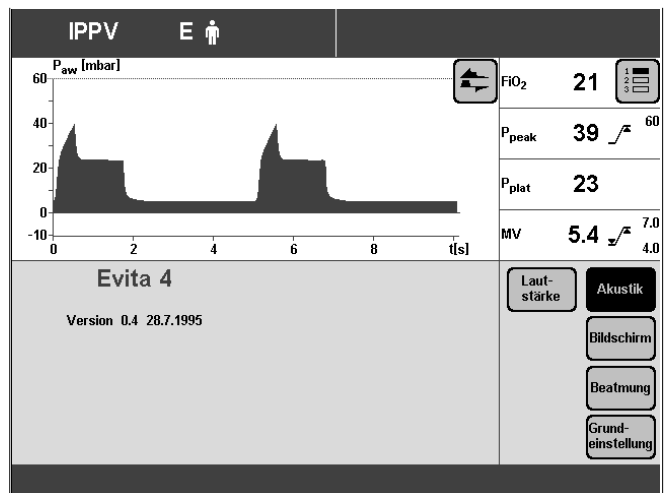
<b>Akustik</b> .....	108
Lautstärke des Alarmtons einstellen.....	108
<b>Bildschirm</b> .....	109
Angezeigte Messwerte wählen.....	109
Angezeigte Kurven wählen.....	111
Angezeigte Trends wählen.....	112
<b>Beatmung</b> .....	113
Beatmungsmodi wählen.....	113
Drucklimitierung Pmax wählen.....	115
AutoFlow® als Startbeatmungsform wählen.....	116
Apnoe-Ventilation Ein/Aus.....	117
Patientenmodus wählen.....	118
Startwerte für Beatmungsparameter und Alarmgrenzen.....	119
Startwerte für Beatmungsparameter »VT, f« einstellen.....	119
Startwerte für Beatmungsparameter »Druck, O <sub>2</sub> , I:E« einstellen.....	121
Leckagekompensation Ein/Aus.....	122
Startwerte der Alarmgrenzen einstellen.....	123
<b>Grundeinstellungen</b> .....	124
Externe Schnittstelle einstellen.....	124
Uhrzeit und Datum einstellen.....	125
Sprache und Einheiten wählen.....	125
Service-Diagnose.....	126

## Akustik

### Lautstärke des Alarmtons einstellen

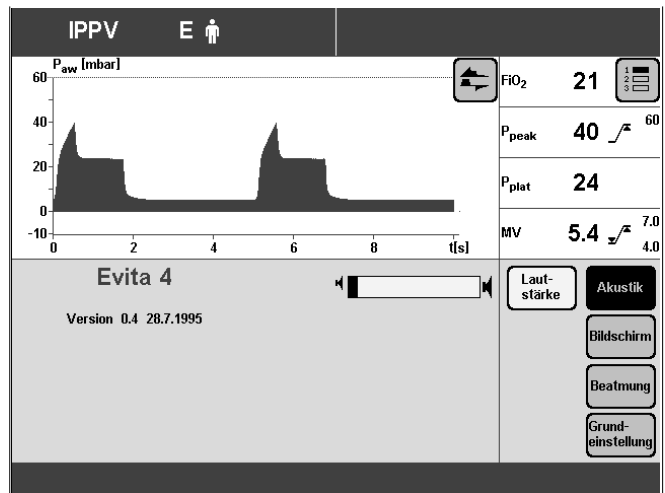
- Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Akustik**« antippen.

Anzeige (Beispiel):



- Bildschirm-Taste »**Lautstärke**« antippen.

Anzeige (Beispiel):




- Lautstärke einstellen = Drehknopf drehen.  
Die Bandanzeige im Bildschirm zeigt die aktuelle Einstellung zwischen Minimum und Maximum.
- Einstellung bestätigen = Drehknopf drücken.  
Nach dem Bestätigen ertönt der Alarmton zur Beurteilung der Lautstärke.

## Bildschirm

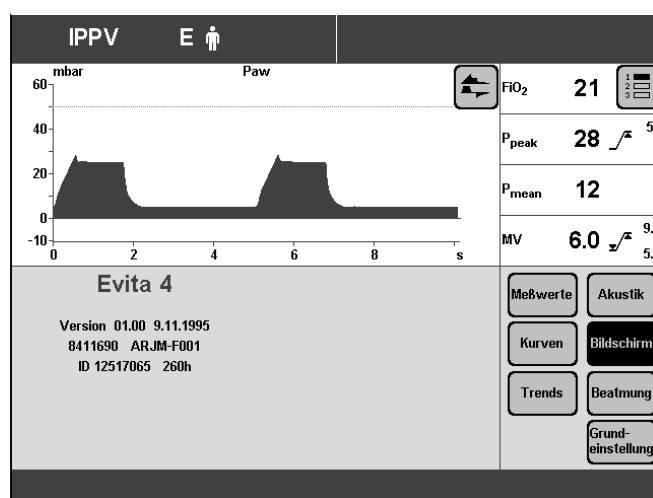
### Angezeigte Messwerte wählen

Evita 4 zeigt auf allen Bildschirmseiten im rechten Feld eine Gruppe von 4 Messwerten an.

Durch Antippen der Taste »« kann alternativ eine zweite oder eine dritte Gruppe angezeigt werden. In der Konfigurationsseite können diese Gruppen zusammengestellt werden.

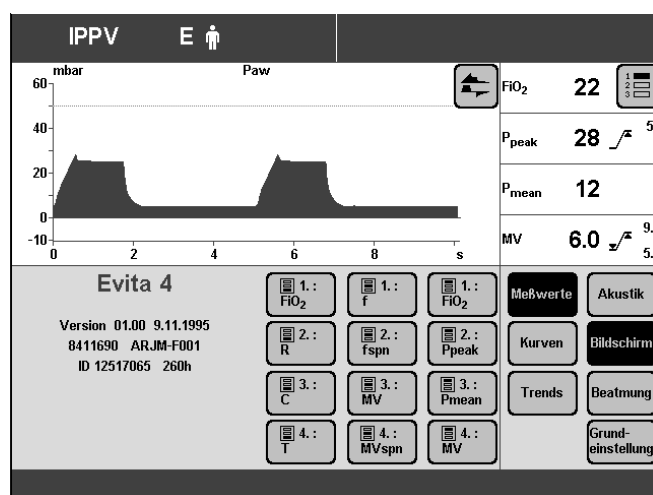
- Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Bildschirm**« antippen.

Anzeige (Beispiel):



- Bildschirm-Taste »**Messwerte**« antippen.

Anzeige (Beispiel):

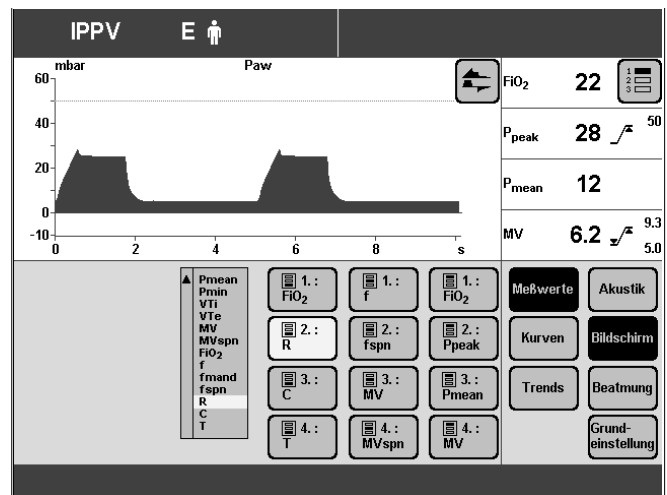


Einen angezeigten Messwert durch einen anderen ersetzen:

- Entsprechende Bildschirm-Taste antippen.

Die Auswahlliste mit allen verfügbaren Messwerten erscheint neben den Bildschirm-Tasten.

- Den anderen Messwert auswählen,  
z. B. »R« (Resistance) = Drehknopf drehen.
- Auswahl bestätigen = Drehknopf drücken.

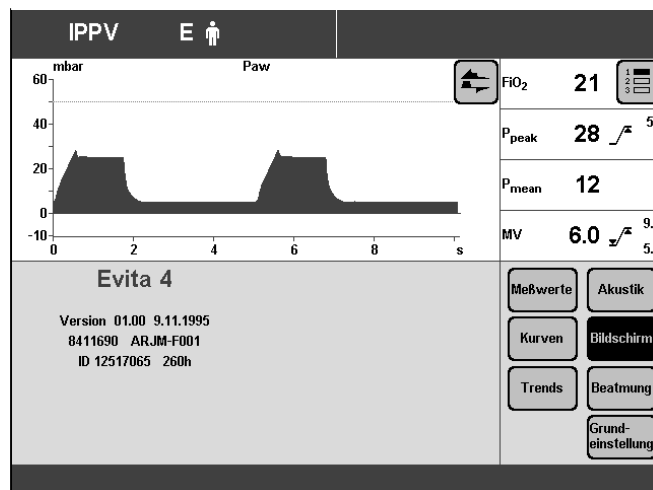


## Angezeigte Kurven wählen

Zur Kombination der beiden angezeigten Kurven auf der Standardseite.

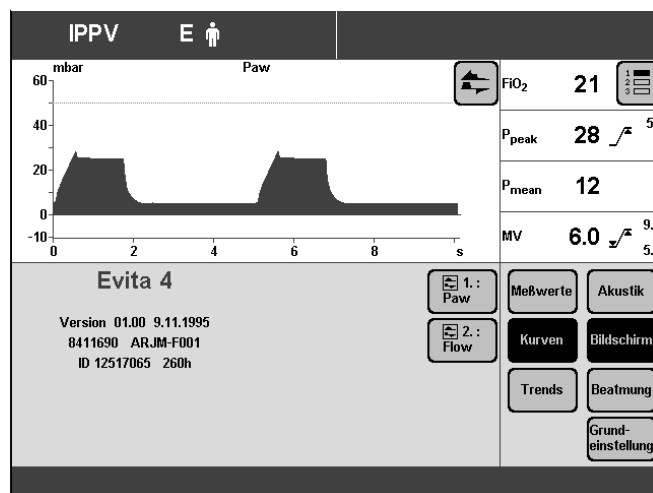
- Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Bildschirm**« antippen.

Anzeige (Beispiel):



- Bildschirm-Taste »**Kurven**« antippen.

Anzeige (Beispiel):



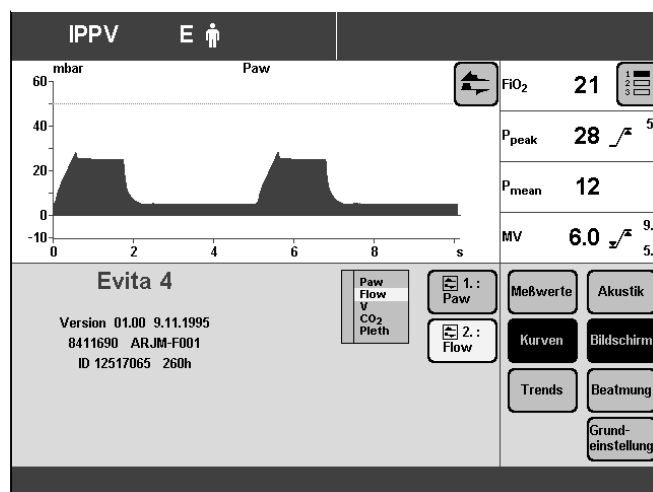
Eine angezeigte Kurve durch eine andere ersetzen:

- Entsprechende Bildschirm-Taste antippen.

Anzeige (Beispiel »**Flow**«):

Die Auswahlliste mit allen verfügbaren Kurven erscheint neben den Bildschirm-Tasten.

- Die andere Kurve wählen = Drehknopf drehen.
- Auswahl bestätigen = Drehknopf drücken.

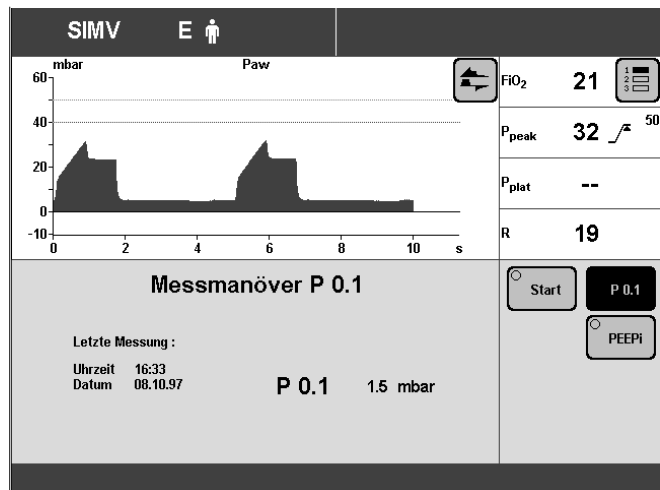


## Angezeigte Trends wählen

Zur Wahl der 8 Messwerte, die von Evita 4 als Trend gespeichert werden.

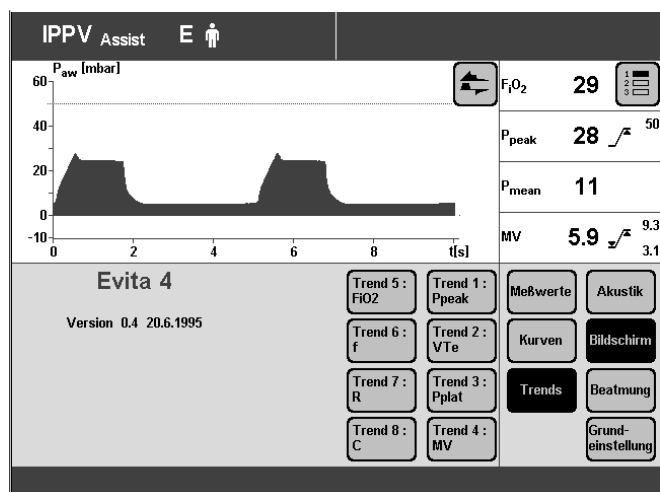
- Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Bildschirm**« antippen.

Anzeige (Beispiel):



- Bildschirm-Taste »**Trends**« antippen.

Anzeige (Beispiel):



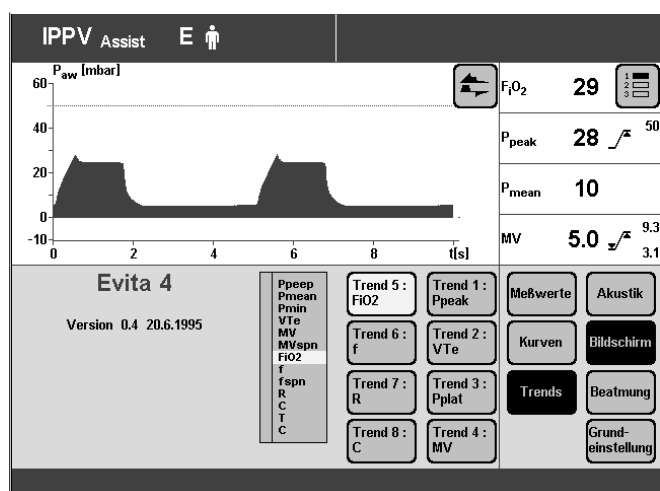
Einen angezeigten Trend durch einen anderen ersetzen:

- Entsprechende Bildschirm-Taste antippen.

Anzeige (Beispiel: »**Trend 1: MV**«):

Die Auswahlliste mit allen verfügbaren Messwerten erscheint neben den Bildschirm-Tasten.

- Den anderen Messwert, z. B. »**FiO2**« für die Trenddarstellung auswählen = Drehknopf drehen.
- Auswahl bestätigen = Drehknopf drücken.





## Beatmung

- Zur Auswahl der verfügbaren Beatmungsmodi für die Bildschirmseite »**Einstellung**« und zur Auswahl des Start-Beatmungsmodus.
- Zur Auswahl des Patientenmodus, der beim Einschalten des Gerätes wirksam ist.
- Zum Einstellen der Beatmungsparameter und Alarmgrenzen, die beim Einschalten des Gerätes wirksam sind.

Das Konfigurations-Menü für die Beatmungskriterien lässt sich nur nach Eingabe des Zugriffs-codes 3032 öffnen. Damit sollen unbefugte Änderungen der Beatmungskriterien vermieden werden.

### Beatmungsmodi wählen

Zur Auswahl der Beatmungsmodi auf der Bildschirmseite »**Einstellung**«

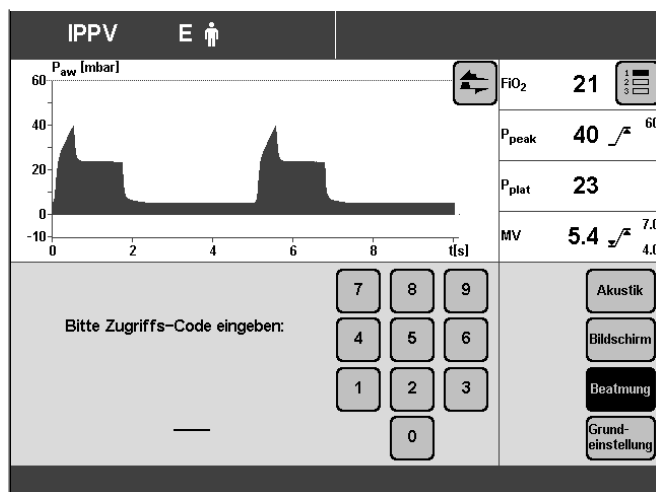
- Taste »**Konfiguration**« drücken.

Anzeige:

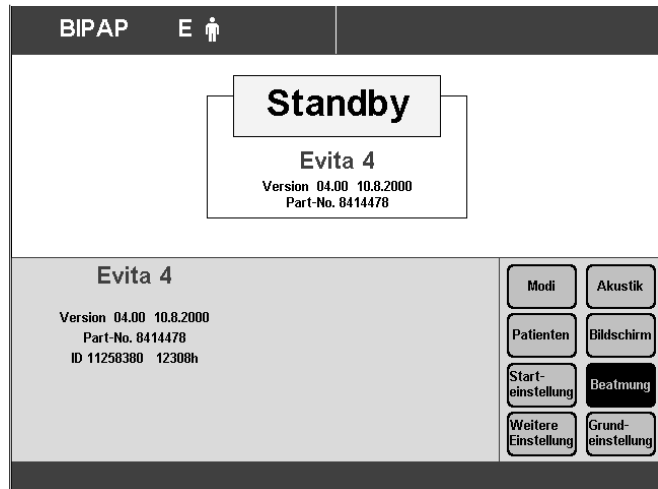
- Bildschirm-Taste »**Beatmung**« antippen.

Zifferncode **3032** eingeben:

- Entsprechende Bildschirm-Tasten antippen.



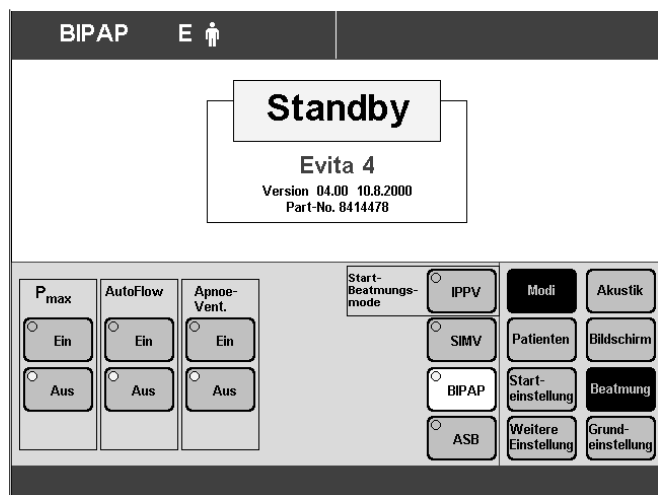
Anzeige (Beispiel):



- Bildschirm-Taste »**Modi**« antippen.

Anzeige (Beispiel):

Der in der oberen Bildschirm-Taste angezeigte Beatmungsmodus ist die werkseitig eingestellte Start-Beatmungsform (Beispiel: »**IPPV**«), Mit diesem Beatmungsmodus startet Evita 4 nach dem Einschalten.



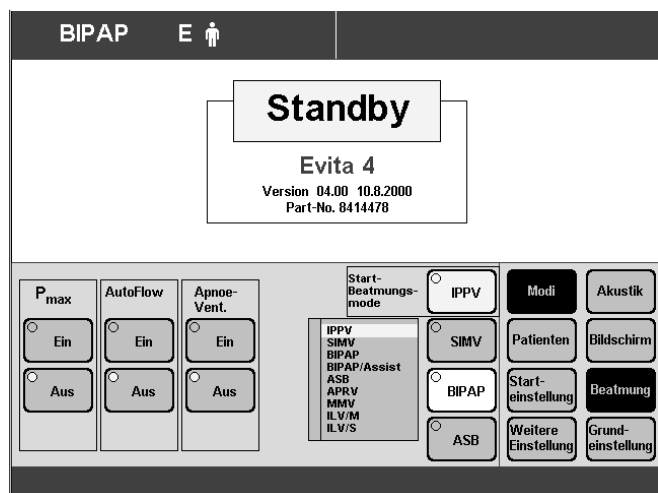
Einen angezeigten Modus durch einen anderen ersetzen:

- Entsprechende Bildschirm-Taste drücken.

Anzeige (Beispiel »**IPPV**«):

Die Auswahlliste mit allen verfügbaren Beatmungsmodi erscheint neben den Bildschirm-Tasten.

- Anderen Modus auswählen = Drehknopf drehen.
- Auswahl bestätigen = Drehknopf drücken.



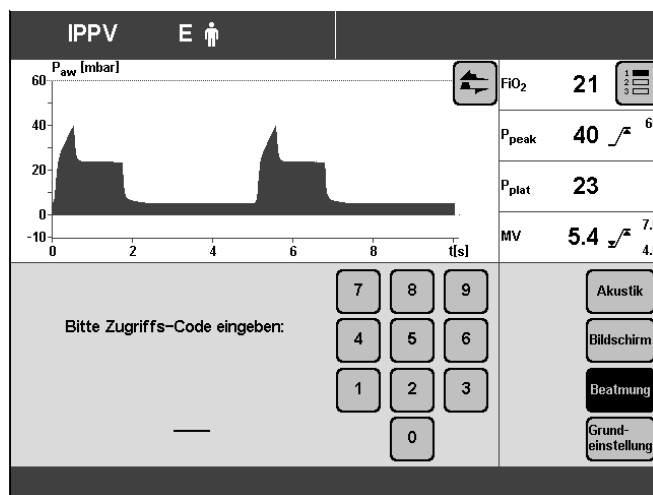
## Drucklimitierung Pmax wählen

- Zur drucklimitierten Beatmung in den Beatnungsmodi IPPV, SIMV, MMV.

- Taste »Konfiguration« drücken.

Anzeige (Beispiel):

- Die Bildschirm-Taste »Beatmung« antippen.

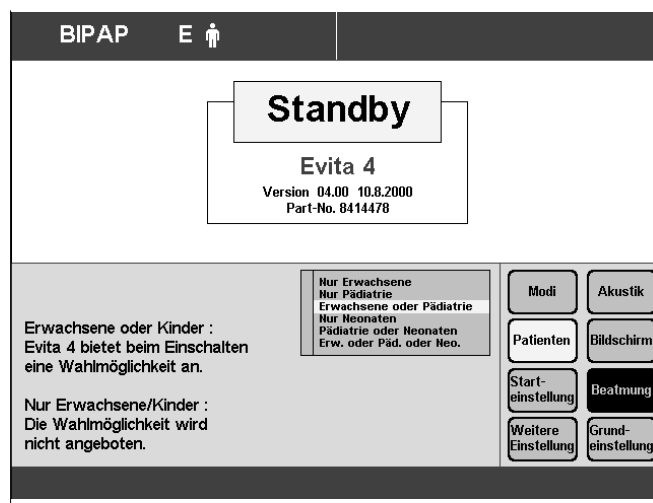


Zifferncode **3032** eingeben:

- Entsprechende Bildschirm-Tasten antippen.

Anzeige (Beispiel):

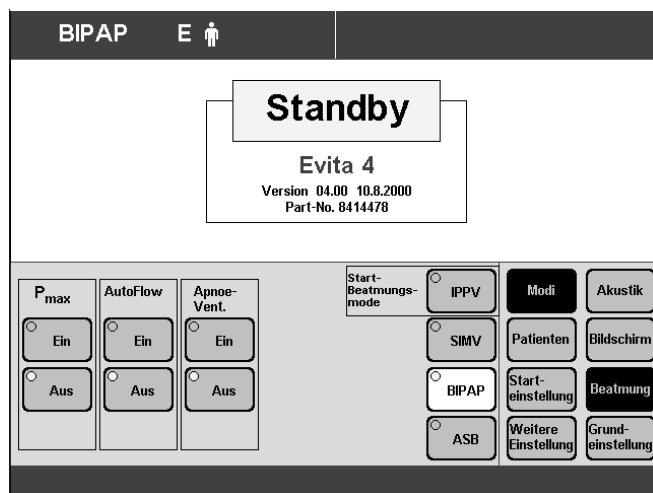
- Die Bildschirm-Taste »Modi« antippen.



Anzeige (Beispiel):

- Die Bildschirm-Taste Pmax »Ein« antippen.
  - Auswahl bestätigen = Drehknopf drücken.
- Die Drucklimitierung Pmax ist gewählt.

Auf der Bildschirmseite »Einstellung« wird der Bildschirm-Einstellknopf »Pmax« dargestellt.

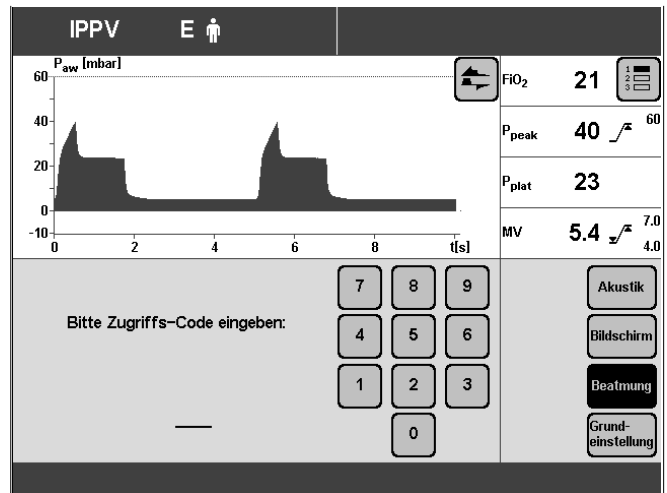


## AutoFlow® als Startbeatmungsform wählen

- Zur automatischen Einstellung des Beatmungs-  
zusatzes AutoFlow® nach dem Einschalten des  
Gerätes.

Es kann festgelegt werden, ob der Zusatz  
"AutoFlow®" nach dem Einschalten automatisch aktiv  
ist oder nicht.

- Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Die Bildschirm-Taste »**Beatmung**« antippen.  
Anzeige (Beispiel):

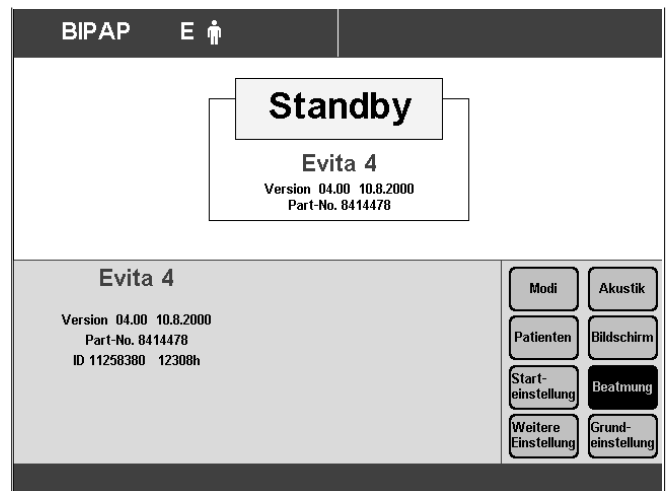


Zifferncode **3032** eingeben:

- Entsprechende Bildschirm-Tasten antippen.

Anzeige (Beispiel):

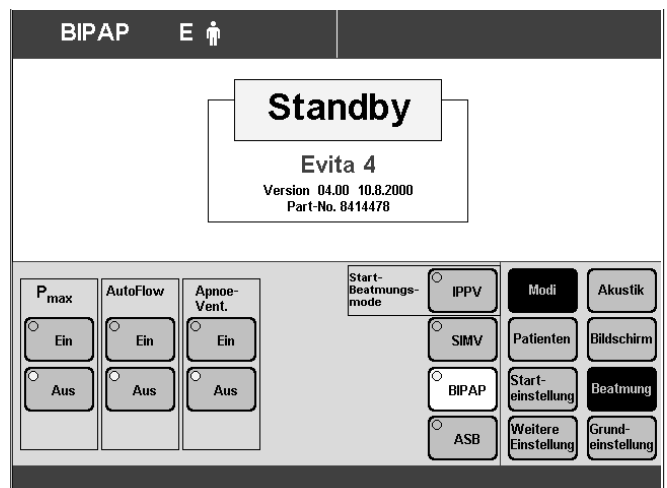
- Die Bildschirm-Taste »**Modi**« antippen.



