

SmartCare/PS

**Wissensbasiertes System zur Automatisierung klinischer Leitlinien
Software 1.1**

**Ergänzung zur
Gebrauchsanweisung EvitaXL
ab Software 6.n**

Inhalt

| | | | |
|--|----|---|----|
| Das ist neu an SmartCare SW 1.1 | 3 | Fehler – Ursache – Abhilfe | 22 |
| Zu Ihrer und Ihrer Patienten Sicherheit | 4 | Medizinische Strategie | 24 |
| Hinweise zum sicheren Gebrauch von WAS | 4 | Grenzen der wichtigsten Parameter | 27 |
| Zweckbestimmung | 5 | Diagnose – Klassifikation der Beatmung des Patienten .. | 28 |
| Vorbereiten | 5 | Web-basierter Applikations-Service (WAS) | 29 |
| Vor dem Erstbetrieb | 5 | WAS vorbereiten | 30 |
| EvitaXL einschalten | 5 | WAS starten | 31 |
| Betrieb | 6 | WAS beenden | 33 |
| Voraussetzungen | 6 | Abkürzungen und Begriffe | 34 |
| Empfehlungen zur Einstellung der Alarmgrenzen | 6 | Literaturhinweise | 35 |
| Vor jedem Einsatz | 7 | Bestell-Liste | 35 |
| SmartCare einstellen | 9 | Stichwortverzeichnis | 37 |
| SmartCare einschalten | 12 | | |
| Verlauf der Patienten Session | 13 | | |
| Eingriffe an der EvitaXL und ihre Wirkung auf SmartCare .. | 14 | | |
| Probleme und ihre Wirkung auf SmartCare | 14 | | |
| Graphiken anzeigen | 15 | | |
| 1 h-Trend anzeigen | 15 | | |
| Messwerte anzeigen | 16 | | |
| Mess- und Einstellwerte anzeigen | 16 | | |
| Logbuch anzeigen | 17 | | |
| Trends (1–24 h) anzeigen | 18 | | |
| Konfigurieren | 19 | | |
| Start-Messwerte festlegen | 19 | | |
| SmartCare beenden | 20 | | |
| Meldungen und zugehörige Aktionen | 21 | | |
| Erläuterungen der Begriffe | 21 | | |

Das ist neu an SmartCare SW 1.1

Erweiterter Patientenbereich

SmartCare kann nun auch bei Patienten mit einem Körpergewicht zwischen 15 und 35 kg eingesetzt werden. Für diese Patientenkategorie wurde eine weitere medizinische Guideline implementiert. Die Auswahl der jeweiligen Kategorie wird anhand des Patientengewichts vorgenommen. Das Patientengewicht wird auf einer separaten Menüseite vor jedem Start von SmartCare eingestellt.

Anhand der ausgewählten Patientenkategorie und Guideline wird das Menü angepasst. Bei Patienten mit einem Körpergewicht zwischen 15 und 35 kg kann eine Anpassung der Komfortzone für COPD und neurologische Störung sowie eine Einstellung des PASB-Zieldrucks nicht vorgenommen werden. Daher werden die Menüpunkte »Anamnese« und »Atemwegszugang« für diese Patientenkategorie ausgeblendet.

Anwendung von SmartCare und ATC

Ab einem Patientengewicht von 36 kg kann ATC eingeschaltet werden. Für eine möglichst effiziente Kompensation während der SmartCare Patienten Session muss der Kompensationsgrad von ATC auf 100 % eingestellt sein.

Web-basierter-Applikations-Service (WAS)

SmartCare bietet die Möglichkeit, Daten von Patienten Sessions von einem Computer aus einzusehen und per Download herunter zu laden. Diese Anwendung ist Web-basiert, d. h. sie kann mit Standard Computer Software und Hardware genutzt werden.

Zu Ihrer und Ihrer Patienten Sicherheit

Gebrauchsanweisung beachten

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

Gefahrlose Vernetzung mit Computern

Bei Vernetzung mit elektrischen Geräten, hat der Anwender dafür Sorge zu tragen, dass das entstehende System den Anforderungen der folgenden Normen entspricht:

- EN 60601-1 (IEC 60601-1)
Medizinische elektrische Geräte
Teil 1: Allg. Festlegungen für die Sicherheit
- EN 60601-1-1 (IEC 60601-1-1)
Medizinische elektrische Geräte
Teil 1-1: Allg. Festlegungen für die Sicherheit
Ergänzungsnorm: Festlegung für die Sicherheit von medizinischen elektrischen Systemen
- EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2)
Medizinische elektrische Geräte
Teil 1-2: Allg. Festlegungen für die Sicherheit
Ergänzungsnorm: Elektromagnetische Verträglichkeit; Anforderungen und Prüfungen
- EN 60601-1-4 (IEC 60601-1-4)
Medizinische elektrische Geräte
Teil 1-4: Allg. Festlegungen für die Sicherheit
Ergänzungsnorm: Programmierbare elektrische medizinische Systeme

Zugehörige Montage- und Gebrauchsanweisungen beachten!

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 Dräger-Service 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

Hinweise zum sicheren Gebrauch von WAS*

Alle angezeigten Daten sind nur zur Information und dürfen nicht allein zu therapeutischen Entscheidungen herangezogen werden.

Aus Gründen der elektrischen Sicherheit muss durch einen ausreichend großen Abstand zwischen dem Patienten und dem Computer sichergestellt werden, dass sich der Computer außerhalb der Patientenumgebung (>1,5 m) befindet.

* Web-basierter Applikations-Service

Zweckbestimmung

Das System SmartCare/PS ist dazu bestimmt, die Beatmung des Patienten in einer "Komfortzone", siehe Seite 24, aufrecht zu erhalten und die inspiratorische Unterstützung automatisch zu reduzieren.

SmartCare kann bei intubierten oder tracheotomierten Patienten während der Entwöhnung eingesetzt werden.

Patienten mit einem Körpergewicht zwischen 15 und 35 kg müssen endotracheal intubiert sein und unter Verwendung eines aktiven Anfeuchters beatmet werden.

Die Patienten sollen hämodynamisch stabil, ausreichend oxygeniert und spontan atmend sein.

Das dem SmartCare-Verfahren zugrunde liegende medizinische Wissen wurde von Intensivmedizinerinnen erarbeitet, siehe "Medizinische Strategie" auf Seite 24 und "Literaturhinweise" auf Seite 35.

Die Voraussetzungen zum Betrieb, siehe Seite 6, müssen erfüllt sein.

Diese Gebrauchsanweisung gilt für EvitaXL sowie Evita 4 und Evita 2 dura mit der Option EvitaXL.

Vorbereiten

Vor dem Erstbetrieb

SmartCare-Option installieren und freischalten

nur durch Fachleute mit entsprechenden Installations-Unterlagen.

EvitaXL einschalten

Nach dem Einschalten der EvitaXL benötigt SmartCare ca. 90 Sekunden als Ladezeit. Während dieser Zeit steht SmartCare nicht zur Verfügung.

Betrieb

Voraussetzungen

Der Einsatz von SmartCare stellt bestimmte Anforderungen an den zu therapierenden Patienten und die klinischen Befunde, um die schnelle und komplikationsarme Entwöhnung eines langzeitbeatmeten, hämodynamisch stabilen Patienten erfolgreich durchzuführen.

Die Entscheidung, ob SmartCare angewendet werden soll, obliegt dem behandelnden Arzt, basierend auf der Grundlage die Entwöhnung auf diese Weise zu beginnen.

Für den Einsatz von SmartCare müssen folgende Bedingungen vorliegen:

- EvitaXL im Erwachsenen-Modus oder Pädiatrie-Modus mit Beatmungsmuster CPAP/ASB
- Patientengewicht (KG) zwischen 15 kg und 200 kg
- Bei Patienten mit einem Körpergewicht >35 kg
 - Endotracheal- oder Tracheotomietubus
 - Aktiver Anfeuchter oder HME/Filter
- Bei Patienten mit einem Körpergewicht ≤35 kg
 - Endotrachealtubus
 - Aktiver Anfeuchter
 - Automatische Tubus-Kompensation (ATC) ausgeschaltet
- Leckagekompensation eingeschaltet
- Patient invasiv (intubiert oder tracheotomiert) beatmet
- Apnoe-Ventilation aktiv und adäquat eingestellt
- CO₂-Monitoring eingeschaltet und blauer CO₂-Sensor CapnoSmart (68 71 500) eingesetzt
- Flow- und ggf. NeoFlow-Monitoring eingeschaltet
- PASB (über PEEP) im Bereich zwischen PASB Ziel* + 5 mbar und 35 mbar eingestellt
- PEEP zwischen 0 mbar und 20 mbar

Empfehlungen zur Einstellung der Alarmgrenzen

Der behandelnde Arzt stellt in seiner Verantwortung die Alarmgrenzen der EvitaXL patientengerecht ein.

Folgende Einstellungen können empfohlen werden:

| Parameter | Alarmgrenze |
|---|---|
| MV \downarrow/\uparrow | –25 % des aktuellen MV |
| MV \nearrow/\searrow | +25 % des aktuellen MV |
| f _{spn} \nearrow/\searrow | 40 Atemzüge/min bei einem Patientengewicht >35 kg |
| | 60 Atemzüge/min bei einem Patientengewicht ≤35 kg |
| V _{Ti} \nearrow/\searrow | 12 mL/kg KG |
| PAW \nearrow/\searrow | 42 mbar |
| etCO ₂ \downarrow/\uparrow | 18 mmHg |
| etCO ₂ \nearrow/\searrow | 57 mmHg (ohne COPD) |
| etCO ₂ \nearrow/\searrow | 67 mmHg (mit COPD) |
| T _{Apnoe} | 60 Sekunden |

Der Einsatz von Puls-Oximetrie wird empfohlen, um hypoxische Zustände des Patienten bei einer zu niedrig eingestellten Druckunterstützung zu erkennen und zu alarmieren.

* Einstellung PASB Ziel, siehe Seite 27.

Vor jedem Einsatz

- Beatmungsmodus CPAP/ASB einstellen.
- CO₂-Monitoring und Flow- und ggf. NeoFlow-Monitoring einschalten.

Siehe Gebrauchsanweisung EvitaXL.

Automatische Tubus-Kompensation (ATC)

- bei einem Patientengewicht ≤ 35 kg ausschalten:

Im Menü »Ventilator Einstellungen«

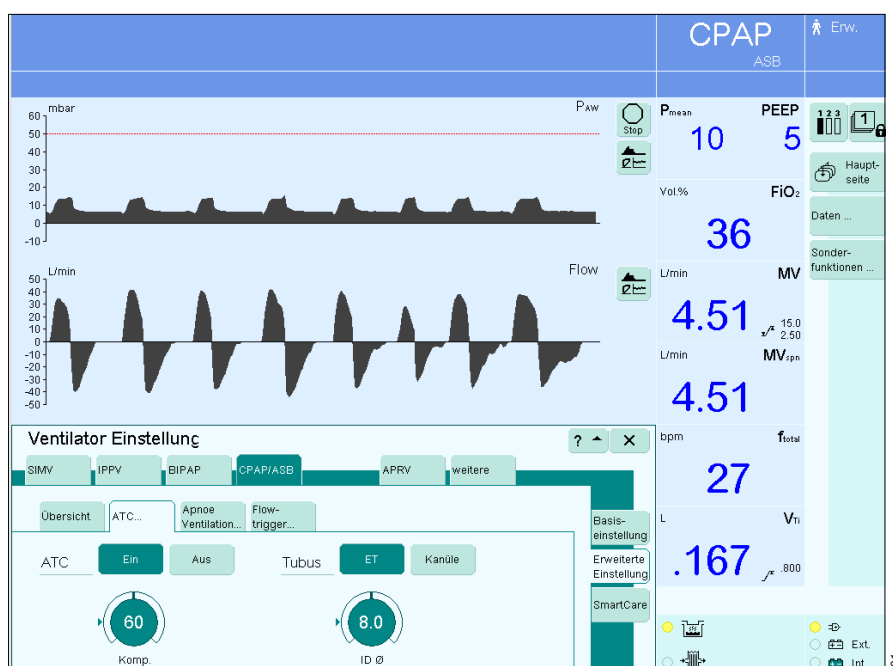
- Bildschirm-Taste »Erweiterte Einstellung« antippen.
- Bildschirm-Taste »ATC...« antippen.

