

Evita Infinity® V500 Ventilator Probleme und Lösungen im Institut für Anästhesiologie

Ein Leitfaden für das Personal des Instituts für Anästhesiologie im UniversitätsSpital Zürich

Madlen Fritz

**NDS HF Anästhesiepflege
Kurs F11
UniversitätsSpital Zürich
Institut für Anästhesiologie**

20.10.2012

Zusammenfassung

Im letzten Jahr wurde am Institut für Anästhesiologie (folgend IFA genannt) des UniversitätsSpitals Zürich die Evita Infinity® V500 (folgend Evita genannt) der Firma Dräger als Transportventilator eingeführt. Die Wechselzeit vom Oxylog 3000 der Firma Dräger (folgend Oxylog genannt), welchen wir bis dahin als Transportrespirator im Einsatz hatten, war sehr kurz. Die Schulungen der Mitarbeiter fanden lange vor der eigentlichen Einführung und nicht auf unseren Einsatz zugeschnitten statt. Eine Kurzanleitung für unsere Zwecke existiert bis dato nicht. Dadurch hatten zahlreiche Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Instituts bis heute andauernde Probleme bei der Benutzung.

Um sowohl mir als auch anderen Benutzern den Umgang mit der Evita in Zukunft zu erleichtern, um Ängste zu nehmen und um die Patientensicherheit zu gewährleisten, schreibe ich diese Diplomarbeit.

Zu Beginn beschreibe ich einige Situationen, welche ich selbst erlebt habe und die mich auf verschiedene Anwenderprobleme und Stolpersteine aufmerksam gemacht haben.

Ziel meiner Arbeit ist es, mir selbst und anderen Mitarbeitern das Gerät vertraut zu machen um einen reibungslosen Ablauf im Anästhesiealltag zu gewährleisten. Im Ergebnis möchte ich eine Kurzanleitung entworfen haben, die kurz und bündig die für unser Institut wichtigsten Grundlagen und Funktionen anschaulich erklärt. Diese könnte dann etwa an der Evita platziert werden.

Ich bedanke mich an dieser Stelle bei all denen, die mich in meiner Themenwahl, der Bearbeitung, und in Schaffenskrisen unterstützt haben.

Eileen Sprössig (Lehrerin für Spitalberufe Pflege Anästhesie)
Ines Rossknecht (Studiengangsleiterin NDS HF Anästhesiepflege)
Dr. med. Lukas Bircher (Assistenzarzt Anästhesie)
Dr. med. Urs Bättig (Oberarzt Anästhesie)

Inhalt

1 Einleitung..... 4

1.1 Motivation 4

1.2 Fragestellung 4

1.3 Zielsetzung..... 4

1.4 Abgrenzung 4

2 Erfahrungsberichte 5

3 Geräteinbetriebnahme 6

3.1 Gerät einschalten 6

3.2 Systemcheck 7

3.3 Check des Atemschlauchsystems 9

4 Infinity® C500 – Bedien- und Anzeigeeinheit (Medical Cockpit) 10

4.1 Hauptbildschirm Layout 10

4.2 Parameter und Kurven 11

4.3 Belegung der Anzeigefenster 12

4.4 Alarmgrenzen 12

4.5 Patientendatenübertragung (TVS)..... 12

5 Beatmungsmodi des Evita Infinity® V500 13

5.1 Beatmungsmodi des Evita Infinity® V500 (allgemein)..... 14

5.2 Beatmungsmodi für Transport im IFA USZ 15

6 Alarmer 16

7 Funktionsausfälle und deren Behebung..... 17

8 Reflexion der Arbeit 19

9 Literaturverzeichnis 20

10 Glossar..... 21

11 Anhang 23

12 Selbständigkeitserklärung 24

13 Veröffentlichung und Verfügungsrecht..... 24

1 Einleitung

1.1 Motivation

Im Laufe meines Nachdiplomstudiums für Anästhesiologie am Universitätsspital Zürich bin ich mit den unterschiedlichsten technischen Geräten in Kontakt gekommen. Ich musste lernen, mit ihnen fachmännisch zu arbeiten, um die Patientensicherheit im Rahmen meiner Kompetenzen stets zu gewährleisten. Neben der Anleitung durch Berufsbildner und Mitarbeiter des Instituts für Anästhesiologie, sind mir Kurzanleitungen der Geräte stets eine grosse Hilfe gewesen.

In diesem Jahr wurde unser Transportrespirator Oxylog durch den Ventilator Evita ersetzt. Die Evita wurde von der Firma Dräger primär als mobiles Intensivbeatmungsgerät konzipiert und ist daher deutlich komplexer in ihren Funktionen und der Bedienung als andere Transportrespiratoren. Im Vergleich zum bisher verwendeten Gerät Oxylog, bietet sie eine Reihe neuer Beatmungsmodi. Davon profitieren im Besonderen unsere schwerstkranken Patienten.

Leider ist bis zum heutigen Tag keine Kurzanleitung des Gerätes verfügbar, was das Arbeiten für uns, als bislang wenig geschultes Personal, zum Teil erheblich erschwert bzw. uns zeitweilig ein unsicheres Gefühl vermittelt.

Um in solchen Situationen künftig ein Hilfsmittel zu haben, mit dem wir das Gerät souverän bedienen, Vertrauen erlangen und frustrierende Erlebnisse vermeiden können, schreibe ich diese Arbeit.

Im Endresultat möchte ich eine Kurzanleitung entworfen haben, diese kann an der Evita platziert und damit als Hilfsmittel zugänglich gemacht werden.

1.2 Fragestellung

Welche Funktionen der Evita sind für mich als Teil der Anästhesiepflege sowie den ärztlichen Dienst des IFA für Transporte von beatmungspflichtigen Patienten innerhalb des USZ (UniversitätsSpitals Zürich) wichtig?

Wie kann ich die Benutzung des Gerätes kurz und bündig veranschaulichen, ohne Wesentliches ausser Acht zu lassen?

1.3 Zielsetzung

Ziel meiner Arbeit ist, bessere Kenntnisse über die Evita zu erlangen und eine Kurzzusammenfassung zu entwerfen. Diese Kurzzusammenfassung soll all denen eine Arbeitshilfe sein, die mit der Evita im Alltag des IFA arbeiten müssen, aber nicht die Zeit haben, sich mit der 345 Seiten umfassenden Bedienungsanleitung auseinanderzusetzen.

1.4 Abgrenzung

Inhaltlich beschränke ich mich in meiner Arbeit ausschliesslich auf Szenarien, die im Einsatz bei unserer täglichen Arbeit im IFA auftreten können und Problemen, die bereits aufgetreten sind. Besonders widme ich mich häufigen Situationen wie etwa dem Gerätecheck. Ich gehe nicht auf alle Funktionen ein, die das Gerät besitzt.

Diese Kurzanleitung ersetzt die Bedienungsanleitung des Herstellers nicht.

Beatmungsprogramme, technische Aufbauten oder Abläufe der Evita, Grundlagen der Beatmung und Krankheitsbilder werden nicht oder nur knapp erklärt. Jedes dieser Themen könnte Bestandteil einer eigenen Diplomarbeit sein. Es werden jedoch Probleme erwähnt, die bereits im Einsatz mit dem Gerät aufgetreten sind. Ich habe die dazugehörigen Lösungen erarbeitet und aufgeführt.

2 Erfahrungsberichte

Zu den Erfahrungsberichten möchte ich vorgängig erwähnen, dass dies ausschliesslich Situationen sind, welche ich selbst erlebt habe und daher keine Zitate anderer Mitarbeiter enthalten sind. Die folgenden Beispiele sollen lediglich genauer veranschaulichen, weshalb ich den Aufbau und Inhalt meiner Arbeit so gewählt habe und damit die Fragestellung untermauern.