Anzeige (Beispiel):

Um AutoFlow® beim Startbeatmungsmodus zu  
aktivieren:

- Die Bildschirm-Taste AutoFlow »**Ein**« antippen.
- Auswahl bestätigen = Drehknopf drücken.  
Beim nächsten Einschalten des Geräts wird der  
Zusatz AutoFlow® automatisch eingeschaltet.

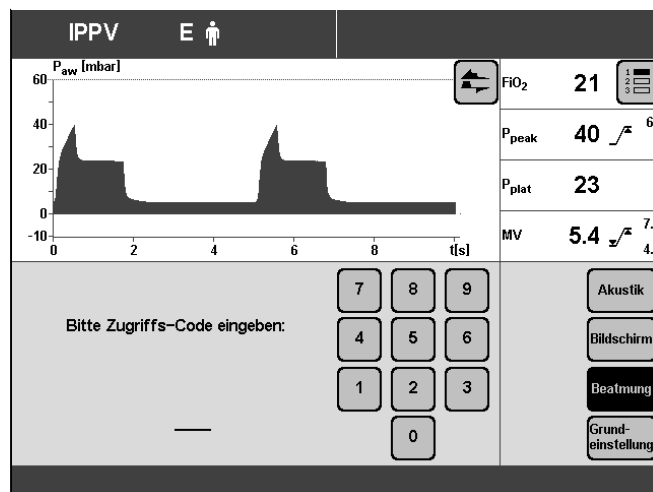


## Apnoe-Ventilation Ein/Aus

zum Wählen, ob die Apnoe-Ventilation beim Start automatisch einsatzbereit ist

- Taste »**Konfiguration**« drücken,
- Bildschirm-Taste »**Beatmung**« antippen.

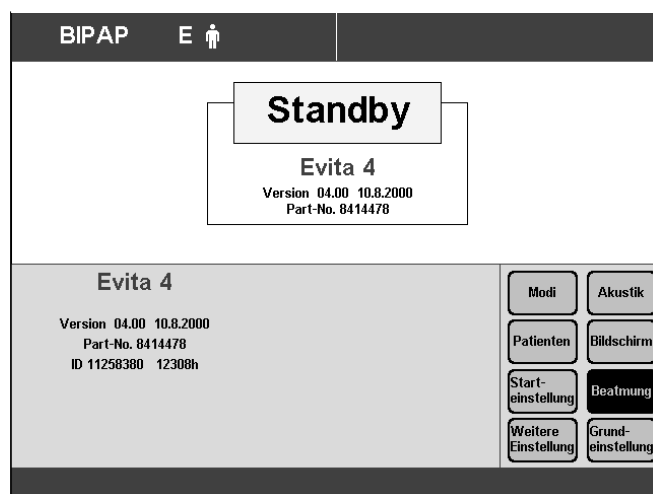
Anzeige (Beispiel):



Zifferncode **3032** eingeben:

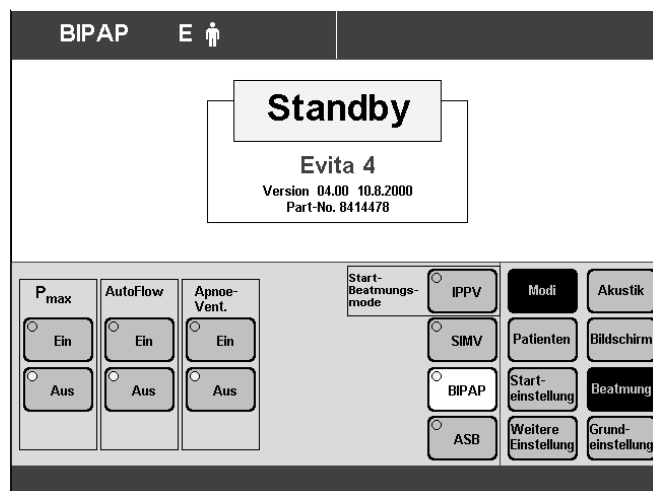
- Entsprechende Bildschirm-Tasten antippen,

Anzeige (Beispiel):



- Bildschirm-Taste »**Modi**.« antippen.

Anzeige (Beispiel):



Apnoe-Ventilation einsatzbereit machen:

- Bildschirm-Taste »**Ein**« antippen,
- bestätigen = Drehknopf drücken.  
Die LED in der Taste leuchtet.

Bei nächsten Einschalten des Gerätes ist die Apnoe-Ventilation automatisch einsatzbereit.

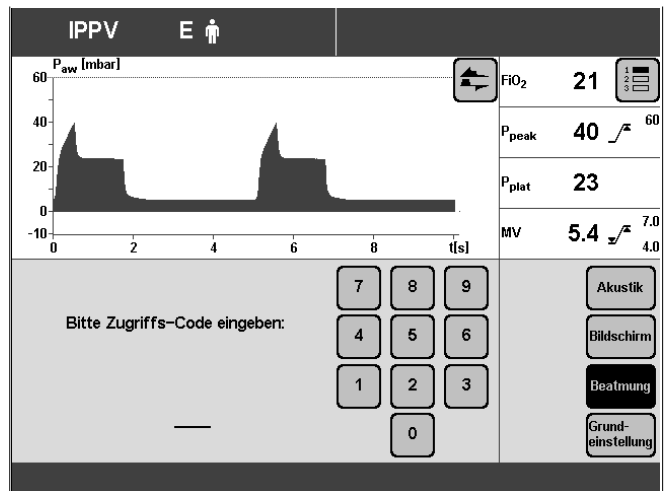
## Patientenmodus wählen

Erwachsene/Pädiatrie

- Zur Auswahl, welcher Patientenmodus beim Einschalten wirksam ist, oder
- ob das Gerät erst nach dem Patientenmodus fragen soll.

- Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Beatmung**« antippen.

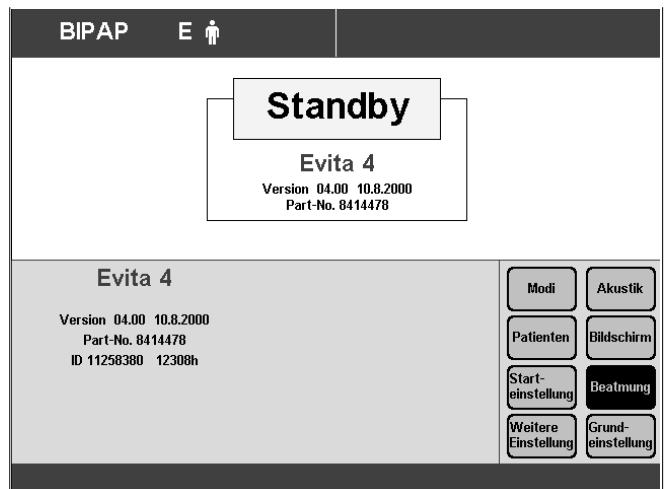
Anzeige (Beispiel):



Zifferncode **3032** eingeben:

- Entsprechende Bildschirm-Tasten antippen.

Anzeige (Beispiel):

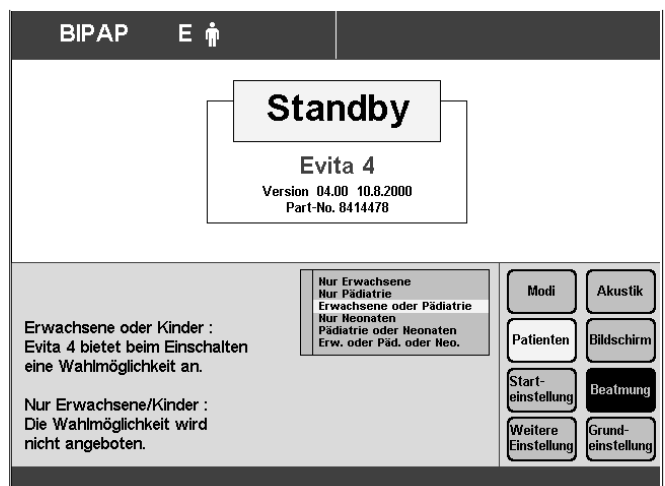


- Bildschirm-Taste »**Patienten**« antippen.

Anzeige (Beispiel):

Die Auswahlliste mit den beiden Patientenmodi erscheint neben den Bildschirm-Tasten.

- Den entsprechenden Patientenmodus auswählen = Drehknopf drehen.
- Patientenmodus bestätigen = Drehknopf drücken.



## Startwerte für Beatmungsparameter und Alarmgrenzen

- Zum Festlegen der Beatmungsparameter und Alarmgrenzen, die nach dem Einschalten des Gerätes wirksam sind.

## Startwerte für Beatmungsparameter »VT, f« einstellen

Die für den Patienten erforderlichen Startwerte der Beatmungsparameter VT und f bietet Evita 4 an:

abhängig vom idealen Körpergewicht

oder

abhängig vom Patientenmodus

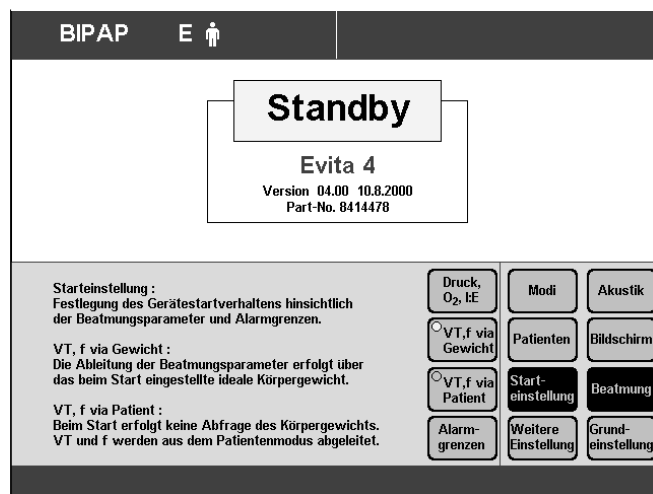
(Kinder oder Erwachsene).

- Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Beatmung**« antippen.

Zifferncode **3032** eingeben:

- Entsprechende Bildschirm-Tasten antippen.
- Bildschirm-Taste »**Starteinstellung**« antippen.

Anzeige (Beispiel):



Für die Ermittlung der Startwerte der Beatmungsparameter VT, f auf der Basis des idealen Körpergewichts:

- Bildschirm-Taste »**VT, f via Gewicht**« antippen und mit Drehknopf bestätigen.

Für die Ermittlung der Startwerte der Beatmungsparameter VT, f auf der Basis des Patientenmodus:

- Bildschirm-Taste »**VT, f via Patient**« antippen und mit Drehknopf bestätigen.

Startwerte » $V_T$ ,  $f$ « abhängig vom Idealgewicht.  
Die Werte sind in Anlehnung an das Radford –  
Nomogramm gewählt:

Gewicht kg	Werkseitig eingestellt		Krankenhaus-spezifisch eingestellt	
	Atemvolumen $V_T$ mL	Beatmungsfrequenz $f$ 1/min	Atemvolumen $V_T$ mL	Beatmungsfrequenz $f$ 1/min
3	20	30	.....	.....
15	110	26	.....	.....
65	450	13	.....	.....
100	700	10	.....	.....

Die Krankenhaus-spezifisch gewählten Startwerte können  
in die Tabelle eingetragen werden.

Startwerte » $V_T$ ,  $f$ « abhängig vom Patientenmodus.

Patienten- modus	Werkseitig eingestellt		Krankenhaus-spezifisch eingestellt	
	Atemvolumen $V_T$ mL	Beatmungsfrequenz $f$ 1/min	Atemvolumen $V_T$ mL	Beatmungsfrequenz $f$ 1/min
Päd.	50	29	.....	.....
Erw.	500	12	.....	.....

Die Krankenhaus-spezifisch gewählten Startwerte können  
in die Tabelle eingetragen werden.

Startwerte » $V_T$ ,  $f$ « ändern:

- Bildschirm-Taste des zu ändernden Parameters antippen.
- Wert ändern = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.

Wenn die werkseitig eingestellten Startwerte wieder  
gewünscht werden:

- Bildschirm-Taste »**Dräger Reset**« antippen.

BIPAP E

Standby

Evita 4

Version 04.00 10.8.2000

Part-No. 8414478

KG: 0.5 kg	$V_T$ .003 L	$f$ 30 bpm	Druck, $O_2$ , kE	Modi	Akustik
KG: 15 kg	$V_T$ .110 L	$f$ 26 bpm	• $V_T, f$ via Gewicht	Patienten	Bildschirm
KG: 65 kg	$V_T$ .450 L	$f$ 13 bpm	○ $V_T, f$ via Patient	Start- einstellung	Beatmung
KG: 100 kg	$V_T$ .700 L	$f$ 10 bpm	Dräger Reset	Alarm- grenzen	Weitere Einstellung
					Grund- einstellung



## Startwerte für Beatmungsparameter »Druck, O<sub>2</sub>, I:E« einstellen

- Taste »Konfiguration« drücken.
- Bildschirm-Taste »Beatmung« antippen.

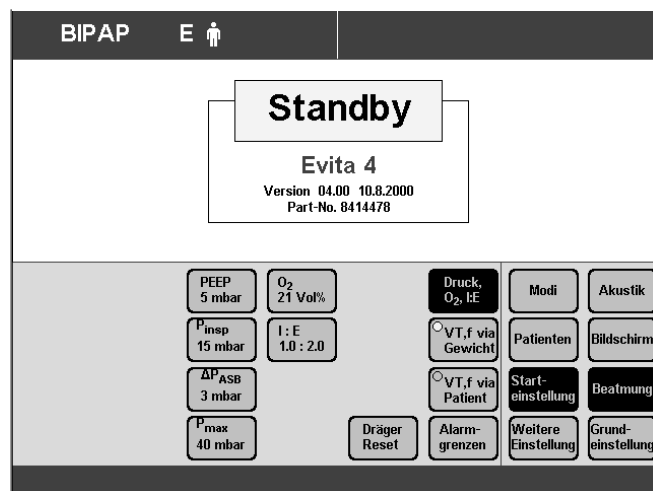
Zifferncode **3032** eingeben:

- Entsprechende Bildschirm-Tasten antippen.

- Bildschirm-Taste »Starteinstellung« antippen.

Anzeige (Beispiel):

- Bildschirm-Taste »Druck, O<sub>2</sub>, I:E« antippen.



Startwerte »Druck, O<sub>2</sub>, I:E«

	PEEP mbar	P <sub>insp</sub> mbar	ΔP <sub>ASB</sub> <sup>1)</sup> mbar	P <sub>max</sub> mbar	O <sub>2</sub> Vol. %	I:E
Werkseitig eingestellt	5	15	0	40	30	1:2
Krankenhaus- spezifisch eingestellt	.....	.....	.....	.....	.....	.....

1) ΔP<sub>ASB</sub> = P<sub>ASB</sub> - PEEP

Die Krankenhaus-spezifisch gewählten Startwerte können in die Tabelle eingetragen werden.

Startwerte »Druck, O<sub>2</sub>, I:E« ändern:

- Bildschirm-Taste des zu ändernden Parameters antippen.
- Wert ändern = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.

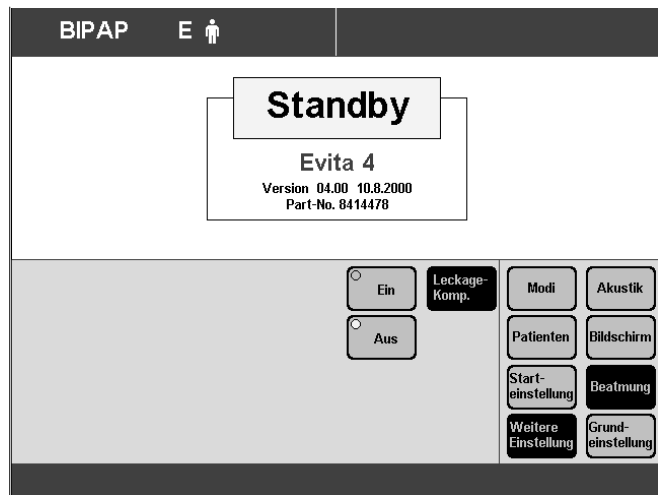
## Leckagekompensation Ein/Aus

Mit der automatischen Leckagekompensation kompensiert das Gerät in allen volumenkontrollierten Beatmungsmodi Leckagen bis zu 100 % des eingestellten Atemvolumens.

Die Auswahl "Leckagekompensation Ein/Aus" bleibt gespeichert und wird beim Neustart des Gerätes wieder wirksam.

- Taste »**Konfiguration**« drücken,
- Bildschirm-Taste »**Beatmung**« antippen.  
Zifferncode **3032** eingeben.
- Entsprechende Bildschirm-Tasten antippen,
- Bildschirm-Taste »**Weitere Einstellung**« antippen.

Anzeige:



- Bildschirm-Taste »**Leckagekomp.**« antippen,
- Bildschirm-Taste »**Ein**« oder »**Aus**« antippen,
- bestätigen = Drehknopf drücken. Die gewählte Taste wird mit gelber LED markiert.

1) Ausführliche Beschreibung der Leckagekompensation, siehe Anhang, Seite 172

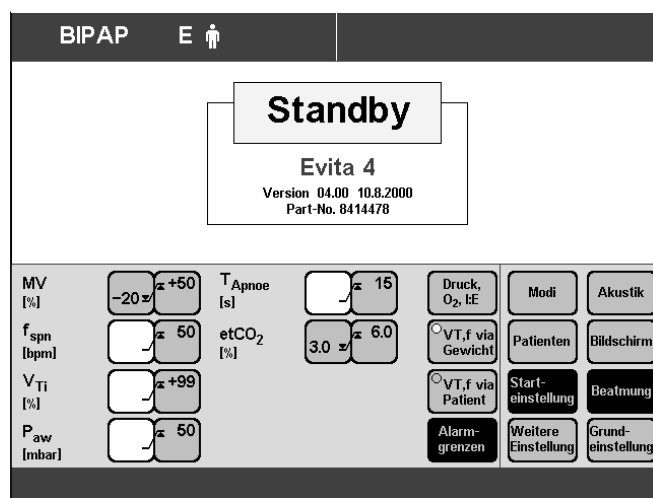
## Startwerte der Alarmgrenzen einstellen

- Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Beatmung**« antippen.

Zifferncode 3032 eingeben:

- Entsprechende Bildschirm-Tasten antippen.
- Bildschirm-Taste »**Starteinstellung**« antippen.
- Bildschirm-Taste »**Alarmgrenzen**« antippen.

Anzeige (Beispiel):



Alarmgrenze	Werkseitig eingestellt	Krankenhaus-spezifisch eingestellt
Paw hoch [mbar]	50	.....
MV tief [L/min]	$(VT \cdot f) - 20 \%$	.....
MV hoch [L/min]	$(VT \cdot f) + 50 \%$	.....
VT hoch [L]	VT +100 %	.....
etCO <sub>2</sub> tief [mmHg]	30	.....
etCO <sub>2</sub> hoch [mmHg]	60	.....
fspon [1/min]	50	.....
TApnoe [s]	15	.....

Startwerte der Alarmgrenzen:

Die Krankenhaus-spezifisch gewählten Startwerte können in die Tabelle eingetragen werden.

Startwerte der Alarmgrenzen ändern:

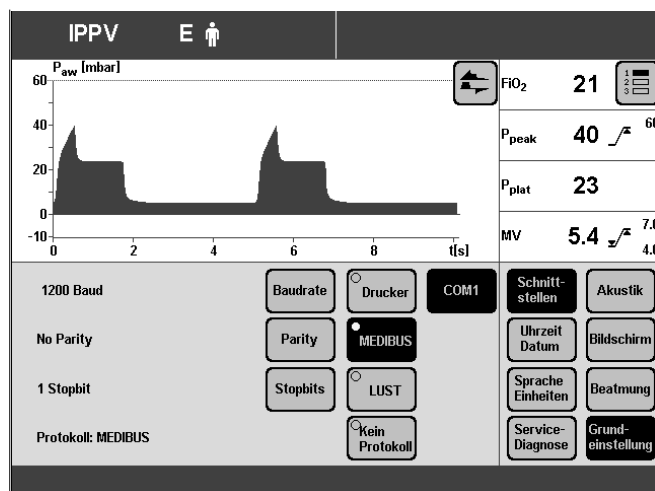
- Bildschirm-Taste der zu ändernden Alarmgrenze antippen.
- Wert ändern = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.

## Grundeinstellungen

### Externe Schnittstelle einstellen

Evita 4 bietet folgende Schnittstellen-Protokolle an:

- Drucker
- MEDIBUS (Träger Kommunikations-Protokoll für medizinische Geräte)
- LUST (Listengesteuertes **U**niverselles **S**chnittstellen-Treiberprogramm kompatibel zur RS 232-Schnittstelle von Evita ab Software 7.n)
- Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Grundeinstellung**« antippen.
- Entsprechenden Anschluss wählen mit den Bildschirm-Tasten »**COM1**«, »**COM2**«, »**COM3**« (COM2 und COM3 sind optional).
- Entsprechendes Schnittstellen-Protokoll wählen mit den Bildschirm-Tasten »**Drucker**«, »**MEDIBUS**«, »**LUST**«
- Anzeige (Beispiel):



Für das gewählte Schnittstellen-Protokoll die Schnittstellen-Parameter wählen:

- Bildschirm-Taste des Parameters antippen, z. B. »**Baudrate**«
- Wert ändern = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.

Für MEDIBUS-Protokoll:

Baudrate

Parity Prüfbits (siehe Gebrauchsanweisung des anzuschließenden Gerätes)

Anzahl Stopbits (siehe Gebrauchsanweisung des anzuschließenden Gerätes)

Für LUST-Protokoll:

Baudrate

Für Drucker-Protokoll:

Baudrate (siehe Gebrauchsanweisung des Druckers)

Druckintervall (einstellen nach Protokollbedarf)

Zum Anschluss eines Druckers an Evita 4

(HP Deskjet 500 und kompatible Drucker mit serieller Schnittstelle).

In einem einstellbaren Zeitintervall (0 bis 60 Minuten) werden alle wichtigen Messwerte von Evita 4 und alle seit dem letzten Druck geänderten Einstellungen automatisch ausgedruckt. Wird das Zeitintervall auf Null eingestellt, so erfolgt kein Druck.

Unabhängig vom gewählten Zeitintervall werden Alarmer beim Auftreten der Alarmbedingungen ausgedruckt.

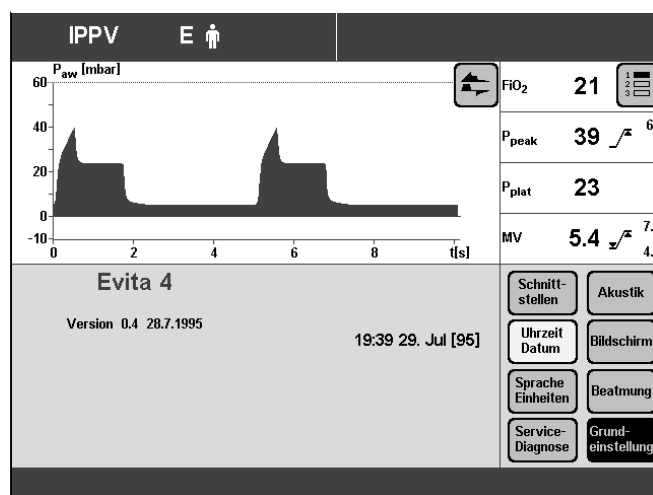
Zusätzlich kann mit der Taste »Drucker« ein Druck manuell gestartet werden. Das gerade laufende Zeitintervall wird davon nicht beeinflusst.

## Uhrzeit und Datum einstellen

- Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Grundeinstellung**« antippen und
- Bildschirm-Taste »**Uhrzeit Datum**« antippen.

Anzeige (Beispiel):

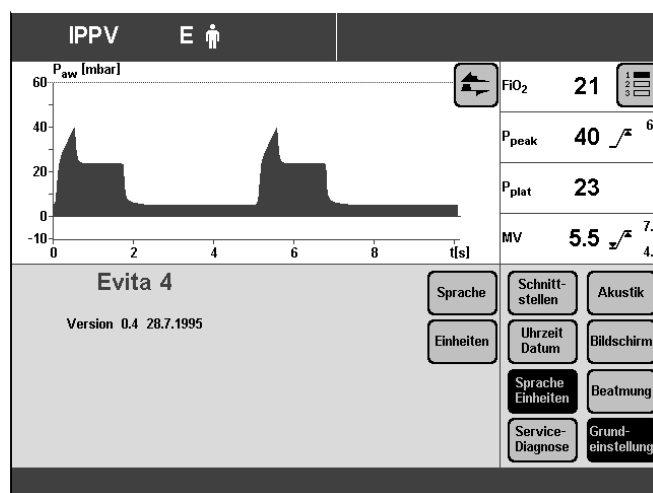
- Wert im Cursor ändern (Beispiel **[95]**) = Drehknopf drehen.
- Wert bestätigen = Drehknopf drücken.



## Sprache und Einheiten wählen

- Zum Wählen der gewünschten Sprache der Bildschirmtexte.
- Zum Wählen der Einheiten von Druck und CO<sub>2</sub>-Konzentration.
- Taste »**Konfiguration**« drücken.
- Bildschirm-Taste »**Grundeinstellung**« antippen.

Anzeige (Beispiel):



Sprache wählen:

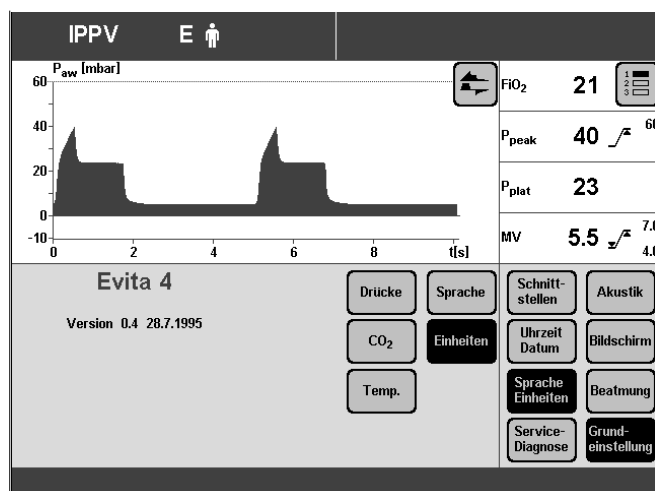
- Bildschirm-Taste »**Sprache/Einheiten**« antippen.
- Bildschirm-Taste »**Sprache**« antippen.
- Sprache wählen = Drehknopf drehen.
- Sprache bestätigen = Drehknopf drücken.

Einheit wählen:

- Bildschirm-Taste »**Einheiten**« antippen.

Anzeige (Beispiel):

- Entsprechende Bildschirm-Taste antippen, z. B. »**Drücke**«.
- Einheit wählen = Drehknopf drehen.
- Einheit bestätigen = Drehknopf drücken.



## Service-Diagnose

Nur für Fachleute mit entsprechenden Serviceunterlagen.

## Fehler – Ursache – Abhilfe

### Inhalt

Fehler – Ursache – Abhilfe.....	128
---------------------------------	-----

## Fehler – Ursache – Abhilfe

Alarm-Meldungen im Anzeigenfeld für Alarmer werden in hierarchischer Folge angezeigt.

Wenn z. B. zwei Fehler gleichzeitig erkannt werden, wird der jeweils kritischere Fehler gemeldet.

Die Priorität der Alarm-Meldungen wird mit Ausrufungszeichen gekennzeichnet:

Alarm = Meldung mit höchster Priorität !!!

Achtung = Meldung mit mittlerer Priorität !!

Hinweis = Meldung mit niedriger Priorität !

In der Tabelle sind die Meldungen in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Die Tabelle soll im Falle eines Alarms Hilfestellung geben zum Erkennen der auslösenden Ursache und deren schneller Beseitigung.