Zum Ausschalten von ATC

- Bildschirm-Taste »Aus« antippen, bestätigen = Drehknopf drücken.

Bei einem Patientengewicht >35 kg kann ATC mit einem Kompensationsgrad von 100 % verwendet werden:

- Bildschirm-Einstellknopf »Komp.« antippen, Wert einstellen = Drehknopf drehen, bestätigen = Drehknopf drücken.
- Bildschirm-Taste »Ein« antippen, bestätigen = Drehknopf drücken.



Apnoe-Ventilation einschalten

Im Menü »Ventilator Einstellungen«

- Bildschirm-Taste »Erweiterte Einstellung« antippen.
- Bildschirm-Taste »Apnoe Ventilation...« antippen.

EvitaXL zeigt das Einstellmenü für die Apnoe-Ventilation an.

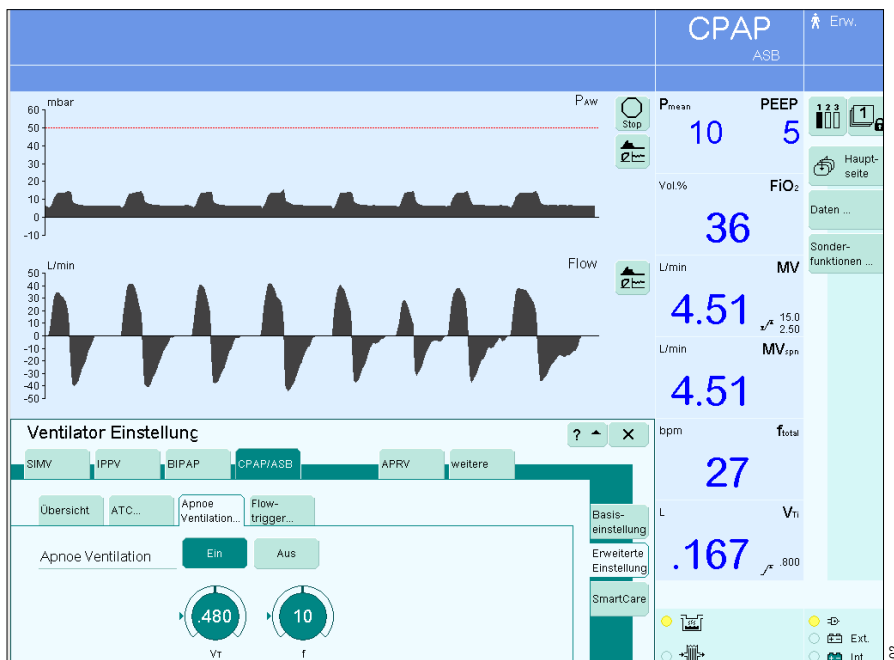
Zum Einstellen

- Bildschirm-Einstellknöpfe »VT« und »f« antippen,
einstellen = Drehknopf drehen,
bestätigen = Drehknopf drücken.

Zum Einschalten

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

EvitaXL zeigt den Status der Apnoe-Ventilation auf der Hauptseite an.



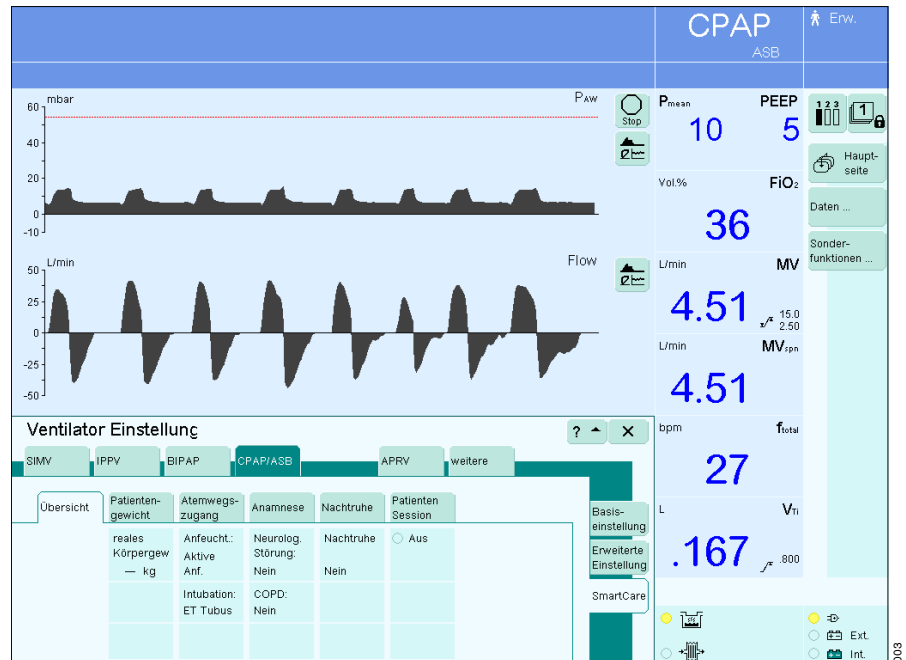
SmartCare einstellen

Im Menü »Ventilator Einstellungen«

- Bildschirm-Taste »SmartCare« antippen.

EvitaXL zeigt die aktuellen Einstellungen an.

Bei einem Patientengewicht ≤ 35 kg werden nur »Patientengewicht«, »Nachtruhe« und »Patienten Session« angezeigt.

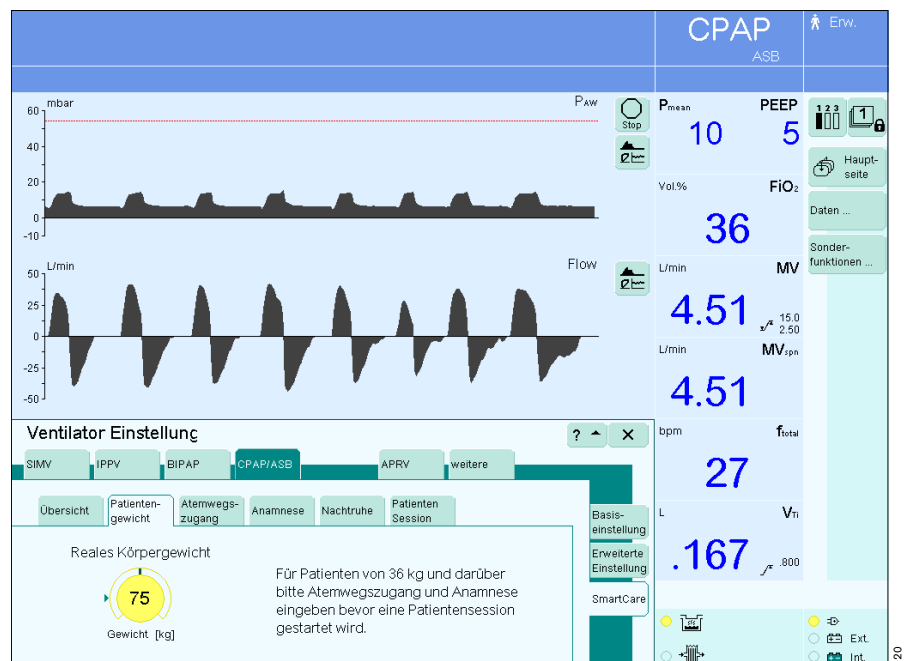


- Bildschirm-Taste »Patientengewicht« antippen.

Patientengewicht einstellen:

- Bildschirm-Einstellknopf »Gewicht« antippen,
- Patientengewicht einstellen = Drehknopf drehen, bestätigen = Drehknopf drücken.

In der Patientenart »**Päd.**« kann das Patientengewicht bis 35 kg eingestellt werden.



- Bildschirm-Taste
»Atemwegszugang« antippen.

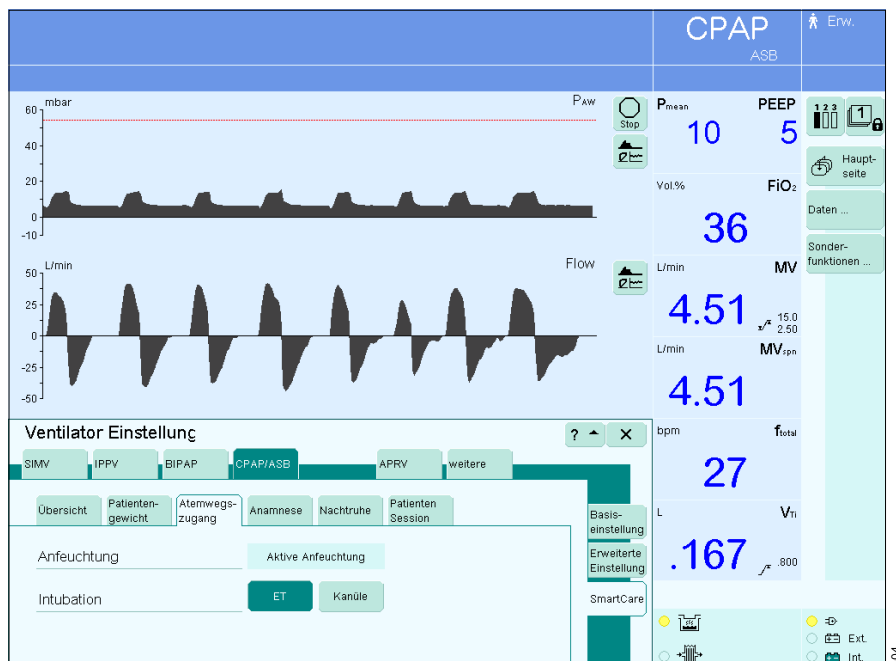
Der eingestellte Anfeuchter-Typ und die Tubusart werden angezeigt.

Auf der Basis dieser Angaben ermittelt SmartCare den Wert für PASB Ziel, siehe Seite 27.

Anfeuchter-Typ einstellen, siehe Gebrauchsanweisung EvitaXL.

Tubusart einstellen:

- Bildschirm-Taste »ET« oder »Kanüle« antippen,
bestätigen = Drehknopf drücken.



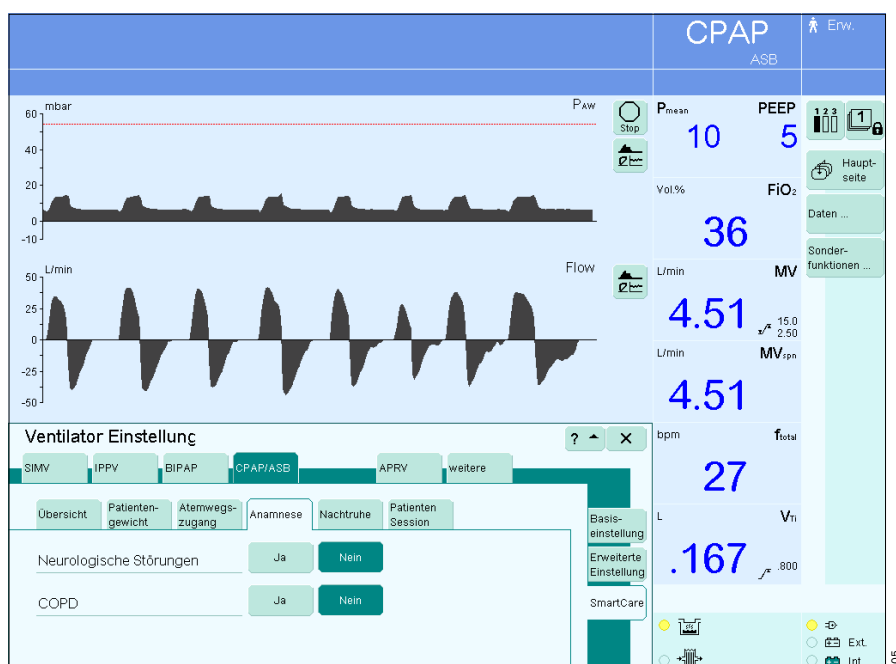
- Bildschirm-Taste »Anamnese« antippen.

Auf der Basis der Anamnese-Daten ermittelt SmartCare die Werte f_{spn} hoch, etCO₂ hoch und V_T tief, siehe Seite 27.