- Beispiel 1. Zum postoperativen Verlegen eines Patienten aus dem Operationsbereich auf die Intensivstation wurde der Patient mit der Evita beatmet. In der Schleuse fiel auf, dass keine Kapnometrie vorgenommen wurde. Niemand der Anwesenden wusste zu diesem Zeitpunkt, wie man die Messung des etCO₂ aktivieren konnte. Der Patient wurde ohne Kapnometrie auf die Intensivstation verlegt.
- Beispiel 2. Nach dem Umbetten eines mittels Evita beatmeten Patienten, war die Sauerstoffflasche bereits vollständig entleert, obwohl diese erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme erneuert worden war. Die gewünschte Einstellung für das FiO₂ betrug 0,8, jedoch wurde der Patient mit einem FiO₂ von 1,0 beatmet. Es erschien der dazugehörige Alarm, welcher aber keinen Aufschluss zur Ursache gab. Ein Transport vom Operationsaal im Nordtrakt auf die Intensivstation in der Kernzone muss mit ca. 15 – 20 Minuten veranschlagt werden. Das Risiko, abermals eine leere O₂- Flasche zu haben und den Patienten nicht mehr beatmen zu können, wurde von allen Beteiligten als zu gross eingestuft. Wir entschieden uns, eines der letzten Oxylog Beatmungsgeräte von der Intensivstation zu holen. Es kam zu einer zeitlichen Verzögerung von ca. 45 Minuten. Die Unsicherheit entstand vor allem, weil den Beteiligten nicht klar war, wodurch das Problem entstanden ist bzw. wie man es hätte beheben können. Später schlug ich das Problem in der Gebrauchsanweisung nach. Diese umfasst aktuell 345 Seiten. Dies nahm 40 Minuten meiner Arbeitszeit in Anspruch.
- Beispiel 3. Bei der Inbetriebnahme der Evita bemerkte ich, dass die Kapnometrie ausgeschaltet war. Ich suchte in den verschiedenen Programm- und Alarmeinstellungen nach der Ursache, fand diese aber nicht. Um nicht auf die Kapnometrie verzichten zu müssen, benutzten wir eine andere Evita. Nachdem der Patient verlegt war, suchte ich erneut nach der Ursache und fand heraus, dass die Kapnometrie im Setting Sensoren/Parameter ausgeschaltet worden war. Abermals musste ich ca. 30 Minuten Arbeitszeit investieren.
- Beispiel 4. In der Vorbereitung erfolgte die Kalibrierung des etCO₂ Sensors an der Nullzelle der Evita. Um sicher zu sein, wie hoch das etCO₂ des Patienten während des Transport ist, wurde die Hauptstrommessung der Evita an den Patienten installiert und parallel die Nebenstrommessung durch den Primus weitergeführt. Trotz Kalibration gab es eine unerklärliche Abweichung von 0,8 Volumenprozent. In der Bedienungsanleitung gibt der Hersteller an, dass die Kalibration in Umgebungsluft durchgeführt werden muss.
- Beispiel 5. Während der Beatmung mit der Evita gab es den Alarm für eine Leckage im Beatmungskreis. Diese betrug 1,5 Liter, was nicht toleriert werden konnte. Wir begannen aufwändig nach der Ursache zu suchen. Eine Umintubation des Patienten wurde nicht vorgenommen, war aber als Ursache einer letzten Fehlerquelle nicht undenkbar. Bei genauerer visueller Prüfung

entdeckten wir ein grosses Loch in den Beatmungsschläuchen. Es war nicht bekannt, dass es einen separaten Test für das Atemschlauchsystem gibt. Den vorgängig gemachten Systemcheck hatte die Evita ohne Beanstandung absolviert.

Beispiel 6. Die Abmessung der Evita sind deutlich grösser als die des Oxylog, das erschwert die Transporte teilweise erheblich. Die Patienten sind im Regelfall zusätzlich mit einer Perfusoreinheit (James) ausgestattet. Beide Geräte mit nur zwei Händen schieben zu können, ist praktisch unmöglich, ohne das Risiko einzugehen, dass versehentlich Zug an den Leitungen und/oder den Schläuchen entsteht.

3 Geräteinbetriebnahme

In diesem Kapitel beschreibe ich kurz, wie man die Evita bei der Inbetriebnahme der nötigen Funktionsprüfung unterzieht und was mit dem jeweiligen Test überhaupt auf seine Einsatzbereitschaft geprüft wird. Es soll dem ungeübten Benutzer die Sicherheit geben das Gerät zuverlässig betriebsbereit stellen zu können. Weiterhin soll vermieden werden, dass Arbeitsprozesse unnötig lange dauern und zusätzlicher Stress entsteht.

Um mein Ziel möglichst schnell und einfach zu erreichen, werde ich Bilder und Kurzbeschreibungen verwenden. Die Bilder sind selbst gemacht und bearbeitet. Auch die Kurzbeschreibungen habe ich frei formuliert.

3.1 Gerät einschalten

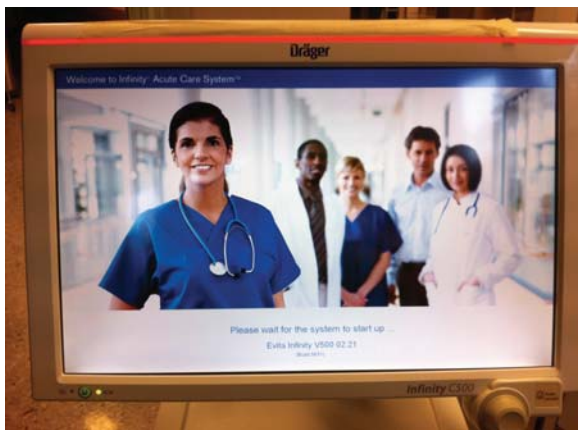


Abb. 1

1. Den grünen Ein-/Ausknopf am linken unteren Geräte- rand drücken.
2. Der Bildschirm links im Bild erscheint.
3. Das Gerät lädt nun die Benutzersoftware, dies dauert ca. 30 Sekunden.

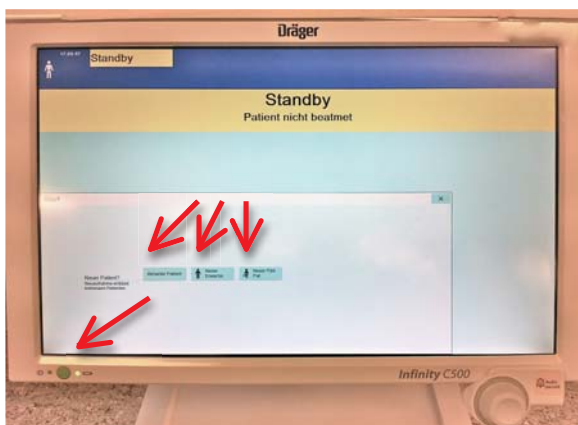


Abb. 2

1. Auf dem Startbildschirm kann man entweder die auf dem im Atemschlauch befindlichen Chip gespeicherten Patientendaten übernehmen oder die Option „Neuer Erwachsener Patient“ sowie „Neuer Pädiatrischer Patient“ antippen.
2. In jedem Fall wird man auf den nächsten Bildschirm weitergeleitet.

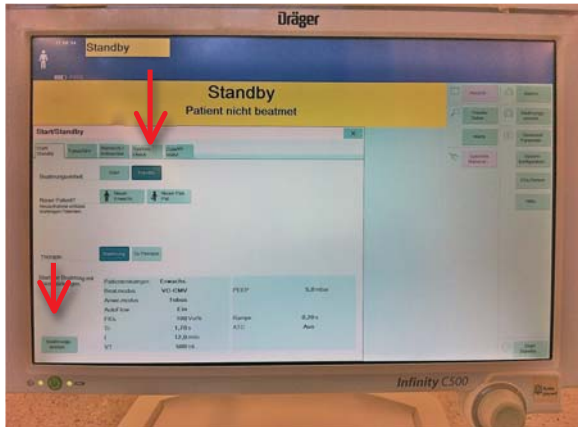


Abb. 3

1. In dieser Ansicht werden nun die Parameter der eingestellten Beatmung angezeigt und können nach tippen auf die Fläche „Beatmungseinstellungen“ nach Wunsch bearbeitet werden. Hinweise dazu in Kapitel 4.
2. Um das Gerät zu testen, Schaltfläche „Systemcheck“ antippen und den Anweisungen unter Kapitel Systemcheck folgen.