Meldung		Ursache	Abhilfe
<b>Apnoe</b>	!!!	Spontanatmung des Patienten setzt aus.	Patient kontrolliert beatmen.
		Stenose	Patientenzustand prüfen, Tubus prüfen.
		Flow-Sensor nicht kalibriert oder defekt.	Flow-Sensor kalibrieren, eventuell austauschen.
<b>Apnoe-Ventilation</b>	!!	Aufgrund einer erkannten Apnoe wurde automatisch auf mandatorische Beatmung umgeschaltet.	Beatmungsverfahren prüfen. Zur Rückkehr zum ursprünglichen Beatmungsverfahren Taste »Alarm Reset« drücken. Patientenzustand prüfen, Tubus prüfen.
<b>ASB &gt; 4 s</b>	!!!	Erscheint nur im Erwachsenen-Modus. Die ASB-Phase wurde 3 mal durch Zeitbedingung abgeschaltet.	Beatmungssystem auf Dichtheit prüfen.
<b>ASB &gt; 1,5 s</b>	!	Erscheint nur im Pädiatrie-Modus. Die ASB-Phase wurde 3 mal durch Zeitbedingung abgeschaltet.	Beatmungssystem auf Dichtheit prüfen.
<b>Atemwegsdruck hoch</b>	!!!	Die obere Alarmgrenze für den Atemwegsdruck wurde überschritten. Patient atmet gegen das Gerät, Hustenstoß.	Patientenzustand prüfen, Beatmungsmuster prüfen, ggf. Alarmgrenze korrigieren.
		Beatmungsschlauch abgeknickt.	Schlauchsystem, Tubus prüfen.
<b>Atemwegsdruck tief</b>	!!!	Undichter Cuff.	Cuff aufblasen und auf Dichtheit prüfen.
		Leckage oder Diskonnektion.	Schlauchsystem auf dichte Verbindung prüfen. Sicherstellen, dass das Expirationsventil eingerastet ist.
<b>CO<sub>2</sub>-Küvette säubern</b>	!!!	Küvettenfenster ist schmutzig.	Saubere Küvette einsetzen.
		Sensorfenster ist schmutzig.	CO <sub>2</sub> -Sensor reinigen.
<b>CO<sub>2</sub>-Monitoring aus</b>	!	CO <sub>2</sub> -Monitoring abgeschaltet.	CO <sub>2</sub> -Monitoring wieder einschalten, Seite 95 oder umgehend für eine adäquate externe Monitorfunktion sorgen.
<b>CO<sub>2</sub>-Nullabgleich?</b>	!!!	Nullpunkt außerhalb der zulässigen Toleranz.	Nullabgleich durchführen, Seite 100.
		Nullabgleich war erfolglos.	CO <sub>2</sub> -Nullabgleich korrekt durchführen, Seite 100.





Meldung		Ursache	Abhilfe
<b>CO<sub>2</sub>-Sensor?</b>	<b>!!!</b>	Stecker des CO <sub>2</sub> -Sensors wurde während des Betriebs gezogen.	Stecker wieder einstecken.
		CO <sub>2</sub> -Sensor steckt nicht auf der Küvette.	CO <sub>2</sub> -Sensor auf Küvette stecken.
		CO <sub>2</sub> -Sensor defekt.	Defekten CO <sub>2</sub> -Sensor austauschen.
<b>Datenverlust</b>	<b>!!!</b>	Lithium-Batterie entladen.	DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Drucklimitiert</b>	<b>!</b>	Drucklimitierung P <sub>max</sub> ist wirksam.	Patientenzustand prüfen, Beatmungsmuster prüfen, ggf. Einstellung korrigieren.
<b>Druckluftversorgung hoch !!</b>		Luft-Versorgungsdruck zu hoch.	Druck kleiner als 6 bar herstellen.
<b>Druckluftversorgung hoch !</b>		Luft-Versorgungsdruck zu hoch. Luft-Versorgung wird bei FiO <sub>2</sub> = 100 Vol.% nicht benötigt.	Druck kleiner als 6 bar herstellen.
<b>Einstellungen prüfen</b>	<b>!!</b>	Stromunterbrechung während einer Einstellung des Beatmungsmusters oder der Alarmgrenzen.	Beatmungsmuster und Alarmgrenzen prüfen. Meldung mit Taste »Alarm Reset« bestätigen.
<b>etCO<sub>2</sub> hoch</b>	<b>!!!</b>	Die obere Alarmgrenze für die endexpiratorische CO <sub>2</sub> -Konzentration wurde überschritten.	Patientenzustand prüfen, Beatmungsmuster prüfen, ggf. Alarmgrenze korrigieren.
<b>etCO<sub>2</sub> tief</b>	<b>!!!</b>	Die untere Alarmgrenze für die endexpiratorische CO <sub>2</sub> -Konzentration wurde unterschritten.	Patientenzustand prüfen, Beatmungsmuster prüfen, ggf. Alarmgrenze korrigieren.
<b>Evita Remote ?</b>	<b>!</b>	Das verwendete Remote Pad wurde nicht korrekt erkannt.	Remote Pad abnehmen. Hinweis mit Taste »Alarm Reset« quittieren. Bei nächster Gelegenheit DrägerService in Anspruch nehmen
<b>Exsp. hold abgebrochen</b>	<b>!</b>	Die Taste »Exsp. hold« wurde länger als 15 Sekunden gedrückt gehalten.	Taste »Exsp. hold« loslassen.
<b>Externer Flow</b>	<b>!</b>	Evita 4 berücksichtigt extern zugeführten Flow bei der Überwachung der Funktionsfähigkeit der Flowmessung.	Berücksichtigung des externen Flows abschalten, siehe Seite 99.
<b>Fail to cycle</b>	<b>!!!</b>	Gerät liefert kein Gas.	Einstellung P <sub>max</sub> /PEEP prüfen. IPPV-Frequenz von mindestens 4/min einstellen, Alarmzeit T <sub>Apnoe</sub> /° verlängern
		Gerät defekt.	DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>FiO<sub>2</sub> hoch</b>	<b>!!!</b>	O <sub>2</sub> -Sensor nicht kalibriert.	O <sub>2</sub> -Sensor kalibrieren, Seite 97.
		Mischerfunktion gestört.	DrägerService in Anspruch nehmen.

Meldung		Ursache	Abhilfe
FiO <sub>2</sub> tief	!!!	O <sub>2</sub> -Sensor nicht kalibriert.	O <sub>2</sub> -Sensor kalibrieren, Seite 97.
		Mischerfunktion gestört.	DrägerService in Anspruch nehmen.
Flow-Monitoring aus	!	Flow-Monitoring abgeschaltet.	Flow-Monitoring wieder einschalten, Seite 95 oder umgehend für eine adäquate externe Monitorfunktion sorgen.
Flowsensor?	!!!	Flow-Sensor nicht vollständig in die Gummilippe des Expirationsventils eingeschoben.	Flow-Sensor korrekt einbauen.
Frequenz hoch	!!!	Patient atmet mit hoher Spontanatemfrequenz.	Patientenzustand prüfen, Beatmungsmuster prüfen, ggf. Alarmgrenze korrigieren.
Frequenz ILV Slave  Meldung am Slave-Gerät	!	Frequenz von Master-Gerät und Slave-Gerät weichen um mehr als 12% voneinander ab.	Frequenz am Slave-Gerät an die des Master-Gerätes anpassen.
Gerätecheck ausführen	!!	Gerätecheck nicht durchgeführt.	Gerätecheck durchführen, Seite 42. Meldung mit Taste »Alarm Reset« bestätigen.
Gerätestörung	!!!	Gerät defekt.	DrägerService in Anspruch nehmen.
Insp. hold abgebrochen	!	Die Taste »Insp. hold« wurde länger als 15 s gedrückt.	Taste »Insp. hold« loslassen.
kein Sauerstoff	!!!	O <sub>2</sub> -Versorgungsdruck zu niedrig.	Druck größer als 3 bar sicherstellen.
kein Sauerstoff	!	O <sub>2</sub> -Versorgungsdruck zu niedrig. O <sub>2</sub> -Versorgungsdruck wird bei FiO <sub>2</sub> = 21 Vol.% nicht benötigt.	Druck größer als 3 bar sicherstellen.
keine Druckluft	!!!	Luft-Versorgungsdruck zu niedrig.	Druck größer als 3 bar sicherstellen.
keine Druckluft	!	Luft-Versorgungsdruck zu niedrig. Luft-Versorgungsdruck wird bei FiO <sub>2</sub> = 100 Vol.% nicht benötigt.	Druck größer als 3 bar sicherstellen.
Leckage	!	Das gemessene Leckminutenvolumen MV <sub>Leck</sub> ist 20% größer als das expiratorisch gemessene Minutenvolumen.	Schlauchverbindung auf dichte Verbindung prüfen. Sitz des Tubus kontrollieren.
Lüfter defekt	!!!	Lüfter ausgefallen.	DrägerService in Anspruch nehmen.
MV hoch	!!!	Die obere Alarmgrenze des Minutenvolumens wurde überschritten.	Patientenzustand prüfen, Beatmungsmuster prüfen, ggf. Alarmgrenze korrigieren.
		Flow-Sensor nicht kalibriert oder defekt.	Flow-Sensor kalibrieren, Seite 98, eventuell austauschen.
		Wasser im Flow-Sensor.	Wasserfallen entleeren. Flow-Sensor trocknen.
		Störung der Gerätefunktion.	DrägerService in Anspruch nehmen.

Meldung		Ursache	Abhilfe
<b>MV tief</b>	<b>!!!</b>	Die untere Alarmgrenze des Minuten- volumens wurde unterschritten.	Patientenzustand prüfen, Beatmungsmuster prüfen, ggf. Alarmgrenze korrigieren.
		Stenose.	Patientenzustand prüfen, Tubus prüfen.
		Leckage im Atemsystem.	Dichtes Atemsystem herstellen.
		Flow-Sensor nicht kalibriert oder defekt.	Flow-Sensor kalibrieren, Seite 98, eventuell austauschen.
		Störung der Gerätefunktion.	DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>O2-Monitoring aus</b>	<b>!</b>	O2-Monitoring abgeschaltet.	O2-Monitoring wieder einschalten, Seite 97 oder umgehend für eine adäquate Monitorfunktion sorgen.
<b>PEEP hoch</b>	<b>!!!</b>	Expirationstrakt verlegt.	Schlauchsystem und Expirationsventil prüfen.
		Expiratorischer Widerstand erhöht.	Bakterienfilter prüfen, ggf austauschen.
		Gerät defekt.	DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Sauerstoffversorgung hoch !!</b>		O2-Versorgungsdruck zu hoch.	Druck kleiner als 6 bar sicherstellen.
<b>Sauerstoffversorgung hoch !</b>		O2-Versorgungsdruck zu hoch. O2-Versorgungsdruck wird bei FiO <sub>2</sub> = 21 Vol.% nicht benötigt.	Druck kleiner als 6 bar sicherstellen.
<b>Standby aktiviert</b>	<b>!!!</b>	Evita 4 wurde in Standby geschaltet.	Standby mit Taste » <b>Alarm Reset</b> « bestä- tigen.
<b>Störung CO2-Messung</b>	<b>!!!</b>	CO2-Sensor defekt.	Defekten CO2-Sensor austauschen.
		CO2-Messung defekt.	DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Störung Druckmessung</b>	<b>!!!</b>	Flüssigkeit im Expirationsventil.	Expirationsventil austauschen, Seite 130, dann reinigen und trocknen.
		Druckmessung gestört.	DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Störung Evita Remote</b>	<b>!</b>	Taste am Remote Pad während des Selbsttest des Remote Pads gedrückt.	Hinweis mit Taste » <b>Alarm Reset</b> « quit- tieren. Remote Pad abnehmen und noch einmal anschliessen. Darauf achten, dass keine Taste am Remote Pad gedrückt ist.
		Remote Pad defekt.	Hinweis mit Taste » <b>Alarm Reset</b> « quittieren. Remote Pad abnehmen. Bei nächster Gelegenheit DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Störung Exsp-Ventil</b>	<b>!!!</b>	Expirationventil nicht eingerastet.	Expirationventil fest in die Aufnahme schieben, bis zum Einrasten.
		Flow-Sensor nicht kalibriert oder defekt.	Flow-Sensor kalibrieren, Seite 98, eventuell austauschen.
		Expirationventil defekt.	Expirationventil austauschen.

Meldung		Ursache	Abhilfe
<b>Störung Flowmessung</b>	!!!	Wasser im Flow-Sensor.	Flow-Sensor trocknen.
		Flow-Sensor defekt.	Flow-Sensor kalibrieren, Seite 98, eventuell austauschen.
		Flowmessung defekt.	DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Störung ILV-sync.</b>	!!!	Frequenz am Master-Gerät unter 4/min	Höhere Frequenz einstellen. DrägerService in Anspruch nehmen.
Meldung an beiden Geräten		Gerät defekt.	DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Störung Lüfter</b>	!	Temperatur im Gerät zu hoch.	Lüfterfunktion prüfen, Kühlluft-Filter reinigen oder DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Störung MEDIBUS</b>	!	Stecker des MEDIBUS-Kabels wurde während des Betriebs gezogen.	Stecker wieder einstecken und mit den beiden Schrauben gegen Herausziehen sichern.
		MEDIBUS-Kabel defekt.	Neues MEDIBUS-Kabel verwenden.
		Schnittstellenkarte defekt.	DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Störung Mischer</b>	!!!	Mischerfunktion gestört. FiO2 kann stark abweichen.	<b>Sofort mit separater manueller Beatmungsvorrichtung beatmen!</b> DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Störung Multifunktionskarte</b>	!	Die Multifunktionskarte zum Betrieb von Schwesternruf oder Remote Pad ist defekt.	Meldung mit Taste » <b>Alarm Reset</b> « quittieren. Bei nächster Gelegenheit DrägerService in Anspruch nehmen.  Die Original Beatmungsfunktionen von Evita 4 sind nicht betroffen. Die korrekte Funktion des Schwesternrufs oder des Remote Pads sind aber nicht gewährleistet: Schwesternruf bzw. Remote Pad abnehmen.
<b>Störung Multifunktionskarte</b>	!!	Die Multifunktionskarte zum Betrieb von Schwesternruf oder Remote Pad ist defekt.	Meldung mit Taste » <b>Alarm Reset</b> « quittieren. Bei nächster Gelegenheit DrägerService in Anspruch nehmen.  Die Original Beatmungsfunktionen von Evita 4 sind nicht betroffen. Die korrekte Funktion des Schwesternrufs oder des Remote Pads sind aber nicht gewährleistet: Schwesternruf bzw. Remote Pad abnehmen.
<b>Störung O2-Messung</b>	!!!	O2-Sensor liefert ungültige Messwerte.	O2-Sensor kalibrieren, Seite 97, eventuell austauschen.
		O2-Messung defekt.	DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Störung PEEP-Ventil</b>	!!!	Internes PEEP-Ventil defekt.	DrägerService in Anspruch nehmen.

Meldung		Ursache	Abhilfe
<b>Störung Temp. Messung</b>	!!!	Temperatur-Sensor defekt.	Neuen Temperatur-Sensor einsetzen, siehe Seite 33.
<b>Taste xx klemmt</b>	!!	Taste xx (z. B. »  «) kann nicht mehr gedrückt werden.	DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Taste xx zu häufig</b>	!!	Innerhalb kurzer Zeit wurde eine Taste sehr häufig gedrückt (z. B. »  «).	Meldung mit Taste » <b>Alarm Reset</b> « bestätigen. Sollte diese Meldung wiederholt auftreten, DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Taste zu häufig</b>	!!	Durch sehr häufige Tastenbetätigung wird der Bildschirminhalt der Anzeige immer wieder neu gezeichnet.	Meldung mit Taste » <b>Alarm Reset</b> « bestätigen.
		Kommunikation zwischen Anzeige prozessor und Hauptprozessor kurzzeitig gestört.	Meldung mit Taste » <b>Alarm Reset</b> « bestätigen. Sollte diese Meldung wiederholt auftreten, DrägerService in Anspruch nehmen.
<b>Temperatur hoch</b>	!!!	Atemgastemperatur größer als 40 °C	Anfeuchter abschalten.
<b>Temperatursensor ?</b>	!!!	Während des Betriebs wurde der Stecker des Temperatur-Sensors gezogen.	Sensor-Stecker wieder einstecken.
		Sensorkabel gebrochen.	Neuen Temperatur-Sensor einsetzen.
<b>Tidalvolumen hoch</b>	!!!	Die obere Alarmgrenze des inspiratorisch applizierten Atemvolumens VT wurde in drei aufeinander folgenden Beatmungshüben überschritten.	Patientenzustand prüfen, Beatmungsmuster prüfen, ggf. Alarmgrenze korrigieren.
		Leckage oder Diskonnektion.	Schlauchsystem auf dichte Verbindungen prüfen.
<b>Tidalvolumen hoch</b>	!	Die obere Alarmgrenze des inspiratorisch applizierten Atemvolumens VT wurde überschritten.	Patientenzustand prüfen, Beatmungsmuster prüfen, ggf. Alarmgrenze korrigieren.
		Leckage oder Diskonnektion.	Schlauchsystem auf dichte Verbindungen prüfen.
<b>Tubus blockiert</b>	!!!	Evita 4 appliziert mit jedem maschinellen Hub nur noch ein sehr kleines Volumen, z.B. weil der Tubus blockiert ist..	Patientenzustand prüfen, Tubus prüfen.
		Patient atmet in druckkontrollierter Beatmung gegen die maschinellen Hübe an, so dass mit einem minimalen Volumen das eingestellte inspiratorische Druckvolumen erreicht wird.	Patientenzustand prüfen, Geräteeinstellungen prüfen.
<b>Vernebler ein</b>	!	Die Funktion Medikamentenverneblung ist aktiv, Seite 88.	ggf. Medikamentenvernebler ausschalten, Seite 90.

Meldung	Ursache	Abhilfe
<b>Vernebelung abgebrochen !!</b>	Nur bei Patientenart Pädiatrie: Verneblung nur möglich in druckkontrollierter Beatmung oder mit AutoFlow.	Betriebsart wechseln. Verneblung erneut starten. Alarm mit » <b>Alarm Reset</b> « quittieren.
	Nur bei Patientenart Pädiatrie, nur bei Beatmung mit AutoFlow: Flow-Sensor nicht Messbereit.	Flow-Monitoring einschalten oder Flow-Sensor kalibrieren, Seite 98 oder Flow-Sensor wechseln oder Betriebsart wechseln. Vernebelung erneut starten. Alarm mit Taste » <b>Alarm Reset</b> « quittieren.
<b>Volumen inkonstant</b>	<b>!!</b> Bedingt durch Druck- oder Zeitlimitierung wird das eingestellte Atemvolumen VT nicht appliziert.	Inspirationszeit »T <sub>insp</sub> « verlängern Inspirationsflow »Flow« erhöhen Drucklimitierung »P <sub>max</sub> « erhöhen.  Optischen und akustischen Alarm bis zum Beseitigen der Alarmursache mit der Taste » <b>Alarm Reset</b> « unterdrücken.

## Aufbereiten

### Inhalt

<b>Demontieren</b> .....	136
CO <sub>2</sub> -Sensor (Option).....	136
Temperatur-Sensor.....	136
Medikamentenvernebler.....	137
Beatmungsschläuche.....	137
Flow-Sensor.....	137
Expirationsventil.....	138
Anfeuchter.....	138
<b>Desinfizieren/Reinigen</b> .....	139
<b>Zusammenbauen</b> .....	142
Expirationsventil montieren.....	142
<b>Vor dem erneuten Einsatz am Patienten</b> .....	143
<b>Instandhaltungsintervalle</b> .....	143
Kühlluft-Filter reinigen bzw. austauschen.....	144
Batterien und O <sub>2</sub> -Sensoren entsorgen.....	144
Raumluft-Filter aus-/einbauen.....	144
Gerät entsorgen.....	145

## Demontieren

Gerät nach jedem Patienten aufbereiten.

Empfehlung:

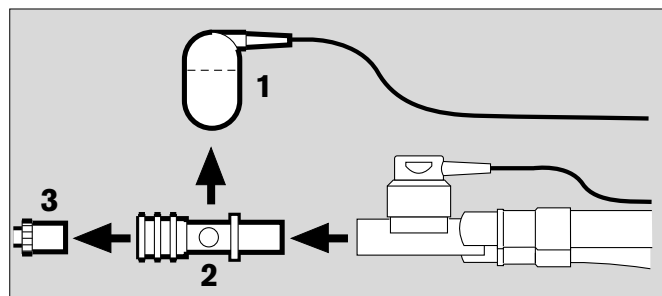
Schlauchsystem und Expirationsventil alle 24 Stunden wechseln. Austauschsysteme bereithalten.

**Zur Vermeidung von Risiken für das Krankenhauspersonal und andere Patienten, das Gerät nach der Anwendung desinfizieren und reinigen. Bei der Desinfektion kontaminierter Teile die Hygienevorschriften des Krankenhauses befolgen (Schutzkleidung, Augenschutz, usw.).**

- Gerät und Anfeuchter abschalten, deren Netzstecker ziehen.
- Wasserfallen und Beatmungsschläuche entleeren.
- Wasserbehälter des Anfeuchters entleeren.

### CO<sub>2</sub>-Sensor (Option)

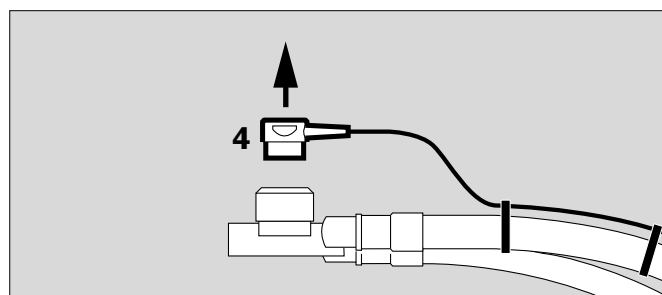
- 1 von der Küvette ziehen, Stecker auf der Rückseite des Gerätes ziehen.
  - 2 Küvette des CO<sub>2</sub>-Sensors aus dem Y-Stück ziehen.
  - 3 Katheterkonus aus der Küvette ziehen.
- CO<sub>2</sub>-Sensor für die Wischdesinfektion vorbereiten.
  - Küvette für die Desinfektion und Reinigung in der Waschmaschine vorbereiten.



### Temperatur-Sensor

- 4 aus dem Y-Stück herausziehen bzw. aus der Aufnahme des Schlauchsets K ziehen – nicht am Kabel ziehen.
- Stecker auf der Rückseite von Evita 4 ziehen.
  - Temperatur-Sensor für die Wischdesinfektion vorsehen.

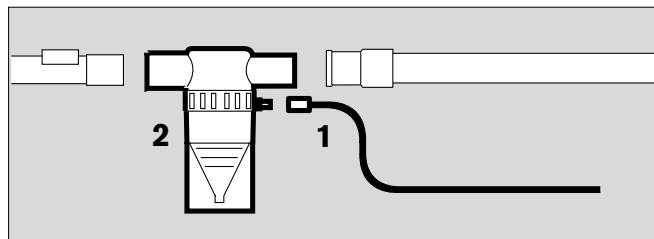
**Der Temperatur-Sensor ist nicht für die Waschmaschine oder die Bad-Desinfektion geeignet!**



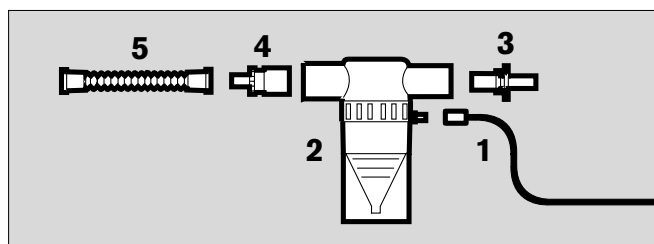


### Medikamentenvernebler (Option)

- 1 Verneblerschlauch vom Medikamentenvernebler ziehen und von der Tülle am Gerät.
- 2 Medikamentenvernebler aus dem Erwachsenen-Schlauchsystem ziehen bzw.



- 2 Medikamentenvernebler aus dem Pädiatrie-Schlauchsystem ausbauen.
- 3 Katheterstutzen (ISO-Konus ø15/ ø11) aus dem Eingang ziehen.
- 4 Tülle (ISO-Konus ø22/ ø11) aus dem Ausgang ziehen.
- 5 Faltenschlauch von der Tülle ziehen.
- Medikamentenvernebler nach zugehöriger Gebrauchsanweisung zerlegen.
- Die Einzelteile des Medikamentenverneblers und die Teile zum Adaptieren für die Desinfektion und Reinigung in der Waschmaschine vorbereiten.



### Beatmungsschläuche

- von den Tüllen ziehen.
- Wasserfallen aus den Beatmungsschläuchen ziehen. Sammelbehälter von den Wasserfallen ziehen.
- Beatmungsschläuche, Wasserfallen, und deren Sammelbehälter, sowie das Y-Stück für die Desinfektion und Reinigung in der Waschmaschine vorbereiten.

### Flow-Sensor

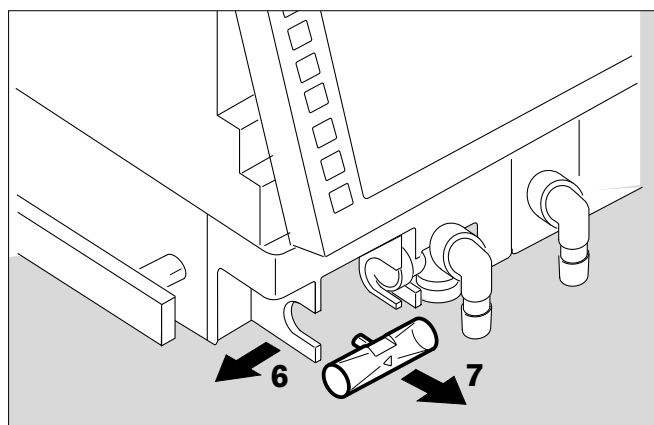
- Bedienteil nach oben schwenken.
- 6 Flow-Sensor nach links bis zum Anschlag schieben und
  - 7 herausziehen.

**Der Flow-Sensor kann nicht in der Waschmaschine desinfiziert / gereinigt werden und ist nicht Heißdampfsterilisierbar.**

- Flow-Sensor ca. 1 Stunde in 70%iger Ethanol-Lösung desinfizieren.

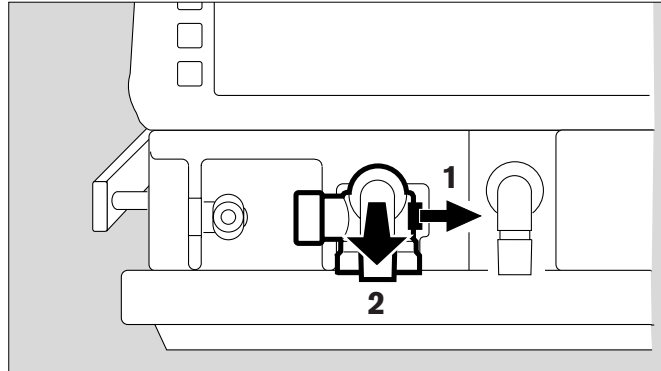
**Sensor mindestens 30 Minuten ablüften lassen. Restalkohol kann sonst bei einer Kalibrierung durch Entzündung zur Zerstörung des Sensors führen.**

- Flow-Sensor wiederverwenden, solange eine Kalibrierung erfolgreich durchgeführt werden kann.



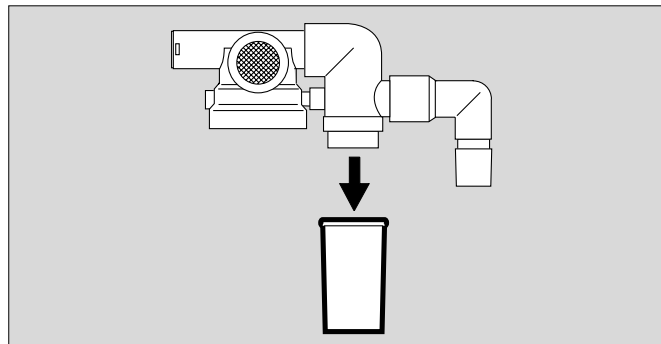
### Expirationsventil

- 1 Klinke nach rechts drücken und
- 2 gleichzeitig Expirationsventil herausziehen.



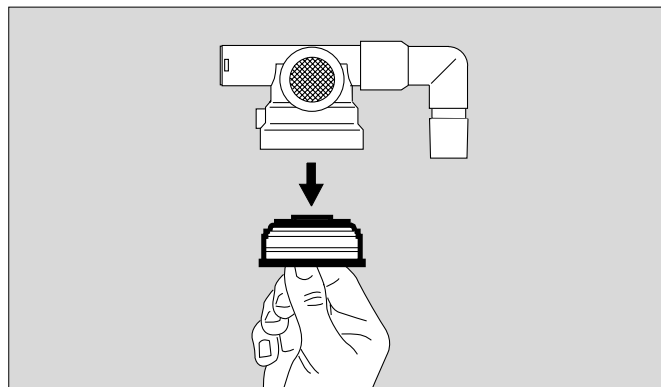
Hat das Expirationsventil eine optionale Wasserfalle:

- Sammelbehälter abziehen.



Expirationsventil nur demontieren, wenn stark verschmutzt:

- Verschluss mit der Hand herausschrauben und zusammen mit der Membrane herausnehmen.
  - Expirationsventil nicht weiter demontieren.
  - Expirationsventil für die Desinfektion und Reinigung in der Waschmaschine vorsehen,
- und
- für die Sterilisation in Heissdampf vorsehen.
  - Das geöffnete Expirationsventil so im Korb platzieren, dass es nicht durch andere Teile beschädigt wird.