Anamnese-Daten des Patienten angeben:

Neurologische Störungen
COPD

- Bildschirm-Taste »Ja« oder »Nein« antippen,
bestätigen = Drehknopf drücken.



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

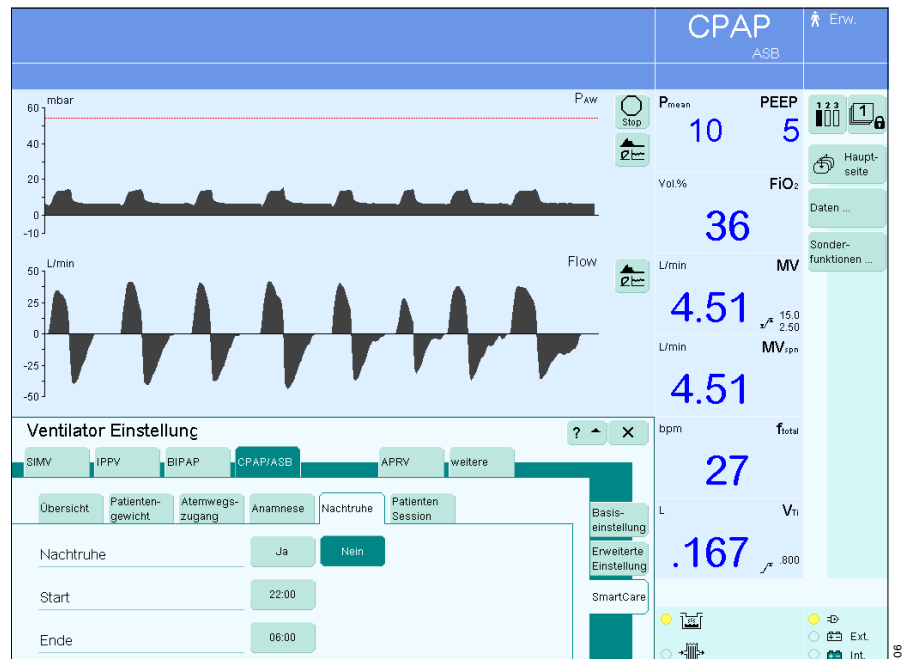
Wird »Nachtruhe« eingeschaltet, nimmt SmartCare während der eingestellten Zeitperiode keine aktive Reduzierung des PASB im Sinne einer Entwöhnung vor. Die Zeitperiode kann auch während der Nachtruhe geändert werden.

Zum Ein-/Ausschalten

- Bildschirm-Taste »**Ja**« oder »**Nein**« antippen,
bestätigen = Drehknopf drücken.

Zum Einstellen der Zeitperiode

- Bildschirm-Taste antippen,
einstellen = Drehknopf drehen,
bestätigen = Drehknopf drücken.



SmartCare einschalten

- Bildschirm-Taste
»Patienten Session« antippen.

Zum Einschalten

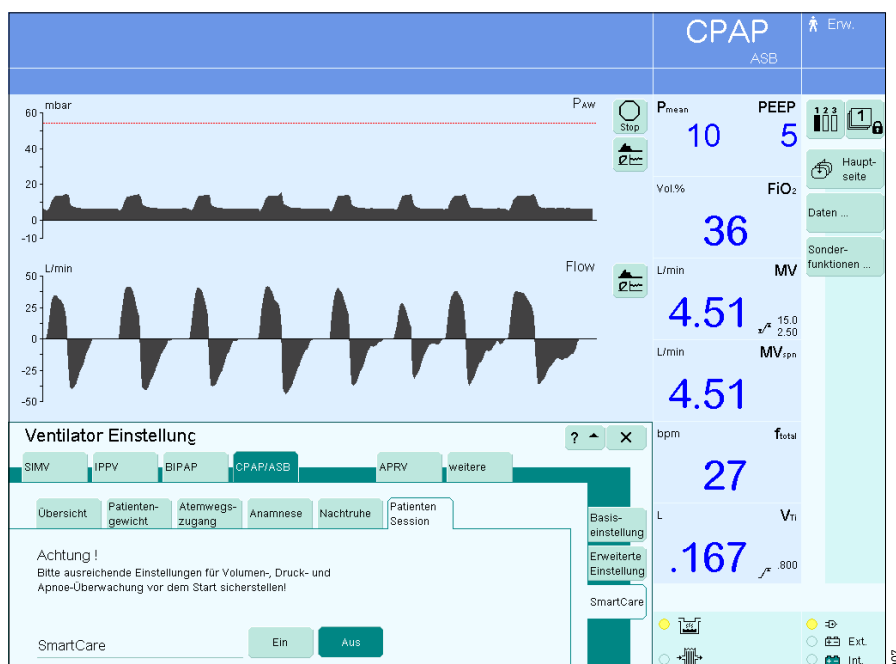
- Bildschirm-Taste »Ein« antippen,
bestätigen = Drehkopf drücken.

SmartCare kann nur gestartet werden, wenn

- ATC bei einem Patientengewicht ≤ 35 kg ausgeschaltet ist, siehe Seite 7.
- Apnoe-Ventilation eingeschaltet ist.
- CO₂-Monitoring eingeschaltet ist.
- Flow- und ggf. NeoFlow-Monitoring eingeschaltet ist.
- Leckagekompensation eingeschaltet ist*.

Zusätzliche Informationstexte zu SmartCare aufrufen:

- Bildschirm-Taste »? ▲« antippen.



SmartCare ist eingeschaltet.

Anzeige:

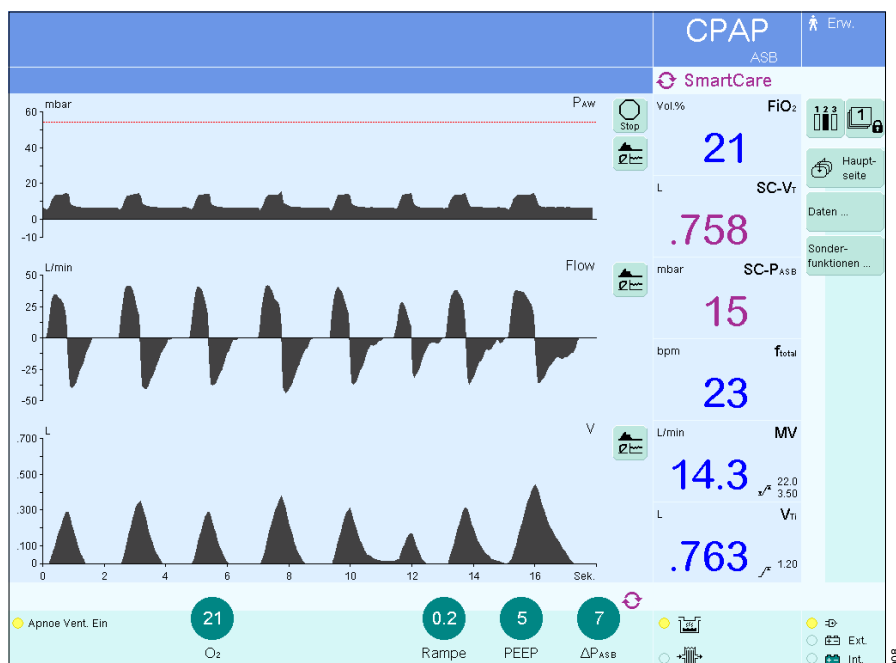
Alle Messwerte, die SmartCare betreffen, werden in einer separaten Farbe angezeigt.

Im oberen Bereich des Bildschirms erscheint »SmartCare«.

Neben der Taste »PASB« erscheint das Symbol »SmartCare«.

Wenn SmartCare eingeschaltet ist, können folgende Einstellungen nicht verändert werden:

- Atemwegszugang
- Anamnese
- ATC ein/aus
- Apnoe-Ventilation ein/aus
- Datum/Uhrzeit
- Modus »Tubus«



PASB kann vom Anwender jederzeit ver-
stellt werden.


* Zusätzliche Informationen, siehe Seite 24.


Verlauf der Patienten Session

- Der Anwender prüft, ob der Patient den physiologischen Anforderungen entspricht (siehe Seite 6).
- Die Beatmungsparameter und Alarmgrenzen sind patientengerecht eingestellt.
- SmartCare versucht zuerst, die Spontan-Atemfrequenz des Patienten durch Anpassung der Druckunterstützung zu stabilisieren.
- Die Druckunterstützung wird regelmäßig an das respiratorische Profil des Patienten angepasst (charakterisiert durch die Spontan-Atemfrequenz, das Tidalvolumen und die endexpiratorische CO₂-Konzentration).
- Auf der Grundlage dieser Werte führt SmartCare alle 2 Minuten bzw. 5 Minuten eine Klassifikation der Beatmung durch.
- Wenn die Druckunterstützung einen minimalen Wert (durch "Tubusart" und "Anfeuchter-Typ" definiert) erreicht, führt SmartCare einen Test durch, der äquivalent zu einem Spontanatemversuch ist.
- Nach erfolgreicher Beobachtungsphase wird die Empfehlung angezeigt, dass der Patient von der EvitaXL getrennt werden kann.

Eingriffe an der EvitaXL und ihre Wirkung auf SmartCare

Wenn es aus medizinischen Gründen erforderlich wird, bestimmte Beatmungsparameter während einer Patienten Session zu verändern, kann das zum Abbruch der Patienten Session führen, siehe Seite 26. Nach Abbruch einer Patienten Session führt EvitaXL die Beatmung mit den zuletzt von SmartCare eingestellten Werten weiter.

Wartet SmartCare auf das Beenden eines Manövers oder einer Alarmsituation erscheint im Bildschirm das Symbol »«.

Verstellt der Anwender PASB, so setzt SmartCare die Patienten Session mit diesem Wert fort. Der Anwender kann auf diese Weise SmartCare "überstimmen". Die Änderung wird im Logbuch mit dem Symbol »« angezeigt.

Das Verhalten des SmartCare-Systems bei interferierenden Eingriffen:

| | |
|---|--|
| Bildschirm-Taste »O ₂ ↑ Absaugung« | Warten auf Beenden des Manövers. |
| CO ₂ -Sensor kalibrieren | Warten auf Beenden des Manövers. |
| Wechsel in Standby | Bricht die Patienten Session ab.* |
| Wechsel des Beatmungsmodus | Bricht die Patienten Session ab. |
| Verstellung PEEP | Abbruch der Patienten Session, wenn >20 mbar. Abbruch der Patienten Session in der Beobachtungsphase, wenn >5 mbar. |
| Ausschalten des Flow-Monitorings | Bricht die Patienten Session ab. |
| Ausschalten des CO ₂ -Monitorings | Bricht die Patienten Session ab. |
| Wechsel in den Modus »Maske« (NIV) | Bricht die Patienten Session ab. |



* Der Alarm erscheint erst nach dem Beenden des Standby.

Probleme und ihre Wirkung auf SmartCare

Patienten- oder Geräteprobleme, die Änderungen der grundsätzlichen Parameter der Beatmung oder Einstellungen der EvitaXL nötig machen, führen zur Alarmierung und unter Umständen zum vorzeitigen Ende einer Patienten Session. Siehe "Meldungen und zugehörige Aktionen", Seite 21.