3.2 Systemcheck

In diesem Kapitel möchte ich aufzeigen, was im Systemcheck getestet wird und anhand einiger Bilder erklären, welche Aktionen vom Anwender getätigt werden müssen. Ich habe die Anweisungen wieder mit roten Pfeilen in den Bildern gekennzeichnet. Dies soll dem Anwender das Finden der entsprechenden Eingabefelder erleichtern. Der Systemcheck muss zwingend vor dem Gebrauch der Evita gemacht werden, um die Einsatzbereitschaft zu gewährleisten. Dieser nimmt circa 5 Minuten in Anspruch. Vorteilhaft ist es, das Gerät für den Check an einem zentralen Stromversorgungsanschluss sowie einem zentralen Gasversorgungsanschluss anzuschliessen. Dadurch wird eine Belastung der Geräteinternen Batterie und der angeschlossenen Sauerstoffflasche vermieden. Die Einsatzdauer wird dadurch nicht unnötig verkürzt.

Ablauf des Systemchecks:

Öffnen des Bildschirmes Systemcheck durch tippen auf die Schaltfläche „Systemcheck“ (siehe Abb. 3).

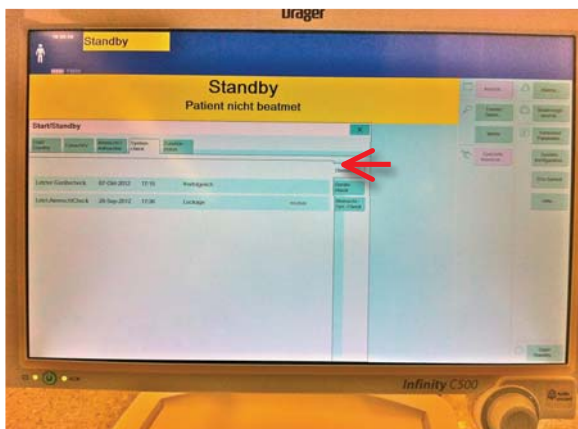


Abb. 4

1. Im Bild „Überblick“ werden die letzten Testergebnisse von Systemcheck und Atemschlauchsystemcheck mit Datum und Uhrzeit angezeigt.
2. Durch Antippen des Feldes „Systemcheck“ öffnet sich die dazugehörige Maske.
3. durch Antippen des Feldes „Atemschlauchsystemcheck“ öffnet sich die dazugehörige Maske.

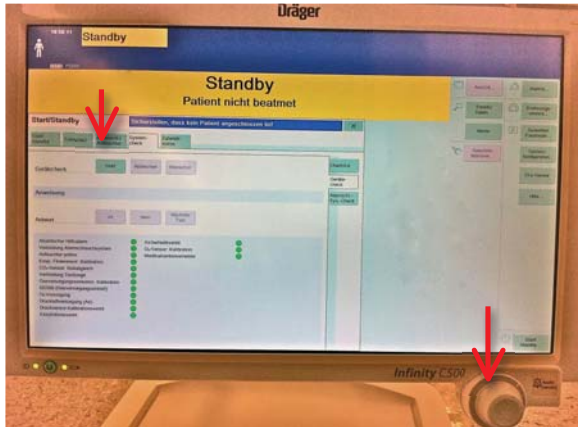


Abb. 5

1. In der Maske Systemcheck folgt man den Instruktionen in der Zeile „Anweisung“ um den Systemcheck durchzuführen.
2. Antippen der Fläche „Start“, dann durch drücken auf den Drehknopf bestätigen um zu beginnen.
3. Das Gerät braucht nicht an den Netzstrom angeschlossen sein, jedoch muss für die komplette Prüfung eine Sauerstoffquelle vorhanden sein (Flasche oder zentrale Versorgung).
4. Der CO₂ Sensor muss sich frei in Raumluft befinden.
5. Nach erfolgreichem Test sind alle Symbole grün gefüllt (siehe Abb. 5).

Was wird getestet?

- Akustischer Hilfsalarm (der Alarm muss nach akustischer Wahrnehmung quittiert werden)
- Verbindung des Atemschlauchsystems (visuelle Prüfung)
- Anfeuchter prüfen (optional, wird im IFA USZ nicht verwendet)
- Expiratorischer Flowsensor (wird auf Funktionalität geprüft, keine Verfallsprüfung)
- CO₂-Sensor (ein exakter Nullabgleich kann nur in Raumluft stattfinden)
- Verbindung Testlunge (eine Testlunge für Erwachsene muss angeschlossen sein)
- Gasversorgungssensoren (diese werden kalibriert, eine O₂ Quelle muss verfügbar sein)
- GS500 (die Gasversorgungseinheit wird nur geprüft wenn sie auch aktiviert ist, ist diese inaktiv wird sie in der Liste nicht angezeigt)
- O₂-Versorgung (eine O₂-Quelle muss verfügbar sein)
- Druckluftversorgung Air (muss nicht an die zentrale Versorgung angeschlossen sein)
- Drucksensor- Kalibrationsventil
- Expirationsventil
- Sicherheitsventil
- O₂-Sensor (Prüfung des Sensors für FiO₂)
- Medikamentenvernebler (Ansteuerung des Verneblers wird geprüft, wird im IFA USZ kaum verwendet, ist aber installiert)

Nach der Prüfung gibt es drei mögliche Ergebnisse, die durch grüne oder rote Füllung bzw. farblose Füllung des Symbols angezeigt werden. Die grüne Füllung zeigt an, dass die getestete Funktion einwandfrei funktioniert. Die rote Füllung gibt an, dass die getestete Funktion nicht einwandfrei funktioniert. Ist das Symbol farblos heisst dies, dass die Funktion nicht getestet wurde.

In der Alarmleiste wird angezeigt ob der Systemcheck unvollständig, erfolgreich oder fehlgeschlagen ist. Durch Antippen der jeweiligen Meldung öffnet sich die Anzeige aller Alarme.

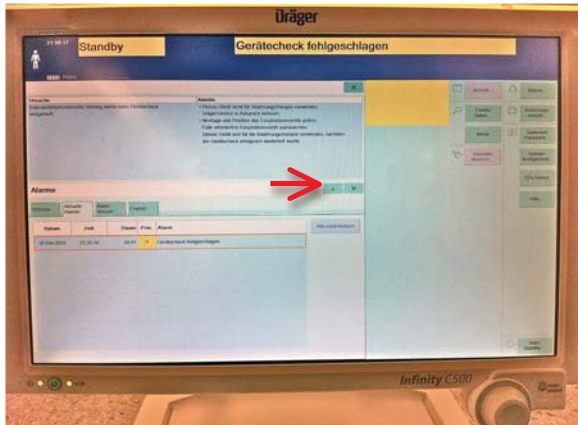


Abb. 6

1. In der Alarmmaske werden durch antippen des Pfeils nach oben weitere Informationen zu Ursache und möglicher Behebung des Problems angezeigt.
2. Hat man die Ursache behoben, muss das Gerät erneut einem Systemcheck unterzogen werden.
3. Erzielt man weiterhin kein zufriedenstellendes Ergebnis, darf das Gerät nicht am Patienten verwendet werden.

3.3 Check des Atemschlauchsystems

Hier zeige ich auf, wie man zur Prüfung gelangt, was geprüft wird und welche Aufgaben der Prüfende dabei hat. Der Atemschlauchsystemcheck muss ebenso wie der Systemcheck vor jedem Einsatz der Evita am Patienten durchgeführt werden um eine Fehlfunktion zu vermeiden. Wie in Beispiel 5 klar ersichtlich ist, können die Folgen eines Auslassens des Atemschlauchsystemchecks für die Mitarbeiter erheblichen Stress und Unsicherheit bedeuten und für den Patienten unter Umständen fatale Folgen haben.

Ausgehend von der Maske in Abb. 4, wählt man den „Atemschlauchsystemcheck“ an. Es öffnet sich die folgende Maske:

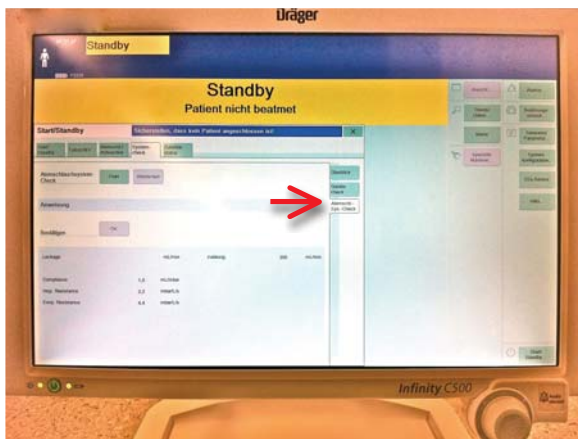


Abb. 7

1. Nach dem Antippen des Startfeldes, wie gewohnt durch drücken auf den Drehknopf bestätigen, um den Atemschlauchsystemcheck zu beginnen.
2. Den Anweisungen in der Leiste „Anweisungen“ folge leisten.
3. Das Testergebnis wird sofort unten angezeigt.