### Anfeuchter

- Nach zugehöriger Gebrauchsanweisung auseinanderbauen und für die Desinfektion / Sterilisation vorbereiten.

## Desinfizieren/Reinigen

Zur Desinfektion Präparate aus der Gruppe der Flächen-desinfektionsmittel verwenden. Aus Gründen der Materialverträglichkeit eignen sich Präparate auf der Wirkstoffbasis von:

- Aldehyden,
- quaternären Ammoniumverbindungen.

Wegen möglicher Schädigung der Materialien eignen sich **keine Präparate auf der Basis von:**

- Alkylamin-haltige Verbindungen,
- Phenol-haltige Verbindungen,
- Halogen-abspaltenden Verbindungen,
- starken organischen Säuren,
- Sauerstoff-abspaltenden Verbindungen.

Für Anwender in der Bundesrepublik Deutschland wird die Verwendung von Desinfektionsmitteln empfohlen, die in der jeweils aktuellen DGHM-Liste eingetragen sind (DGHM: Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie).

Die DGHM-Liste (mhp-Verlag, Wiesbaden) nennt auch die Wirkstoffbasis jedes Desinfektionsmittels.

Für Länder, in der die DGHM-Liste nicht bekannt ist, gilt die Empfehlung der oben genannten Wirkstoffbasen.

Desinfektionsmittel enthalten häufig – neben den Hauptwirkstoffen – Zusätze, die ebenfalls die Materialien schädigen können.

Im Zweifelsfall den Lieferanten/ Hersteller des Desinfektions-/Reinigungsmittel ansprechen.

Eine Liste der verwendeten Werkstoffe befindet sich auf Seite 158.

**Teile nicht in Ethylenoxid sterilisieren!**

**Der Bildschirm besteht aus Plexiglas.**

- **Nicht mit Alkohol oder alkoholhaltigen Mitteln behandeln, Gefahr der Rissbildung.**

**Zur Vermeidung von Risiken für das Krankenhauspersonal und andere Patienten, das Gerät nach der Anwendung desinfizieren und reinigen. Bei der Desinfektion kontaminierter Teile die Hygienevorschriften des Krankenhauses befolgen (Schutzkleidung, Augenschutz, usw.).**

## **Grundgerät ohne Beatmungsschläuche, Gas-Anschlusschläuche, Temperatur- Sensor**

### **Wischdesinfizieren**

- z. B. mit Buraton 10 F oder Terralin (Fa. Schülke & Mayr, Norderstedt). Anwendungsvorschriften des Herstellers beachten.

### **Kühlluft-Filter, Raumluft-Filter**

- Bei Verschmutzung oder spätestens nach 4 Wochen reinigen oder austauschen, siehe Seite 144.

### **CO<sub>2</sub>-Küvette**

- Schmutz, insbesondere innen und außen an den Fenstern, mit Einwegtuch und Wattestäbchen abwischen.
- Nassthermisch desinfizieren (93 °C/10 Minuten) im Reinigungs- und Desinfektionsautomaten nur mit Reinigungsmittel.

Oder:

- Tauchdesinfizieren in Desinfektionsmitteln auf Basis der aufgeführten Wirkstoffe, z. B. mit Cidex, Fa. Johnson & Johnson, Norderstedt.

Oder:

- Bei 134 °C im Heissdampf sterilisieren.

### **CO<sub>2</sub>-Sensor**

- Schmutz, insbesondere an den Fenstern des CO<sub>2</sub>-Sensors, mit Wattestäbchen abwischen.
- Wischdesinfizieren, z. B. mit 70 %igem Ethanol.

### Beatmungsschläuche, Wasserfallen und deren Sammelbehälter, Y-Stück, Expirationsventil (oder im Falle starker Verschmutzung, dessen Einzelteile)

- nassthermisch desinfizieren (93 °C/10 Minuten) im Reinigungs- und Desinfektionsautomat **nur mit Reinigungsmittel**.
- **Expirationsventil bzw. dessen Einzelteile** nach dem nassthermischen Desinfizieren:  
**bei 134 °C** in Heissdampf sterilisieren.  
Sonst gestörte Funktion, weil noch Flüssigkeit in der Druckmessleitung sein kann.

Oder:

Wenn keine Waschmaschine vorhanden ist:

- **Tauchdesinfizieren** z. B. mit Sekusept, Fa. Henkel, desinfizieren.  
Anwendungsvorschriften des Herstellers beachten.  
Anschließend mit klarem Wasser spülen, vorzugsweise aus der Weichwasserleitung. Restwasser gründlich ausschütteln, Teile gut trocknen lassen.

### Expirationsventil bzw. dessen Einzelteile nach erfolgter Spülung

- **bei 134 °C** in Heissdampf sterilisieren.

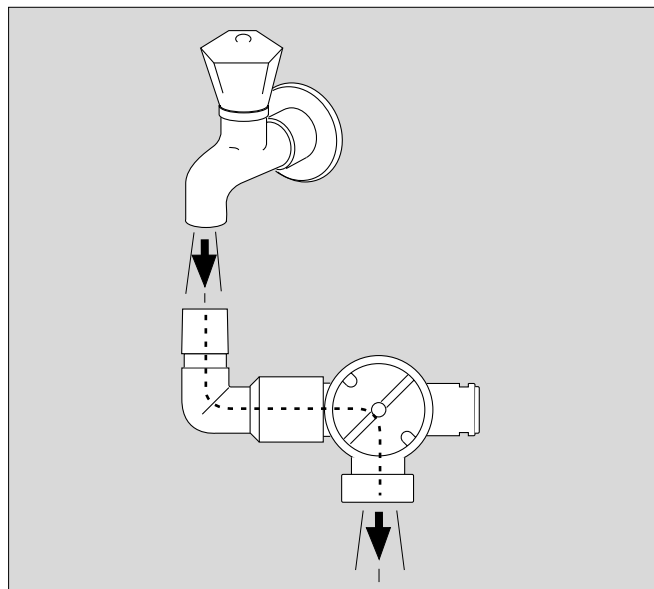
Oder

#### Expirationsventil

- mit klarem Wasser durchspülen, vorzugsweise aus der Weichwasserleitung.  
Restwasser gründlich ausschütteln.
- Expirationsventil nach erfolgter Spülung gründlich trocknen.
- Nach dem Trocknen bei 134 °C in Heissdampf sterilisieren.

### Beatmungsschläuche, Wasserfallen und deren Sammelbehälter, Y-Stück, Expirationsventil, Temperatur-Sensor

- können bei 134 °C in Heissdampf sterilisiert werden.

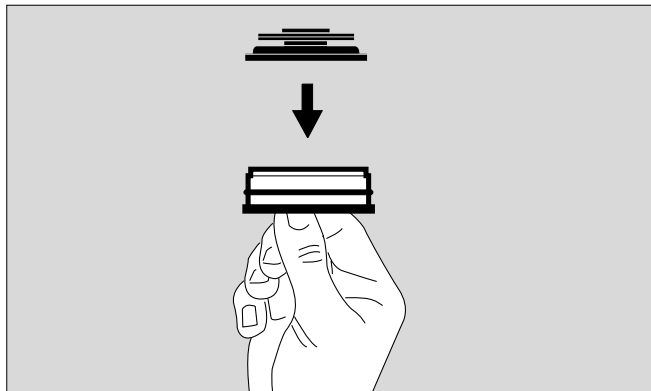


## Zusammenbauen

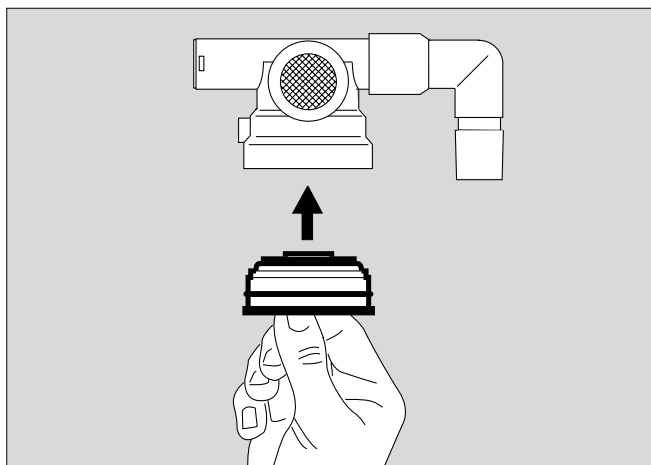
### Expirationsventil montieren

Die Teile müssen vollständig trocken sein, sonst kann die Funktion gestört sein.

- Verschluss am Steg anfassen und Membrane auf den Bund des Verschlusses legen.  
Richtige Einbaulage der Membrane beachten.

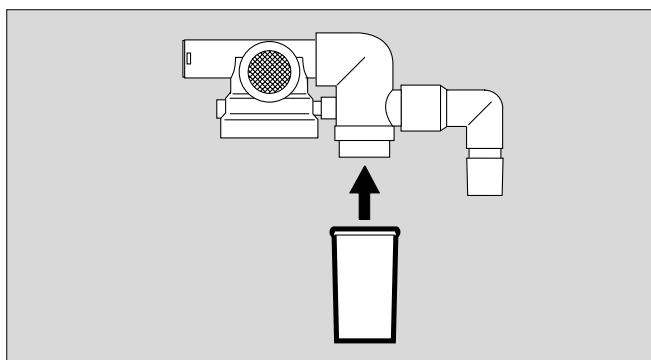


- Verschluss mit daraufliegender Membran von unten in das Gehäuse einführen und fest einschrauben.



Hat das Expirationsventil eine optionale Wasserfalle:

- Sammelbehälter aufstecken.



### Medikamentenvernebler

- nach zugehöriger Gebrauchsanweisung zusammenbauen.
- Einbauen, siehe Seite 89.

## Anfeuchter

- nach zugehöriger Gebrauchsanweisung zusammenbauen.

## Vor dem erneuten Einsatz am Patienten

- Geräteumfang zusammenstellen, wie unter "Vorbereiten", Seite 29 ff, beschrieben.
- Betriebsbereitschaft prüfen, siehe "Gerätecheck", Seite 42.

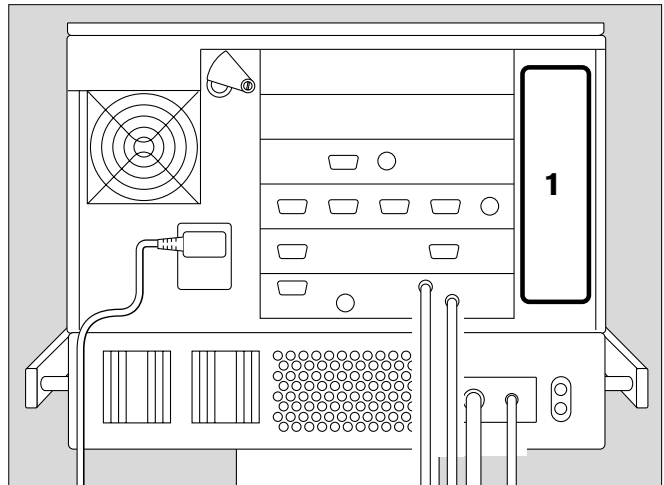
## Instandhaltungsintervalle

**Gerät bzw. Geräteteile vor jeder Instandhaltungsmaßnahme – auch bei Rücksendung zu Reparaturzwecken – desinfizieren und reinigen!**

O2-Sensorkapsel	austauschen bei Anzeige: <b>Störung O2-Messung</b> und wenn eine Kalibrierung nicht mehr möglich ist. Entsorgen, Seite 144.
Raumluft-Filter Kühlluft-Filter	nach 4 Wochen reinigen oder austauschen, Seite 144, nach 1 Jahr austauschen. Entsorgen, als Hausmüll.
Filter in den Druckgaseingängen	alle 2 Jahre austauschen durch Fachleute.
Lithium Batterie für Datensicherung	nach 2 Jahren durch Fachleute austauschen. Entsorgen, Seite 144.
Uhrenmodul Fachleute.	nach 6 Jahren austauschen durch Fachleute.
Druckminderer	alle 6 Jahre austauschen durch den DrägerService.
Geräte-Inspektion und Wartung	halbjährlich durch Fachleute.
Sicherheits- technische Kontrollen	halbjährlich gemäß § 6 MPBetreibV (siehe Blatt "Sicherheitstechnische Kontrollen")

### Kühlluft-Filter reinigen bzw. austauschen

- Bei Verschmutzung oder spätestens nach 4 Wochen reinigen oder austauschen.  
Spätestens nach 1 Jahr austauschen.
- 1 Kühlluft-Filter aus der Aufnahme an der Geräte-Rückseite herausziehen.
- Kühlluft-Filter austauschen oder in warmem Wasser mit Zusatz eines Spülmittels reinigen, gut trocknen.
- Kühlluft-Filter faltenfrei in die Aufnahme einsetzen.
- Altes Kühlluft-Filter mit dem Hausmüll entsorgen.



### Batterien und O2-Sensoren entsorgen

Batterien und O2-Sensoren:

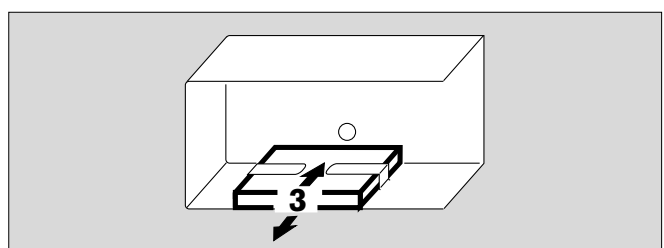
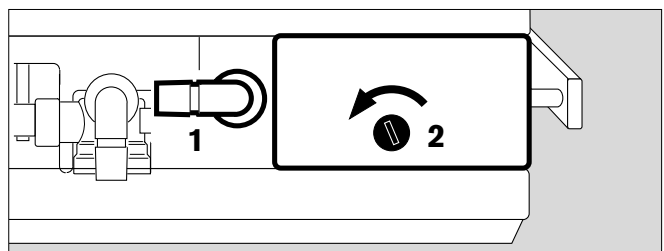
- nicht ins Feuer werfen, Explosionsgefahr!
- nicht gewaltsam öffnen, Verätzungsgefahr!
- Batterien nicht wieder aufladen.

Batterien und O2-Sensoren sind Sonderabfall:

- entsprechend den örtlichen Abfallbeseitigungsvorschriften entsorgen.  
Auskünfte erteilen die örtlichen Umwelt- oder Ordnungsämter sowie geeignete Entsorgungsunternehmen.

### Raumluf-Filter aus-/einbauen

- Bei Verschmutzung oder spätestens nach 4 Wochen reinigen oder austauschen.  
Spätestens nach 1 Jahr austauschen.
- 1 Tülle ggf. nach links schwenken.
- 2 Schraube mit Münze losdrehen, Abdeckhaube abnehmen.
- 3 Raumluf-Filter aus der Abdeckhaube ziehen.
- Raumluf-Filter unter die Laschen schieben.
- Abdeckhaube aufsetzen, Schraube mit Münze festschrauben.
- Altes Raumluf-Filter mit dem Hausmüll entsorgen.





## **Gerät entsorgen**

- am Ende der Nutzungsphase

Evita 4 nach Rücksprache mit den zuständigen Entsorgungsunternehmen der fachgerechten Entsorgung zuführen.

Die jeweils geltenden gesetzlichen Vorschriften beachten.



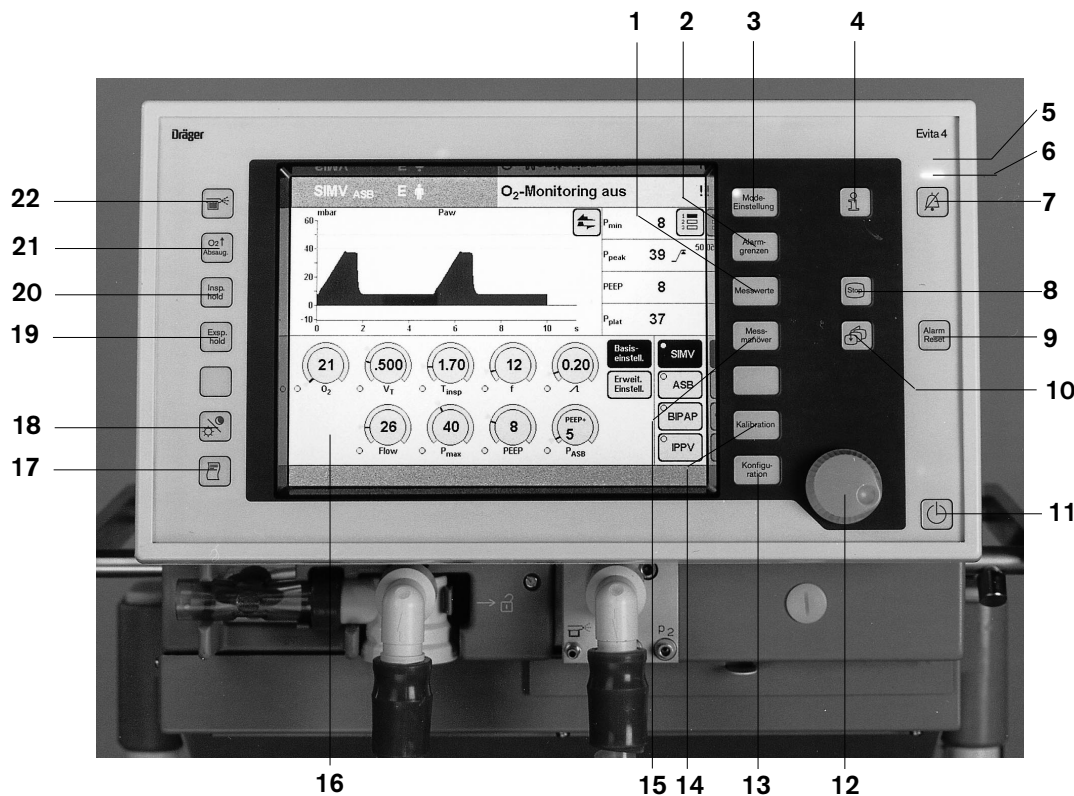
## Was ist was








### Inhalt

Bedienteil.....	148
Anwendungsteil.....	149
Rückseite.....	150

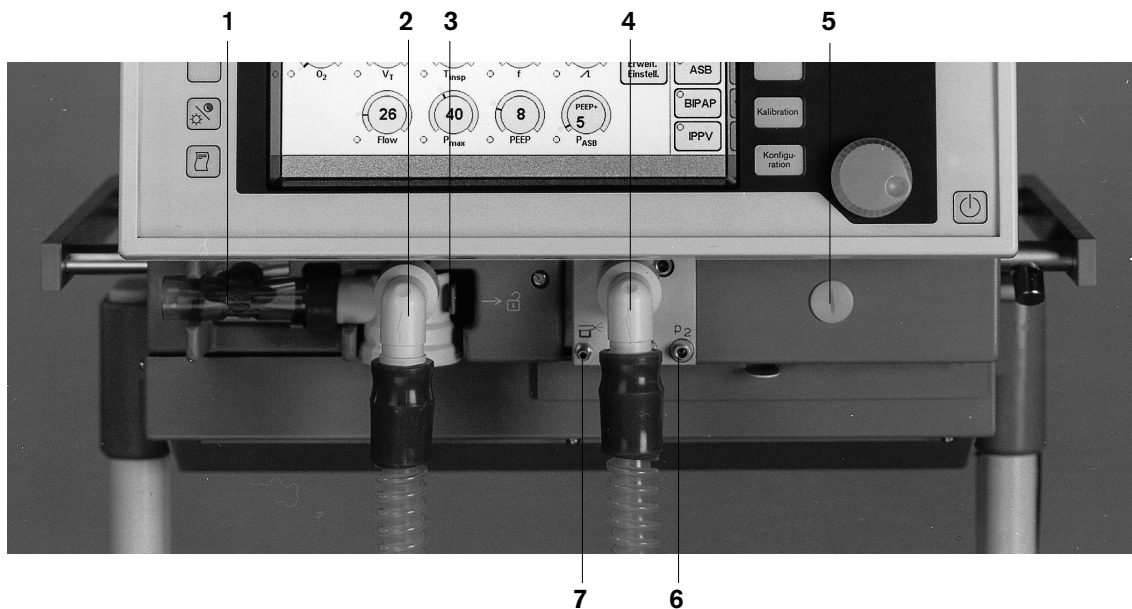
## Was ist was

### Bedienteil



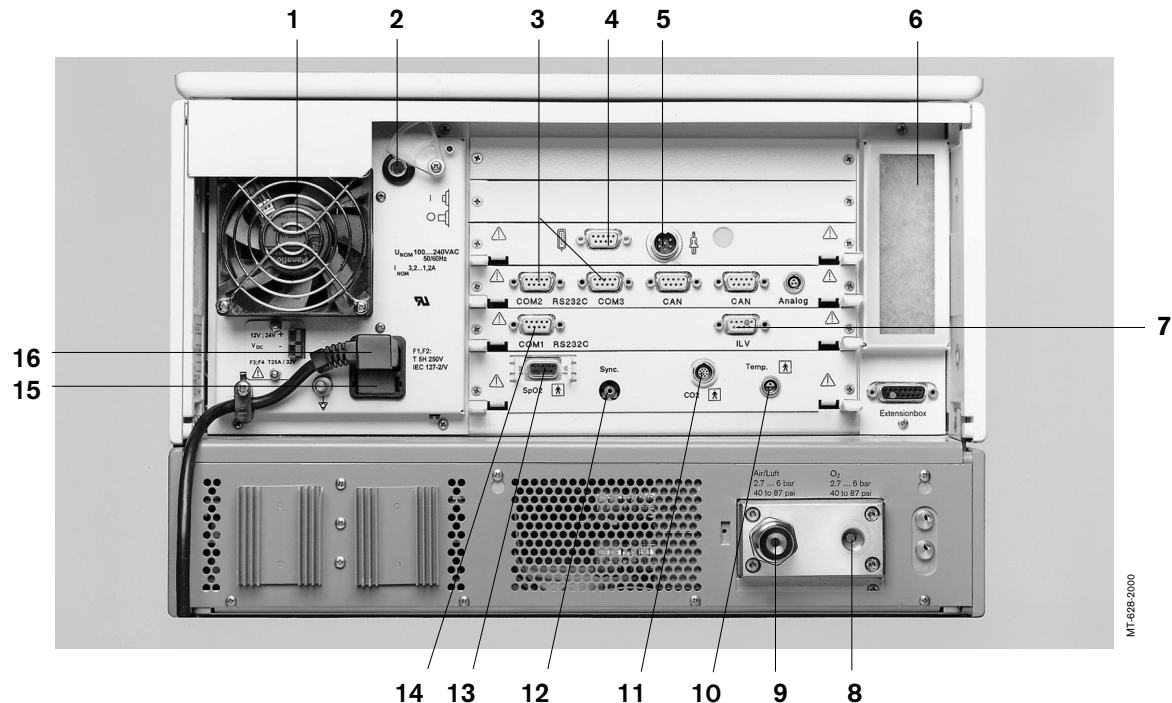
- |  |   |
|--|---|
| <p>1 Taste zur Anzeige der Bildschirmseite »Meßwerte«.</p> <p>2 Taste zur Anzeige der Bildschirmseite »Alarmgrenze«. Zur Anzeige der Messwerte und Alarmgrenzen und zum Einstellen der Alarmgrenzen.</p> <p>3 Taste zur Anzeige der Bildschirmseite »Einstellung«. Zum Einstellen der Beatmungsmodi und Beatmungsparameter.</p> <p>4 Taste »« zur Anzeige von Einstellhilfen.</p> <p>5 Rote Lampe zum Signalisieren von Alarm-Meldungen</p> <p>6 Gelbe Lampe zum Signalisieren von Achtungs- und Hinweis-Meldungen</p> <p>7 Taste »« zum Unterdrücken des akustischen Alarms für 2 Minuten.</p> <p>8 Taste »<b>Stop</b>« zum "Einfrieren" von Kurven.</p> <p>9 Taste »<b>Alarm Reset</b>« zum Quittieren von Alarm-Meldungen.</p> <p>10 Taste »« zur Wahl der Standardseite im Bildschirm.</p> <p>11 Taste »« zum Wechseln zwischen Betrieb und Standby.</p> | <p>12 Zentraler Drehknopf zum Auswählen und Bestätigen von Einstellungen.</p> <p>13 Taste zur Anzeige der Bildschirmseite »Konfiguration«.</p> <p>14 Taste zur Anzeige der Bildschirmseite »Kalibration«.</p> <p>15 Taste zur Anzeige der Bildschirmseite »Meßmannöver«. Zum Messen von PEEP<sub>i</sub> und Okklusionsdruck.</p> <p>16 Berührungsaktiver Bildschirm zur Anzeige der anwendungsspezifischen Bildschirmseiten.</p> <p>17 Taste »« zur manuellen Drucker-Protokollierung.</p> <p>18 Taste »« zum Hell-/ Dunkelschalten des Bildschirms.</p> <p>19 Taste »<b>Exsp. hold</b>« zum Verlängern/ Halten der Expiration.</p> <p>20 Taste »<b>Insp. hold</b>« zum manuellen Blähen.</p> <p>21 Taste »<b>O2 ↑ Absaug.</b>« zur Oxygenation für Bronchialtoilette.</p> <p>22 Taste »« zum Einschalten des Medikamentenverneblers.</p> |
|--|---|






## Anwendungsteil



- 1 Flow-Sensor
- 2 Expirationsventil mit Expirationstülle
- 3 Verriegelungsklinke für Expirationsventil
- 4 Inspirationstülle
- 5 Befestigungsschraube für Abdeckhaube  
(dahinter: O<sub>2</sub>-Sensor und Raumlufffilter)
- 6 Anschlüsse zur optionalen Druckmessung  
(nicht belegt)
- 7 Tülle für die Gasversorgung des Medikamenten-  
verneblers.

## Rückseite



- 1 Gerätelüfter
- 2 Netzschalter mit Schutzklappe
- 3 Buchsen »COM2«, »COM3« für RS 232 und Analog-Schnittstellen (optional)
- 4 Anschluss »« für Remote Pad, optional
- 5 Anschluss »« für Schwesternruf, optional
- 6 Kühlluft-Filter
- 7 Buchse für ILV
- 8 Anschluss für O<sub>2</sub>
- 9 Anschluss für Druckluft (Air)
- 10 Buchse »Temp « für Temperatur-Sensor
- 11 Buchse »CO<sub>2</sub> « für CO<sub>2</sub>-Sensor
- 12 Buchse »Sync.« für die C-Lock-EKG-Synchronisation der optionalen SpO<sub>2</sub>-Messung
- 13 Buchse »SpO<sub>2</sub> « für die funktionale SpO<sub>2</sub>-Messung, optional
- 14 Buchse »COM1 RS232C« für RS 232-Schnittstelle, z. B. für Drucker
- 15 Netzsicherungen
- 16 Gerätestecker für Netzkabel

## Technische Daten

### Inhalt

Umgebungsbedingungen.....	152
Einstellwerte.....	152
Leistungskennwerte.....	153
Messwertanzeigen.....	153
Überwachungen.....	155
Betriebskennwerte.....	156
Geräteausgänge.....	157
Elektromagnetische Verträglichkeit EMV.....	158
Klassifizierung.....	158
UMDNS-Code.....	158
Verwendete Materialien.....	158

## Technische Daten

### Umgebungsbedingungen

Bei Betrieb	
Temperatur	10 bis 40 °C
Luftdruck	700 bis 1060 hPa
rel. Feuchte	0 bis 90 %
Bei Lagerung und Transport	
Temperatur	–20 bis 60 °C
Luftdruck	500 bis 1060 hPa
rel. Feuchte	0 bis 100 %

### Einstellwerte

Beatmungsfrequenz f	0 bis 100/min
Inspirationszeit T <sub>insp</sub>	0,1 bis 10 s
Atemvolumen V <sub>T</sub>	
Pädiatrie	0,02 bis 0,3 L, BTPS*
Genauigkeit	±10 % vom Einstellwert oder ±10 mL, der größere Wert gilt.
Erwachsene	0,1 bis 2,0 L, BTPS*
Genauigkeit	±10 % vom Einstellwert oder ±25 mL, der größere Wert gilt.
Inspirationsflow Flow	
Pädiatrie	6 bis 30 L/min
Erwachsene	6 bis 120 L/min
Inspirationsdruck P <sub>insp</sub>	0 bis 80 mbar
Inspirationsdrucklimitierung P <sub>max</sub>	0 bis 100 mbar
O <sub>2</sub> -Konzentration	21 bis 100 Vol. %
Genauigkeit	±5 % vom Einstellwert oder ±2 Vol. %, der größere Wert gilt.
Positiv endexpiratorischer Druck PEEP bzw. interm. PEEP	0 bis 35 mbar
Triggerempfindlichkeit	0,3 bis 15 L/min
Druckunterstützung PASB	0 bis 80 mbar
Anstiegszeit für die Druckunterstützung	0 bis 2 s
Zweiseitenbeatmung ILV	
Master	mit Trigger / ohne Trigger
Slave	synchr. / asynchr. / inverses I : E

\* BTPS = Body Temperature, Pressure, Saturated.  
Messwerte bezogen auf Bedingungen der Patientenlunge:  
Körpertemperatur 37 °C, wasserdampfgesättigtes Gas, Umgebungsdruck.



**Leistungskennwerte**

Steuerprinzip	zeitgesteuert, volumenkonstant, druckkontrolliert
Häufigkeit intermittierender PEEP	2 Zyklen alle 3 Minuten
Medikamentenverneblung	für 30 min
Bronchialtoilette	
Erkennung Dekonnektion	automatisch
Erkennung Rekonnektion	automatisch
Voroxygenierung	max. 3 Minuten
aktive Absaugphase	max. 2 Minuten
Nachoxygenierung	2 Minuten
Ventilansprechzeit To...90	≤5 ms
Liefersystem für Spontanatmung und ASB	adaptives CPAP-System mit hohem Initialflow
max. Flow-Lieferleistung	2 L/s in 8 ms
max. Inspirationsflow	180 L/min
Geräte-Compliance (mit Anfeuchter Aquapor und Patientenschlauchsystem für Erwachsene)	≤2 mL/mbar
Inspirationswiderstand	≤2,3 mbar/L/s
Expirationswiderstand	≤3,8 mbar/L/s
Totraumvolumen inklusive CO <sub>2</sub> -Küvette	≤16 mL
Geräte-Compliance (mit Anfeuchter Fischer & Paykel MR 730 und Schlauset für Kinder)	≤1 mL/mbar
Inspirationswiderstand	≤4,1 mbar/L/s
Expirationswiderstand	≤4,1 mbar/L/s
Totraumvolumen inklusive CO <sub>2</sub> -Küvette	≤6 mL
Zusatzfunktionen	
Notluftventil	öffnet bei Ausfall der Gasversorgung (Druck <1,2 bar), ermöglicht die Spontanatmung mit Raumluft.
Sicherheitsventil	öffnet bei 100 mbar das Atemsystem.

**Messwertanzeigen**

Atemwegsdruckmessung	
max. Atemwegsdruck	Ppeak
Plateaudruck	Pplat
Pos. endexp. Druck	PEEP
Mittlerer Atemwegsdruck	Pmean
Min. Atemwegsdruck	Pmin
Bereich	0 bis 99 mbar
Auflösung	1 mbar
Genauigkeit	±2 mbar
O <sub>2</sub> -Messung im Hauptstrom (Inspirationsseite)	
Inspiratorische O <sub>2</sub> -Konzentration FiO <sub>2</sub>	
Bereich	15 bis 100 Vol. %
Auflösung	1 Vol. %
Genauigkeit	±3 Vol. %

## Flow-Messung

### Minutenvolumen MV

#### Spontan geatmetes Atemvolumen MV<sub>spn</sub>

Bereich	0 bis 99 L/min, BTPS <sup>1)</sup>
Auflösung	0,1 L/min, bei Werten kleiner 1L/min: 0.01 L/min
Genauigkeit	±8 % vom Messwert
T0...90	ca. 35 s

### Atemvolumen VT<sub>e</sub>

#### Spontan geatmetes Minutenvolumen VT<sub>spn</sub>

Bereich	0 bis 3999 mL, BTPS <sup>1)</sup>
Auflösung	1 mL
Genauigkeit	±8 % vom Messwert

### Atemvolumen VT<sub>ASB</sub>

#### Inspiratorisches Atemvolumen während eines ASB-Hubs

Bereich	0 bis 3999 mL, BTPS <sup>1)</sup>
Auflösung	1 mL
Genauigkeit	±8 % vom Messwert

## Frequenz-Messung

### Atemfrequenz f<sub>ges</sub>

#### Spontanatemfrequenz f<sub>spn</sub>

Bereich	0 bis 150 /min
Auflösung	1 /min
Genauigkeit	±1 /min
T0...90	ca. 35 s

## Atemgas-Temperaturmessung

Bereich	18 bis 51 °C
Auflösung	1 °C
Genauigkeit	±1 °C

## CO<sub>2</sub>-Messung im Hauptstrom

### Endexpiratorischer CO<sub>2</sub>-Konzentration etCO<sub>2</sub>

Bereich	0 bis 100 mmHg bzw. 0 bis 13,3 Vol. % bzw. 0 bis 13,3 kPa
Auflösung	1 mmHg bzw. 0,1 Vol. % bzw. 0,1 kPa
Genauigkeit	±2 mmHg ±5 % vom Messwert
bei 0 bis 40 mmHg	
bei 40 bis 100 mmHg	
T10...90	≤25 ms
Einlaufzeit	max. 3 Minuten

### CO<sub>2</sub>-Produktion $\dot{V}CO_2$

Bereich	0 bis 999 mL/min, STPD <sup>2)</sup>
Auflösung	1 mL/min
Genauigkeit	±9 % vom Messwert
T10...90	12 Minuten

<sup>1)</sup>BTPS = Body Temperature, Pressure, Saturated.  
Messwerte bezogen auf Bedingungen der Patientenlunge:  
Körpertemperatur 37 °C, wasserdampfgesättigtes Gas, Umgebungsdruck.

<sup>2)</sup>STPD = Standard Temperature, Pressure, Dry.  
Messwerte bezogen auf physikalische Normalbedingungen:  
0 °C, 1013 hPa, trocken.

Serieller Totraum Vds	
Bereich	0 bis 999 mL, BTPS
Auflösung	0,1 mL
Genauigkeit	±10 % vom Messwert oder ±10 mL, der größere Wert gilt.
Totraumventilation Vds/VT	
Bereich	0 bis 99 %
Auflösung	1 %
Genauigkeit	±10 % vom Messwert
Rechenwert-Anzeigen	
Compliance C	
Bereich	0,7 bis 200 mL/mbar
Auflösung	
Bereich 0,7 bis 99,9 mL/mbar	0,1 mL/mbar
Bereich 100 bis 200 mL/mbar	1 mL/mbar
Genauigkeit	±20 % vom Messwert*
Resistance R	
Bereich	3 bis 200 mbar/L/s
Auflösung	
Bereich 3 bis 99,9 mL/mbar	0,1 mbar/L/s
Bereich 100 bis 200 mL/mbar	1 mbar/L/s
Genauigkeit	±20 % vom Messwert**
Leckage-Minutenvolumen MV <sub>Leck</sub>	
Bereich	0 bis 99 L/min, BTPS
Auflösung	0.1 L/min bzw. bei Werten kleiner 0.1 L/min: 0.01 L/min
Genauigkeit	± 18 % vom Messwert
To...90	ca. 35 s
Rapid-Shallow-Breathing RSB	
Bereich	0 bis 9999 <sup>1</sup> /(min x L)
Auflösung	<sup>1</sup> /(min x L)
Genauigkeit	siehe VT- und f-Messung
Negative Inspiratory Force NIF	
Bereich	-45 bis 0 mbar
Auflösung	1 mbar
Genauigkeit	± 2 mbar
Kurvenanzeigen	
Atemwegsdruck Paw (t)	-10 bis 100 mbar
Flow (t)	-150 bis 180 L/min
Volumen V (t)	0 bis 2000 mL
Exsp. CO <sub>2</sub> -Konzentration FCO <sub>2</sub>	0 bis 100 mmHg bzw. 0 bis 13 kPa bzw. 0 bis 13 Vol. %

\* Mit zunehmender Spontanatemtätigkeit können die C-Werte stark verfälscht werden; daher kann bei Spontanatmung keine Einhaltung der Messgenauigkeit garantiert werden.

\*\* Mit zunehmender Spontanatemtätigkeit können die R-Werte stark verfälscht werden; daher kann bei Spontanatmung keine Einhaltung der Messgenauigkeit garantiert werden.

## Überwachungen

### Expiratorisches Minutenvolumen MV

Alarm obere Alarmgrenze  
Einstellbereich

wenn die obere Alarmgrenze überschritten wurde.  
41 bis 0,1 L/min, in 0,1 L/min-Schritten

Alarm untere Alarmgrenze  
Einstellbereich

wenn die untere Alarmgrenze unterschritten wurde.  
0,01 bis 40 L/min, in 0,1 L/min-Schritten

### Atemwegsdruck Paw

Alarm obere Alarmgrenze  
Einstellbereich

wenn der Wert "Paw hoch" überschritten wurde.  
10 bis 100 mbar

Alarm untere Alarmgrenze

wenn bei 2 aufeinanderfolgenden Beatmungshüben der Wert "PEEP +5 mbar" (gekoppelt mit dem Einstellwert für PEEP) nicht für mindestens 96 ms überschritten wurde.

### Insp. O<sub>2</sub>-Konzentration FiO<sub>2</sub>

Alarm obere Alarmgrenze

wenn die obere Alarmgrenze mind. 20 Sekunden lang überschritten wurde.

Alarm untere Alarmgrenze

wenn die untere Alarmgrenze mindestens 20 Sekunden lang unterschritten wurde.

Bereich

beide Alarmgrenzen werden automatisch dem Einstellwert zugeordnet: unter 60 Vol. % mit  $\pm 4$  Vol. %  
ab 60 Vol. % mit  $\pm 6$  Vol. %

### Endexpiratorische CO<sub>2</sub>-Konzentration etCO<sub>2</sub>

Alarm obere Alarmgrenze  
Einstellbereich

wenn die obere Alarmgrenze überschritten wurde  
0 bis 100 mmHg  
oder  
0 bis 15 kPa

Alarm untere Alarmgrenze  
Einstellbereich

wenn die untere Alarmgrenze unterschritten wurde  
0 bis 99 mmHg  
oder  
0 bis 14 kPa

### Insp. Atemgas-Temperatur

Alarm obere Alarmgrenze

wenn 40 °C erreicht sind.  
(Evita 4 kann auch ohne Temperatur-Sensor benutzt werden, wenn dieser beim Einschalten nicht angeschlossen ist).

### Hechelüberwachung

Alarm

wenn während der Spontanatmung die Spontanatemfrequenz überschritten wird.

Einstellbereich

5 bis 120/min

### Volumenüberwachung

Alarm untere Alarmgrenze

wenn das eingestellte Atemvolumen VT (gekoppelt mit dem Einstellwert VT) nicht appliziert wurde.

Alarm obere Alarmgrenze

wenn das applizierte Atemvolumen den Wert der Alarmgrenze überschreitet, wird die Inspiration abgebrochen und das Expirationsventil geöffnet.

Einstellbereich

21 bis 4000 mL

### Apnoe-Alarmzeit



Alarm

wenn keine Atemaktivität erkannt wird.

Einstellbereich

5 bis 60 s, in 1 s-Schritten einstellbar.

**Betriebskennwerte**

Elektrischer Netzanschluss	100 V bis 240 V 50/60 Hz
Stromaufnahme	
bei 230 V	max. 1,3 A
bei 100 V	max. 3,2 A
Leistungsaufnahme	typisch ca. 125 W
Gerätesicherung	
Bereich 100 V bis 240 V	F 5 H 250 V IEC 127-2 (2x)
Schutzklasse	
Gerät	Klasse I
CO <sub>2</sub> -Sensor (Sensor gesteckt)	Typ BF 
Temperatur-Sensor AWT 01 (Sensor gesteckt)	Typ BF 
Gasversorgung	
O <sub>2</sub> -Betriebsüberdruck	3 bar –10 % bis 5,5 bar +10 % bei 60 L/min (Spitzenflow 200 L/min)
Anschlussgewinde O <sub>2</sub>	M 12 x 1, innen
Luft-Betriebsüberdruck	3 bar –10 % bis 5,5 bar +10 % bei 60 L/min (Spitzenflow 200 L/min)
Anschlussgewinde Luft	M 20 x 1,5, außen Die Gase müssen trocken, öl- und staubfrei sein.
Gasverbrauch des Steuersystems	Druckluft oder O <sub>2</sub> ca. 3,5 L/min
Ausgang für pneum.	Druckluft oder O <sub>2</sub>
Medikamentenvernebler	max. 2 bar max. 10 L/min
Automatische Gasumschaltung	bei Ausfall eines Gases (Eingangsdruck <1,5 bar) schaltet das Gerät auf das andere Gas um.
Schalldruck (entsprechend Freifeldmessung über reflektierender Ebene)	max. 47 dB (A)
Abmessungen (B x H x T)	
Grundgerät	530 x 290 x 450 mm
Gerät mit Fahrgestell	580 x 1335 x 660 mm
Gewicht	
Grundgerät	ca. 27 kg
Grundgerät auf Fahrgestell inklusive Schrankkorpus 8H	ca. 69 kg

**Geräteausgänge**

Digitalausgang	Ausgang und Empfang über eine RS 232 C-Schnittstelle
COM 1	LUST-Protokoll Baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Baud Datenbits: 7 Parität: gerade (even) Stopbits: 1  MEDIBUS-Protokoll Baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Baud Datenbits: 8 Parität: gerade (even), ungerade (odd), ohne (no) Stopbits: 1 oder 2 (für die Übertragung schneller Daten, z. B. für die Flow-Kurve sind 19200 Baud erforderlich)

Drucker-Protokoll HP Deskjet, Serie 500  
Baudrate: 1200, 2400, 9600, 19200 Baud  
Datenbits: 8  
Parität: ohne (no)  
Stopbits: 1

Kabellänge	bis 15 m
Lastimpedanz	3000 bis 7000 $\Omega$
Signalpegel (bei Lastimpedanz 3000 bis 7000 $\Omega$ )	
Low	zwischen 3 und 15 V
High	zwischen -3 und -15 V
Galvanische Trennung	Die Anschlussbuchse COM 1 ist galvanisch von der Elektronik des Gerätes getrennt. Die Prüfspannung für die galvanische Trennung ist 1500 V.
Pin-Belegung	Pin 2                      RxD Pin 3                      TxD Pin 5                      GND Steckergehäuse      Gerätegehäuse
Digitalausgang	Ausgang für die Seitengetrennte Beatmung (ILV)
Digitalausgang (optional)	für Ausgabe und den Empfang über zwei RS 232 C Schnittstellen
Digitalausgang (optional)	für Ausgabe und den Empfang über eine CAN-Schnittstelle
Analogausgang (optional)	für die Ausgabe von Analogdaten

**Elektromagnetische Verträglichkeit EMV**  
(gemäß Richtlinie 89/336/EWG)

geprüft nach EN 60601-1-2

**Klassifizierung**  
gemäß Richtlinie 93/42/EWG  
Anhang IX

II b

**UMDNS-Code**  
Universal Medical Device  
Nomenclature System –  
Nomenklatur für Medizingeräte

17-429

## Verwendete Materialien

Teil	Aussehen	Werkstoff
Beatmungsschlauch	milchig, transparent	Silikonkautschuk
Wasserfalle	gelblich, transparent	Polysulfon
Y-Stück mit	gelblich, transparent	Polysulfon
Muffe für Temperatur-Messung	milchig, transparent	Silikonkautschuk
Expirationsventil Gehäuse, Verschluss	weiß	Polyamid
Membran	weißlich und grau	Silikonkautschuk und Aluminium
CO <sub>2</sub> -Küvette	gelblich, transparent	Polysulfon mit Glasfenster
Temperatur-Sensor / Kabel	milchig / grün oder blau	Silikonkautschuk
CO <sub>2</sub> -Sensor / Kabel	grau / grau	Polyurathan

## Beschreibung

## Inhalt

<b>Beatmungsmodi</b> .....	160
Volumenkontrollierte Beatmung mit PLV und AutoFlow.....	160
Klassischer, konstanter mandatorischer Beatmungshub.....	160
Manuelle Drucklimitierung Pmax.....	160
Autoflow.....	161
Startverhalten bei Autoflow.....	162
Seufzer.....	163
SIMV.....	164
ASB.....	165
BIPAP.....	166
BIPAP <sup>Assist</sup> .....	167
APRV.....	168
MMV.....	168
Flow-Messung.....	170
Kompensation des Einflusses der Compliance des Schlauchsystems.....	170
Umrechnen auf Umgebungsbedingungen.....	170
Automatische Leckagekompensation.....	172
Weaning-Parameter.....	174
Okklusionsdruck P 0.1.....	174
Rapid-Shallow-Breathing RSB.....	175
Negative Inspiratory Force NIF.....	175
Intrinsic PEEP.....	176
Insp. O <sub>2</sub> -Konzentration während der Medikamentenverneblung.....	177
 <b>Abkürzungen</b> .....	178
<b>Symbole</b> .....	181
 <b>Literaturhinweis</b> .....	182
<b>Teile-Liste</b> .....	183
<b>Bestell-Liste</b> .....	185
<b>Das war neu an Evita 4 Software 2.n</b> .....	187
<b>Das war neu an Evita 4 Software 3.n</b> .....	188
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	189

## Beatmungsmodi

### Volumenkontrollierte Beatmung mit PLV und AutoFlow®

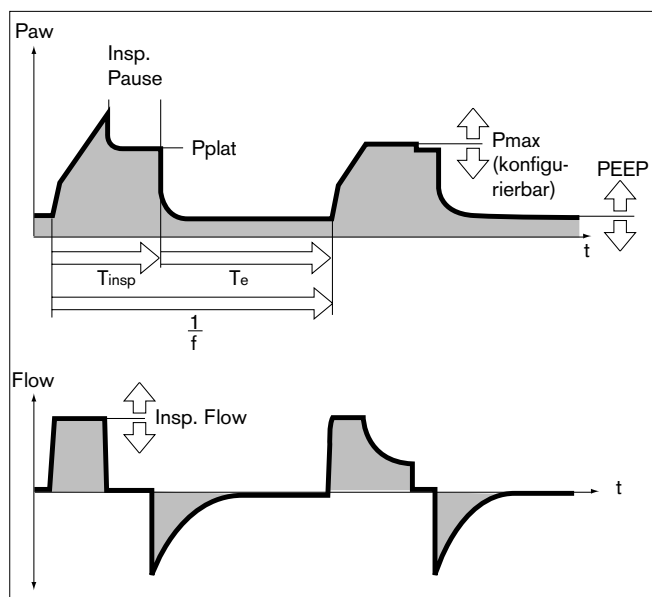
AutoFlow ist eine neue Zusatzfunktion, die in den volumenkonstanten Beatmungsmodi IPPV, SIMV und MMV die Flowsteuerung während des mandatorischen Beatmungshubs optimiert. Zur Erklärung der Unterschiede werden zunächst die herkömmlichen Funktionen dargestellt:

#### Klassischer volumenkonstanter mandatorischer Beatmungshub

Bei mandatorischen Beatmungshüben ohne AutoFlow, begrenzt der Parameter »Insp. Flow« den Inspirationsflow. Ist der Inspirationsflow so hoch, dass das eingestellte Atemvolumen  $V_T$  vor Ablauf der Inspirationszeit  $T_{\text{insp}}$  erreicht wird, schließt das Inspirationsventil, und die Atemgaslieferung stoppt. Das Expirationsventil bleibt weiterhin geschlossen bis zum Ende der Inspirationszeit  $T_{\text{insp}}$ . Diese Phase, die inspiratorische Pause, ist in der Kurve  $P_{\text{aw}}$  (t) als Plateau  $P_{\text{plat}}$  zu erkennen.

Diese Art der mandatorischen Beatmungshübe, die aus technischen Gründen in fast allen Intensivtherapie-Ventilatoren in gleicher Form anzutreffen sind, hat zwei entscheidende Nachteile:

- Die Druckspitze kann bei sehr inhomogenen Lungen zum Überblähen einzelner Lungenbezirke führen, und
- Der begrenzte Inspirationsflow sowie das in der inspiratorischen Pause geschlossene Inspirations- und Expirationsventil führen zum "Fighting" zwischen Patient und Gerät, wenn das Atemmuster nicht regelmäßig an den Bedarf des spontanatmenden Patienten angepasst wird.



#### Manuelle Drucklimitierung $P_{\text{max}}$

Evita 4 kann mit der Drucklimitierung  $P_{\text{max}}$ , unter Einhalten des eingestellten Atemvolumens  $V_T$ , die Druckspitze vermeiden. Das Atemvolumen  $V_T$  bleibt konstant, solange noch ein Druckplateau  $P_{\text{plat}}$  erkennbar ist und die Flowkurve noch kurzzeitig einen Nullflow zwischen Inspiration und Expiration aufweist.

Evita 4 erfüllt diese Funktion, indem sie bei Erreichen des eingestellten Wertes  $P_{\text{max}}$  den Insp. Flow zurückregelt. Kann infolge einer verkleinerten Compliance das Atemvolumen  $V_T$  bei dem vorgewählten Druck  $P_{\text{max}}$  nicht mehr appliziert werden, erfolgt automatisch der Alarm "Volumen inkonstant".

Die Manuelle Drucklimitierung lässt sich mit allen Geräten der Evita-Familie durchführen.



### AutoFlow®

Die Funktion AutoFlow kann im Menü »Erweiterte Einstellungen« aktiviert werden. AutoFlow übernimmt die Einstellung von »Insp. Flow« und »Pmax«, deren Bildschirm-Einstellknöpfe verschwinden aus dem Menü »Einstellungen«.

Der Inspirationsflow passt sich mit AutoFlow automatisch den Änderungen der Lungenverhältnisse (C, R) und dem Spontanatem-Bedarf des Patienten an.

**Immer die Alarmgrenze »Paw  $\nearrow$ « einstellen, um ein Ansteigen des Atemwegsdrucks bei verkleinerter Compliance zu alarmieren.**

Typischerweise ist die gewählte Inspirationszeit  $T_{\text{Insp}}$  deutlich länger als die Füllzeit der Lunge. Der Inspirationsdruck  $P_{\text{Insp}}$  entspricht dem minimalen Wert, der sich aus Atemvolumen  $V_T$  und Compliance C der Lunge ergibt.

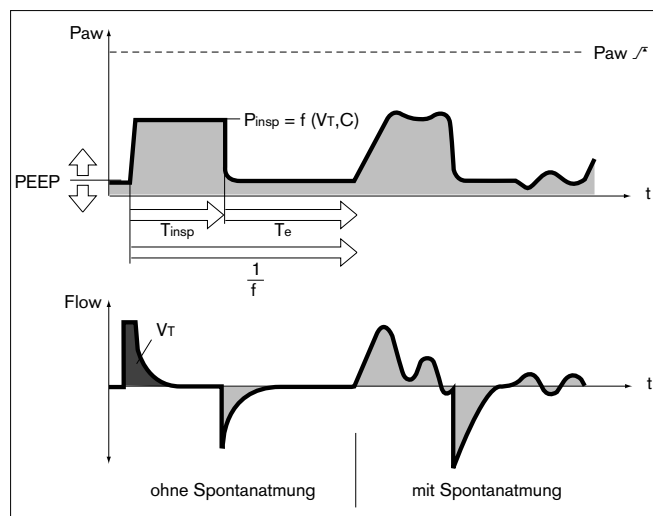
Der Inspirationsflow wird automatisch so gesteuert, dass keine Druckspitze, bedingt durch die Widerstände vom Tubus und Atemwegen entsteht. Der Plateaudruck  $P_{\text{Plat}}$  ändert sich, wie bei volumenkonstanten Beatmungshüben üblich, bei Änderungen der Compliance C. Mit AutoFlow erfolgen diese Änderungen maximal in 3 mbar - Schritten von Beatmungshub zu Beatmungshub.

Wird das Atemvolumen  $V_T$  erreicht (Inspirationsflow = 0), bevor die Inspirationszeit  $T_{\text{Insp}}$  abgelaufen ist, sorgt die Steuerung von Inspirations- und Expirationsventil dafür, dass während der verbleibenden Inspirationszeit der Patient auch bei konstantem Plateaudruck  $P_{\text{Plat}}$  ein- und ausatmen kann.

Atmet der Patient während der mandatorischen Inspiration ein oder aus, ändert sich der Plateaudruck  $P_{\text{Plat}}$  bei diesem Beatmungshub nicht, lediglich der Inspirations- und Expirationsflow passen sich dem Patientenbedarf an. Dabei kann das individuell applizierte Atemvolumen  $V_T$  in einzelnen Beatmungshüben vom eingestellten Atemvolumen  $V_T$  abweichen, doch wird im zeitlichen Mittel ein konstantes Atemvolumen  $V_T$  appliziert.

Das Überschreiten des Atemvolumens  $V_T$  kann durch die Alarmgrenze » $V_{Ti} \nearrow$ « begrenzt werden. Wird die eingestellte Alarmgrenze einmalig überschritten, gibt Evita 4 einen Hinweis (!), bei dreimaligem Überschreiten in Folge einen Alarm (!!!). Das Volumen wird ggf. durch Umschalten auf PEEP-Niveau aktiv auf den Wert der Alarmgrenze » $V_{Ti} \nearrow$ « begrenzt.

- **Alarmgrenzen  $MV \nearrow$  sowie  $MV \searrow$  einstellen, um Unter- bzw. Überversorgung bei schnellen Änderungen der Compliance zu vermeiden.**

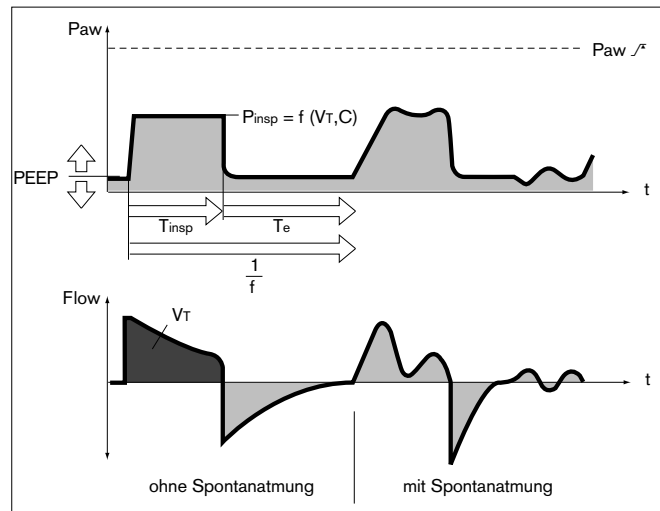


Eine eingestellte Inspirationszeit  $T_{\text{Insp}}$ , die kürzer ist als die Füllzeit der Lunge, kann an der Flowkurve erkannt werden: der Flow am Ende der Inspirationszeit ist noch nicht auf 0 zurückgegangen. Hier ist zu entscheiden, ob die aktuelle Situation des Patienten eine Verlängerung der Inspirationszeit  $T_{\text{Insp}}$  zulässt, um den Spitzendruck weiter zu senken.

Dieser Effekt kann auch im Verlauf der Beatmung, z. B. durch Sekretstau, hervorgerufen werden. In dieser Situation begrenzt die Alarmgrenze » $P_{\text{aw}} \nearrow$ « den Druck. Der Druckanstieg wird 5 mbar unterhalb der Alarmgrenze » $P_{\text{aw}} \nearrow$ « begrenzt, und erst wenn das eingestellte Atemvolumen  $V_T$  nicht mehr appliziert wird, erfolgt der Alarm »Volumen inkonstant«.

Der Start der mandatorischen Inspiration kann mit Hilfe des variablen Flowtriggers mit der Einatembemühung des Patienten synchronisiert werden. Nur in IPPV kann der Flowtrigger völlig abgeschaltet werden (IPPV Assist -> IPPV).

Die Steilheit des Druckanstiegs vom PEEP-Niveau auf das Inspirationsniveau kann in SIMV und MMV mit dem Beatungsparameter Druckanstiegszeit » $\nearrow$ « noch weiter an die Bedürfnisse des Patienten angepasst werden.



### Startverhalten bei AutoFlow

Beim Einschalten der Funktion AutoFlow appliziert Evita 4 das eingestellte Atemvolumen  $V_T$  durch einen volumenkontrollierten Beatmungshub mit minimalem Inspirationsflow und anschließender inspiratorischer Pause.

Der für diesen Beatmungshub ermittelte Spitzendruck  $P_{\text{plat}}$  dient der Funktion AutoFlow als Startwert für den Inspirationsdruck.

## Seufzer

Als intermittierender PEEP wirksam in den Beatmungsmodi IPPV, IPPV Assist und ILV.

Der expiratorische Seufzer während der Beatmung soll kollabierte Lungenbereiche öffnen, bzw. "langsame" Lungenbereiche offen halten.

Da atelektatische Alveolen – auch bedingt durch verengte Bronchiolen – eine größere Zeitkonstante haben, ist für deren Öffnung ein über längere Zeit erhöhter Atemwegsdruck erforderlich.