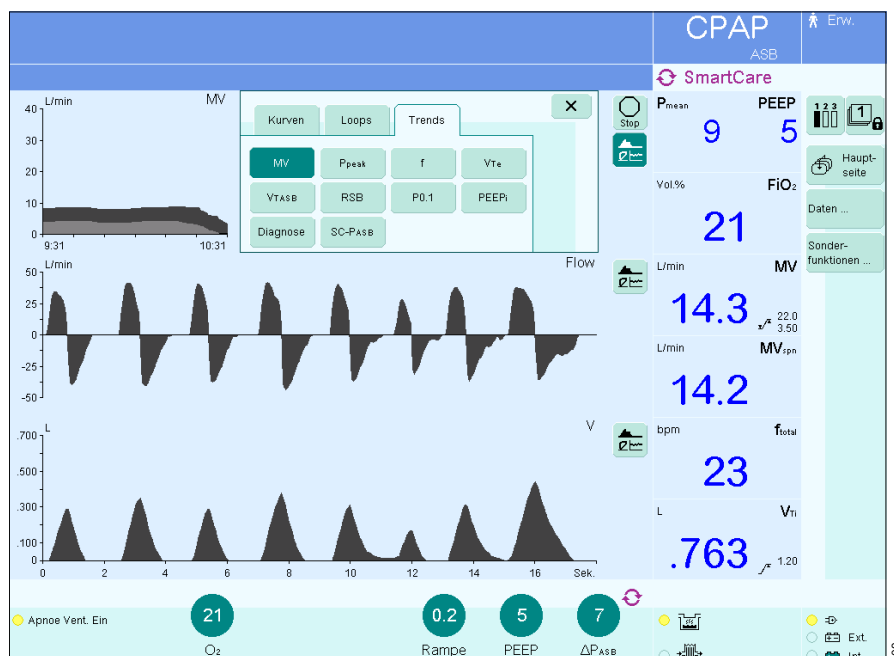
Graphiken anzeigen

1 h-Trend anzeigen

- Bildschirm-Funktionstaste » Hauptseite« antippen.
- Jeweilige Bildschirm-Taste »« antippen.
- Bildschirm-Taste »Trends« antippen.

EvitaXL öffnet das Menü zur Wahl der Parameter für die Trend-Darstellung.

Wenn SmartCare verfügbar ist, bietet EvitaXL die Parameter »**Diagnose**« und »**SC-PASB**« zusätzlich an.



- Parameter-Taste »**Diagnose**« antippen.


EvitaXL zeigt den Trendverlauf der letzten Stunde.

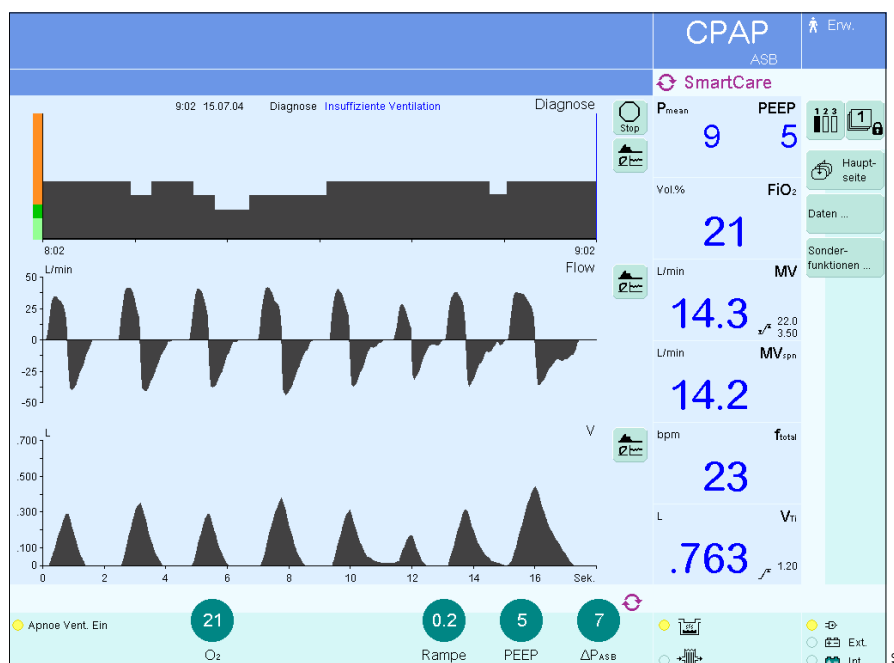
Links neben der Skala werden die Diagnosen in unterschiedlichen Farben dargestellt, siehe Seite 18.

Zum Anzeigen einer Diagnose zu einem bestimmten Zeitpunkt:

- Mit dem Drehknopf den Fadencursor auf den Punkt positionieren.

EvitaXL zeigt die Diagnose oben in der Trendanzeige an.

Wenn die Trendanzeige mit der Bildschirm-Taste » STOP« gestoppt wurde, kann der Fadencursor nicht bewegt werden.



Messwerte anzeigen

Wenn SmartCare verfügbar ist, bietet EvitaXL separate Werte-, Logbuch- und Trendseiten an.

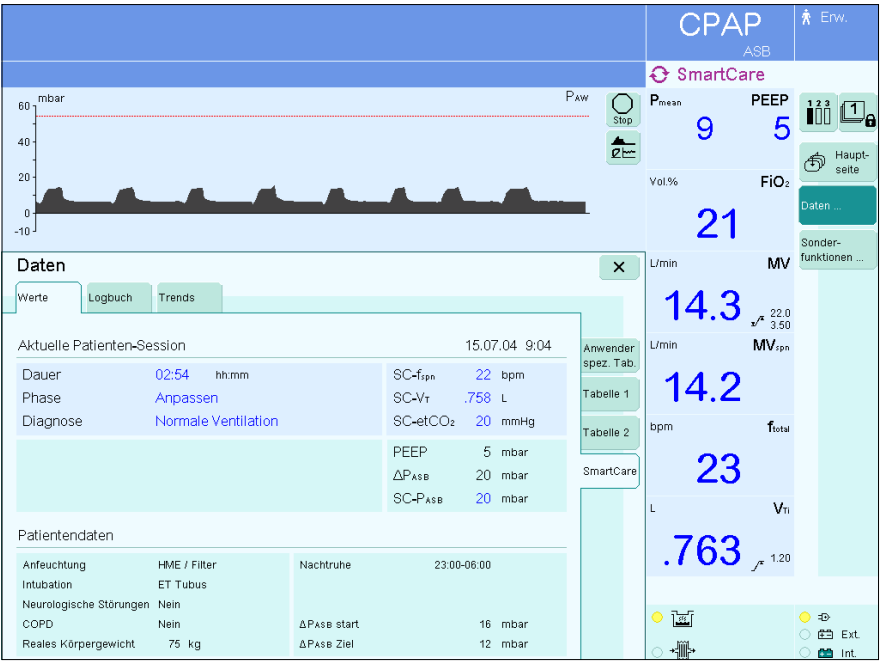
Mess- und Einstellwerte anzeigen

- Bildschirm-Funktionstaste »Daten...« antippen, EvitaXL öffnet das Menü »Daten«, das Menü »Werte« ist vorgewählt.
- Bildschirm-Taste »SmartCare« antippen.

Der Status der aktuellen Patienten Session und die eingestellten Patientendaten werden angezeigt.

Die Werte SC-f_{spn}, SC-V_T und SC-etCO₂ sind gemittelte Werte zwischen einzelnen Klassifikationen der Beatmung.

- Anzeige schließen mit der Bildschirm-Taste »x«.



Logbuch anzeigen

- Bildschirm-Funktionstaste »Daten...« antippen, EvitaXL öffnet das Menü »Daten«.
- Bildschirm-Taste »Logbuch« antippen, EvitaXL öffnet das Logbuch.
- Bildschirm-Taste »SmartCare« antippen.

Änderungen, Ereignisse und Alarmer der Patienten Session werden mit Datum und Uhrzeit in einer Tabelle angezeigt.

Wurde PASB vom Anwender verändert, zeigt EvitaXL den Wert mit dem Symbol »⊖« an.

- 1 Tasten zur Navigation innerhalb des Logbuchs.

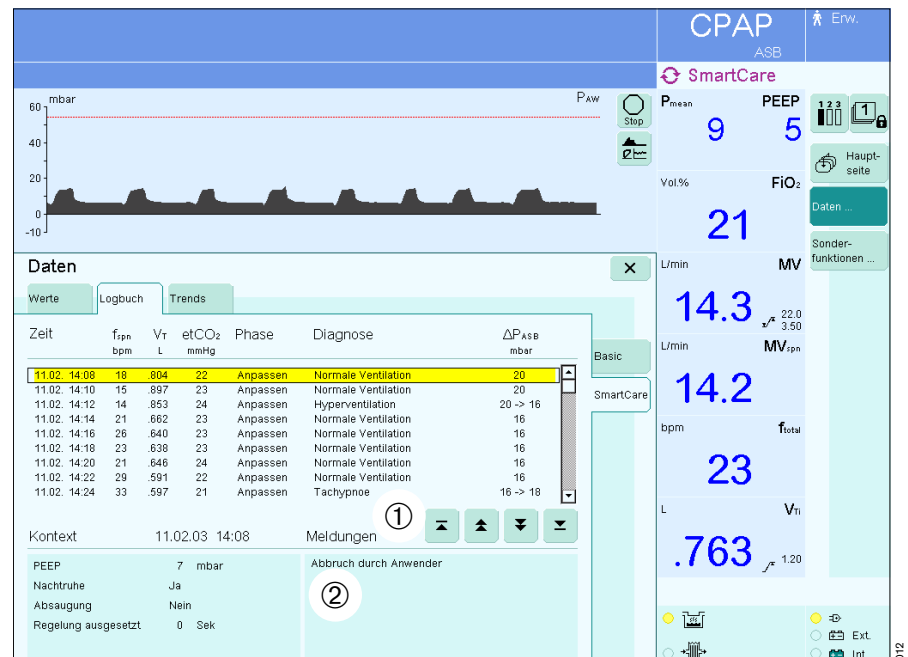
- erster Eintrag im Logbuch
- ⬆ stundenweise zurückblättern
- ⬇ stundenweise vorblättern
- letzter Eintrag im Logbuch

Beim Wechsel auf die Trend- oder Basis-Seite wird der gleiche Zeitpunkt mit den entsprechenden Daten angezeigt.

- 2 Zu jedem Logbucheintrag werden SmartCare Ereignisse angezeigt.

- Logbuch schließen mit der Bildschirm-Taste »X«.

Die Logbuch-Daten bleiben bis zum Start der nächsten Patienten Session erhalten.



Trends (1–24 h) anzeigen

- Bildschirm-Funktionstaste »Daten...« antippen.
- Bildschirm-Taste »Trends« antippen.
- Bildschirm-Taste »SmartCare« antippen.

EvitaXL stellt den Trend für »Diagnose« und »SC-PASB« dar.

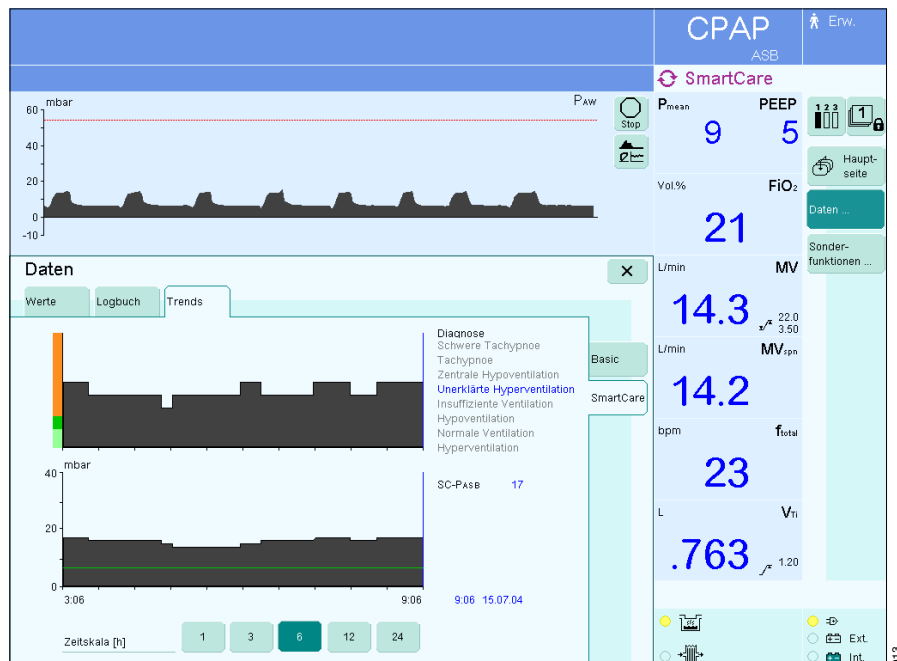
Rechts neben der Skala sind die möglichen Diagnosen aufgelistet. Die aktuelle Diagnose der Beatmung wird farbig angezeigt.

Links neben der Skala werden die Diagnosen in unterschiedlichen Farben dargestellt:

orange = Die inspiratorische Unterstützung wird beibehalten oder steigt an.

grün = Die stufenweise Entwöhnung des Patienten wird angestrebt.

hellgrün = Der Patient ist hyperventiliert, die inspiratorische Unterstützung wird schrittweise reduziert.