Was wird getestet?

- Leckage des Atemschlauchsystems
- Compliance des Atemschlauchsystems (automatische Korrektur der volumenkontrollierten Beatmungshübe und der Messwerte des Flowmonitorings)
- Inspiratorische und Expiratorische Resistance (variieren je nach gewähltem Schlauchtyp und verfallen bei Wechsel der Patientenkatgorie)

Der Atemschlauchsystemcheck muss immer nach dem Systemcheck sowie nach dem Wechsel des Atemschlauchsystems, des Atemgasanfeuchters oder der Patientenkatgorie durchgeführt werden. Das Gerät setzt das Atemschlauchsystem einem kontinuierlichen Druck von 60 mbar (Millibar) aus. Ergibt sich eine Leckage von über 300ml pro Minute, darf die Evita nicht eingesetzt werden bevor das Problem nicht behoben ist. Die Meldung „Systemcheck fehlgeschlagen“ oder „Systemcheck unvollständig“ erscheint in der Alarmleiste.

4 Infinity C500 – Bedien- und Anzeigeeinheit (Medical Cockpit)

In diesem Kapitel möchte ich das Medical Cockpit genauer erklären und die Eingabemöglichkeiten aufzeigen. Jede Eingabe muss durch drücken des Drehknopfes bestätigt werden. Wann immer diese Aktion vom Benutzer erforderlich ist, leuchten das jeweilige Feld sowie die Umrandung des Drehknopfes gelb auf.

4.1 Hauptbildschirm Layout

Startbildschirm:

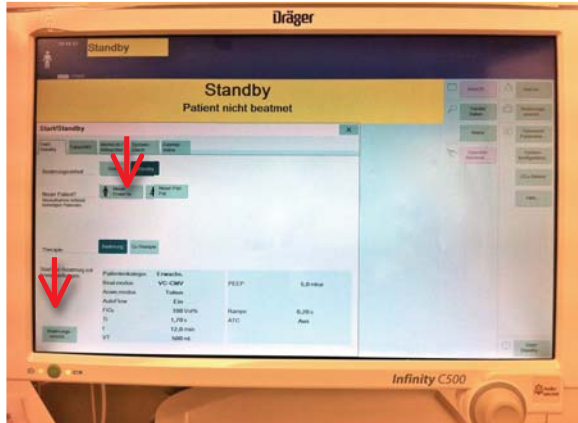


Abb. 8

1. Beim Anwählen von „Neuer Erwachsener“ bzw. „Neuer Päd. Patient“ wird eine vordefinierte Beatmungseinstellung durch die Evita eingestellt.
2. Beim Anwählen des Buttons „Beatmungseinstellungen“ kann der Benutzer selbst Beatmungseinstellungen vornehmen.

Maske Beatmungseinstellungen:

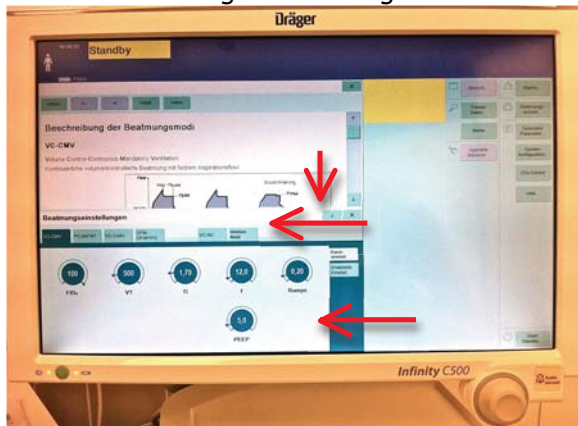


Abb. 9

1. Am oberen Rand wird der Beatmungsmodus ausgewählt.
2. Durch Antippen der Pfeiltaste öffnet sich im oberen Bereich des Bildschirms ein Fenster mit der Beschreibung des gewählten Beatmungsmodus.
3. Im Einstellungsfeld legt der Benutzer die Parametergrößen durch Antippen des Feldes und Einstellen mit Hilfe des Drehknopfes fest. Die Einstellung durch drücken des Drehknopfes bestätigen. Danach leuchtet der Button mit dem gewählten Modus gelb auf und die gesamte Eingabe muss erneut durch drücken des Drehknopfes bestätigt werden

4. Mit dem Feld „erweiterte Einstellungen“ kann man zusätzliche Optionen wie z.B. Autoflow, Trigger und Parameter für die Apnoeventilation festlegen.

Nachdem der Benutzer die Beatmungseinstellungen bestätigt hat, sind diese nun in das Hauptfenster (Abb. 8) übernommen worden. Die Beatmung kann durch tippen auf den Button „Start“ und bestätigen mittels drücken des Drehknopfes begonnen werden.

4.2 Parameter und Kurven



Abb. 10

1. In der Voreinstellung sind drei Kurven definiert: die Flowkurve, die Druckkurve und die Kapnometrieurve.
2. In den sechs Fenstern rechts neben den Kurven sind die numerischen Anzeigen für Minutenvolumen, Tidalvolumen und Atemfrequenz, PEEP und PIP, FiO₂ sowie etCO₂ voreingestellt. Ein Fenster bleibt dem Benutzer zur individuellen Belegung frei.

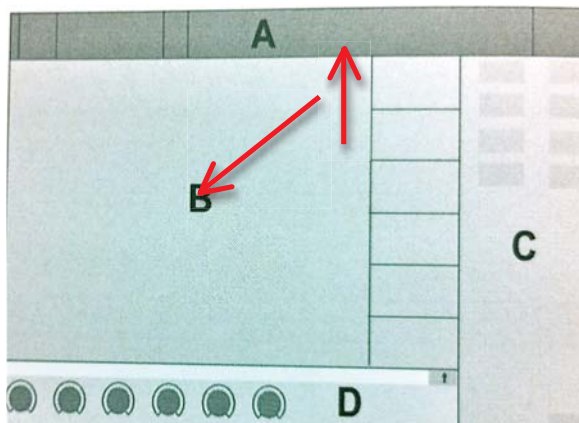


Abb. 11

Der Beatmungsbildschirm ist, wie in Abbildung 11 erkennbar, im Wesentlichen in vier Bereiche unterteilt.

- A:** Kopfleiste mit Anzeigen für
- die gewählte Patientenategorie
 - Systemdaten wie z.B. der Ladezustand der Batterie
 - den Therapiestatus: Therapieart (Beatmung oder O₂-Therapie), Beatmungsmodus und erweiterte Einstellungen
 - Alarme, Meldungen und Anweisungen für den Anwender
 - den Alarmstatus
- B:** Anzeigenbereich mit Monitoring für
- Kurven, Loops, Trends und Messwerte
 - die Einstellungen können konfiguriert werden (siehe Abb. 11)
- C:** Hauptmenüleiste mit Schaltflächen für
- Öffnen von Dialogfenstern und Aktivieren von Funktionen
- D:** Therapieleiste
- Einstellbuttons für Beatmungsparameter des aktiven Beatmungsmodus
 - nach antippen der Pfeiltaste ist ein Wechsel des Beatmungsmodus möglich

(Gebrauchsanweisung Dräger AG & Co. KG; 2010; Seite 34)

4.3 Belegung der Anzeigefenster



Abb. 12

1. Durch Antippen des Parameterfeldes öffnet sich die Zusatzschaltfläche zur Belegung des Anzeigefeldes mit dem gewünschten Parameter.
2. Wie gewohnt muss jede Änderung durch Drücken des Drehknopfes bestätigt werden.