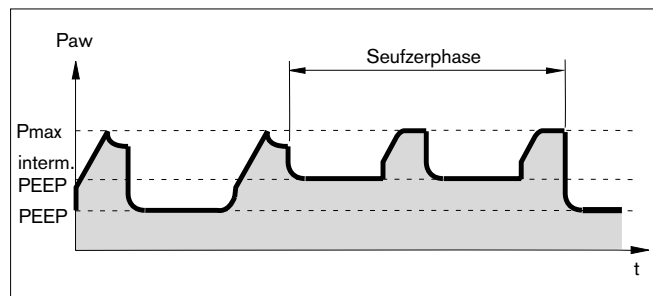
Oft wird die Seufzerfunktion durch eine Erhöhung des Beatmungshubs realisiert, wobei infolge der kurzen verfügbaren Zeit die Füllung der "langsamen" Alveolen nur unwesentlich verbessert wird.

In Evita 4 wirkt der Seufzer expiratorisch mit einem intermittierenden PEEP für zwei Beatmungshübe alle 3 Minuten.

Der mittlere Atemwegsdruck ist höher und es steht eine üblicherweise längere Füllzeit zur Verfügung.

Um ein Überblähen der Lunge zu vermeiden, können die Druckspitzen während der Seufzerphase mit der Drucklimitierung  $P_{max}$  begrenzt werden, ohne die Wirksamkeit der Seufzerfunktion zu mindern.

Während der Seufzerphase ist der Alarm "Volumen inkonstant" nicht wirksam.



## **SIMV**

### **Synchronisierte Intermittierende Mandatorische Ventilation**

Mischform aus maschineller Beatmung und Spontanatmung

Bei SIMV kann der Patient in vorgegebenen, regelmäßigen Pausenzeiten spontan atmen, während in der Zwischenzeit mandatorische Beatmungshübe eine Mindestventilation sichern.

Diese Mindestventilation wird vorgegeben mit den beiden Einstellwerten Atemvolumen  $V_T$  und Frequenz  $f$  und ergibt sich aus dem Produkt  $V_T \times f$ .

Das Beatmungsmuster wird festgelegt mit den Einstellwerten Atemvolumen  $V_T$ , Insp. Flow, Frequenz  $f$  und Inspirationszeit  $T_{\text{Insp}}$ .

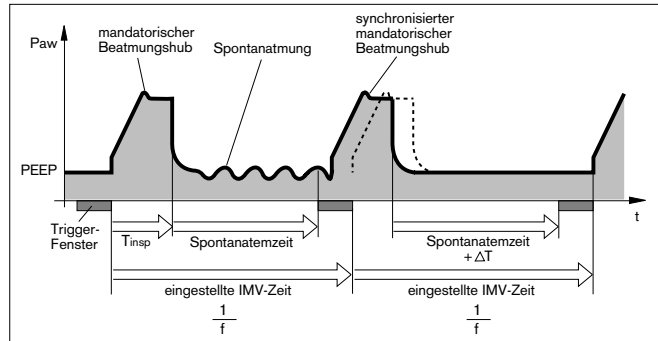
Um zu verhindern, dass der mandatorische Beatmungshub gerade in der spontanen Expiration appliziert wird, sorgt der Flowtrigger des Gerätes dafür, dass innerhalb eines "Trigger-Fensters" der mandatorische Beatmungshub synchronisiert mit der spontanen Inspiration ausgelöst wird.

Das "Trigger-Fenster" ist im Erwachsenenmodus 5 Sekunden lang, im Pädiatriemodus 1,5 Sekunden. Bei Expirationszeiten kleiner als 5 Sekunden bzw. 1,5 Sekunden erstreckt es sich über die gesamte Expirationszeit.

Da die Synchronisation des mandatorischen Beatmungshubes die wirksame SIMV-Zeit verkürzt und somit die wirksame Frequenz unerwünscht erhöhen würde, verlängert Evita 4 die nachfolgende Spontanatemzeit um die fehlende Zeitdifferenz  $\Delta T$ . Eine Überhöhung der SIMV-Frequenz wird damit vermieden. Der, neben dem Atemvolumen  $V_T$ , für die Mindestventilation verantwortliche Faktor  $f$  bleibt konstant. Wenn der Patient zu Beginn des Triggerfensters ein wesentliches Volumen inspiriert hat, reduziert das Gerät den folgenden mandatorischen Beatmungshub, indem es die Zeit für die inspiratorische Flowphase und die Inspirationszeit verkürzt. Damit bleibt das Atemvolumen  $V_T$  konstant und eine Überblähung der Lungen wird vermieden.

In den Spontanatemphasen kann der Patient mit ASB druckunterstützt werden.

Im Zuge der weiteren Entwöhnung wird am Beatmungsgerät die Frequenz  $f$  weiter reduziert und damit die Spontanatemzeit verlängert, bis schließlich das erforderliche Minutenvolumen ganz durch die Spontanatmung gedeckt wird.



## ASB

### Assisted Spontaneous Breathing

Zur Druckunterstützung einer insuffizienten Spontanatmung.

Ähnlich, wie der Anästhesist die wiedereinsetzende Spontanatmung des Patienten am Beatmungsbeutel fühlt und manuell unterstützt, kann das Gerät eine insuffiziente Spontanatmung unterstützen.

Das Gerät übernimmt partiell die Einatemarbeit, der Patient behält jedoch die Kontrolle über die Spontanatmung.

Das CPAP-System liefert dem spontan atmenden Patienten auch bei geringer Einatembemühung Atemgas.

Die Druckunterstützung ASB wird gestartet:

- wenn der spontane Inspirationsflow den eingestellten Wert des Flowtriggers erreicht, oder spätestens
- wenn das spontan eingeatmete Volumen 25 mL (12 mL bei Pädiatrie-Beatmung) übersteigt.

Das Gerät erzeugt dann einen – für das Atembedürfnis des Patienten einstellbaren – Druckanstieg bis auf den vorgewählten ASB-Druck PASB.

Die Zeit für den Druckanstieg ist einstellbar von 64 Millisekunden bis 2 Sekunden.

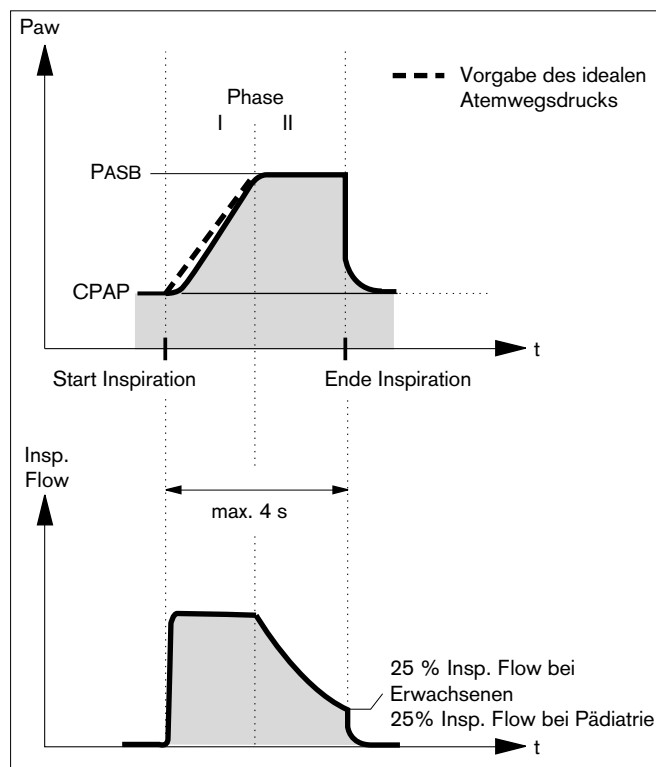
Mit schnellem Druckanstieg  $\nearrow$  unterstützt Evita 4 die insuffiziente Spontanatmung des Patienten mit hohem Spitzenflow.

Mit langsamem Druckanstieg  $\nearrow$  beginnt Evita 4 weich mit gleichmäßigem Inspirationsflow. Der Patient muss mehr Atemarbeit leisten, die Atemmuskulatur wird trainiert.

Mit angepasstem Druckanstieg  $\nearrow$  und ASB-Druck PASB bestimmt der Patient mit seiner Atemaktivität den benötigten Inspirationsflow, der in 8 ms auf 2 L/s ansteigen kann.

ASB wird beendet:

- wenn in Phase I der Inspirationsflow auf 0 zurückgeht, also wenn der Patient ausatmet oder gegenatmet bzw.
- wenn der Inspirationsflow in Phase II um ein bestimmtes Verhältnis unter den zuvor gelieferten maximalen Wert fällt.  
Erwachsenen-Beatmung: 25 % Insp. Flow  
Päd.-Beatmung: 25 % Insp. Flow  
oder
- spätestens nach 4 Sekunden (1,5 Sekunden bei Pädiatrie-Beatmung), wenn die beiden anderen Kriterien nicht wirksam wurden.  
Wirkt das Zeit-Kriterium dreimal hintereinander, warnt Evita 4 und macht auf ein eventuell undichtes Beatmungssystem aufmerksam.



## BIPAP

### Biphasic Positive Airway Pressure

Der BIPAP-Beatmungsmodus ist gekennzeichnet als druck/zeitgesteuerte Beatmung, bei der der Patient immer spontan atmen kann. BIPAP wird daher auch oft beschrieben als zeitgesteuerter Wechsel zwischen zwei CPAP-Niveaus.\*

Durch den zeitlich gesteuerten Druckwechsel wird eine kontrollierte Beatmung erreicht, die der druckkontrollierten Beatmung PCV entspricht. Die ständige Möglichkeit der Spontanatmung erlaubt jedoch einen fließenden Übergang von kontrollierter Beatmung über die Entwöhnungsphase bis hin zur vollständigen Spontanatmung, ohne den Beatmungsmodus wechseln zu müssen. Zur guten Adaption an das Spontanatemverhalten des Patienten werden sowohl der Wechsel vom expiratorischen Druckniveau auf das inspiratorische Druckniveau als auch der Wechsel vom inspiratorischen Druckniveau auf das expiratorische Druckniveau mit der Spontanatmung des Patienten synchronisiert.

Die Frequenz der Wechsel wird auch bei Synchronisation durch "Trigger-Fenster" mit fester zeitlicher Lage konstant gehalten.

Das "Trigger-Fenster" ist im Erwachsenenmodus 5 Sekunden lang, im Pädiatriemodus 1,5 Sekunden. Bei Expirationszeiten kleiner als 5 Sekunden bzw. 1,5 Sekunden erstreckt es sich über die gesamte Expirationszeit.

Auf dem  $P_{\text{insp}}$ -Niveau ist das "Trigger-Fenster"  $\frac{1}{4} \cdot T_{\text{insp}}$  Sekunden lang.

Wie neue klinische Erfahrungen zeigen\*\*, führt diese gute Adaption an die Spontanatmung des Patienten zu einem geringeren Bedarf an Sedierung und damit zu einer schnelleren Rückkehr des Patienten zur Spontanatmung.

Wie bei allen druckgesteuerten Beatmungsmodi wird dem Patienten nicht ein festes Atemvolumen  $V_T$  vorgegeben. Das Atemvolumen resultiert im wesentlichen aus der Druckdifferenz zwischen den Einstellwerten für PEEP und  $P_{\text{insp}}$ .

Änderungen der Lungencompliance und der Atemwege sowie aktives Gegenatmen des Patienten können das Atemvolumen ändern. Das ist ein gewünschter Effekt bei diesem Beatmungsmodus.

Im Wissen um das nicht konstante Atemvolumen und damit auch des Minutenvolumens ist auf eine adäquate Einstellung der Alarmgrenzen für das Minutenvolumen zu achten.

Zum Einstellen der erforderlichen Differenz zwischen den beiden Druckniveaus wird die Anzeige des expiratorisch gemessenen Atemvolumens  $V_{Te}$  benutzt. Ein Vergrößern der Differenz bewirkt einen höheren BIPAP-Beatmungshub.

---

\* Literaturhinweis (3), (4), (7), (11), (12), Seite 182

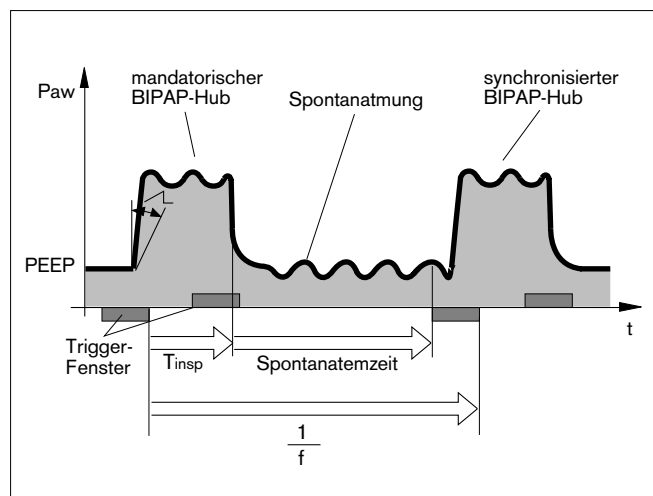
\*\* Literaturhinweis (8), Seite 182

Das Zeitmuster wird, wie bei SIMV, mit den Parametern der Grundeinstellung Frequenz  $f$  und Inspirationszeit  $T_{\text{Insp}}$  eingestellt. Die sich hieraus ergebenden Inspirations- und Expirationszeiten werden von Evita 4 errechnet und im unteren Bildschirm unter der Kurveneinstellung angezeigt. Das untere Druckniveau wird mit dem Parameter PEEP eingestellt, das obere Druckniveau mit dem Parameter  $P_{\text{Insp}}$ .

Bei einem Wechsel von SIMV auf den BIPAP braucht – unter Beibehalten des Zeitmusters – nur die Einstellung  $P_{\text{Insp}}$  geändert werden.

Die Steilheit des Druckanstiegs vom unteren Druckniveau auf das obere Druckniveau wird mit der Einstellung  $\nearrow$  bestimmt. Die wirksame Zeit für den Druckanstieg kann nicht größer werden als die eingestellte Inspirationszeit  $T_{\text{Insp}}$ .

Dadurch wird gewährleistet, dass das obere Druckniveau  $P_{\text{Insp}}$  während der Inspiration sicher erreicht wird. Der Übergang von der kontrollierten Beatmung über die Entwöhnphase bis hin zur vollständigen Spontanatmung erfolgt durch schrittweises Reduzieren des Inspirationsdrucks  $P_{\text{Insp}}$  und/oder der Frequenz  $f$ .



## BIPAPAssist

### Biphasic Positive Airway Pressure Assisted

Druckkontrollierte, assistierende Beatmung

Die Inspirationshübe entsprechen denen von BIPAP, jedoch erfolgt der Wechsel von  $P_{\text{Insp}}$  auf PEEP nicht synchron zur Expiration des Patienten.

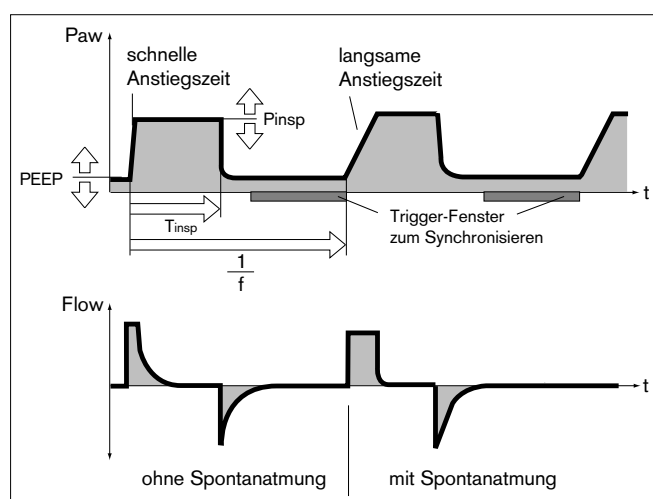
Die Dauer von  $P_{\text{Insp}}$  wird durch  $T_{\text{Insp}}$  bestimmt.

Während der gesamten Beatmung kann spontan geatmet werden.

Jede erkannte spontane Atembemühung des Patienten löst einen synchronisierten Inspirationshub aus.

Spätestens nach Ablauf des durch »f« und » $T_{\text{Insp}}$ « festgelegten Inspirationzeit startet das Gerät einen unsynchronisierten Inspirationshub.

Für Patienten ohne Spontanatmung bis zum spontan atmenden Patienten vor der Extubation.



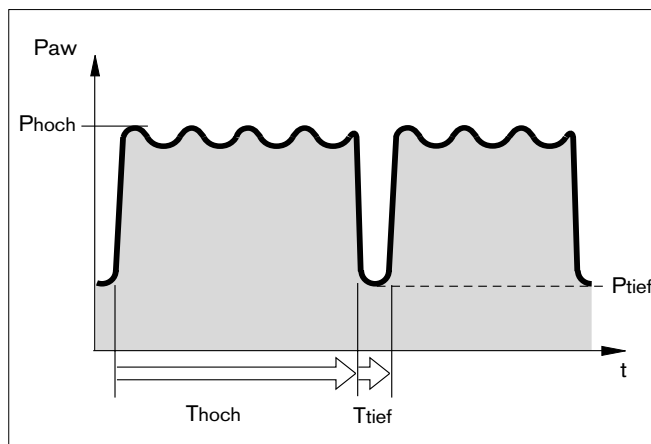
## APRV

### Airway Pressure Release Ventilation

Spontanatmung unter kontinuierlich positivem Atemwegsdruck mit kurzzeitigen Druckentlastungen. Dieser Beatungsmodus bietet sich an bei Patienten mit gestörtem Gasaustausch. Der Patient atmet spontan auf einem hohen Druckniveau  $P_{hoch}$  mit einstellbarer Länge  $T_{hoch}$ . Für sehr kurze Expirationszeiten  $T_{tief}$  schaltet Evita 4 auf ein niedriges Druckniveau  $P_{tief}$ . Die normalen Lungenbereiche werden entleert, die "langsamen" Lungenbereiche verändern ihr Volumen nur wenig.\*

Damit kann bei gestörtem Gasaustausch das Ventilations-/Perfusionsverhältnis verbessert werden.

Die Steilheit des Druckanstiegs vom unteren Druckniveau auf das obere Druckniveau wird mit der Einstellung  $\angle$  bestimmt. Die wirksame Zeit für den Druckanstieg kann nicht größer werden als die eingestellte Länge  $T_{hoch}$ .



## MMV

### Mandatorische Minutenvolumen-Ventilation

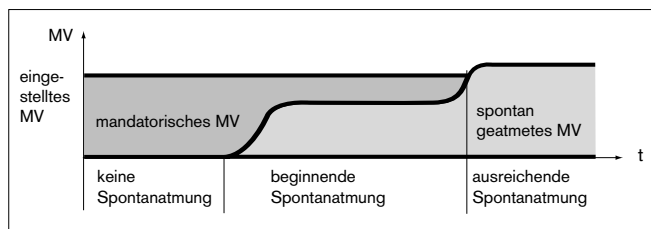
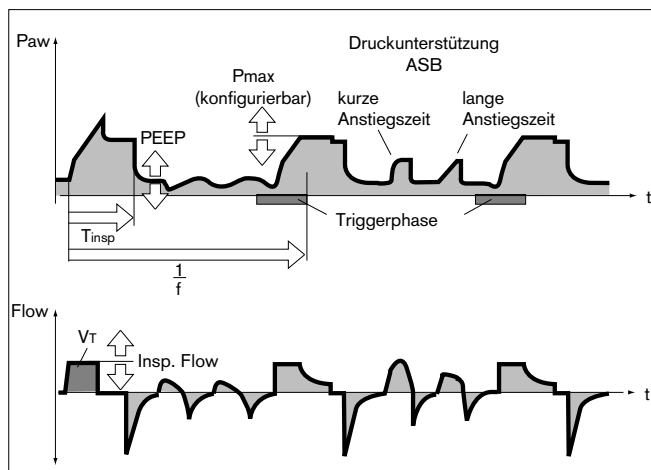
Im Beatungsmodus MMV wird, im Gegensatz zu SIMV eine mandatorische Beatmung nur dann appliziert, wenn die Spontanatmung noch nicht ausreichend ist und unter eine vorwählbare Mindestventilation sinkt.

Diese Mindestventilation wird vorgegeben mit den beiden Einstellwerten Atemvolumen  $V_T$  und Frequenz  $f$  und ergibt sich aus dem Produkt  $V_T \times f$ .

Im Gegensatz zu SIMV werden die mandatorischen Beatmungshübe nicht regelmäßig appliziert, sondern nur dann, wenn eine zu geringe Ventilation droht.

Die Häufigkeit der mandatorischen Beatmungshübe richtet sich nach dem Grad der Spontanatmung: Bei ausreichender Spontanatmung unterbleiben die mandatorischen Beatmungshübe.

Ist die Spontanatmung nicht ausreichend, werden zwischendurch mandatorische Beatmungshübe des eingestellten Atemvolumens  $V_T$  appliziert. Fehlt die Spontanatmung völlig, werden die mandatorischen Beatmungshübe mit der eingestellten Frequenz  $f$  appliziert.



\* Literaturhinweis (6), (7), (8), (9), Seite 182



Evita 4 bilanziert kontinuierlich die Differenz zwischen der Spontanatmung und der eingestellten Mindestventilation. Sobald die Bilanz negativ wird, weil die Spontanatmung nicht mehr ausreichend ist, appliziert Evita 4 einen mandatorischen Beatmungshub mit dem eingestellten Atemvolumen  $V_T$ . Die Bilanz weist wieder ein Guthaben auf.

Erfahrungsgemäß atmen Patienten sehr unregelmäßig. Phasen schwacher Atmung wechseln mit solchen starker Atmung. Um diesen individuellen Schwankungen Rechnung zu tragen, wird bei der Bilanzierung auch der Anteil berücksichtigt, der die vorgegebene Mindestventilation übersteigt.

Dieser Wert wird von Evita 4 innerhalb von max. 7,5 Sekunden nach einer Apnoe abgebaut.

Damit passt sich die Reaktionszeit von Evita 4 bis zum Applizieren der mandatorischen Beatmungshübe automatisch an die vorausgegangene Spontanatmung an:

War diese Spontanatmung nahe der eingestellten Mindestventilation, so erfolgt eine schnelle Reaktion des Gerätes innerhalb der Zykluszeit ( $1/f$ ). War die vorausgegangene Spontanatmung des Patienten jedoch deutlich höher als die eingestellte Mindestventilation, toleriert Evita 4 eine längere Atempause. Im Extremfall einer plötzlichen Apnoe nach einer Phase starker Spontanatmung, beträgt die Reaktionszeit ca. 7,5 Sekunden zuzüglich der Trigger-Zeit, jedoch minimal 1 Zykluszeit ( $1/f$ ).

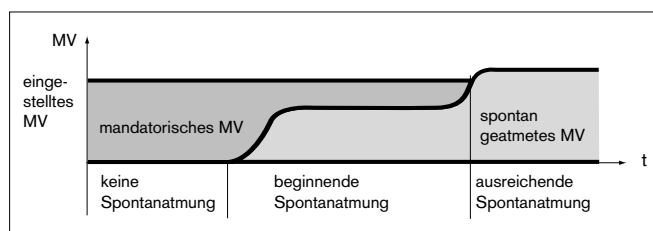
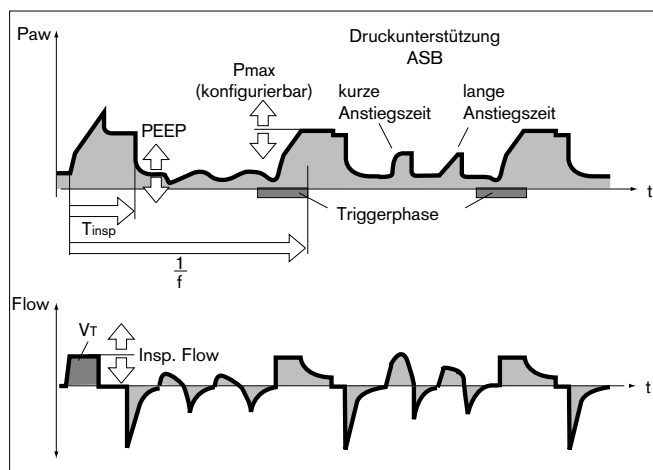
Reaktionszeiten größer als 15 Sekunden können nur dann auftreten, wenn die Mindestventilation mit einer sehr niedrigen Frequenz  $f$  auf entsprechend kleine Werte eingestellt wurde.

In diesem Fall löst Evita 4 einen Apnoe-Alarm aus, der nach Einsetzen der mandatorischen Beatmungshübe wieder verschwindet. Ist die Zykluszeit ( $1/f$ ) länger eingestellt als die Alarmgrenze  $T_{Apnoe}/f$ , und erfolgt zwischen den mandatorischen Beatmungshüben keine Spontanatmung, wird regelmäßig der Apnoe-Alarm ausgelöst.

Beispiel:  $f = 3/\text{min} \Rightarrow \text{Zykluszeit } (1/f) = 20 \text{ Sekunden}$

$T_{Apnoe}/f \approx 15 \text{ Sekunden}$

Damit soll eine ungleichmäßige Spontanatmung nicht zum vorzeitigen Auslösen eines mandatorischen Beatmungshubes führen, während jedoch eine länger andauernde Minderventilation alarmiert wird.



## **Flow-Messung**

Unabhängig ob volumenkontrolliert oder druckkontrolliert beatmet wird, entstehen während der Inspirationsphase sowohl im Atemsystem wie auch in der Patientenlunge positive Drücke.

In Abhängigkeit der Lungencompliance zur Compliance des Schlauchsystems verteilt sich das vom Beatmungsgerät gelieferte Volumen auf die Lunge des Patienten und das zwischen Gerät und Patient eingesetzte Schlauchsystem.

Expiratorische Abweichungen, die sich für die Messgröße Flow und deren abgeleiteten Werte wie Atemminutenvolumen und Atemzugvolumen ergeben, sind bei der Beatmung erwachsener Patienten gering, was auf die relativ große Lungencompliance zur wesentlich kleineren Compliance der Beatmungsschläuche zurückzuführen ist.

Da für die Effektivität der Beatmung jedoch ausschließlich das Volumen relevant ist, das die Lunge erreicht und wieder verlässt und während der Pädiatriebeatmung größere Differenzen möglich wären, kompensiert die Evita 4 grundsätzlich den Einfluss der Schlauchcompliance auf die Beatmung.

### **Kompensation des Einflusses der Compliance des Schlauchsystems**

Während des Gerätechecks vor der Beatmung ermittelt Evita 4 die Compliance der Beatmungsschläuche und kompensiert während der Beatmung den Einfluss der Compliance auf die Flow-Volumenmessung.

Abhängig vom Atemwegsdruck erhöht Evita 4 das Atemvolumen um den Betrag, der in den Beatmungsschläuchen bleibt.

Neben der Compliance des Schlauchsystems wird die Flow-/ Volumenmessung von den Umgebungsbedingungen Temperatur und Feuchte beeinflusst sowie von Leckagen im Schlauchsystem.

Evita 4 berücksichtigt diese Einflüsse und korrigiert die Einstell- und Messwerte entsprechend.

### **Umrechnen auf Umgebungsbedingungen**

Das von einem Gas eingenommene Volumen hängt von den Umgebungsbedingungen Temperatur, Druck und Feuchte ab.

In der Lungenphysiologie werden Minutenvolumen und Atemvolumen auf die Umgebungsbedingungen in der Lunge bezogen:

37 °C Körpertemperatur, Druck in der Lunge,  
100 % rel. Feuchte.

Flow- und Volumenmesswerte unter diesen Bedingungen werden mit BTPS\* gekennzeichnet. Medizinische Gase aus Flaschen oder aus der zentralen Versorgung sind trocken (ca. 0 % rel. Feuchte) und werden vom Beatmungsgerät bei 20 °C dosiert. Flow- und Volumenmesswerte unter diesen Bedingungen werden mit NTPD\*\* gekennzeichnet. Der Unterschied der Messwerte unter NTPD und BTPS beträgt typischerweise ca. 12 %.

Beispiel: aus 500 mL Atemvolumen NTPD werden durch Erwärmen auf 37 °C und Anfeuchten auf 100 % rel. Feuchte 564 mL BTPS .

Evita 4 dosiert das Atemvolumen so, dass das eingestellte Atemvolumen unter BTPS in der Lunge wirksam ist.

---

\* BTPS = Body Temperature, Pressure, Saturated.

\*\* NTPD = Normal Temperature Pressure Dry.

## Automatische Leckagekompensation

Evita 4 ermittelt die Differenz zwischen dem inspiratorisch dosierten Flow und dem expiratorisch gemessenen Flow.

Diese Differenz ist Maß für die Größe der Leckage und wird von Evita 4 als Leck-Minutenvolumen  $MV_{\text{Leck}}$  angezeigt. In volumenkontrollierter Beatmung kann Evita 4 die Leckage kompensieren.

Beispiel:

eingestelltes Atemvolumen  $V_T = 500 \text{ mL}$ , 10 % Leckage im Tubus.

### Leckagekompensation Aus

Evita 4 dosiert 500 mL. Der dosierte Wert wird als  $V_{Ti}$  angezeigt. 50 mL entweichen als Leckage während der Inspiration, 450 mL gelangen in die Lunge. 450 mL werden ausgeatmet, davon entweichen wieder 45 mL als Leckage, 405 mL werden expiratorisch gemessen und als  $V_{Te}$  angezeigt.

Bei einer Beatmungsfrequenz von 10/min ergibt sich ein inspiratorisch dosiertes Minutenvolumen von 5,0 L/min und ein expiratorisch gemessenes Minutenvolumen von 4,05 L/min. In der Lunge ventiliert ein MV von 4,5 L/min.

**Ohne Leckagekompensation bestimmt der Einsteller  $V_T$ , wieviel Volumen Evita 4 liefert .**

### Leckage-Kompensation Ein

Mit der automatischen Leckage-Kompensation dosiert Evita 4 nicht 500 mL Atemvolumen, sondern, auf der Basis des gemessenen Leck-Minutenvolumens, 550 mL. 500 mL gelangen in die Lunge und das inspiratorische Atemvolumen beträgt 500 mL. Dieser Wert wird als  $V_T$  angezeigt.

Das expiratorisch gemessene Volumen wird auch bei eingeschalteter Leckagekompensation unkompensiert angezeigt und beträgt deshalb 450 mL. Das expiratorisch gemessene Minutenvolumen beträgt 4.5 L/min. Es wird ebenfalls nicht kompensiert.

Sonst könnte der Alarm eines zu niedrigen Minutenvolumens durch eine expiratorische Leckage-Kompensation blockiert werden. Bei einem zu kleinen Minutenvolumen soll Evita 4 auf jeden Fall alarmieren.

**Mit Leckagekompensation bestimmt der Einsteller  $V_T$ , wieviel Volumen dem Patienten zugeführt werden soll.**

Das Beispiel ist vereinfacht dargestellt:

Die Berechnung der Leckkorrektur berücksichtigt die Drücke im Schlauchsystem. Der inspiratorische Volumenverlust ist prozentual höher als der expiratorische Verlust, da während der Inspiration der Druck höher ist. Das angezeigte Leck-Minutenvolumen  $MV_{\text{Leck}}$  bezieht sich auf den Mitteldruck  $P_{\text{mean}}$ .

\* BTPS = Body Temperature, Pressure, Saturated.

\*\* NTPD = Normal Temperature Pressure Dry.

Das Leck-Minutenvolumen  $MV_{\text{Leck}}$  berücksichtigt auch inspiratorische Leckagen. Daher ist die Summe Minutenvolumen  $MV$  + Leckminutenvolumen  $MV_{\text{Leck}}$  größer als das Minutenvolumen, welches dem Patient inspiratorisch geliefert wird.

Eine unbegrenzte Volumenkompensation ist nicht sinnvoll.

Evita 4 kompensiert Volumenverluste bis zu 100 % des eingestellten Atemvolumens  $V_T$ .

Durch technisch bedingte Toleranzen kann es auch bei einem dichten Schlauchsystem zu einer kleinen Anzeige des Leck-Minutenvolumens kommen.

## Weaning-Parameter

P 0.1, RSB, NIF:

Der Arzt berücksichtigt bei der Beurteilung der Fähigkeit eines Patienten zur Entwöhnung vom Beatmungsgerät eine Reihe von Entscheidungskriterien. Neben Untersuchungsergebnissen und Laborwerten können Beatmungsparameter zur Abschätzung der Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Entwöhnung herangezogen werden.

Evita 4 errechnet die Weaning-Messwerte:

- Okklusionsdruck P 0.1
- Rapid Shallow Breathing RSB
- Negative Inspiratory Force NIF

## Okklusionsdruck P 0.1

Mit der Messung des Munddrucks unter kurzfristiger Okklusion zu Beginn der Inspiration ist der Atemantrieb messbar: Innerhalb von 100 ms wird der Druck nicht durch physiologische Kompensationsreaktionen, z. B. reflektorischen Atemstillstand, Verstärkung des Antriebs, beeinflusst. Dieser Druck ist auch grundsätzlich unabhängig von der jeweiligen Muskelkraft des Zwerchfells. Daher ist der negative Munddruck P 0.1 nach 0,1 Sekunden ein direktes Maß für den neuro-muskulären Atemantrieb\*.

Bei lungengesunden Menschen unter ruhiger Atmung liegt P 0.1 bei etwa  $-3$  bis  $-4$  mbar. Ein hoher P 0.1 ist Ausdruck eines hohen Atemantriebs, der nur begrenzte Zeit aufrechterhalten werden kann. P 0.1 Werte über  $-6$  mbar, z. B. bei einem COPD\*\*-Patienten, zeigen die drohende Erschöpfung an ("Respiratory Muscle Fatigue").

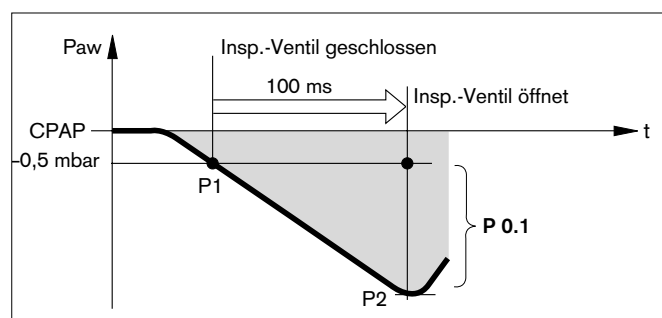
Bei der Respirator-Entwöhnung beatmeter COPD-Patienten kann mit der Messung des P 0.1 der Entwöhnungs-Zeitpunkt definiert werden.

Evita 4 hält das Inspirationsventil nach einer Expiration geschlossen und misst den Atemwegsdruck, der während 100 ms durch die Inspirationsanstrengung erzeugt wird.

Die Zeitbedingung 100 ms beginnt, wenn im Zuge der Inspirationsanstrengung ein Unterdruck von  $-0,5$  mbar gemessen wird.

Der zweite Druckwert wird nach Ablauf der 100 ms bestimmt. Gleichzeitig wird das Inspirationsventil geöffnet, der Patient kann wieder normal atmen.

Die Differenz der Druckwerte  $P_2 - P_1$  definiert den Okklusionsdruck P 0.1.



\* Literaturhinweis (10), (15), Seite 182

\*\* COPD = Chronic Obstructive Pulmonary Disease

## Rapid-Shallow-Breathing RSB

Der Rapid-Shallow-Breathing-Index (RSB)\* ist der Quotient aus der Spontanatemfrequenz (spontan geatmete Atemzüge pro Minute) und dem Tidalvolumen

$$\text{RSB} [1/(\text{min} \times \text{L})] = \frac{f_{\text{spont}} [1/\text{min}]}{V_T [\text{L}]}$$

Je kleiner der RSB-Index bei einem spontan atmenden Patienten ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit für eine erfolgreiche Entwöhnung. Die Aussagekraft des RSB-Index ergibt sich aus dem Umstand, dass Patienten, die erfolgreich entwöhnt werden können eher zu geringeren Spontanatemfrequenzen und zu höheren Atemvolumen neigen, als Patienten, die nicht bereit zur Entwöhnung sind.

Yang und Tobin konnten 1991 in einer Studie\* zeigen, dass der RSB-Index eine gute Vorhersagekraft für den Erfolg eines Entwöhnungsversuches hat. Patienten mit einem RSB-Index  $< 100 \text{ } 1/(\text{min} \times \text{L})$  konnten mit einer Wahrscheinlichkeit von 80 % entwöhnt werden.

Dagegen waren 95 % derjenigen Patienten mit einem RSB-Index  $> 100$  nicht zu einer Entwöhnung bereit. Evita 4 zeigt den RSB-Index in CPAP/ASB und in PPS an.

## Negative Inspiratory Force NIF

Der Negative Inspiratory Force Index (NIF)\*\* misst die maximale Einatemanstrengung eines Patienten nach vorheriger Ausatmung. Das Patientensystem ist während der Messung des NIF geschlossen. Der NIF-Wert wird auch als Maximum Inspiratory Pressure (MIP) bezeichnet. Der Patient erzeugt durch eine Einatemanstrengung während einer manuellen verlängerten Expiration einen zu PEEP relativen Unterdruck. Je stärker der erzeugte Unterdruck ist, desto wahrscheinlicher ist eine erfolgreiche Extubation. Patienten, die einen NIF  $< -30$  mbar erreichen, können mit hoher Wahrscheinlichkeit extubiert werden. Dagegen schlägt die Extubation für Patienten, die einen NIF von bis zu  $-20$  mbar erreichen mit hoher Wahrscheinlichkeit fehl.

Evita 4 bestimmt den NIF-Wert während einer manuellen verlängerten Expiration. Während die Taste »**Exsp. hold**« gedrückt gehalten wird, schliesst das Patientensystem nach einer Ausatmung und Evita 4 misst die vom Patienten erreichte maximale Einatemanstrengung. Der NIF-Wert wird als Druck gegenüber PEEP gemessen. Durch Loslassen der Taste »**Exsp. hold**« oder spätestens nach 15 Sekunden wird das Messmanöver beendet. In der Messwerttabelle 2 zeigt das Gerät den letzten gemessenen NIF-Wert und den Zeitpunkt der Messung an.

\* Literaturhinweis (16), Seite 182

\*\* Literaturhinweis (17), (18), Seite 182

## Intrinsic PEEP

Die Intrinsic PEEP Messung läuft in zwei Messphasen ab. Für die Dauer der Messphase 1 hält Evita 4 das Inspirationsventil und das Expirationsventil geschlossen, so dass weder Inspirationsgas in das Beatmungssystem fließen kann, noch Gas aus dem Beatmungssystem entweichen kann. Im Verlauf dieser Messphase findet ein Druckausgleich zwischen der Lunge und dem Beatmungssystem statt. Evita 4 misst diesen Druckverlauf. Die Messphase 1 wird beendet:

- wenn der Druckverlauf keine Änderungen mehr zeigt  
– jedoch frühestens nach 0,5 Sekunden,
- spätestens nach 3 Sekunden bei Erwachsenen-Beatmung, bzw. nach 1,5 Sekunden bei Pädiatrie-Beatmung.

Der Anfangswert entspricht PEEP, der Wert am Ende der Messphase ist der Intrinsic PEEP.

Nach Ablauf der Messphase 1 öffnet Evita 4 das Expirationsventil und misst in der Messphase 2 den Expirationsflow, der durch den Intrinsic PEEP generiert wird. Die Lunge wird dabei auf PEEP entlastet. Die Messphase 2 wird beendet:

- wenn der Expirationsflow auf 0 zurückgegangen ist, jedoch frühestens nach 0,5 Sekunden
- spätestens nach 7 Sekunden bei Erwachsenen-Beatmung, bzw. nach 3,5 Sekunden bei Pädiatrie-Beatmung.

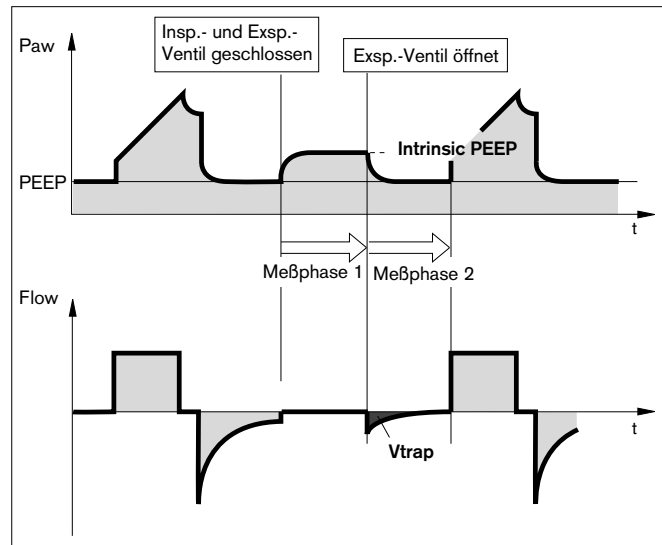
Der integrierte Flow entspricht dem durch Intrinsic PEEP in der Lunge gefangenen Volumen  $V_{\text{trap}}$ .

Messzeiten der Messphase 1 für Intrinsic PEEP:

Für Erwachsenen-Beatmung	max. 3 Sekunden
Für Pädiatrie-Beatmung	max. 1,5 Sekunden

Messzeiten der Messphase 2 für  $V_{\text{trap}}$ :

Für Erwachsenen-Beatmung	max. 7 Sekunden
Für Pädiatrie-Beatmung	max. 3,5 Sekunden





## Insp. O<sub>2</sub>-Konzentration während der Medikamentenverneblung

Nur den Medikamentenvernebler 84 12 935 benutzen (weißes Mittelteil).

Wenn andere Medikamentenvernebler benutzt werden, können sich erhebliche Abweichungen für das Atemvolumen und die inspiratorische O<sub>2</sub>-Konzentration ergeben!

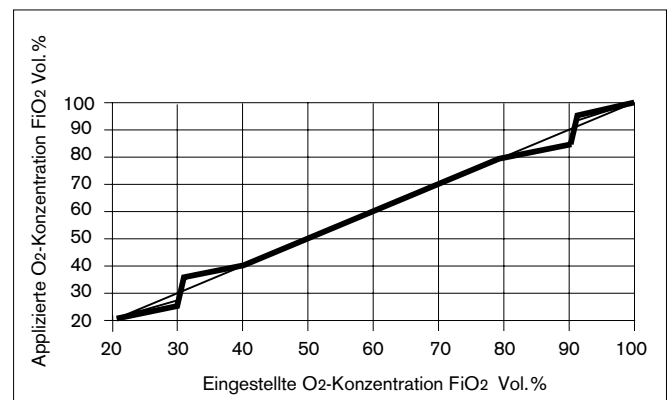
Für geringe Abweichungen von der eingestellten O<sub>2</sub>-Konzentration benutzt Evita 4 ein Mischgas zum Antrieb des Medikamentenverneblers.

In der Erwachsenen-Beatmung wird dieses Mischgas erzeugt, indem die Druckgase Druckluft und Sauerstoff synchron zur Inspiration umgeschaltet werden.

In der Pädiatrie-Beatmung wird der Vernebler kontinuierlich wechselweise mit Druckluft oder Sauerstoff betrieben.

Somit entspricht das Antriebsgas des Medikamentenverneblers in etwa der eingestellten FiO<sub>2</sub>

Das Diagramm zeigt die möglichen Abweichungen der applizierten O<sub>2</sub>-Konzentration in Abhängigkeit von der eingestellten FiO<sub>2</sub> beim minimalen Inspirationsflow (15 L/min) in der Erwachsenen-Beatmung, bzw. bei Beatmungsfrequenzen größer 12 bpm in der Pädiatrie-Beatmung.




























## Abkürzungen

Abkürzung	Erklärung
APRV	<b>A</b> irway <b>P</b> ressure <b>R</b> elease <b>V</b> entilation Spontanatmung unter kontinuierlich positivem Atemwegsdruck mit kurzzeitigen Druckentlastungen
ASB	<b>A</b> ssisted <b>S</b> pontaneous <b>B</b> reathing Druckunterstützte Spontanatmung
BIPAP	<b>B</b> iphasic <b>P</b> ositive <b>A</b> irway <b>P</b> ressure Spontanatmung unter kontinuierlich positivem Atemwegsdruck mit zwei unterschiedlichen Druckniveaus
BIPAP <sup>Assist</sup>	<b>B</b> iphasic <b>P</b> ositive <b>A</b> irway <b>P</b> ressure <b>A</b> ssisted Assistierte Beatmung unter kontinuierlich positivem Atemwegsdruck mit zwei unterschiedlichen Druckniveaus
bpm	breath per minute
BTPS	<b>B</b> ody <b>T</b> emperatur, <b>P</b> ressure. <b>S</b> aturated Messwerte bezogen auf Bedingungen der Patientenlunge, Körpertemperatur 37 °C, wasserdampfgesättigtes Gas, Umgebungsdruck
C	Compliance
CPAP	<b>C</b> ontinuous <b>P</b> ositive <b>A</b> irway <b>P</b> ressure Atmung mit kontinuierlich positivem Druck
etCO <sub>2</sub>	Endexpiratorische CO <sub>2</sub> -Konzentration
FeCO <sub>2</sub>	Expiratorische CO <sub>2</sub> -Konzentration
f	Frequenz
f <sub>Apnoe</sub>	Einstellwert der Frequenz der Apnoe-Ventilation
f <sub>mand</sub>	Maschineller Anteil der Frequenz
f <sub>spn</sub>	Spontanatemanteil der Frequenz
Fail to cycle	Gerät erkennt keine Inspirationen
FiO <sub>2</sub>	Inspiratorische O <sub>2</sub> -Konzentration
Flow	Einstellwert des maximalen Inspirationsflows
Flowtrig	Einstellwert der Flow-Triggerschwelle
ILV	<b>I</b> ndependent <b>L</b> ung <b>V</b> entilation Seitengetrennte Beatmung mit 2 Beatmungsgeräten
Int. PEEP	Intermittierender positiver endexpiratorischer Druck = exp. Seufzer
IPPV	<b>I</b> ntermittent <b>P</b> ositive <b>P</b> ressure <b>V</b> entilation Intermittierende Beatmung mit positivem Druck
IPPV <sup>Assist</sup>	Assistierende, intermittierende Beatmung mit positivem Druck
IRV	<b>I</b> nversed <b>R</b> atio <b>V</b> entilation Beatmung mit umgekehrtem Atemzeitverhältnis

Abkürzung	Erklärung
ISO 5369	Internationale Norm für medizinische Beatmungsgeräte – "Lungenbeatmung"
I : E	Verhältnis Inspirationszeit : Expirationszeit
KG	Körpergewicht [kg]
MMV	<b>M</b> andatory <b>M</b> inute Volume <b>V</b> entilation Mandatorische Minutenvolumen Ventilation
MV	Minutenvolumen
MV <sub>Leck</sub>	Leckage-Minutenvolumen
MV <sub>spn</sub>	Spontanatemanteil des Minutenvolumen
NIF	<b>N</b> egative <b>I</b> nspiratory <b>F</b> orce Maximale Einatemanstrengung
O <sub>2</sub>	Einstellwert der inspiratorischen O <sub>2</sub> -Konzentration [Vol.]
P 0.1	100 ms Okklusionsdruck
PASB	Einstellwert der Druckunterstützung ASB
P <sub>aw</sub>	Atemwegsdruck
PEEP	Positiv endexpiratorischer Druck
PEEP <sub>i</sub>	Intrinsic PEEP
P <sub>hoch</sub>	Einstellwert des oberen Druckniveaus in APRV
P <sub>insp</sub>	Einstellwert des oberen Druckniveaus in BIPAP
P <sub>max</sub>	Einstellwert für drucklimitierte Beatmung
P <sub>mean</sub>	Mittlerer Atemwegsdruck
PLV	<b>P</b> ressure <b>L</b> imited <b>V</b> entilation Drucklimitierte Beatmung
P <sub>peak</sub>	Spitzendruck
P <sub>Plat</sub>	Endinspiratorischer Atemwegsdruck
P <sub>tief</sub>	Einstellwert des unteren Druckniveaus in BIPAP
PS	<b>P</b> ressure <b>S</b> upport
R	Resistance (Widerstand)
RSB	<b>R</b> apid <b>S</b> hallow <b>B</b> reathing Quotient aus Spontanatemfrequenz und Atemvolumen
SIMV	<b>S</b> ynchronized <b>I</b> ntermittent <b>M</b> andatory <b>V</b> entilation Synchronisierte intermittierende mandatorische Beatmung
T	Inspiratorische Atemgas-Temperatur
T <sub>Apnoe</sub>	Alarmzeit für Apnoe
T <sub>e</sub>	Expirationszeit
TGI	<b>T</b> racheale <b>G</b> as <b>I</b> nsuflation
T <sub>hoch</sub>	Zeit des oberen Druckniveaus in APRV
T <sub>insp</sub>	Einstellwert der Inspirationszeit
T <sub>tief</sub>	Zeit des unteren Druckniveaus in APRV

<b>Abkürzung</b>	<b>Erklärung</b>
$\dot{V}CO_2$	CO <sub>2</sub> -Produktion [L/min]
$V_{ds}$	Serieller Totraum
$V_T$	Einstellwert des Atemvolumens
$V_{TApnoe}$	Einstellwert des Atemvolumens der Apnoe-Ventilation
$V_{TASB}$	Inspiratorisches Atemvolumen während eines ASB-Hubs
$V_{Te}$	Exsp. Atemvolumen
$V_{Ti}$	Insp. Atemvolumen
$V_{trap}$	Anteil des in der Lunge durch den Intrinsic PEEP gefangenen Volumens, der in der folgenden Expiration ausgeatmet wird

## Symbole

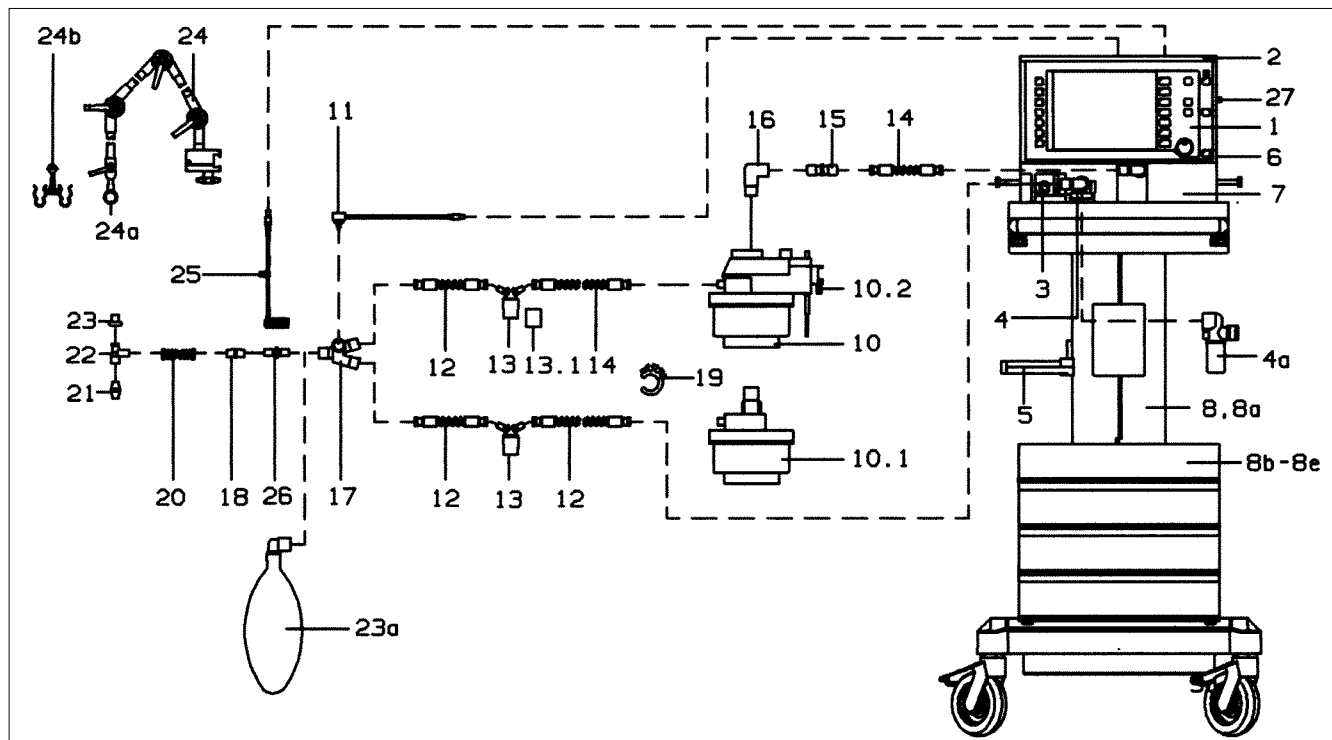
Symbol	Erklärung
	Medikamentenvernebler ein / ausschalten
	Oxygenierung für Bronchialtoilette ein / ausschalten
	Manuelle Expiration
	Manuelle Inspiration
	Manuelle Drucker-Protokollierung
	Hilfefunktion ein / ausschalten
	Kurven im Bildschirm "einfrieren"
	Zurück zur Standardseite
	Akustischen Alarm für 2 Minuten unterdrücken
	Alarmer
	Standby / Betrieb
	Andere Messwertkombination wählen
	Andere Kurve(n) wählen
	Zeiteinstellung für den Druckanstieg bei PASB
	untere / obere Alarmgrenze
	Gebrauchsanweisung beachten!
	Typ B
	Typ BF
	Flow-Sensor einlegen
	Expirationsventil entriegeln
	Patientenmodus Erwachsene
	Patientenmodus Pädiatrie
	Spontanatemaktivität des Patienten
	Evita Remote Fernbedienung
	Schwesteranruf

## Literaturhinweis

- (1) Baum, M., Benzer, H., Mutz, N., Pauser, G., Tonczar, L.:  
Inversed Ratio Ventilation (IRV)  
Die Rolle des Atemzeitverhältnisses in der Beatmung beim ARDS  
Anaesthesist 29 (1980), 592-596
- (2) Geyer, A., Goldschmied, W., Koller, W., Winter, G.:  
Störung der Gerätefunktion bei Anbringung eines Bakterienfilters in den Expirationsschenkeln des Beatmungssystems  
Anaesthesist 34 (1985), 129-133
- (3) Baum, M., Benzer, H., Putensen, Ch., Koller, W., Putz, G.:  
Biphasic Positive Airway Pressure (BIPAP) – eine neue Form der augmentierenden Beatmung  
Anaesthesist 38 (1989), 452-458
- (4) Luger, Th.J., Putensen, Ch., Baum, M., Schreithofer, D., Morawetz, R.F., Schlager, A.:  
Entwöhnung eines Asthmatikers mit Biphasic Positive Airway Pressure (BIPAP) unter kontinuierlicher Sufentanil Gabe  
Anaesthesist (1990) 39: 557-560
- (5) Hensel, I.:  
Atemnotsyndrom nach Beinahe-Ertrinken  
Rettung durch neuartiges Beatmungsprogramm?  
Rettungsdienst 11 (Nov. 1991), 737-739
- (6) Meyer, J.:  
Neue Beatmungsformen  
Anästhesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther. 26 (1991) 337 - 342
- (7) Vincent, J.-L.:  
Yearbook of Intensive care and Emergency Medicine  
Springer-Verlag 1993
- (8) Stock MC, Downs JB, Frolicher D (1987):  
Airway pressure release ventilation.  
Critical Care Medicine 15:462 - 466
- (9) Räsänen J, Cane R, Downs J, et al. (1991):  
Airway pressure release ventilation during acute lung injury: A prospective multicenter trial.  
Critical Care Medicine 19:1234 - 1241
- (10) Sassoon CSH, TeTT, Mahutte CK, Light RW:  
Airway occlusion pressure. An important indicator for successful weaning in patients with chronic obstructive pulmonary disease.  
Am Rev Respir Dis 1987; 135:107-113
- (11) E. Voigt:  
BIPAP Anwendungshinweise und Kasuistik.  
Dräger-Mitteilungen "Medizintechnik aktuell" 1/94
- (12) E. Bahns:  
BIPAP – Zwei Schritte nach vorn in der Beatmung  
Dräger Fibel zur Evita Beatmung
- (13) H. Burchardi, J. Rathgeber, M. Sydow:  
The Concept of Analgo-Sedation depends on the Concept of Mechanical Ventilation  
Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine, 1995, Springer Verlag
- (14) M. Sydow, H. Burchardi, E. Ephraim, S. Zeilmann, T. Crozier:  
Long-term Effects of Two Different Ventilatory Modes on Oxygenation in Acute Lung Injury  
American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, Vol 149, 1994
- (15) R. Kuhlen, S. Hausmann, D. Pappert, K. Slama, R. Rossaint, K. Falke:  
A new method for P0.1 measurement using standard respiratory equipment  
Intensive Care Med (1995) 21
- (16) Yang, K.L.; Tobin, M.J.:  
A Prospective Study of Indexes Prediction the Outcome Of Trials of Weaning from Mechanical Ventilation  
The New England Journal of Medicine, 1991, 324, S. 1445-1450
- (17) Tobin, Jubran, A.:  
Advances in Respirators Monitoring During Mechanical Ventilation  
CHEST 1999, 116, S. 1416-1425
- (18) Tobin, M.J., Charles, G.A.:  
Discontinuation of Mechanical Ventilation  
in: Tobin, M.J. Principles and Practice of Mechanical Ventilation, 1994, S. 1177-1206

## Teile-Liste

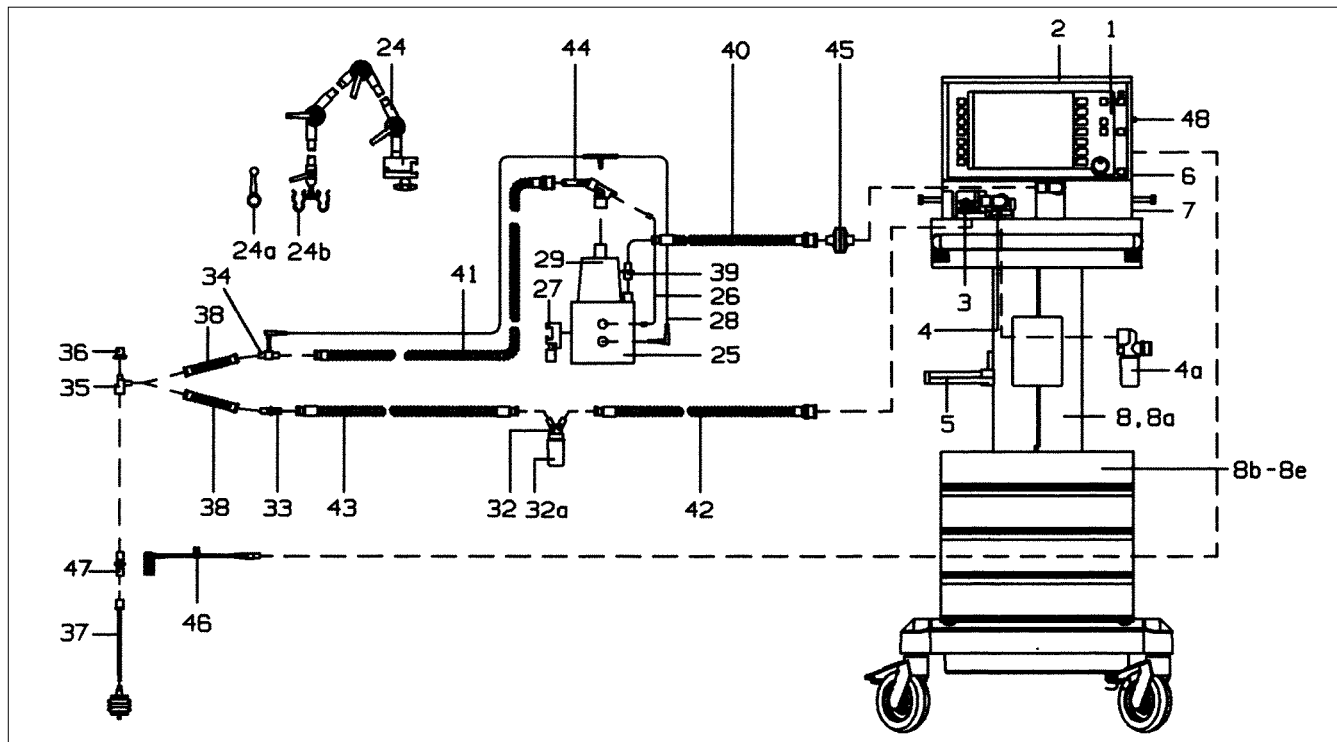
### Für Erwachsenen-Beatmung



Lfd.Nr	Benennung/Beschreibung	Sach-Nr.
1	Evita 4	84 11 900
2	Ablageschale	84 12 723
3	Flow-Sensor (5 Stück)	84 03 735
4	Expirationsventil (Patientensystem)	84 10 580
5	Halterung (für Aquapor)	84 11 956
6	O <sub>2</sub> -Sensorkapsel	68 50 645
7	Raumluft-Filter	84 12 384
7a	Kühlluft-Filter	84 12 384
8	Fahrgestell EvitaMobil (hoch)	84 11 950
8a	Fahrgestell EvitaMobil (niedrig)	84 11 965
8b	Schrank 8H, 360 mm hoch (4 Schubladen)	M 31 796
8c	Schrank 4H (2 Schubladen) (o. Abb)	M 31 795
8d	Set Flaschenhalter EvitaMobil (o. Abb)	84 11 970
8e	Atemluftkompressor (o. Abb)	84 13 890
10	Aquapor (220 bis 240 V)	84 05 020
	Aquapor (110 V)	84 05 199
10.1	Patiententeil für Aquapor	84 05 029
10.2	Set Klaue	84 03 345
11	Temperatur-Sensor	84 05 371
12-23	Schlauchset Erwachsene (Muffen blau)	84 12 092
12	Spiralschlauch Erwachsene, Silikon 0,6 m	21 65 627

Lfd.Nr	Benennung/Beschreibung	Sach-Nr.
13-13.1	Wasserfalle	84 04 985
13.1	Topf	84 03 976
14	Spiralschlauch Erwachsene, Silikon 0,35 m	21 65 619
15	Tülle	M 25 647
16	Maskenkrümmer ISO	M 25 649
17	Y-Stück, gerade	84 05 435
18	Katheterstutzen, gerade Gr. 12,5 (10 Stück)	M 23 841
19	Schlauchklammer	84 03 566
20	Faltenschlauch	84 02 041
21	Katheterstutzen Erwachsene Satz Katheterstutzen Erwachsene Größe 6 bis Größe 12 (12 Stück)	84 03 685
22	Adapter Erwachsene	84 03 076
23	Kappe (5 Stück)	84 02 918
23a	Erwachsenen-Prüflunge (Beutel)	84 03 201
24-24b	Gelenkarm	84 09 609
oder	Schnellfix-Gelenkarm 2	2M 85 706
24a	Halter	84 09 746
24b	Schlauchklemme	84 09 841
25	CO <sub>2</sub> -Hauptstrom-Sensor	68 70 300
26	Erwachsenen-Küvette	68 70 279
27	Parkhalter für CO <sub>2</sub> -Sensor	84 12 840

## Für Pädiatrie-Beatmung



Lfd.Nr	Benennung/Beschreibung	Sach-Nr.
1	Evita 4	84 11 900
2	Ablageschale	84 12 723
3	Flow-Sensor (5 Stück)	84 03 735
4	Expirationsventil (Patientensystem)	84 10 580
5	Halterung (für Aquapor)	84 11 956
6	O <sub>2</sub> -Sensorkapsel	68 50 645
7	Raumluft-Filter	84 12 384
7a	Kühlluft-Filter	84 12 384
8	Fahrgestell EvitaMobil (hoch)	84 11 950
8a	Fahrgestell EvitaMobil (niedrig)	84 11 965
8b	Schrank 8H, 360 mm hoch	M 31 796
8c	Schrank 4H (2 Schubladen) (o. Abb)	M 31 795
8d	Set Flaschenhalter EvitaMobil (o. Abb)	84 11 970
8e	Atemluftkompressor (o. Abb)	84 13 890
24-24b	Gelenkarm	84 09 609
oder	Schnellfix-Gelenkarm 2	2M 85 706
24a	Halter	84 09 746
24b	Schlauchklemme	84 09 841
26-28	Anfeuchter-Grundeinheit MR 730	84 11 046
	(Fisher & Paykel)	84 11 046
26	Adapter Schlauchheizung	84 11 097
27	Befestigungsset	84 11 074
	(Klaue für Schiene)	84 11 074
28	Doppel-Temperatur-Sensor	84 11 048
29-30	Befeuchterkammer MR 340	84 11 047

Lfd.Nr	Benennung/Beschreibung	Sach-Nr.
30	Filterpapier (200 Stück, o. Abb.)	84 11 073
31	Einzugsdraht 1,5 m (o. Abb.)	84 11 050
32-43	Schlauchset Kinder	84 12 081
	(Fisher & Paykel)	84 12 081
32-32a	Kondensatabscheider Expiration	84 09 627
32	Topf	84 03 976
33	Doppelkonus	84 09 897
34	Temperatur-Sensoraufnahme	84 11 044
35	Adapter K90	84 03 075
36	Kappe	84 01 645
37	Faltenbalg Kinder, kompl.	84 09 742
38	Faltenschlauch flex., 0,13 m	84 09 634
39	Katheterstutzen Gr. 11	M 19 351
40	Spiralschlauch Kinder,	21 65 856
	Silikon 22/10, 0,40 m	21 65 856
41	Spiralschlauch Kinder,	21 65 651
	Silikon 22/10, 1,10 m	21 65 651
42	Spiralschlauch Kinder,	21 65 821
	Silikon 10/10, 0,60 m	21 65 821
43	Spiralschlauch Kinder,	21 65 848
	Silikon 22/10, 0,60 m	21 65 848
44	Schlauchheizung 1,10 m	84 11 045
45	Bakterienfilter	84 09 716
46	CO <sub>2</sub> -Hauptstrom-Sensor	68 70 300
47	Pädiatrie-Küvette	68 70 280
48	Parkhalter für CO <sub>2</sub> -Sensor	84 12 840



## Bestell-Liste

Benennung/Beschreibung	Sach-Nr.	Benennung/Beschreibung	Sach-Nr.
<b>Grundgerät</b>			
Evita 4	84 11 900	Schlauchset Kinder (Fisher & Paykel) bestehend aus: Schlauchheizung 84 11 045, Patientenschläuchen, Wasserfallen, Y-Stück, Katheterstutzen	84 12 081
<b>Zum Betrieb notwendiges Zubehör</b>		Bakterienfilter	84 09 716
Gelenkarm oder Schnellfix-Gelenkarm 2	84 09 609 2M 85 706	<b>Für CO<sub>2</sub>-Messung</b>	
O <sub>2</sub> -Anschlussschlauch 3 m, blau oder O <sub>2</sub> -Anschlussschlauch 5 m, blau oder O <sub>2</sub> -Anschlussschlauch 3 m, farbneutral oder O <sub>2</sub> -Anschlussschlauch 5 m, farbneutral	M 29 231 M 29 251 M 34 402 M 34 404	Prüffilter	68 70 281
Druckluft-Anschlussschlauch 3 m, gelb oder Druckluft-Anschlussschlauch 5 m, gelb oder Druckluft-Anschlussschlauch 3 m, farbneutral oder Druckluft-Anschlussschlauch 5 m, farbneutral	M 29 239 M 29 259 M 34 408 M 34 409	Kalibrierstet	84 12 710
Fahrgestell	84 11 680	Prüfgasflasche 5 Vol. % CO <sub>2</sub> , 95 Vol. % N <sub>2</sub>	86 50 435
<b>Für Erwachsenen-Beatmung</b>		CO <sub>2</sub> -Hauptstromsensor	68 70 300
Temperatur-Sensor	84 05 371	Parkhalter für CO <sub>2</sub> -Sensor	84 12 840
Atemgasanfeuchter Aquapor	84 05 020	<b>Sonderzubehör</b>	
Set Klaue	84 03 345	Ablageschale	84 12 723
Schlauchsystem Erwachsene bestehend aus: Patienten-Schläuchen, Wasserfallen, Y-Stück, Katheterstutzen	84 12 092	Wandkonsole Modul 2000 Typ 13 Alternative zum Fahrgestell	84 08 613
<b>Für Pädiatrie-Beatmung</b>		Pneum. Medikamentenvernebler	84 12 935
Anfeuchter-Grundeinheit MR 730 (Fisher & Paykel), incl. Adapter Schlauchheizung	84 11 097	Zur manuellen Beatmung: Resutator 2000	21 20 046
Befestigungsset (Schienenklaue)	84 11 074	Kinder-Resutator 2000	21 20 984
Befeuchterkammer MR 340	84 11 047	Baby-Resutator	21 20 941
Doppel-Temperatur-Sensor	84 11 048	Haken für Resutator	M 26 349
Einzugsdraht 1,5 m	84 11 050	Erwachsenen-Prüflunge	84 03 201
		Fahrgestell EvitaMobil (hoch)	84 11 950
		Fahrgestell EvitaMobil (niedrig)	84 11 965
		Für Fahrgestell: Schränk 8H, 360 mm hoch (4 Schubladen)	M 31 796
		Schränk 4H (2 Schubladen)	M 31 795
		Set Flaschenhalter EvitaMobil	84 11 970
		Set Schrankbefestigung für Fahrgestell	84 09 018
		Rüstsatz Steckdosenleiste	84 11 969
		Atemluftkompressor	84 13 890
		zur Versorgung von Evita 4 mit Druckluft	
		MEDIBUS-Kabel	83 06 488
		Druckerkabel	83 06 489
		Wasserfalle für Expirationsventil	84 13 125

Benennung/Beschreibung	Sach-Nr.	Benennung/Beschreibung	Sach-Nr.
<b>Optionen</b>			
Rüstsatz Kommunikation	84 11 735	Für Erwachsenen-Beatmung:	
Rüstsatz SpO <sub>2</sub> -Messung	84 13 035	Temperatur-Sensor	84 05 371
Rüstsatz DC-Netzteil	84 13 034	E-Set Deckel-Aquapor	84 06 135
Rüstsatz NeoFlow	84 13 563	Wanne Aquapor	84 05 739
Rüstsatz Breathing Support Package	84 13 562	Schwimmer Aquapor	84 04 738
Rüstsatz Maskenbeatmung (NIV)	84 14 474	Spiralschlauch Erwachsene, Silikon 0,6 m	21 65 627
Rüstsatz Schwesternruf	84 14 476	Spiralschlauch Erwachsene, Silikon 0,35 m	21 65 619
Stecker zum Anschluss des Schwesternrufs	18 46 248		
Rüstsatz EvitaRemote	84 14 478	Wasserfalle	84 04 985
Upgrade-Rüstsatz SW 4.n plus Evita 4 bestehend aus den SW-Upgrades "Weaning-Parameter", "Externe Flow-messung" und "Erweiterte Nutzung der Loopdarstellung"	84 14 469	Topf	84 03 976
Upgrade-Rüstsatz SW 4.n Evita 4	84 14 467	Schlauchklammer	84 03 566
Rüstsatz Capno Plus	84 13 780	Tülle	M 25 647
Rüstsatz 2. Drucksensor	84 14 479	Y-Stück	84 05 435
		Katheterstutzen, gerade, Gr. 12,5 (10 Stück)	M 23 841
		Faltenschlauch	84 02 041
		Adapter Erwachsene	84 03 076
		Satz Katheterstutzen Erwachsene	84 03 685
		Satz Kappen (5 Stück)	84 02 918
		Maskenkrümmer ISO	M 25 649
		Erwachsenen-Küvette	68 70 279
		Für Pädiatrie-Beatmung:	
		Spiralschlauch Kinder, Silikon 22/10, 1,10 m	21 65 600
		Spiralschlauch Kinder, Silikon 22/10, 0,60 m	21 65 821
		Spiralschlauch Kinder, Silikon 10/10, 0,60 m	21 65 848
		Spiralschlauch Kinder, Silikon 22/10, 0,40 m	21 65 856
		Faltenschlauch flex., 0,13 m	84 09 634
		Katheterstutzen Gr. 11 (10 Stück)	M 19 490
		Kappe	84 01 645
		Adapter Kinder 90°	84 03 075
		Doppelkonus	84 09 897
		Temperatur-Sensoraufnahmen	84 11 044
		Kondensatabscheider Expiration	84 09 727
		Topf	84 03 976
		Schlauchheizung 1,10 m	84 11 045
		Doppel-Temperatur-Sensor	84 11 048
		Adapter Schlauchheizung	84 11 097
		Einzugsdraht 1,5 m	84 11 050
		Befeuchterkammer MR 340	84 11 047
		incl. Filterpapier (100 Stück)	
		Filterpapier für Befeuchterkammer (100 Stück)	84 11 073
		Bakterienfilter	84 09 716
		Pädiatrie-Küvette	68 70 280
		Technische Unterlagen auf Anfrage	
<b>Sterilisations-Austauschsets</b>			
Expirationsventil (Patientensystem)	84 10 580		
Wasserfalle für Expirationsventil	84 13 125		
Für Erwachsenen-Beatmung:			
Schlauchset Erwachsene	84 06 550		
Patiententeil Aquapor	84 05 029		
Temperatur-Sensor	84 05 371		
Pneum. Medikamentenvernebler	84 12 935		
Erwachsenen-Küvette	68 70 279		
Für Pädiatrie-Beatmung:			
Schlauchset Kinder (Fisher & Paykel)	84 12 082		
Befeuchterkammer MR 340	84 11 047		
incl. Filterpapier für Befeuchterkammer (100 Stück)			
Pädiatrie-Küvette	68 70 280		
<b>Verbrauchsteile</b>			
Für Evita 4:			
O <sub>2</sub> -Sensorkapsel	68 50 645		
Flow-Sensor (5 Stück)	84 03 735		
Kühlluftfilter blau	84 12 384		
Lithium-Batterien für Datensicherung	18 35 343		
Für Gelenkarm:			
Halter	84 09 746		
Schlauchklemme	84 09 841		

## Das war neu an Evita 4 Software 2.n

### Pinsp bei BIPAP nicht an den PEEP gekoppelt

- Der Beatmungsparameter Pinsp wird als Absolutwert eingestellt. Änderung des PEEP beeinflusst nicht mehr Pinsp.

### Einstellhilfen für Druck-Beatmungsparameter

- Während des Einstellens der aufgeführten Druck-Beatmungsparameter erscheint der jeweilige Parameter als gestrichelte Linie in der Druckkurve Paw.

### Kontinuierliche Anzeige der Leckage des Schlauchsystems während der Dichtheitsprüfung

- Im Menü "Gerätetest" kann der Prüfschritt "Dichtheit des Schlauchsystems" separat gewählt werden. Mit Hilfe der kontinuierlichen Leckage-Anzeige können Korrekturmaßnahmen durchgeführt werden.

### Kompensation der Compliance des Schlauchsystems

- Die während der Dichtheitsprüfung ermittelte Compliance des Schlauchsystems wird am Ende der Prüfung angezeigt.
- Mit der ermittelten Compliance des Schlauchsystems werden die volumenkontrollierten Beatmungshübe automatisch korrigiert, ebenso die Messwerte des Flow-Monitoring.

### Leckage-Monitoring und -Kompensation

- Evita 4 vergleicht das inspiratorisch applizierte Minutenvolumen mit dem expiratorisch gemessenen, bilanziert die Leckage und zeigt sie als Messwert  $MV_{Leck}$  an.
- Mit dem Messwert  $MV_{Leck}$  wird das applizierte Atemvolumen  $VT_i$  automatisch korrigiert, ebenso die expiratorischen Flow-Messwerte Flow und  $VT_e$ .
- Die Messwerte des Minutenvolumens werden aus Sicherheitsgründen nicht korrigiert.

### Apnoe-Ventilation mit SIMV-Muster

- Der Patient kann während der Apnoe-Ventilation spontan atmen.
- Die Apnoe-Beatmungsfrequenz bleibt konstant.

### AutoFlow Ein/Aus als Startparameter

- Die AutoFlow-Funktion kann als Startparameter konfiguriert werden, so dass Auto-Flow nach dem Einschalten des Gerätes automatisch eingeschaltet ist.

### Loop-Darstellung auch für einen Einzelhub

- Neben dem Loop für einen kompletten Beatmungszyklus, z.B. bei IPPV, kann auch der Loop für einen einzelnen Atemhub (maschinell oder spontan) dargestellt werden, z.B. bei "gemischten" Beatmungsmodi wie SIMV.

### NeoFlow (Option)

- Erweiterung des pädiatrischen Flow-Monitorings bei der Pädiatrie- und Neonaten-Beatmung durch einen patientennahen, spezifischen Flow-Sensor für Neonaten.

### Breathing Support Package (Option)

- Zur Unterstützung der Spontanatmung
- Zur Kompensation der elastischen und resistiven Widerstände des respiratorischen Systems.

## Das war neu an Evita 4 Software 3.n

### **Zusätzliche Sprachen im Bildschirm einstellbar**

- portugiesisch
- russisch
- arabisch
- griechisch
- chinesisch

### **Zusätzliche Funktionstaste »☼/●«**

- zum Hell-/Dunkelschalten des Bildschirms.

### **Seitengetrennte Beatmung ILV**

- zur unabhängigen, separaten Beatmung der einzelnen Lungenflügel mit zwei Evita-Beatmungsgeräten.

### **Zusätzliche Funktionstaste »Exsp. hold«**

- zum Verlängern der Expiration
- zur Okklusion des Beatmungssystems im Anschluss an eine Expiration

### **Medikamentenverneblung**

- auch während der pädiatrischen Beatmung anwendbar.

### **Oxygenierung der Bronchialtoilette**

- im Patientenmodus »Pädiatrie« oder »Neonaten« erhöht Evita 4 die eingestellte O<sub>2</sub>-Konzentration angemessen, jedoch nicht auf 100 Vol.%.

### **Alarmmeldung »Volumen inkonstant«**

- kann unterdrückt werden.

### **Automatic Tube Compensation ATC (Option)**

- zur gezielten Reduzierung der Atemarbeit, die durch den Tubus verursacht wird.

## Stichwortverzeichnis

<b>A</b> bgleichen.....	97	Drucker.....	124
Abkürzungen.....	178	Drucklimitierung Pmax.....	55, 160
Adaptive Mindestventilation (MMV).....	168	Druckluftversorgung.....	37
Alarmer.....	127	Druckunterstützung ASB.....	63, 165
Alarmfall.....	78	<b>E</b> inschalten.....	50
Alarmgrenzen.....	77	Einstellungen.....	49, 107
Alarmton unterdrücken.....	79	Einzelhub-Darstellung.....	83
Anfeuchtung.....	32	Elektrische Versorgung.....	36
Anfeuchteart.....	44	Entsorgung (Batterien, O <sub>2</sub> -Sensoren).....	144
Apnoealarm Einstellung.....	77	Entwöhnungsparameter.....	174
Apnoe-Ventilation.....	58, 76	Ersatzteile.....	183-186
APRV.....	67, 168	Erstbetrieb.....	41
Aquapor.....	32	Erwachsenenbeatmung.....	50
Aufbereiten.....	135	Evita Remote.....	38
Austauschteile.....	183-186	Exsp. hold.....	87
Autoflow.....	54, 162	Expirationsventil.....	30, 138
Automatische Entwöhnung (MMV).....	168	Externe Flowquellen.....	99
ASB.....	63, 165	Externe Schnittstelle.....	124
<b>B</b> akterienfilter.....	34, 35	<b>F</b> ehler – Ursache – Abhilfe.....	127
Batteriebetrieb (DC-Nachrüstung).....	186	Fernbedienung.....	38
Beatmungsmodi.....	53	Feuchte-Wärme-Tauscher.....	31
Beatmungsschläuche.....	32, 35	Filter (Kühlluft).....	144
Bedienelemente.....	17, 148	Filter (Raumluft/Notfallventil).....	144
Bedienkonzept.....	15	Filter (Schlauchsystem).....	34, 35
Bedienteil.....	27, 47	Flow-Messung.....	170
Behebung von Alarmen.....	127	Flow-Sensor.....	26, 82
Beschreibung.....	159	Flow-Sensor kalibrieren.....	98
Bestell-Liste.....	183	Flowtrigger.....	54
Betrieb.....	49	Frequenz Alarm.....	77
Bildschirmseiten.....	21	Frequenz-Volumen Verhältnis RSB.....	175
Bildschirmseite »Alarmgrenzen«.....	24	<b>G</b> asversorgung.....	37
Bildschirmseite »Einstellung«.....	22	Gerätecheck.....	42
Bildschirmseite »Kalibration«.....	26	Geräteoptionen.....	186
Bildschirmseite »Konfiguration«.....	27	Geräteübersicht.....	148
Bildschirmseite »Messmanöver«.....	26	Glossar/Abkürzungen.....	178
Bildschirmseite »Messwerte«.....	25	<b>H</b> andy Einsatz.....	12
Bildstop.....	86	Heat Moisture Exchanger.....	31
BIPAP, BIPAP/ASB.....	60, 166	Hinweise.....	127
BIPAP Assist.....	62, 167	HME.....	31
BTPS.....	171	<b>I</b> deales Körpergewicht.....	51
<b>C</b> heck vor Geräteinsatz.....	42	Insp. hold.....	87
CO <sub>2</sub> -Kalibration rücksetzen.....	106	Insp. O <sub>2</sub> -Konzentration bei Verneblung.....	177
CO <sub>2</sub> -Küvette.....	34	Instandhaltung.....	11, 143
CO <sub>2</sub> -Nullabgleich.....	100	Interface (extern).....	124
CO <sub>2</sub> -Sensor.....	34	Intrinsic PEEP.....	93, 176
CO <sub>2</sub> -Sensor kalibrieren.....	99	IPPV.....	53
CPAP, CPAP/ASB.....	63	IPPV Assist.....	54
<b>D</b> atum.....	125		
Demontieren.....	136		
Desinfizieren.....	139		
Dichtheit.....	46		

<b>K</b>		
Kalibrieren.....	97	
Klassifizierung.....	157	
Körpergewicht Einstellung.....	51	
Kompensation Leckagen.....	170, 187	
Kompensation Schlauchsystem C.....	170, 187	
Konfigurieren.....	107	
Kühlluft-Filter.....	144	
"Künstliche Nasen".....	31	
Kurven.....	80	
<b>L</b>		
Lautstärke.....	108	
Leckagekompensation.....	187	
Leckagetest.....	46	
Literaturhinweis.....	182	
Logbuch.....	85	
Loops.....	83	
<b>M</b>		
Manuelle Inspiration.....	87	
Maskenbeatmung (NIV).....	186	
Maximal negativer Inspirationsdruck .....	175	
Medikamente vernebeln.....	88, 177	
Messmanöver.....	93, 94	
Messwerte.....	80, 109	
Meldungen.....	127	
MMV, MMV/ASB.....	65, 168	
Mobilfunktelefon Einsatz.....	12	
Monitoring.....	77, 80	
<b>N</b>		
Neonatenbeatmung (Nachrüstsatz).....	186	
Neuerungen früherer SW-Versionen.....	187	
Neuerungen seit letzter SW-Version.....	3	
Netzausfall.....	36	
Netzversorgung.....	36	
NIF (Maximal negativer Inspirationsdruck).....	175	
<b>O</b>		
O <sub>2</sub> -Sensoren.....	31	
O <sub>2</sub> -Sensorkapsel.....	31	
O <sub>2</sub> -Sensor kalibrieren.....	97	
Okklusionsdruck.....	94, 174	
Optionale Ausstattung.....	186	
Oxygenierung für Bronchialtoilette.....	91	
<b>P</b>		
Patientenmodus.....	50	
Patientensystem (Expirationsventil).....	30, 138	
Pädiatrie-Beatmung.....	50	
PLV.....	55, 160	
Pressure Support ASB.....	63, 165	
Prüffilter.....	102	
Prüfgas.....	103	
PS/ASB.....	63, 165	
<b>R</b>		
Raumluft-Filter.....	144	
Referenzkurven-Darstellung.....	83	
Reinigen.....	139	
Remote Pad.....	38	
RSB (Rapid Shallow Breathing Index).....	175	
<b>S</b>		
Schlauchsystem.....	32, 35	
Schnittstellen (extern seriell).....	124	
Schwestern-Ruf.....	40	
Seufzer.....	54, 163	
SIMV, SIMV/ASB.....	57, 164	
Sprache.....	47, 125	
Standardseite.....	22	
Standby.....	96	
Startverhalten AutoFlow.....	162	
Startwerte.....	119	
Steckdosenleiste.....	36	
Stromunterbrechung.....	36	
Symbole.....	181	
<b>T</b>		
Tachypnoe Alarm Einstellung.....	77	
Technische Daten.....	151	
Teile-Liste.....	183	
Temperatur-Sensor.....	33	
Test vor Einsatz.....	42	
TGI.....	99	
Touch-screen.....	17	
Tracheale Gasinsufflation.....	99	
Trends.....	82	
<b>Ü</b>		
Überwachung der Beatmung.....	12	
Uhrzeit.....	125	
UMDNS-Code.....	157	
<b>V</b>		
Ventil, expiratorisch.....	30, 138	
Verbrauchsteile.....	183-186	
Vernebeln.....	88, 99, 177	
Vernebler.....	99	
Verwendungszweck.....	13	
Volumen Alarm.....	77	
Volumen, Volumenmessung.....	170	
Vorbereiten.....	29	
Vorherige Einstellung.....	51	
<b>W</b>		
Wärmetauscher.....	31	
Wartung.....	11, 143	
Was ist was.....	148	
Weaning-Parameter.....	174	
<b>Z</b>		
Zentralalarm.....	40	
Zoom (Loop).....	83	
Zweckbestimmung.....	13	
Zubehör.....	11	
Zusammenbauen (Expirationsventil).....	142	



Diese Gebrauchsanweisung gilt nur für  
**Evita 4**  
mit der Fabrikations-Nr.:

Ohne von Dräger eingetragene Fabrika-  
tions-Nr. informiert diese Gebrauchsan-  
weisung nur unverbindlich !



Richtlinie 93/42/EWG  
über Medizinprodukte

**Dräger Medical AG & Co. KGaA**

🏠 Moislinger Allee 53 – 55  
23542 Lübeck

☎ (04 51) 8 82 - 0

📠 26 80 70

FAX (04 51) 8 82-20 80

💻 <http://www.draeger.com>