Zeitskala in Schritten 1, 3, 6, 12, 24 h wählen:

- Entsprechende Bildschirm-Taste für die Zeitskala antippen, die Taste wird grün und die entsprechende Zeitskala ist wirksam.

Zur Anzeige eines Wertes des Trends zu einem bestimmten Zeitpunkt:

- Mit dem Drehknopf den Fadencursor auf den Zeitpunkt positionieren, der Wert wird rechts neben der Trenddarstellung angezeigt.


Beim Wechsel auf die Logbuch- oder Basis-Seite wird der gleiche Zeitpunkt mit den entsprechenden Daten angezeigt.

- Trenddarstellung schließen mit der Bildschirm-Taste »X«.




Konfigurieren

Zum Einstellen der Start-Messwerte, siehe auch Gebrauchsanweisung EvitaXL.

Start-Messwerte festlegen

- Taste » **System Setup**« drücken. Das Menü »System« ist vorgewählt.
- Bildschirm-Taste »Bildschirm« antippen.
- Bildschirm-Taste »Meßwerte...« antippen.

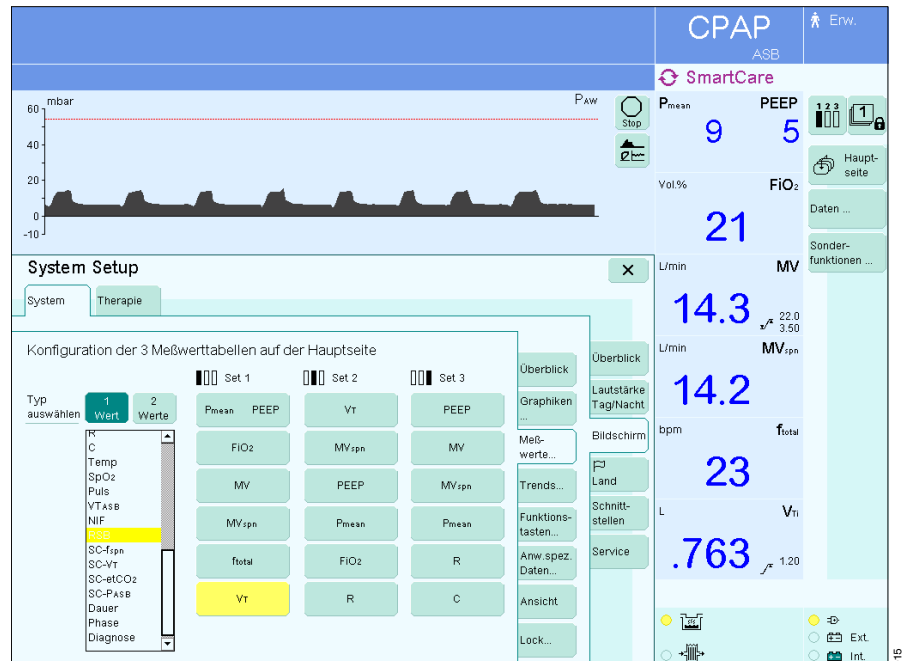
Für die spezifische Zusammenstellung der drei Auswahlen:

- Bildschirm-Taste für die jeweilige Zeile in der jeweiligen Auswahl ( Set 1,  Set 2 oder  Set 3) antippen, die Taste wird gelb.

EvitaXL öffnet das Menü zur Auswahl des Parameters.

Wenn SmartCare verfügbar ist, können spezifische Parameter ausgewählt werden. Diese Parameter können nur als einzelne Werte dargestellt werden.

Erklärungen zu den SmartCare-Parametern, siehe Seite 34.



- Parameter aus der Liste auswählen = Drehknopf drehen, bestätigen = Drehknopf drücken.

SmartCare beenden

SmartCare zeigt die erfolgreiche Entwöhnung mit der Hinweis-Meldung »SC: Entwöhnung abgeschlossen !« und dem Symbol »↻✓« an.

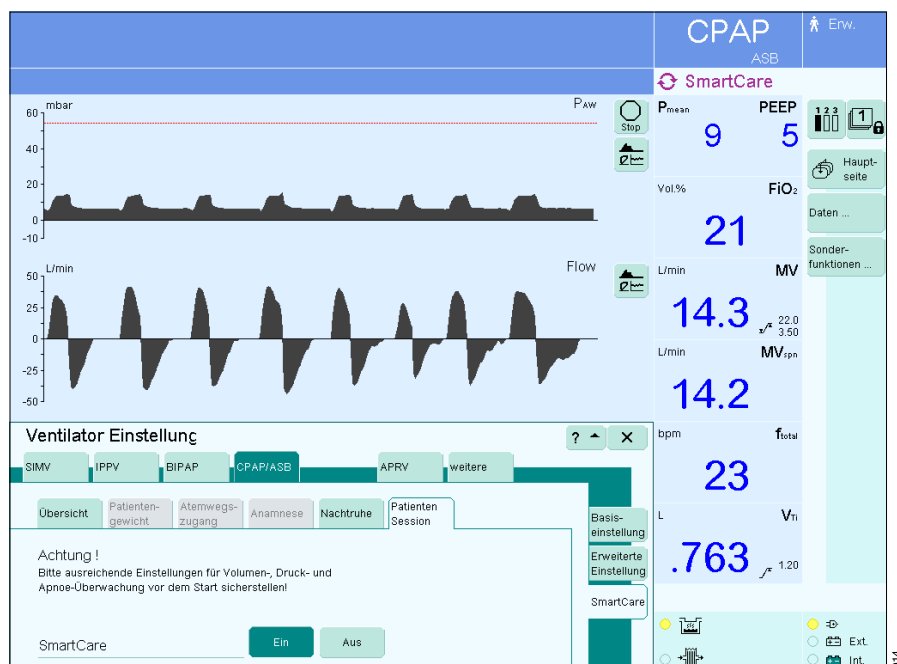
Nach Prüfung des Patientenzustandes kann der Patient vom Beatmungssystem getrennt werden.

Patienten Session beenden

Im Menü »Ventilator Einstellungen«

- Bildschirm-Taste »SmartCare« antippen.
- Bildschirm-Taste »Patienten Session« antippen.
- Bildschirm-Taste »Aus« antippen, bestätigen = Drehknopf drücken.

Die Patienten Session wird beendet.



Nach Abbruch einer Patienten Session

EvitaXL führt die Beatmung des Patienten mit den zuletzt von SmartCare eingestellten Werten fort. Gegebenenfalls nach medizinischer Indikation korrigieren!

Nach der Patienten Session bleiben die Verlaufsdaten bis zur nächsten Patienten Session erhalten. Die SC-Messwerte und SC-Daten in aktuell sichtbaren Messwertfeldern werden mit »_ _ _« dargestellt.

Meldungen und zugehörige Aktionen

Die Priorität der Meldungen wird mit Ausrufungszeichen hinter der Meldung gekennzeichnet:

- !!! = Alarm: Meldung mit höchster Priorität
- !! = Achtung: Meldung mit mittlerer Priorität
- ! = Hinweis: Meldung mit niedriger Priorität


Die Meldungen der EvitaXL haben folgende Auswirkungen auf das Verhalten von SmartCare:

| Meldung | Priorität | Aktion |
|-------------------------|-----------|--|
| Apnoe-Ventilation | !! | Beendet die Patienten Session und EvitaXL führt die Beatmung weiter. |
| ASB > 4 s | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| Atemphase nicht erkannt | !!! | Beendet die Patienten Session und EvitaXL führt die Beatmung weiter. |
| Atemwegsdruck hoch | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten (ggf. Hustenstoß). |
| Atemwegsdruck tief | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| CO2-Küvette säubern | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| CO2-Nullabgleich? | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| CO2-Sensor? | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| Einstellungen prüfen | !! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| Flowsensor? | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| Neo. Flowsensor? | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| Gerätestörung | !!! | Beendet die Patienten Session und EvitaXL führt die Beatmung weiter. |
| Leckage | ! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| Störung CO2-Messung | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| Störung Druckmessung | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| Störung Exsp. Ventil | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| Störung Flowmessung | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |
| Störung PEEP-Ventil | !!! | Aussetzen der Patienten Session und warten. |

Erläuterungen der Begriffe

"Aussetzen der Patienten Session"

Im oberen Bereich des Bildschirms erscheint

»  **SmartCare**«.

SmartCare wartet auf das Ende der Bedingung, die zum Aussetzen führte und verstellt während dessen die Druckunterstützung nicht. Nach Beendigung der Bedingung startet SmartCare eine neue Datensammlung mit daran anschließender Klassifikation und setzt die Steuerung der Druckunterstützung fort.

"Beenden der Patienten Session"

Automatisches Beenden, ohne das der Anwender darauf Einfluss nehmen kann.

Fehler – Ursache – Abhilfe

EvitaXL zeigt Alarm-Meldungen im Anzeigenfeld für Alarmer in hierarchischer Folge an.

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

Die Priorität der Alarm-Meldungen wird mit Ausrufungszeichen hinter der Meldung 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. Die Ursachen-Abhilfen sollen in der Reihenfolge der Auflistung durchgesehen werden bis der Alarm behoben ist.

| Meldung | | Ursache | Abhilfe |
|--|-----|---|--|
| SC abgebrochen | !!! | Ein bestimmter Gerätezustand der EvitaXL ist nicht mit SmartCare kompatibel (z. B. Flow-Sensor defekt). Die aktuelle SmartCare Patienten Session ist abgebrochen worden. | Liste der Gerätezustände, die SmartCare beeinflussen, beachten. Ursache beseitigen und gegebenenfalls Patienten Session neu starten. Bildschirm-Taste »Alarm Reset« drücken und mit Drehknopf bestätigen. |
| SC abgebrochen | !! | Eine Benutzereingabe an der EvitaXL ist nicht kompatibel mit dem Therapieverlauf von SmartCare (z. B. Anwahl eines anderen Beatnungsmodus). Die aktuelle SmartCare Patienten Session ist automatisch vom Gerät abgebrochen worden. | Liste der Einstellungen und Vorgänge, die mit SmartCare nicht kompatibel sind, beachten. Falls möglich, entsprechende Einstellung zurücknehmen und gegebenenfalls Patienten Session neu starten. Bildschirm-Taste »Alarm Reset« drücken und mit Drehknopf bestätigen. |
| SC: Anhaltende Tachypnoe | !!! | Die Atmung des Patienten ist in drei aufeinanderfolgenden Perioden als "Tachypnoe" oder "Schwere Tachypnoe" klassifiziert worden, d. h. Atmung bei hoher spontaner Frequenz mit akzeptablem Tidalvolumen und etCO ₂ -Wert. | Zustand des Patienten bewerten. Prüfen, ob Therapiemaßnahmen (z. B. Absaugung) den Alarm verursacht haben können. Sollte die Meldung bestehen bleiben und die Ursache nicht zu beseitigen sein, den Zustand des Patienten bewerten und, falls notwendig, die SmartCare Patienten Session beenden. Bildschirm-Taste »Alarm Reset« drücken und mit Drehknopf bestätigen. |
| SC: Entwöhnung abgeschlossen | ! | Das niedrigste ASB-Niveau ist erreicht. Der Spontanatemversuch (siehe Seite 25) ist erfolgreich. Das System befindet sich in der Erhaltungsphase, d. h. das Therapieziel ist erreicht worden. | Patientenzustand bewerten und Trennung des Patienten von der maschinellen Beatmung in Erwägung ziehen. |
| SC: Interner Fehler! SC beendet | !!! | Eine technische Systemstörung ist aufgetreten. SmartCare ist beendet worden. | Bildschirm-Taste »Alarm Reset« drücken und mit Drehknopf bestätigen. SmartCare nicht weiter einsetzen. Dräger Service in Anspruch nehmen. |

| Meldung | | Ursache | Abhilfe |
|--|-----|--|---|
| SC: Maximaler PEEP: 5 | ! | Die Beobachtungsphase (siehe Seite 25) kann bei einer PEEP-Einstellung größer als 5 mbar nicht begonnen oder fortgesetzt werden. | PEEP entsprechend der aktuellen Therapiephase und Patientenanforderungen einstellen. |
| SC: Nicht erklärbare Hypervent. | !!! | Die Beatmung des Patienten ist als "Unerklärte Hyperventilation" klassifiziert worden, d. h. Atmung bei hoher spontaner Frequenz mit akzeptablem Tidalvolumen und niedrigem etCO ₂ -Wert. | Sollte die Meldung bestehen bleiben und die Ursache nicht zu beseitigen sein, den Zustand des Patienten bewerten und, falls notwendig, die SmartCare Patienten Session beenden. Bildschirm-Taste »Alarm Reset« drücken und mit Drehknopf bestätigen. |
| SC: Zentrale Hypoventilation | !!! | Die Beatmung des Patienten ist als "Zentrale Hypoventilation" klassifiziert worden, d. h. Atmung bei niedriger spontaner Frequenz mit niedrigem Tidalvolumen und hohem etCO ₂ -Wert. | Sollte die Meldung bestehen bleiben und die Ursache nicht zu beseitigen sein, den Zustand des Patienten bewerten und, falls notwendig, die SmartCare Patienten Session beenden. Bildschirm-Taste »Alarm Reset« drücken und mit Drehknopf bestätigen. |

Medizinische Strategie

Die medizinische Strategie von SmartCare beruht auf der wissenschaftlichen Literatur (siehe Seite 35) und wurde von einer Gruppe von Intensivmedizinern zusammengestellt.

Die Anwendung beim jeweiligen Patienten liegt ausschließlich in der Entscheidung des behandelnden Arztes.

Das SmartCare-System

Das SmartCare-System ist ein wissensbasiertes System zur Steuerung der EvitaXL auf Intensivstationen. SmartCare wurde im Speziellen für den Entwöhnungsprozess entwickelt. Das System basiert auf einer Wissensbasis, welche das Wissen von erfahrenen Intensivmedizinern repräsentiert. Der Schwerpunkt liegt auf der Steuerung druckunterstützter Beatmung (ASB = Assisted Spontaneous Breathing) mit und ohne positivem endexpiratorischem Druck (PEEP).

Das SmartCare-System interpretiert klinische Daten und steuert die Druckunterstützung der EvitaXL für intubierte oder tracheotomierte Patienten. Es verfolgt eine therapeutische Strategie, welche die Druckunterstützung in Abhängigkeit von der Toleranz des Patienten reduziert, sowie seine Extubations-Chancen beurteilt.

Automatische Beatmungssteuerungen haben den Vorteil, dass sie eine ununterbrochene Kontrolle und Anpassung der notwendigen Druckunterstützung erlauben und damit einen besseren Patientenkomfort sowie eine potentielle Verringerung der Beatmungszeit ermöglichen.

SmartCare benutzt im wesentlichen drei Messgrößen der EvitaXL:

- Atemfrequenz (f_{spn})
- Tidalvolumen (V_T)
- Endexpiratorische CO_2 -Konzentration (etCO_2)

Die Höhe der Druckunterstützung (PASB) wird über den PEEP im CPAP/ASB-Modus geregelt.

SmartCare hat drei Hauptfunktionen:

- Automatische Anpassung der Druckunterstützung
- Automatische Entwöhnungsstrategie
- Durchführung eines automatischen Spontanatemversuchs

Automatische Anpassung der Druckunterstützung

SmartCare versucht den Patienten in der sogenannten "Komfortzone" zu halten.

Dies bedeutet z. B. für einen Patienten mit einem Körpergewicht >35 kg:

- Spontan-Atemfrequenz zwischen 15 bpm (f_{spn} tief) und 30 bpm (f_{spn} hoch). Im Falle neurologischer Störungen 34 bpm (f_{spn} hoch).
- Tidalvolumen oberhalb der Minimalgrenze ($V_T \text{ min.} = 250$ mL bei Körpergewicht unter 55 kg oder $V_T \text{ min.} = 300$ mL bei Körpergewicht über 55 kg).
- etCO_2 unterhalb der maximalen Grenze ($\text{etCO}_2 \text{ hoch} = 55$ mmHg oder $\text{etCO}_2 \text{ hoch} = 65$ mmHg für COPD Patienten).

Die "Komfortzone" für einen Patienten mit einem Körpergewicht zwischen 15 und 35 kg ist bestimmt durch:

- Spontan-Atemfrequenz zwischen 18 bpm (f_{spn} tief) und 40 bpm (f_{spn} hoch).
- Tidalvolumen oberhalb der Minimalgrenze, die sich direkt aus dem eingestellten Körpergewicht ableitet ($V_T \text{ min.} = 6$ mL/kg Körpergewicht, also z. B. $V_T \text{ min.} = 120$ mL für einen Patienten mit 20 kg Körpergewicht).
- etCO_2 unterhalb der maximalen Grenze ($\text{etCO}_2 \text{ hoch} = 55$ mmHg).

Wenn die Beatmung innerhalb dieser Grenzen verläuft, diagnostiziert SmartCare definitionsgemäß eine normale Ventilation in der "Komfortzone".

Um in den oben genannten Grenzen zu bleiben, wird die Höhe der Druckunterstützung gegebenenfalls von SmartCare angepasst, basierend auf dem Prinzip einer Erhöhung im Falle einer Tachypnoe und einer Erniedrigung im Falle einer Bradypnoe und niedrigem etCO_2 .

Leckagen vermeiden! Leckagen können zur Folge haben, dass das Tidalvolumen des Patienten bis hin zum doppelten Wert anwächst, um das erforderliche expiratorische Tidalvolumen oberhalb der Minimalgrenze $V_T \text{ min.}$ zu erreichen. Dies kann eine erfolgreiche Entwöhnung verhindern. Beim Betrieb von SmartCare muss die Leckagekompensation eingeschaltet sein.

Automatische Entwöhnungsstrategie und Spontanatemversuch

Zusätzlich zu der oben erwähnten Strategie, den Patienten in einer Komfortzone zu halten, versucht SmartCare automatisch die Druckunterstützung in Schritten von 2 bis 4 mbar innerhalb einer angemessenen Zeit zu reduzieren. Diese Reduzierung und die Schrittgröße wird in Abhängigkeit von der zurückliegenden Beatmungsperformance des Patienten gesteuert. Sobald eine minimale Druckunterstützung erreicht ist, wird eine Beobachtungsphase eingeleitet an deren Ende SmartCare eine Trennung von der EvitaXL vorschlägt, sofern der Patient eine gute Toleranz aufwies. Dieses Verfahren entspricht einem Spontanatemversuch bei welchem das Ergebnis von einem Arzt festgestellt wird.

Wenn SmartCare den Vorschlag für die Trennung von der EvitaXL macht, hat der automatisch durchgeführte Spontanatemversuch ergeben, dass die Beendigung der künstlichen Beatmung in den meisten Fällen problemlos durchgeführt werden kann.

Falls der Patient trotzdem unter künstlicher Beatmung verbleibt (verzögerte Extubation aus beliebigen Gründen), gibt es verschiedene Möglichkeiten: Im Falle, dass die Atmung des Patienten instabil wird, wird die Druckunterstützung wieder angehoben. In Abhängigkeit von der Länge der Instabilität wird SmartCare den Vorschlag zur Einstellung der künstlichen Beatmung aufrechterhalten oder zurücknehmen. Wenn diese Zeitdauer unterhalb einer Schwelle liegt (in Abhängigkeit von der Länge der vorhergehenden stabilen Phase) wird der Patient weiterhin als extubationsfähig eingestuft und die Druckunterstützung wird automatisch auf das Minimum zurückgestellt.

Die genaue Vorgehensweise ist jedoch auch von der Höhe der vorhergehenden Druckunterstützung abhängig.

Die notwendige Länge der stabilen Phase vor einer Reduzierung der Unterstützung ist abhängig von der Höhe der Druckunterstützung, da diese ein Maß für den Schweregrad der Beatmungsstörung darstellt. SmartCare toleriert vorübergehende Instabilitäten.

Der Anwender kann festlegen, ob während der Nacht die Entwöhnung ausgesetzt wird (z. B. 22 Uhr bis 6 Uhr).

Was muss vor dem Start der Patienten Session bekannt sein?

In Abhängigkeit vom Patientengewicht benötigt SmartCare vor dem Start einige Informationen zur korrekten Durchführung der Patienten Session. Diese Informationen sind nur für Patienten mit einem Körpergewicht über 35 kg erforderlich.

Es handelt sich hierbei um Informationen z. B. ob eine chronische CO₂-Erhöhung durch COPD vorliegt. Diese Angaben werden benötigt, um die Grenzen für den etCO₂ anzupassen. Ferner wird nach der Art der Intubation (endotracheal oder tracheotomiert) und der Art der Anfeuchtung (aktive Anfeuchtung oder HME/Filter) gefragt. Diese Informationen dienen der Bestimmung der minimalen Druckunterstützung beim finalen Schritt der Entwöhnungsstrategie (Spontanatemversuch) im Bereich zwischen 5 und 12 mbar (siehe Seite 27).

Für Patienten mit einem Körpergewicht unter 35 kg geht SmartCare davon aus, dass sie endotracheal intubiert sind und unter Verwendung eines aktiven Anfeuchters beatmet werden. Der Einsatz von Tracheotomietuben bzw. HME/Filter verändert den Atemwiderstand und wird von SmartCare bei Ermittlung des PASB-Zildrucks nicht berücksichtigt.

Die untere Grenze für das Tidalvolumen (V_T tief) wird bei allen Patienten aus dem eingestellten Körpergewicht abgeleitet.

Durch die Einstellung "Neurologische Störung" für Patienten mit einem Körpergewicht über 35 kg wird die Komfortzone von SmartCare für die spontane Atemfrequenz angepasst. Neben der Tatsache, dass die Atemtiefe und die Atemfrequenz bewusst geändert werden können, wird die Atmung in der Regel über neurogene Reize aus dem Gehirn gesteuert.

Schädigungen (z. B. Entzündungen, Tumore, Blutungen) im Bereich des Hirnstammes können zu einer pathologischen Veränderung des Atemmusters führen. Eine typische Veränderung ist z. B. die Hyperventilation. Hierbei kommt es zu einer Steigerung der Atemfrequenz, die bei normalem Tidalvolumen zu einer Erhöhung des Atemminutenvolumens führt. Durch die Anpassung der Komfortzone kann ein Patient mit einer leicht erhöhten Atemfrequenz bis 34 bpm von SmartCare noch entwöhnt werden. Patienten mit einer Atemfrequenz über 34 bpm bei z. B. schwerwiegenden neurologischen Störungen eignen sich nicht für die Entwöhnung durch SmartCare. Die Entscheidung, ob SmartCare angewendet werden soll, obliegt dem behandelnden Arzt, basierend auf der Grundlage die Entwöhnung auf diese Weise zu beginnen.

Was kann während der Patienten Session nicht verändert werden?

Der Beatmungsmodus darf während des Betriebs nicht modifiziert werden. Wird dieser Parameter trotzdem verändert, so wird die Patienten Session beendet.

Der PEEP darf nicht über die von SmartCare angegebenen Höchstgrenzen eingestellt werden, weil sonst die Patienten Session ebenfalls beendet wird:

Die Höchstgrenze für den PEEP beträgt in der Anpassungsphase 20 mbar und in der Beobachtungsphase während des Spontanatemversuchs 5 mbar.

Was kann während der Patienten Session verändert werden?

Der Anwender kann zu jedem Zeitpunkt und aus beliebigem Grund die Kontrolle übernehmen, indem er die EvitaXL von Hand bedient.

PASB kann vom Anwender verstellt werden, ohne dass die Patienten Session beendet wird. SmartCare setzt die Therapie mit dem manuell eingestellten PASB-Wert fort.

Einige Einstellungen werden nicht vom SmartCare-System beeinflusst (FiO₂, Trigger, Alarmgrenzen) und können, bzw. müssen, vom Anwender verändert werden.

Der PEEP wird ebenfalls nicht von SmartCare verändert und muss vom Anwender an die Bedürfnisse angepasst werden. Es ist jedoch wichtig zu wissen, dass SmartCare einen PEEP über 5 mbar als nicht vereinbar mit der Durchführung eines Spontanatemversuchs hält. SmartCare wird den Anwender jedoch informieren, falls der PEEP für den Spontanatemversuch zu hoch ist.