4.4 Alarmgrenzen

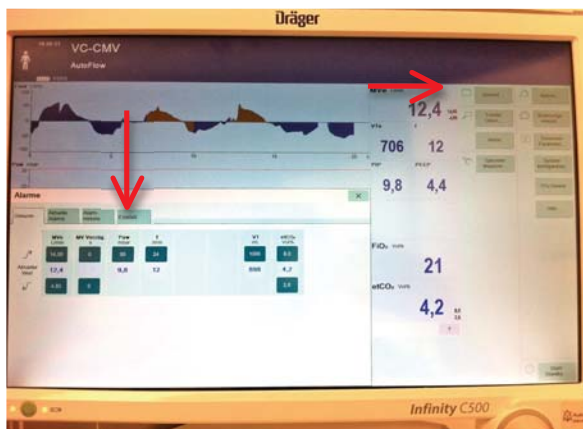


Abb. 13

1. Durch das Anwählen des Alarmbuttons öffnet sich die Alarmsetting- Maske im Bildschirm.
2. Hier können nach Bedarf alle Alarme durch antippen und drehen des Drehknopfes eingestellt werden.
3. Es kann durch antippen der entsprechenden Fläche zusätzlich eine Liste aller aktuellen Alarme sowie eine Historie der Alarme angezeigt werden.

4.5 Übertragung von Patientendaten (umfasst Einstellungen, Alarme, Parameter)

Infinity ID Atemschlauchsysteme können die Beatmungseinstellungen des Patienten auf einem integrierten Chip speichern. Die Übertragung von Patientendaten anhand des Speicherchips auf den Beatmungsschläuchen, kann jedoch nur genutzt werden, wenn diese Funktion in den Systemeinstellungen aktiviert ist. Den erforderlichen Pin und eine Anleitung zur Aktivierung findet man in der Bedienungsanleitung der Firma Dräger zur Evita.

Weitere Voraussetzungen zum Transfer of Ventilation Settings TVS-Import (Übertragung der Beatmungseinstellung) sind:

- Die Evita muss sich im Standby Modus befinden (Abb. 8).
- Die Atemschläuche wurden vorher an einem den TVS unterstützenden Gerät verwendet (Daten sind auf dem Chip gespeichert, wie z.B. nach Beatmung mit Primus Infinity® Empowered der Firma Dräger).
- Die auf den Atemschläuchen gespeicherten Daten sind nicht älter als 120 Minuten.



Abb. 14

1. Die Atemschläuche aufstecken.
2. TVS Erwachsener oder Pädiatrisch wird angezeigt.
3. Durch tippen auf diese Schaltfläche und bestätigen durch Drücken des Drehknopfes, werden die Einstellungen und Alarmer übernommen und im unten eingeblendeten Fenster zur Beatmungseinstellung angezeigt.
4. Die Beatmung kann nun begonnen werden.

5 Beatmungsmodi der Evita Infinity® V500

Einen Patienten im klinischen Alltag mechanisch beatmen zu müssen kann sehr unterschiedliche Gründe haben. Um eine möglichst patientenadaptierte Therapie in die Wege zu leiten und ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen, sind verschiedene Überlegungen nötig. In der Hauptsache beginnen diese bei der Definition der Ursache für die respiratorische Insuffizienz.

Eine respiratorische Insuffizienz liegt vor, wenn der Patient die nötige Atemarbeit zur Aufrechterhaltung eines suffizienten Gasaustausches nicht mehr leisten kann. Eine Folge ist die verminderte Aufnahme von Sauerstoff über die Lunge. Es kommt zu einem Sauerstoffdefizit an den Geweben des Körpers (PaO_2 unter 65mmHg bei Raumluft). Des Weiteren ist eine genügende Ausschaffung von Kohlendioxid nicht mehr möglich, was sich z.B. in der Blutgasanalyse erkennen lässt (PaCO_2 über 45mmHg).

Es gibt im Wesentlichen zwei funktionelle Störkreise, welche eine suffiziente Spontanatmung des Patienten verunmöglichen bzw. einschränken.

Die Störung der Ventilation und die Störung der Oxygenation. Beide werde ich folgend kurz erläutern.

Störung der Oxygenation (pulmonale Insuffizienz):

Bei der pulmonalen Insuffizienz liegt das Problem beim Lungengewebe selbst. Ein physiologischer Gasaustausch in den Alveolen ist durch pathologische Veränderungen des Parenchyms gestört, die Folge ist ein Abfall des Sauerstoffpartialdruckes (PaO_2).

Ursachen hierfür können sein: ARDS (akutes respiratorisches Distressyndrom)

Pneumonie

Kardiogenes Lungenödem

Lungenfibrose

Störung der Ventilation (Ventilationsversagen):

Beim Ventilationsversagen liegt die Störung nicht beim Lungengewebe selbst. Das Problem entsteht durch eine Insuffizienz der weiteren an der Atmung beteiligten Komponenten, welche physiologisch eine ausreichende Druckdifferenz für den Atemgasaustausch erzeugen sollten. In der Folge kommt es zum Anstieg des Kohlenstoffdioxidpartialdruckes im arteriellen Blut durch mangelnde Elimination von CO_2 .

Ursachen hierfür können sein: Störung im Atemzentrum (zentral)

Störung im zervikalen oder thorakalen Rückenmark (zentral)

Störung der Atemmechanik (peripher)

periphere neuromuskuläre Störungen

In diesem Kapitel werde ich die Beatmungsmodi der Evita nennen und knapp beschreiben. In Kapitel 4.2 gebe ich Empfehlungen zu Beatmungsmodi für bestimmte Patientenkategorien bzw. Situationen aus dem Anästhesiealltag ab. Eine Erklärung welche Beatmungsmodi an Evita und Primus Infinity Empowered identisch sind, grenze ich aus meiner Arbeit aus, da eine entsprechende Informationstafel bereits entworfen wurde und an der Evita verfügbar ist.

5.1 Alle Beatmungsmodi der Evita Infinity V500 mit Kurzbeschreibung

Die Evita bietet uns mehrere Möglichkeiten der Beatmung, die an die Bedürfnisse des jeweiligen Patienten angepasst ausgewählt werden können. Die Möglichkeiten überschreiten im Regelfall bei weitem den Bedarf unseres Institutes für hausinterne Verlegungen. Trotzdem gehe ich im folgenden Kapitel kurz auf die wesentlichsten Unterschiede ein. Dies dient vor allem meinem eigenen Verständnis und unterstreicht meine Behauptung, dass wir einen Grossteil der Funktionen nicht für unsere Zwecke benötigen. Grundsätzlich kann man zwischen Invasiver und Nichtinvasiver Beatmung sowie Sauerstofftherapie wählen. Als nichtinvasive Beatmung bezeichnet man die Beatmung durch eine dicht sitzenden Maske. Als invasive Beatmung bezeichnet man die Beatmung durch einen Tubus oder ein Tracheostoma. Die Sauerstofftherapie ist eine simple O₂- Applikation mittels Sauerstoffbrille oder -maske bei der ausschliesslich das FiO₂ und der Flow voreingestellt wird.

Die Beatmungsmodi kann man wie folgt unterteilen:

Volumenkontrollierte Beatmung

Bei der volumenkontrollierten Beatmung werden sämtliche Beatmungsparameter vorgegeben (mandatorisch). Eingegeben wird das gewünschte Tidalvolumen. Die Beatmungsdrücke ergeben sich aus der pulmonalen Situation und der Grösse des Tidalvolumens. Das Einstellen der Alarmgrenze für die Beatmungsdrücke muss unbedingt erfolgen, um das Risiko eines Barotraumas zu minimieren!

Der Patient kann auf die Beatmung nur Einfluss nehmen, wenn dies mit Zusatzfunktionen eingestellt ist. Eine Sonderform der Beatmung ist der Autoflow. Dieser kann zusätzlich zu jedem VC-Modus eingestellt werden. Ist der Autoflow aktiviert, wird in einem einmaligen volumenkontrollierten, mandatorischen Beatmungshub der benötigte P_{insp.} ermittelt, welcher notwendig ist, um das eingestellte Tidalvolumen zu erzielen. Ab dem zweiten Beatmungshub wird der Patient mit einem dezellerierenden Flow beatmet. Somit ist auch in den VC-Modi eine die Lungen schonende Beatmung möglich.

Verfügbare Modi:

VC – SIMV	volumenkontrolliert, zeitgesteuert, Maschinen- oder Patientengetriggert, konstanter Inspirationsflow, erlaubte Spontanatmung auf dem PEEP-Niveau
VC – AC	volumenkontrolliert, zeitgesteuert, Maschinen- oder Patientengetriggert, fester Inspirationsflow, Backup Frequenz
VC – CMV	volumenkontrolliert, zeitgesteuert, maschinengetriggert, konstanter Inspirationsflow
VC – MMV	volumenkontrolliert, zeitgesteuert, Maschinen- oder Patientengetriggert, Sicherung des mandatorischen Minutenvolumens mit erlaubter Spontanatmung auf PEEP- Niveau

Druckkontrollierte Beatmung

Die druckkontrollierte Beatmung zeichnet sich durch einen dezelerierenden Flow aus. Hierbei wird nach Erreichen des eingestellten inspiratorischen Druckniveaus der Flow durch

den Respirator so angepasst, dass eine Plateauphase entsteht. Durch den konstanten Druck im Lungengewebe wird das Risiko von gefürchteten Atelektasen minimiert und der Gasaustausch verbessert. Das Tidalvolumen wird hier nicht voreingestellt, sondern ergibt sich aus dem inspiratorischen Druck. Das Einstellen der Alarmgrenze für das Atemminutenvolumen ist daher unerlässlich!

Verfügbare Modi:

- PC – SIMV druckkontrolliert, Zeitgesteuert, Maschinen- oder Patientengetriggert, Spontanatmung während des gesamten Atemzyklus möglich
- PC – BIPAP druckkontrolliert, Zeitgesteuert, Maschinen- oder Patientengetriggert, in- und expiratorisch synchronisiert, erlaubte Spontanatmung während des gesamten Atemzyklus
- PC – AC druckkontrolliert, Zeitgesteuert, Maschinen- oder Patientengetriggert, Backup Frequenz, erlaubte Spontanatmung während des gesamten Atemzyklus
- PC – CMV druckkontrolliert, Maschinengetriggert, Zeitgesteuert, erlaubte Spontanatmung während des gesamten Atemzyklus
- PC – APRV druckkontrolliert, Zeitgesteuert, Maschinengetriggert, Spontanatmung unter kontinuierlichem positivem Atemwegsdruck mit kurzzeitiger Druckentlastung
- PC – PSV druckkontrolliert, Maschinen- oder Patientengetriggert, Flowgesteuert, Druckunterstützt, mit garantierter Mindestfrequenz (Backup Frequenz)

Unterstützung der Spontanatmung

Bei der druckunterstützten Spontanatmung handelt es sich um eine Mischform der Beatmungsmöglichkeiten. Diese besteht aus Spontanatmung und maschineller Beatmung. Die druckunterstützte Spontanatmung kann sowohl zur Entwöhnung des Patienten vom Respirator als auch zur partiellen Übernahme der Atemarbeit verwendet werden. Eine partielle Übernahme durch einen Ventilator kann durch verschiedene Krankheitsbilder wie z.B. COPD, Schlafapnoesyndrom, Störungen des Atemzentrums infolge cerebraler Dysfunktion etc. notwendig werden.

Verfügbare Modi:

- SPN – CPAP/PS Spontanatmung, kontinuierlich positives Druckniveau mit oder ohne Druckunterstützung
- SPN – CPAP/VS Spontanatmung, kontinuierliches positives Druckniveau, mit oder ohne Volumenunterstützung
- SPN – PPS Spontanatmung, Flow und Volumenproportionaler Druckunterstützung

5.2 Beatmungsmodi für Transporte im IFA USZ mit Patientenbeispielen

Im folgenden Teil werde ich etwas genauer auf diejenigen Beatmungsmodi eingehen welche für unser Institut beim Verlegen von Patienten angewendet werden. Es soll die Auswahl des Beatmungsprogrammes für die aktuelle Situation trotz der zahlreichen, oft irreführenden Termini erleichtern. Ich habe einige Zeit damit verbracht die Modi, und deren oft im Detail liegenden Unterschiede, ergründen zu wollen. Schnell bemerkte ich jedoch, dass diese sehr facettenreich sind und es sicher nicht dem Zweck einer Kurzanleitung gerecht werden würde alle zu nennen und zu erklären. Vielmehr erscheint es mir sinnvoll und angemessen die Patientengruppe zu nennen und danach lediglich eine Empfehlung für den Beatmungsmodus abzugeben. In meiner Kurzanleitung soll der Benutzer so noch schneller den passenden Modus für seinen Patienten finden. Das Einstellen der Beatmungsmodi wurde in Kapitel 4.1 hinreichend erklärt und wird hier nicht noch einmal gesondert aufgeführt. Bei der Wahl der Beatmungsform und der Sedationstiefe des Patienten steht für Transporte, neben der allgemeinen Patientensituation, meiner Meinung nach vor allem immer der

Sicherheitsaspekt im Vordergrund. Aus diesem Grund habe ich für Transporte von der Intensivstation (folgend IPS genannt) in den Operationssaal (folgend OPS genannt) und umgekehrt jeweils Varianten für unerfahrene (dazu zähle ich auch mich selbst) als auch fortgeschrittene Anästhesiepflegende und Anästhesisten ausgewählt. Ich glaube, dass dies die wichtigsten Modi für uns sind, da man mit ihnen praktisch jeden Patienten sicher beatmen kann. Mir selbst erleichtert die Einschränkung der Auswahl erheblich die Arbeit, da ich nun nicht mehr befürchten muss, dass ich die falsche Wahl für die Beatmung getroffen haben könnte.

Verlegung aus dem OP auf die IPS:

- *Patient voll relaxiert, tief sediert,*
VC- CMV- Autoflow

Verlegung von IPS in den OPS:

SAFE!

- *Patient voll relaxiert, tief sediert,*
VC- CMV- Autoflow

ADVANCED! (für den Advanced User empfiehlt sich die Datenübertragung mittels TVS!)

- *Patient atmet spontan, muss jedoch druckunterstützt beatmet werden, eine zentrales Ventilationsversagen liegt nicht vor,*
SPN- CPAP mit Apnoeventilation
- *Patient atmet nicht spontan, pulmonal pathologischer Befund, gelegentlich Spontanatemversuche des Pat., nicht relaxiert, Stress soll unbedingt vermieden werden,*
PC- BIPAP mit Apnoeventilation

(Die Apnoeventilation schaltet sich beim Unterschreiten der unteren Alarmgrenze des Atemminutenvolumens automatisch ein und versteht sich hier als Wechsel in eine VC- CMV- Autoflow Beatmung.)

6 Alarme

In diesem Kapitel möchte ich die Alarme und Fehlermeldungen der Evita nennen und ihre Ursachen erläutern, um dem Benutzer eine schnelle Wegleitung zur Behebung des Problems aufzuzeigen. Ziel ist es, Alarme rasch und korrekt abzarbeiten. Dadurch soll der Stress für das Personal und die möglichen negativen Konsequenzen für den Patienten gering gehalten werden. Ich gliedere die Alarme nach ihrer fachblichen Einteilung und somit nach ihrer Priorität. Die Alarme sind jeweils sowohl akustisch als auch visuell erkennbar. Der akustische Alarm verstummt, sobald die Ursache dafür behoben ist. Bei Alarmen mittlerer und niedriger Priorität erlischt auch die visuelle Anzeige. Bei Alarmen hoher Priorität hingegen muss der visuelle Alarm manuell quittiert werden.

Alarme können am Monitor durch aktivieren der „Audio paused“ (Alarme stumm) Taste für 2 Minuten deaktiviert werden. Dies ist aber nur dafür gedacht ohne akustischen Alarm nach der Ursache des Alarmes zu suchen bzw. diesen zu beheben. Eine Behebung oder Bearbeitung des Alarmes findet dadurch nicht statt.

Alarme:

Es gibt drei Prioritäten von Alarmen. Sie werden visuell durch unterschiedliche farbliche Hinterlegungen gekennzeichnet. Alarme mit rotem Hintergrund sind Warnungen und haben eine hohe Priorität. Alarme mit gelber Hinterlegung haben mittlere Priorität, solche mit türkisfarbenem Hintergrund verstehen sich lediglich als Hinweise.