Alle Beatmungsalarme bleiben während der automatischen Steuerung vollständig verfügbar. Spezielles Wissen wird benutzt, um auf Alarmsituationen wie Apnoe und Diskonnektion zu reagieren (siehe Seite 21).

Eine Endotracheale Absaugung kann so oft wie nötig durchgeführt werden, ohne ein spezielles Manöver aktivieren zu müssen. Es wird jedoch dringend empfohlen, die Absaugfunktion der EvitaXL mit Vor- und Nachoxygenierung zu benutzen. Dies erlaubt SmartCare, die Absaugeaktion zu erkennen und die respiratorischen Änderungen nicht als Schwierigkeit zu betrachten.

Die Einstellungen für Nachtruhe können während der Patienten Session verändert werden, ohne dass diese beendet wird.

Beispiele für die Systemregeln zur Einstellung der Druckunterstützung bei einem Patienten mit einem Körpergewicht >35 kg ohne neurologische Störung

Wenn die Spontan-Atemfrequenz über 30 bpm (bis 34 bpm) (f_{spn} hoch) und etCO₂ sowie das Tidalvolumen innerhalb der Grenzen liegen, klassifiziert SmartCare die Beatmung als tachypnoeisch und erhöht die Unterstützung um 2 mbar.

Wenn die Spontan-Atemfrequenz über 36 bpm (f_{spn} max.) liegt, bewertet SmartCare die Beatmung als besonders tachypnoeisch und erhöht die Unterstützung um 4 mbar.

Wenn die Spontan-Atemfrequenz unter 15 bpm (f_{spn} tief) liegt und kein Anstieg des etCO₂ bemerkbar ist, bewertet SmartCare die Beatmung als hyperventiliert und reduziert die Druckunterstützung um 4 mbar.

Wenn das Tidalvolumen oder etCO₂ außerhalb der definierten Bereiche liegen (unzureichende Beatmung), wird die Druckunterstützung um 2 mbar erhöht.

Beispiel für spezielle Regeln

Endotracheale Absaugung:

Wenn die Druckunterstützung kurz vor einer Absaugung erhöht wurde, sieht SmartCare eine schnelle Reduzierung vor, um überhöhte Druckwerte zu vermeiden.

Grenzen der wichtigsten Parameter

Diese Parameter sind dem Anwender nicht zugänglich, sondern beschreiben Schwellwerte innerhalb der Wissensbasis.

Im Unterschied zur EvitaXL wird bei SmartCare das reale Körpergewicht angegeben.

Für Patienten mit einem Körpergewicht >35 kg

| Parameter | Abkürzung | Werte |
|----------------------------------|------------------------|---|
| Untergrenze Spontan-Atemfrequenz | f _{spn} tief | f _{spn} tief = 15 bpm, für alle Patienten |
| Obergrenze Spontan-Atemfrequenz | f _{spn} hoch | f _{spn} hoch = 30 bpm, ohne neurologische Störungen f _{spn} hoch = 34 bpm, mit neurologischen Störungen |
| Maximale Spontan-Atemfrequenz | f _{spn} max. | f _{spn} max. = 36 bpm, für alle Patienten |
| Untergrenze für Tidalvolumen | VT tief | VT tief = 250 mL, bei einem Körpergewicht ≤55 kg VT tief = 300 mL, bei einem Körpergewicht >55 kg |
| Obergrenze etCO ₂ | etCO ₂ hoch | etCO ₂ hoch = 55 mmHg, ohne COPD etCO ₂ hoch = 65 mmHg, mit COPD |
| Untergrenze PASB | PASB Ziel | Wenn ATC ausgeschaltet ist: PASB Ziel = 5 mbar, wenn der Patient tracheotomiert ist, mit aktivem Anfeuchter PASB Ziel = 7 mbar, wenn der Patient endotracheal intubiert ist, mit aktivem Anfeuchter PASB Ziel = 9 mbar, wenn der Patient tracheotomiert ist, mit HME/Filter PASB Ziel = 12 mbar, wenn der Patient endotracheal intubiert ist, mit HME/Filter Wenn ATC eingeschaltet ist: PASB Ziel = 0 mbar, mit aktivem Anfeuchter PASB Ziel = 5 mbar, mit HME/Filter |
| Obergrenze für PASB über PEEP | PASB max. | PASB max. = 40 mbar |

Für Patienten mit einem Körpergewicht zwischen 15 und 35 kg, Endotrachealtubus und aktivem Anfeuchter

| Parameter | Abkürzung | Werte |
|----------------------------------|------------------------|---|
| Untergrenze Spontan-Atemfrequenz | f _{spn} tief | f _{spn} tief = 18 bpm |
| Obergrenze Spontan-Atemfrequenz | f _{spn} hoch | f _{spn} hoch = 40 bpm |
| Maximale Spontan-Atemfrequenz | f _{spn} max. | f _{spn} max. = 50 bpm |
| Untergrenze für Tidalvolumen | VT tief | VT tief = 6 mL/kg eingestelltes Körpergewicht |
| Obergrenze etCO ₂ | etCO ₂ hoch | etCO ₂ hoch = 55 mmHg |
| Untergrenze PASB | PASB Ziel | PASB Ziel = 10 mbar |
| Obergrenze für PASB über PEEP | PASB max. | PASB max. = 40 mbar |

Diagnose – Klassifikation der Beatmung des Patienten

In der nachfolgenden Tabelle werden die unterschiedlichen Klassifikationen der Ventilation in Abhängigkeit von der Spontan-Atemfrequenz f_{spn} , dem Tidalvolumen V_T und dem etCO_2 aufgeführt. Die dabei erwähnten Schwellwerte (z. B. f_{spn} tief) beziehen sich auf die Tabelle "Grenzen der wichtigsten Parameter" auf Seite 27. In der Spalte "PS" (Pressure Support) wird die Reaktion von SmartCare in Form von Anpassung der Druckunterstützung aufgrund der Diagnose, z. B. "Hypoventilation" dargestellt.

Die Reihenfolge in der Tabelle entspricht der Darstellung der SmartCare-Trends auf dem Bildschirm der EvitaXL.

| Diagnose | f_{spn} | V_T | etCO_2 | PS |
|-----------------------------|---|-----------------------------|---|----------------------------|
| Hypoventilation | $f_{\text{spn}} < f_{\text{spn}} \text{ tief}$ | $V_T \text{ tief} \leq V_T$ | $\text{etCO}_2 \text{ hoch} \leq \text{etCO}_2$ | wird angehoben |
| Schwere Tachypnoe | $f_{\text{spn}} \text{ max.} \leq f_{\text{spn}}$ | $V_T \text{ tief} \leq V_T$ | $20 \text{ mmHg} \leq \text{etCO}_2$ | wird angehoben |
| Insuffiziente Ventilation | $f_{\text{spn}} \text{ tief} \leq f_{\text{spn}} < f_{\text{spn}} \text{ max.}$ | – | $\text{etCO}_2 \text{ hoch} \leq \text{etCO}_2$ | wird angehoben |
| | $f_{\text{spn}} \text{ tief} \leq f_{\text{spn}}$ | $V_T < V_T \text{ tief}$ | – | wird angehoben |
| Tachypnoe | $f_{\text{spn}} \text{ hoch} \leq f_{\text{spn}} < f_{\text{spn}} \text{ max.}$ | $V_T \text{ tief} \leq V_T$ | $20 \text{ mmHg} \leq \text{etCO}_2 < \text{etCO}_2 \text{ hoch}$ | wird angehoben |
| Zentrale Hypoventilation | $f_{\text{spn}} < f_{\text{spn}} \text{ tief}$ | $V_T < V_T \text{ tief}$ | $\text{etCO}_2 \text{ hoch} \leq \text{etCO}_2$ | keine Änderung |
| Unerklärte Hyperventilation | $f_{\text{spn}} \text{ hoch} \leq f_{\text{spn}}$ | $V_T \text{ tief} \leq V_T$ | $\text{etCO}_2 < 20 \text{ mmHg}$ | keine Änderung |
| Normale Ventilation | $f_{\text{spn}} \text{ tief} \leq f_{\text{spn}} < f_{\text{spn}} \text{ hoch}$ | $V_T \text{ tief} \leq V_T$ | $\text{etCO}_2 < \text{etCO}_2 \text{ hoch}$ | wird abgesenkt, Entwöhnung |
| Hyperventilation | $f_{\text{spn}} < f_{\text{spn}} \text{ tief}$ | – | $\text{etCO}_2 < \text{etCO}_2 \text{ hoch}$ | wird abgesenkt |

Web-basierter Applikations-Service (WAS)

Mit dem Web-basierten Applikations-Service (WAS) können bestimmte SmartCare-Systemeinstellungen geändert und Patient Session Journale von einem Computer aus abgerufen werden.

Die Verbindung zwischen der EvitaXL und dem Computer wird direkt oder über das Intranet des Krankenhauses hergestellt. Bei der Anwendung während einer SmartCare Session kann die Reaktionszeit von WAS verlängert sein.

Patient Session Journal

SmartCare zeichnet den Therapieverlauf in einem Patient Session Journal auf. Folgende Informationen werden gespeichert:

- Alle notwendigen Eingangsinformationen der jeweiligen SmartCare Session.
- Alle relevanten Fakten des gesamten Therapieverlaufes und die damit verbundenen therapeutischen Aktionen.

Das Journal gibt einen Überblick über alle Messwerte und Einstellungen der Patienten Session. Außerdem kann das Journal zu wissenschaftlichen und statistischen Zwecken und zum Qualitätsmanagement herangezogen werden.

Voraussetzungen für den Betrieb

Über eine LAN-/Ethernet-Schnittstelle kann mit jedem gängigen Web-Browser auf WAS zugegriffen werden.

Für den PC werden folgende Browser empfohlen:

- Internet Explorer 6.0
- Mozilla 1.6
- Opera 7.5

Der Zugriff auf WAS ist durch ein Kennwort geschützt.

Mehrere Anwender können durch einen oder mehrere Computer mit WAS verbunden sein.

Empfehlungen für den Betrieb

- Die Dateieindung "dsc" (Dräger SmartCare) sollte auf dem jeweiligen Computer nicht mit einer Anwendung verknüpft sein.
Sonst öffnet sich unnötigerweise ein zusätzliches Fenster auf dem Desktop – die Übersichtlichkeit leidet.
- Minimale Größe des Browser-Content-Fensters für die Anzeige: 800 x 600 Pixel (Breite x Höhe).

Dräger übernimmt für die Krankenhaus-spezifische Netzwerkeinbindung keine Verantwortung!

Die Datenübertragung erfolgt ungeschützt, d. h. ohne Verschlüsselung.

WAS bietet keinen sicheren Kennwortschutz, d. h. im Netz könnten die Kennwörter sichtbar sein.

WAS vorbereiten

Auf der Rückseite der EvitaXL

- Stecker RJ 45 in die Buchse »LAN« an der Leiterplatte SmartCare stecken.

Bei direkter Verbindung zum Computer:

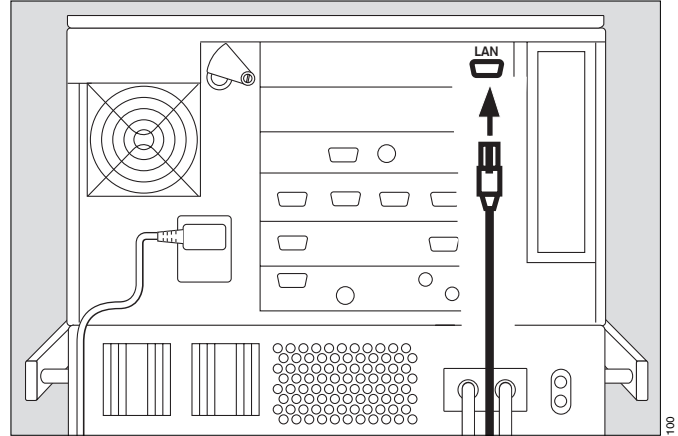
- Gekreuztes LAN-Kabel an einen Computer anschließen.

Bei Verbindung über das Intranet bzw. Internet:

- LAN-Kabel an die Netzwerkdose anschließen.

Die Verwendung eines geschirmten LAN-Kabels ist nur erlaubt, wenn dieses an eine fest installierte Netzwerkdose angeschlossen wird, bei der der Schirm geerdet ist.

Maximale Länge des LAN-Kabels von 10 m beachten!



Aus Gründen der elektrischen Sicherheit muss durch einen ausreichend großen Abstand zwischen dem Patienten und dem Computer sichergestellt werden, dass sich der Computer außerhalb der Patientenumgebung (>1,5 m) befindet.

Bei der ersten Inbetriebnahme sind folgende Zugangsdaten zum Netzwerk eingestellt:

| | |
|-------------|---------------|
| IP-Adresse | 192.168.123.1 |
| Subnet Mask | 255.255.255.0 |
| Gateway | 192.168.123.0 |

Wenn die Zugangsdaten zum Netzwerk nicht mehr bekannt sind:

- DrägerService in Anspruch nehmen.

WAS starten

- Computer starten.
- Web-Browser starten.
- Im Web-Browser die Verbindung über die IP-Adresse aufrufen, z. B. "http://192.168.123.1" aufrufen.
Einstellung der IP-Adresse siehe Seite 32.

Die WAS-Anmeldeseite wird angezeigt.

- »Kennwort« eingeben = "automedon".
- Auf »Anmelden« klicken.

Die WAS-Seiten werden in der Sprache angezeigt, mit der die EvitaXL zu diesem Zeitpunkt betrieben wird. Wenn Java Script aktiviert ist, kann jederzeit eine andere Sprache eingestellt werden.



016

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Einstellungen
- Journale

Funktion auswählen:

- Auf »Einstellungen« bzw. »Journale« klicken.

Laufende WAS-Sitzung beenden:

- Auf »Abmelden« klicken.

Die WAS-Anmeldeseite wird angezeigt.



017

Einstellungen

Folgende Einstellungen werden angezeigt:

- Systemeigenschaften von SmartCare.
- Zugangsdaten zum Netzwerk.

Die Zugangsdaten zum Netzwerk (IP-Adresse, Subnet Mask, Gateway) können geändert werden.

- Die Zugangsdaten zum Netzwerk korrekt einstellen.

Nachdem die Zugangsdaten zum Netzwerk geändert wurden:

- Auf »**Setzen**« klicken.

Änderungen in den Einstellungen werden erst nach einem Neustart der EvitaXL wirksam.

Geänderte Einstellungen nicht übernehmen:

- Auf »**Rücksetzen**« klicken.



Drägermedical
A Dräger and Siemens Company

Select your Country ... [Startseite](#) [Abmelden](#)

SmartCare™

Germany **Einstellungen** Journale

| | |
|---------------------|-------------------|
| Geräte ID | 0 |
| Sachnummer | 8415873 |
| Fabrikationskennung | ARUK-F001 |
| Build-ID | 20040723740 |
| Engine-Version | 1.1 |
| Interface-Version | 2.1 |
| Klinische Leitlinie | PS / 1.1 |
| MAC-Adresse | 10:10:5d:10:00:1e |
| IP-Adresse | 192 168 123 1 |
| Subnet mask | 255 255 255 0 |
| Gateway | 192 168 123 0 |

Journalen

Folgende Funktionen sind möglich:

- Patient Session Journale auf den jeweils angeschlossenen Computer kopieren.
- Patient Session Journale löschen, um freien Speicherplatz zu schaffen.

Der freie Speicherplatz für die Patient Session Journale wird angezeigt.

Patient Session Journale speichern

Patient Session Journale werden im Format "XHMTL 1.0 strict" abgelegt und können mit anderen Computer-Programmen bearbeitet werden.

Das Journal einer laufenden Patienten Session kann unvollständig sein.

Durch den Dateinamen können Patient Session Journale einer bestimmten SmartCare Session zugeordnet werden. Im Dateinamen ist der exakte Startzeitpunkt der SmartCare Session enthalten:

jjjjmmmttHHMMss.html

Beispiel:

20040514132348.html

Die Datei enthält alle Daten der SmartCare Session, die am 14.05.2004 um 13:23 Uhr und 48 Sekunden gestartet wurde.

Alle angezeigten Daten sind nur zur Information und dürfen nicht allein zu therapeutischen Entscheidungen herangezogen werden.



WAS beenden

- Auf »Abmelden« klicken.

WAS wird automatisch beendet, wenn

- seit 30 Minuten keine Bedienung vorgenommen wurde.
- der Web-Browser beendet wird.

Abkürzungen und Begriffe

| Abkürzung / Begriff | Bedeutung |
|---------------------------|--|
| bpm | Breaths per minute, Beatmungshübe pro Minute |
| COPD | C hronical O bstructed P ulmonary D isease, Chronische Bronchitis |
| CPAP / ASB | Beatmung mit kontinuierlichem, positiven Atemwegsdruck (C ontinuous P ositive A irway P ressure) bzw. mit Druckunterstützung für einzelne Atemzüge (A ssisted S pontaneous B reathing) |
| Dauer | Zeitdauer der Patienten Session |
| Diagnose | Klassifikation der Beatmung durch SmartCare, Einteilung in acht verschiedene Diagnosen: Schwere Tachypnoe, Tachypnoe, Zentrale Hypoventilation, Unerklärte Hyperventilation, Insuffiziente Ventilation, Hypoventilation, Normale Ventilation, Hyperventilation |
| Entwöhnung | Langsame Reduktion der Atemunterstützung mit dem Ziel, auf diese zu verzichten |
| etCO ₂ | Endexpiratorische CO ₂ -Konzentration |
| f _{spn} | Spontan-Atemfrequenz |
| HME/Filter | H eated M oisture E xchanger (Feuchte-Wärme-Tauscher) |
| Interferierende Eingriffe | Bedienschritte an der EvitaXL, die zu einem Konflikt mit SmartCare führen können |
| KG | Patientengewicht |
| Komfortzone | Zone respiratorischer Parameter, die durch die Spontan-Atemfrequenz, das Tidalvolumen und die endexpiratorische CO ₂ -Konzentration festgelegt ist |
| MV | M inutenvolumen, in einer Minute geatmetes Volumen |
| PASB | Höhe der inspiratorischen Druckunterstützung bei ASB |
| PASB Start | Inspiratorische Druckunterstützung, mit der eine Patienten Session gestartet wurde |
| PASB Ziel | Minimale inspiratorische Druckunterstützung, die für den jeweiligen Patienten festgelegt wurde |
| Patienten Session | Zeit, während der die Druckunterstützung automatisch eingestellt wird |
| Patient Session Journal | Aufzeichnung des Therapieverlaufs |
| PAW | Atemwegsdruck |
| PEEP | Positiv-endexpiratorischer Druck (P ositive E nd E xpiratory P ressure) |
| Phase | Entwöhnungsphasen (Anpassen, Beobachten, Erhalten) |
| PS | Pressure Support |
| SC-etCO ₂ | Von SmartCare gemittelte endexpiratorische CO ₂ -Konzentration |
| SC-f _{spn} | Von SmartCare gemittelte Spontan-Atemfrequenz |
| SC-PASB | SmartCare stellt PASB automatisch ein, der Anwender kann die Einstellung aber jederzeit verändern |
| SC-V _T | Von SmartCare gemitteltes Tidalvolumen |
| T _{Apnoe} | Zeitdauer einer Apnoe |
| Therapie-Rechte | Recht zur Festlegung oder Durchführung von therapeutischen Maßnahmen durch ärztliches oder medizinisch pflegerisches Personal |
| User | Anwender von SmartCare zur Therapie eines Patienten |
| V _{Te} | Expiratorisches Tidalvolumen |
| V _{Ti} | Inspiratorisches Tidalvolumen |
| WAS | Web-basierter Applikations-Service |

Literaturhinweise

Dojat M, Brochard L: Knowledge-Based Systems for Automatic Ventilatory Management
Respiratory Care Clinics of North America
Vol 7, No 3, Sept. 2001, ISSN 1078-5337;
W. B. Saunders Company

Dojat M, Pachet F, Guessoum Z, Touchard D, Harf A, Brochard L. NéoGanesh: A Working System for the Automated Control of Assisted ventilation in ICUs, Artificial Intelligence in Medicine, 11, 1997, 97-117.

Dojat M and Pachet F. Effective domain-dependent reuse in medical knowledge bases.
Computer and Biomedical Research 1995, 28 : 403-432.

Artikel zur klinischen Erprobung

Dojat M, Harf A, Touchard D, Laforest M, Lemaire F. and Brochard L. Evaluation of a knowledge-based system providing ventilatory management and decision for extubation, American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 1996,153: 997-1004.

Dojat M, Brochard L, Lemaire F and Harf A. A knowledge-based system for assisted ventilation of patients in intensive care, International Journal of Clinical Monitoring and Computing, 1992, 9, pp. 239-250.

Dojat M, Harf A, Touchard D, Lemaire F, Brochard L. Clinical Evaluation of a Computer-Controlled Pressure Support Mode. Am J Respir Crit Care Med. 2000, 161: 1161-1166.

Bestell-Liste

| Benennung/Beschreibung | Sach-Nr. |
|--|-----------|
| Rüstsatz SmartCare SW 1.1 | 84 15 941 |
| Rüstsatz SmartCare Capno Package SW 1.1 | 84 15 942 |
| CO ₂ -Sensor CapnoSmart | 68 71 500 |

Stichwortverzeichnis

| | | | |
|---|-----------|--|-------|
| Abbruch einer Patienten Session | 20 | Sicherheit | 4 |
| Abkürzungen | 34 | SmartCare | |
| Anfeuchter, aktiv | 6, 25, 27 | beenden | 20 |
| Apnoe-Ventilation | 8 | Beschreibung | 24 |
| ATC | 7 | einschalten | 12 |
| | | einstellen | 9 |
| Beenden | 20 | Spontanatemversuch | 25 |
| Begriffe | 34 | Start-Messwerte festlegen | 19 |
| Bestell-Liste | 35 | | |
| Betrieb | 6 | Tracheotomietubus | 6, 25 |
| | | Trend | |
| Eingriffe an der EvitaXL | 14 | (1–24 h) anzeigen | 18 |
| Einschalten | 12 | 1 h anzeigen | 15 |
| Einstellen | 9 | | |
| Alarmgrenzen, Empfehlungen | 6 | Vor jedem Einsatz | 7 |
| Einstellwerte anzeigen | 16 | Voraussetzungen | 6 |
| Endotrachealtubus | 6, 27 | | |
| Entwöhnungsstrategie | 25 | Web-basierter Applikations-Service (WAS) | 29 |
| Erstbetrieb | 5 | | |
| EvitaXL einschalten | 5 | Zweckbestimmung | 5 |
| | | | |
| Fehler – Ursache – Abhilfe | 22 | | |
| | | | |
| Graphiken anzeigen | 15 | | |
| Grenzen der wichtigsten Parameter | 27 | | |
| | | | |
| Haftung | 4 | | |
| HME | 6, 25 | | |
| | | | |
| Intubation | 25 | | |
| | | | |
| Klassifikation der Beatmung | 28 | | |
| Komfortzone, Beschreibung | 24 | | |
| Konfigurieren | 19 | | |
| | | | |
| Literaturhinweise | 35 | | |
| Logbuch anzeigen | 17 | | |
| | | | |
| Medizinische Strategie | 24 | | |
| Meldungen | 21 | | |
| Messwerte anzeigen | 16 | | |
| | | | |
| Patienten Session, Verlauf | 13 | | |
| Probleme | 14 | | |

Diese Gebrauchsanweisung gilt nur für
EvitaXL
mit der Fabrikations-Nr.:

Ohne von Dräger eingetragene
Fabrikations-Nr. informiert diese
Gebrauchsanweisung nur unverbindlich!



Richtlinie 93/42/EWG
über Medizinprodukte

Dräger Medical AG & Co. KGaA

🏠 Moislinger Allee 53 – 55

D-23542 Lübeck

☎ +49 451 8 82- 0

FAX +49 451 8 82- 20 80

💻 <http://www.draeger.com>

90 38 415 - GA 5664.630 de

© Dräger Medical AG & Co. KGaA

1. Ausgabe - Juli 2004

Änderungen vorbehalten