Um einen Alarm zu bearbeiten empfiehlt sich folgende Abfolge:

1. Alarmmeldung aus der Liste mit dem Drehknopf auswählen oder antippen
2. Schaltfläche antippen (die Ursache und Abhilfe der ausgewählten Alarmmeldung werden angezeigt)
3. Fehler beseitigen (Gebrauchsanweisung Dräger AG & Co. KG; 2010; Seite 127)

Ist die Ursache für den Alarm beseitigt, erlöschen visuelle Alarme mittlerer und niedriger Priorität automatisch. Alarme hoher Priorität hingegen müssen quittiert werden.

Alle Alarme können in der Alarmhistorie angesehen werden.

In der Gebrauchsanweisung umfasst die Erklärung der Alarme 37 Seiten. Sie aufzulisten überschreitet den vorgegebene Umfang dieser Diplomarbeit und erscheint mir auch nicht sinnvoll. Wie aber bereits in Abb. 6 gezeigt kann man sich die jeweilige mögliche Ursachen und vorgeschlagenen Lösungswege einfach durch die Evita anzeigen lassen.

7 Funktionsausfälle und deren Behebung

In diesem Kapitel möchte ich die Beispiele aus Kapitel 1.2 aufgreifen und zu jeder Situation die Ursache und Lösung erläutern. Obwohl ich hoffe, dass sich viele dieser Probleme auf die Einführungsphase beschränkten und mit der besseren Kenntnis über die Evita nicht mehr auftreten, liste ich sie hier auf. Auch in meiner Kurzanleitung werden sie in Form einer Tabelle aufgeführt. Ziel ist, dass sie im Falle einer Wiederholung durch den Benutzer schnell gelöst werden können.

Zu Beispiel 1:

Die Kapnometrie im Hauptstromprinzip

Nachdem die Evita aufgestartet wurde und die Beatmungsmodalitäten programmiert sind, nimmt man die Kalibration des CO₂- Sensors an Raumluft vor. Ist die Kalibration abgeschlossen, zeigt die Evita dies in der Infoleiste durch eine entsprechende Meldung an. Nun wird die CO₂-Küvette zwischen dem Filter und dem Atemschlauchsystem platziert (Mehrweggebrauch der Küvette). Ist die Kapnometrie aktiviert und sowohl die Kurve als auch die numerische Anzeige aktiviert (siehe Abb. 12), kann man nun einfach den CO₂ Sensor über die Küvette platzieren und nach kurzer Zeit wird sowohl die Kapnometriekurve als auch der numerische endexpiratorische CO₂ Wert angezeigt.

Zu Beispiel 2:

Die Gasversorgungseinheit GS500 ist ausgeschaltet

Dass die Gasversorgungseinheit GS500 deaktiviert ist, würde der Benutzer im Laufe des Systemchecks bemerken. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass der Benutzer weiss das die GS 500 hier überhaupt aufgelistet sein müsste.

Als das in Beispiel 2 genannte Problem auftrat, war mir dieser Umstand nicht bekannt. Wichtigstes Indiz das die GS500 inaktiv ist, birgt der Fakt, dass die Evita den Patienten auch bei niedriger eingestelltem FiO₂ immer mit 100% Sauerstoffsättigung beatmet. Das heisst, dass das komplette Atemminutenvolumen aus der Sauerstoffflasche an der Rückseite des Gerätes entnommen wird. Dies gilt natürlich nur insofern sich die Evita nicht an einer zentralen Gasversorgungsleitung befindet. Das war in meinem Beispiel nicht der Fall, dadurch erklärt sich das rasche Entleeren der O₂- Flasche.

Um das Problem zu lösen wählt man in die Maske Systemeinstellungen an. Auf der rechten Seite wählt man die Schaltfläche Versorgungseinheit. In diesem Fenster aktiviert man jetzt die GS500.

Zu Beispiel 3:

Kapnometrie ist ausgeschaltet

Dieses Problem wurde in Beispiel 1. ausreichend mit erläutert und wird hier nicht noch einmal gesondert aufgeführt.

Zu Beispiel 4:

Kalibration des CO₂- Sensors

Die Kalibration muss, wie bereits vorgängig erwähnt, an Raumluft stattfinden. Die kleine Steckverbindung am Kabel sieht wie eine Nullzelle aus, wird hier aber nicht als solche verwendet. Die Kalibration muss hier einfach wie in Beispiel 1. erklärt nochmals korrekt vorgenommen werden. Eine weitere Ursache könnte eine abweichende Anzeigeeinheit der Messwerte sein. Am Primus wird uns das etCO₂ immer in Volumenprozent angezeigt. Das sollte auch an der Evita so konfiguriert sein. Ist am Gerät doch kPA (Kilopascal) als Einheit gewählt, ergibt sich demnach einen abweichender Messwert. Dies kann im Einzelfall toleriert und zu einem späterem Zeitpunkt, mit Hilfe der Bedienungsanleitung der Firma Dräger, umgeschaltet werden.

Zu Beispiel 5:

Es wird eine Leckage angezeigt

Wie beim Primus, muss auch eine angezeigte Leckage an der Evita unbedingt ernst genommen werden. Wie üblich sucht man das Atemschlauchsystem und alle Konnektionsstellen nach Unregelmässigkeiten ab. Findet man die Lösung hier nicht innert kürzester Zeit, sollte der Patient zuerst alternativ beatmet werden und dann ein erneuter Atemschlauchsystemcheck an der Evita vorgenommen werden. Im Falle einer Leckage über 300 ml/Minute, empfiehlt sich ein Wechsel des Atemschlauchsystems und danach eine erneute Prüfung.

Zu Beispiel 6:

Schieben der Geräte beim Transport

Das die Evita ein Gerät ist, welches man mit zwei Händen schieben muss, ist bekannt und kann nicht verändert werden. Umso wichtiger ist es, sich genau zu überlegen welche Installationen wirklich notwendig sind und welche Geräte man auf den Transport mitnehmen muss. So besteht zum Beispiel die Variante die Spritzenpumpen im Patientenbett zu platzieren. Dies ist nicht elegant und hygienisch einwandfrei, löst aber im Zweifelsfall das Problem. Die beste Lösung scheint mir im Augenblick Personalressourcen während des Transportes optimal zu nutzen. Das bedeutet, dass beispielsweise eine der Intensivpflegenden den James schiebt und sich der Anästhesist nebst der Kreislaufüberwachung vollständig auf die Sicherung des Atemweges und der Beatmung konzentrieren kann.

8 Reflexion der Arbeit

Beim Bearbeiten meines Themas und der Auseinandersetzung mit der Evita, habe ich sehr viele neue Erkenntnisse und erweitertes Wissen im Umgang mit diesem Ventilator gewonnen. Nicht nur in Bezug auf die Evita, sondern auch bei der Bedienung von Beatmungsgeräten im Allgemeinen fühle ich mich nun sicherer. Ich glaube auch in der Zukunft mir neue Geräte schneller und zuverlässiger bedienen zu können. Hauptziel war für mich die Patientensicherheit zu gewährleisten und Unsicherheiten im Umgang mit der Evita abzubauen. Ich denke das ist mir vollumfänglich gelungen. Weiterhin wollte ich eine Kurzgebrauchsanweisung entwerfen, um auch den anderen Mitarbeitern meines Instituts die tägliche Arbeit mit der Evita zu erleichtern. Auch hier habe ich ein in meinen Augen zufriedenstellendes Ergebnis erzielt.

Im Verlauf meiner Arbeit an diesem Thema habe ich mich intensiv mit der Gebrauchsanweisung der Firma Dräger zur Evita auseinandergesetzt. Auch mit den Ansprüchen an die Beatmung während spitalinterner Transporte habe ich mich befasst. Dadurch war es mir möglich meine eigene Verantwortung in solch einer solchen Situation zu definieren und meine Ängste im Umgang mit der Evita abzubauen. Ich bin zu der Erkenntnis gekommen, dass ich die Gebrauchsanweisung nie vollständig mit einer Kurzanleitung ersetzen kann, da die Möglichkeiten der Evita schlicht zu umfangreich sind. Jedoch habe ich auch festgestellt, dass viele der Informationen die ich für die Bedienung benötige auch in der Software selbst enthalten sind und man eigentlich nur wissen muss wo zu suchen ist. Daher konnte ich mich im Umfang auf Wesentliche Angaben und Verweise zu den Funktionen beschränken.

Weiterhin habe ich verstanden, dass die allgemeinen Kenntnisse über Beatmung und die jeweiligen Bedürfnisse des kranken Patienten eine zentrale Rolle in der Qualität der Arbeit spielen. Das Interesse zum Erlangen umfangreicher Fachkenntnisse meinerseits und jedes einzelnen Mitarbeiters ist also eine Grundvoraussetzung für eine hohe Patientensicherheit.

In der Zukunft bin ich nun in der Lage die Evita kompetent zu bedienen und unter Supervision eines Oberarztes die richtigen Einstellungen vorzunehmen. Auch bin ich nun in der Lage anderen Mitarbeitern Hilfestellung im Umgang mit der Evita leisten zu können und Unklarheiten zu beseitigen.

Abschliessend muss ich zugeben, dass mir die Arbeit an der Evita anfangs sehr schwer gefallen ist, dies hatte auch eine psychische Komponente, da ich noch nicht auf eine jahrelange Erfahrung im Umgang mit Respiratoren zurückgreifen kann. Des Weiteren hat mich die allgemeine Haltung zur Evita im Institut zum Einen zu meiner Themenwahl motiviert, zum Anderen aber auch verunsichert, da ich befürchtete, dass auch meine Diplomarbeit unter den zahlreichen Kritikern der Evita im Institut auf Ablehnung stossen würde. Durch einige Gespräche und ein sehr positives, dankbares Feedback verschiedener Mitarbeiter, konnten meine Bedenken aber restlos ausgeräumt werden und ich hatte sehr viel Freude an meinem Thema.

9 Literaturverzeichnis

- Dräger Medical AG & Co. KG (2010) Gebrauchsanweisung Infinity Acute Care System, Evita Infinity V500 Beatmungseinheit (4. Ausgabe) Lübeck: Dräger Medical AG & Co. KG
- Homepage Dräger Trainingsmodul Beatmung
- Oczenski W. (2010). Atmen – Atemhilfen Atemphysiologie und Beatmungstechnik (9. Überarbeitete und erweiterte Auflage). Stuttgart: Thieme Verlag
- Rathgeber J. (2010) Grundlagen der maschinellen Beatmung (2. Vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage) Stuttgart: Thieme Verlag

10 Glossar

Atemschlauchsystem	Die Bezeichnung Atemschlauchsystem umfasst die Beatmungsschläuche (mit integriertem Chip) vom In- sowie Expiratorischen Ventil bis hin zum Patientenfilter.
Autoflow	Autoflow bezeichnet hier eine Zusatzfunktion der Evita welche in jedem Beatmungsmodus aktiviert werden kann. Aktiviert man die Funktion Autoflow, wird der Patient nach einem volumenkontrollierten mandatorischen Beatmungshub automatisch mit einem dezelerierenden Flow druckkontrolliert weiter beatmet. Ziel ist eine möglichst Lungenprotektive Beatmung des Patienten
Compliance	Die Compliance (dt. Nachgiebigkeit) dient in der Physiologie als ein Maß für die Dehnbarkeit von Körperstrukturen. Sie wird zur Beschreibung und Quantifizierung der elastischen Eigenschaften der betrachteten Gewebe gebraucht. Die Compliance gibt an, wie viel Gas oder Flüssigkeit man in eine umwandete Struktur füllen kann, bis der Druck um eine Druckeinheit ansteigt. <small>(Wikipedia)</small>
Dezellerierender Flow	Flow bezeichnet die Gasmenge pro Zeiteinheit die dem Patienten durch den Ventilator geliefert wird. Dezelerierend bedeutet in diesem Fall eine Abnahme des Flow um ein konstantes Druckniveau in der Inspirationsphase halten zu können.
Endexpiratorisches CO ₂	In der Expiratorischen Atemluft gemessene Kohlenstoffdioxidkonzentration. Diese wird in der Regel in Volumenprozent oder Millibar angegeben.
FiO ₂	Inspiratorische Sauerstoffaufsättigung: dies bezeichnet den prozentualen Anteil an reinem Sauerstoff im Inspiratorischen Atemgas. Das FiO ₂ wird in der maschinellen Beatmung immer durch den Benutzer festgelegt.
Flowsensor	Der Flowsensor ist das Messinstrument für den Flow am Ventilator. Ein Ausfall des Sensors hat zur Folge, dass der Ventilator keine Angaben über das dem Patienten zur Verfügung gestellte Volumen und das Expirationsvolumen des Patienten mehr machen kann.
Kalibrierung/Kalibration	Bei der Kalibrierung wird der Messsensor, in unserem Fall der des etCO ₂ , „rückgesetzt“. Dem Gerät ist der CO ₂ Gehalt von normaler Umgebungsluft einprogrammiert. Bei der Kalibration in Raumluft setzt der Sensor nun den gemessenen Wert wieder gleich der programmierten Eingabe. Kalibriert man den Sensor nicht an Raumluft hat dies demnach zur Folge, dass alle später gemessenen Werte falsch sind.

Kapnometrie	Ist die Messung und graphische oder numerische Darstellung des Kohlenstoffdioxidgehaltes in der Atemluft. Die Messung der Kapnometrie hat besonders bei Patienten mit Hirndrucksymptomatik und schweren Lungenerkrankungen grosse Priorität, da die Beatmung entsprechend gesteuert werden muss um Schäden zu vermeiden.
Parameter	Alle mess- und darstellbaren Grössen der Beatmung werden als Parameter bezeichnet. Dies kann numerisch oder/und graphisch erfolgen.
Plateauphase	Als Plateauphase bezeichnen wir die Phase, bei der während der Inspiration durch den Ventilator, ein konstanter Druck innerhalb der gesamten Atemwege des Patienten aufrechterhalten wird. Dies ist nur möglich in Verbindung mit einem dezelerierenden Flow, ohne diesen es zum kontinuierlichen Druckanstieg kommen würde
Resistance	Die Resistance ist ein Mass für den Atemwegswiderstand. Sie errechnet sich aus dem Verhältnis der Druckdifferenz und dem pro Zeiteinheit durchströmenden Atemgasvolumen. (Glossar Dräger Homepage)
Trigger	Der Trigger hat die Aufgabe, die Gaslieferung des Beatmungsgerätes auf die Spontanatmung des Patienten abzustimmen. In Abhängigkeit des Beatmungsmodus kann der Patient zusätzliche kontrollierte Beatmungshübe und/ oder eine Druckunterstützung auslösen.
TVS (Transfer of Ventilation Settings)	Ist die Übertragung der Beatmungs- und Patienteneinstellungen von einem Ventilator auf einen Anderen. Dies ist möglich durch den im Atemschlauchsystem integrierten Chip.
Ventilator	Der Ventilator (Belüfter) hat in der Medizin die Aufgabe die Lungen des Patienten zu belüften und damit den Transport der Atemgase zwischen der Atmosphäre und den Alveolen zu gewährleisten.

11 Anhang

Kurzgebrauchsanleitung zu Ventilator Evita Infinity® V500 (Selbsterstellt durch M. Fritz)



12 Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass diese Diplom-/ Projektarbeit von mir selbständig erstellt wurde. Das bedeutet, dass ich keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel beigezogen und keine fremden Texte als eigene ausgegeben habe. Alle Textpassagen in der Diplom-/ Projektarbeit, die wörtlich oder sinngemäss aus Quellen entnommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Datum:

Unterschrift:

13 Veröffentlichung und Verfügungsrecht

Die Z-INA verpflichtet sich, die Diplom-/ Projektarbeit gemäss den untenstehenden Verfügungen jederzeit vertraulich zu behandeln.

Bitte wählen Sie die Art der vertraulichen Behandlung:

<input type="checkbox"/>	Veröffentlichung ohne Vorbehalte
<input type="checkbox"/>	Veröffentlichung nach Rücksprache mit der Autorin/ dem Autor
<input type="checkbox"/>	Keine Veröffentlichung

Datum:

Unterschrift:

Bei Paararbeit Unterschrift der 2. Autorin/ des Autors:

Die Z-INA behält sich vor, eine Diplom-/ Projektarbeit nicht zur Veröffentlichung frei zu geben.

<input type="checkbox"/>	Die Diplom-/ Projektarbeit kann seitens Z-INA veröffentlicht werden
<input type="checkbox"/>	Die Diplom-/ Projektarbeit kann seitens Z-INA nicht veröffentlicht werden

Datum:

Unterschrift: