

**HOYER BREMEN H**

---

Capnomac™

AGM - 103

Gebrauchsanweisung

**DATEX**



Capnomac™

AGM - 103

Gebrauchsanweisung

Für Geräte ab Serien-Nr. 68000 mit Software 873379-15

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	WICHTIGER HINWEIS . . . . . 1-1
2	LIEFERUMFANG . . . . . 2-1
3	BESCHREIBUNG . . . . . 3-1
4	BEDIENUNGSELEMENTE/ANZEIGEN . . . . . 4-1
4.1	Frontseite . . . . . 4-1
4.2	Tastenfeld . . . . . 4-3
4.3	Rückseite . . . . . 4-7
5	VORBEREITUNGEN ZUR INBETRIEBNAHME . . . . . 5-1
6	BETRIEB . . . . . 6-1
6.1	Anlaufprozess . . . . . 6-1
6.2	Auswahl des gewünschten Narkosegases . . . . . 6-3
6.3	Kalibration . . . . . 6-5
6.3.1	Gleichzeitige Kalibration aller Gase . . . . . 6-7
6.3.2	Kalibration eines Gases . . . . . 6-9
6.4	Während der Überwachung . . . . . 6-10
6.5	Alarmer . . . . . 6-11
6.5.1	Setzen von Alarmgrenzen . . . . . 6-11
6.5.2	Apnoe-Alarm . . . . . 6-13
6.5.3	Rückatmungsalarm . . . . . 6-14
6.5.4	Inspiratorischer O <sub>2</sub> -Tiefalarm . . . . . 6-14
6.5.5	Verstopfungs-Alarm . . . . . 6-15
6.6	Meldungen . . . . . 6-16
7	MESSPRINZIPIEN . . . . . 7-1
7.1	Prinzip der O <sub>2</sub> - N <sub>2</sub> O- und Narkosegas-Messung . . . . . 7-1
7.1.1	Errechnung des CO <sub>2</sub> -Spitzenwertes und CO <sub>2</sub> -Mittelwertes . . . . . 7-4
7.1.2	Errechnung der Atemfrequenz . . . . . 7-4
7.2	Prinzip der O <sub>2</sub> -Messung . . . . . 7-5

8	WARTUNG	8-1
8.1	Entleeren der Wasserfalle	8-1
8.2	Fehlersuche	8-1
8.3	Reinigung, Desinfektion und Sterilisation	8-2
8.3.1	Reinigung allgemein	8-2
8.3.2	Reinigung der Meßkammer	8-2
8.3.3	Desinfektion	8-6
8.3.4	Sterilisation des Zubehörs	8-7
9	ZUBEHÖR	9-1
10	TECHNISCHE DATEN	10-1
ANHÄNGE		
A	VERWERTUNG DER AUSTRETENDEN GASPROBE	A-1
A.1	Anschluß an eine Anaesthesiegasabsaugung	A-1
A.2	Gasrückführung	A-2
B	DATENANSCHLÜSSE	B-1
C	GRAPHIKDRUCKER DP-103	C-1
C.1	Anschluß des DP-103	C-1
C.2	Starten des Ausdrucks	C-1
C.3	Wechseln der Papierrolle	C-3
D	4-KANAL-ANALOG OPTION	D-1
E	SICHERHEITSTECHNISCHE KONTROLLE	E-1
F	BESCHEINIGUNGEN	F-1
F.1	TÜV "GS"-Zeichen	F-1
F.2	Bescheinigung über die Prüfung der sicherheitstechnisch unbedenklichen Verwendungsfähigkeit	F-2

## 1 WICHTIGER HINWEIS

Diese Gebrauchsanweisung ist Bestandteil des Gerätes (VDE 0750, Teil 1/IEC 601-1) und Voraussetzung für den bestimmungsgemäßen Gebrauch. Sie ist jederzeit am Gerät bereitzuhalten.

In dieser Gebrauchsanweisung sind bestimmte Textpassagen durch den Begriff "HINWEIS" oder "ACHTUNG" herausgestellt. Außerdem werden diese Stellen, die besondere Aufmerksamkeit erfordern, durch ein Warndreieck markiert. Das am Gerät befindliche Warndreieck bedeutet:

*GEBRAUCHSANWEISUNG BEACHTEN!*



Vor dem Reinigen oder Desinfizieren netzbetriebener Geräte muß der Netzstecker gezogen werden.

Dieses medizinisch-technische Gerät ist nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt.

HOYER BREMEN betrachtet sich für die Gerätesicherheit, Zuverlässigkeit und Funktion nur dann verantwortlich, wenn

- das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung verwendet wird;
- das Gerät nur in Räumen verwendet wird, die den VDE 0107-Anforderungen entsprechen;
- Montagen, Erweiterungen, Neueinstellungen, Änderungen und Reparaturen nur von Personen durchgeführt werden, die vom Hersteller oder Lieferanten dazu ermächtigt worden sind.

**NOTIZEN:**

## 2 LIEFERUMFANG

Der Lieferumfang des Capnomac™ umfaßt:

ART.-NR.	ANZAHL	BEZEICHNUNG
AGM	1	Capnomac™ mit Kurzgebrauchsanweisung
000-29056	1	Netzanschlußkabel
032-73325	1	Einmalprobenschlauch (Packung à 5 Stück)
032-870832	1	Wasserfallenbehälter
032-84995	1	Adapter mit Luer-Anschluß
032-291195	1	Gebrauchsanweisung

**NOTIZEN:**



### 3 BESCHREIBUNG

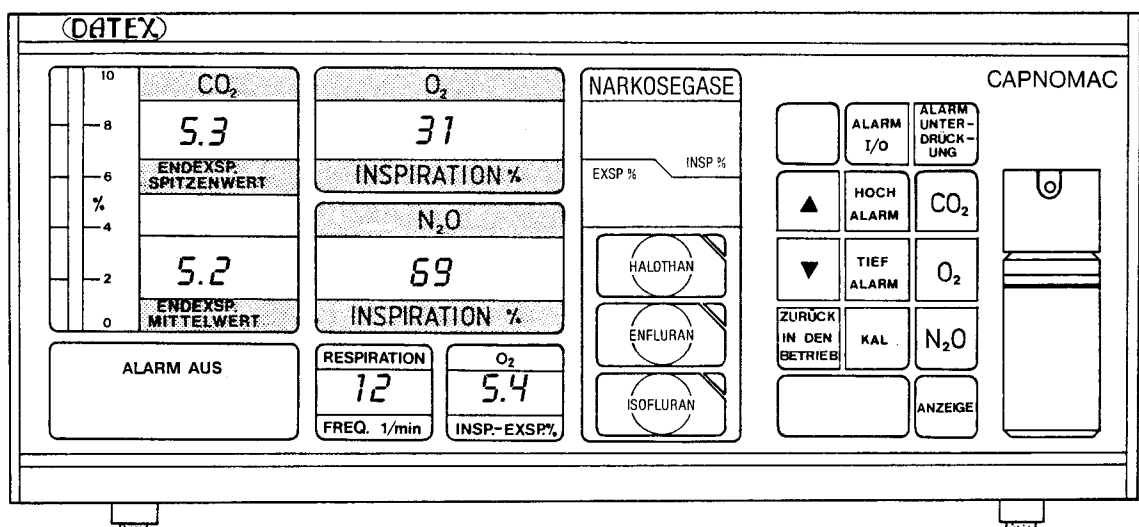
Der DATEX Capnomac™ ist ein kompakter, mikroprozessorgesteuerter Anaesthetie-Multigas-Monitor. Er findet seinen Einsatz in Operationsälen und auf Intensivstationen, wo die Überwachung von Atemgaskonzentrationen und Anaesthetiegasen erforderlich ist.

Mit dem Capnomac können die Narkotika Halothan, Enfluran, und Isofluran in ihrer Gasphase sowie die Atemgase CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>O gemessen werden.

Das Meßverfahren erfolgt nach der Infrarot-Absorptionstechnik.

Die Kompensation von Temperaturen und atmosphärischen Druckveränderungen erfolgen beim Capnomac™ automatisch. Ebenso wird der Einfluß von Sauerstoff und Lachgas bei der CO<sub>2</sub>-Messung kompensiert.

Die klare, digitale Anzeige der Atemgase sowie der Narkotika und das umfassende Alarmsystem machen den Capnomac™ zu einem einfach bedienbaren und zuverlässigen Anaesthetie-Multigas-Monitor.



**NOTIZEN:**

## 4 BEDIENUNGSELEMENTE/ANZEIGEN

### 4.1 Frontseite

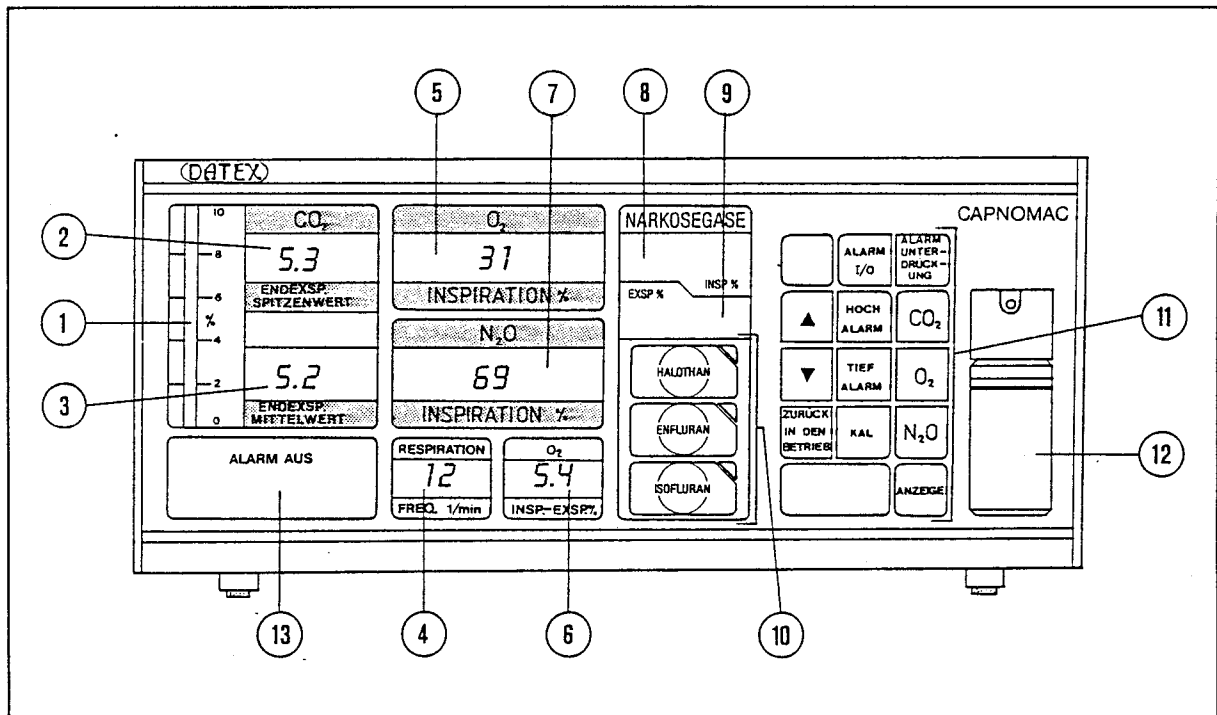


Abb. 4-1 Capnomac<sup>TM</sup>-Fronseite

- (1) LED-BALKENANZEIGE: Zur Darstellung der inspiratorischen und expiratorischen CO<sub>2</sub>-Konzentration. Die CO<sub>2</sub>-Alarmgrenzeinstellung wird angezeigt, wenn Alarme eingestellt wurden.
- (2) ENDEXSP. CO<sub>2</sub>-SPITZENWERT-Anzeige von jedem Atemzug, entweder in % oder mmHg
- (3) CO<sub>2</sub>-MITTELWERT-Anzeige ist der Durchschnittswert der endexpiratorischen CO<sub>2</sub>-Spitzenwerte der letzten 15 Minuten
- (4) ATEMFREQUENZ (Anzahl Atemzüge pro Minute). Diese Anzeige wird aktiviert, wenn 4 oder mehr Atemzüge pro Minute registriert werden.

- (5) INSPIRATORISCHE O<sub>2</sub>-Anzeige in %
- (6) INSP./EXSP. O<sub>2</sub>-DIFFERENZ errechnet nach jedem Atemzug
- (7) INSP. ODER EXSP. N<sub>2</sub>O-Anzeige in %
- (8) INSP. NARKOSEGAS in %
- (9) EXSP. NARKOSEGAS in %
- (10) Drei Tasten mit Kontrollampen zum Auswählen des jeweiligen Narkotikums. Nach Auswahl des Narkotikums leuchtet die entsprechende Taste auf. Diese Tasten werden ebenfalls zum Einstellen der Alarmgrenzen und zur Programmierung des Analog-Signalausgangs benutzt. Die Enfluran-Taste wird zwecks Kalibration betätigt.
- (11) TASTENFELD für Kalibration, Alarmgrenzeinstellung und weitere Funktionen (detaillierte Beschreibung s. Kapitel 3.2)
- (12) WASSERFALLE zur effektiven Wasserabscheidung innerhalb des Gasprobenschlauchs.
- (13) Anzeigefeld für Meldungen, wie "APNOE, VERSTOPFUNG, ALARM AUS"

## 4.2 Tastenfeld

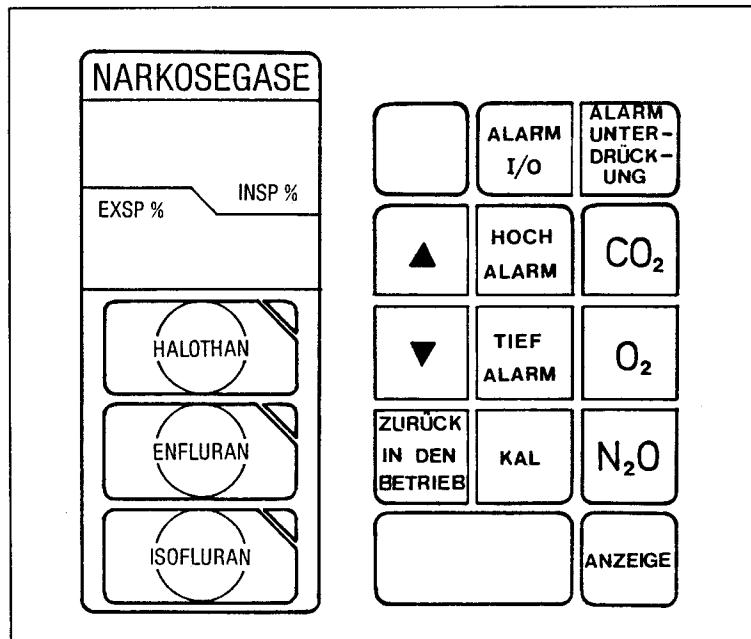


Abb. 4-2 Capnomac™-Tastentfeld

Das Tastentfeld des Capnomac™ wird für folgende Einstellungen verwendet:

- a) Zur Einstellung der oberen und unteren Alarmgrenzen für die Atemgase, für das verwendete Narkotikum und für den CO<sub>2</sub>-Rückatmungsalarm
- b) Zur De- oder Aktivierung von Alarmen oder zur Alarmunterdrückung für 2 Minuten
- c) Zur Kalibrierung des Gerätes
- d) Zur Auswahl des Anzeige-Modus (mmHg oder %)

Nachfolgend die Funktionsbeschreibung der einzelnen Tasten des Bedienfeldes:

1) ANZEIGE

Aktiviert die übrigen Anzeigen nach Einschalten des Capnomac™ (mit Ausnahme der Narkosegase).

Die Maßeinheit des endexp. CO<sub>2</sub> kann durch Betätigen der CO<sub>2</sub>-Taste und der ANZEIGE-Taste in "%" oder in "mmHg" gewählt werden.

Durch Betätigen der N<sub>2</sub>O-Taste und der ANZEIGE-Taste kann die N<sub>2</sub>O-Anzeige in exp. N<sub>2</sub>O oder insp. N<sub>2</sub>O umgewandelt werden. Nach Auswahl von exp. N<sub>2</sub>O erscheint in der N<sub>2</sub>O-Anzeige "Et" für 10 Sekunden. Wird die insp. N<sub>2</sub>O-Anzeige gewählt, wird für etwa 10 Sekunden "Fi" angezeigt.

Bei Betätigen einer Narkosegas-Taste und der ANZEIGE-Taste nacheinander wird die Anzeige für die Anaesthetiemittel gelöscht.

2) ALARM I/O

Aktiviert oder setzt alle Alarme außer Betrieb, ausgenommen Apnoe- und inspiratorischer O<sub>2</sub>-Tiefalarm. Wenn die Alarme mittels der "ALARM I/O"-Taste deaktiviert sind, wird im Anzeigefeld "ALARM AUS" angezeigt.

3) ALARMUNTERDRÜCKEN

Unterdrückt alle aktuellen Alarme für 2 Minuten (ausgenommen Alarm für inspiratorisches O<sub>2</sub> unter 18 %, der nur für 20 Sekunden unterdrückt wird).

Wenn kein Alarm ausgelöst wurde, können durch kurzes Betätigen (2 Sek.) der ALARMUNTERDRÜCKEN-Taste alle akustischen Alarme für die nächsten 2 Minuten unterdrückt werden (der insp. O<sub>2</sub>-Alarm wird jedoch nur 20 Sekunden lang unterdrückt). Der blinkende Schriftzug "Alarme Aus" weist auf diese Situation hin.

Die Funktion des Apnoe-Alarms wird erst aktiviert, wenn der Capnomac™ 5 Atemzüge mit einem Zeitraum von weniger als 20 Sekunden zwischen zwei Atemzügen registriert hat.

4) HOCHALARM

Bei Betätigen dieser Taste in Verbindung mit einer gewählten Atemgas-Taste (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O) oder einer Narkosegas-Taste wird die eingestellte Alarmgrenze in der Anzeige des gewählten Atemgases oder in der Narkosegas-Anzeige ersichtlich. Die HOCHALARM-Grenze des jeweiligen Gases kann nun erhöht oder gesenkt werden, indem die Pfeiltasten (8) betätigt werden.

5) TIEFALARM

Bei Betätigen dieser Taste in Verbindung mit einer gewählten Atemgas-Taste (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O) oder einer Narkosegas-Taste wird die eingestellte Alarmgrenze in der entsprechenden Anzeige ersichtlich. Die TIEFALARM-Grenze des jeweiligen Gases kann mittels der Pfeiltasten (8) erhöht oder gesenkt werden.

Die CO<sub>2</sub>-Rückatmungs-Alarmgrenze kann auf 1 %, 2 % oder 3 % eingestellt werden. Zuerst ist die CO<sub>2</sub>-Taste und anschließend die TIEFALARM-Taste zu betätigen. Die Alarmgrenze kann nun anhand der Pfeiltasten (8) erhöht oder gesenkt werden. Die eingestellten CO<sub>2</sub>-Alarmgrenze wird auf der LED-Balkenanzeige angezeigt.

6) CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O

Mittels dieser Tasten werden die Alarmgrenzen für CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>O eingestellt und die Gasart ausgewählt, die kalibriert werden soll (Kalibration ist erst nach einer 5-minütigen Aufwärmzeit möglich).

7) HALOTHAN, ENFLURAN, ISOFLURAN

Mit diesen Tasten wird das Narkosegas ausgewählt. Nach Auswahl wird durch den entsprechenden Leuchtindikator

angezeigt, welches Narkosegas gewählt ist. Ebenso werden mittels dieser Tasten die Alarmgrenzen für die Narkosemittel gesetzt. Außerdem wird die ENFLURAN-Taste für Kalibrationszwecke benutzt.

## 8) PFEILTASTEN

Anhand dieser Pfeiltasten können die Alarmgrenzen für Atem- und Narkosegase erhöht oder gesenkt werden. Im Kalibrations-Modus wird die Gaskonzentrationsanzeige entsprechend dem Kalibriergas mittels dieser Tasten eingestellt.

## 9) KAL

Bei Betätigen der KAL-Taste geht der Capnomac™ in den Kalibrations-Modus (ausführliche Beschreibung der Kalibration s. Kapitel 5.3 )

## 10) ZURÜCK IN DEN BETRIEB

Bei Betätigen dieser Taste geht das Gerät aus dem Alarmeinstellungs- und Kalibrations-Modus in den meßbereiten Zustand zurück.

Wird die Taste ZURÜCK IN DEN BETRIEB 5 Sekunden lang gedrückt, so wird der aktuelle Trend-Speicher geleert, die vom Hersteller programmierten Alarmgrenzen werden wieder aktiviert und der Capnomac™ führt einen Selbsttest durch.

**HINWEIS:** 60 Sekunden nach der letzten Tastenbetätigung schaltet der Capnomac™ automatisch in den Monitor-Betrieb zurück.



## 4.3 Rückseite

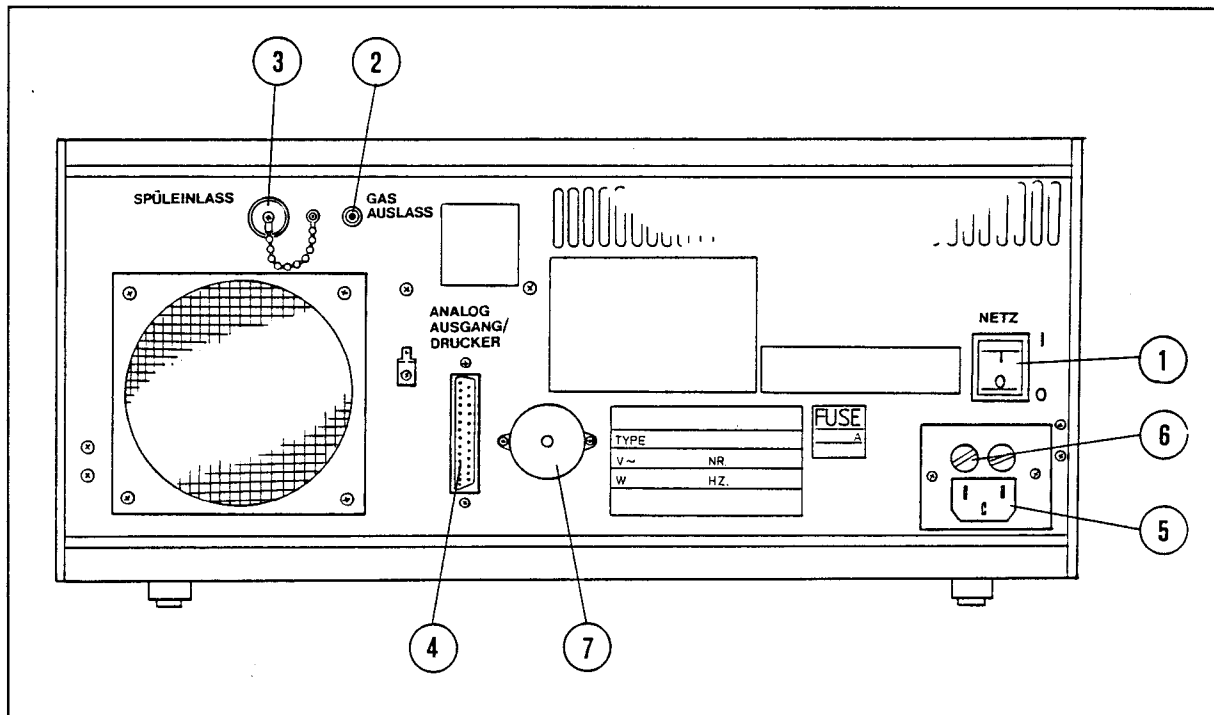


Abb. 4-3 Rückseite des Capnomac™

- (1) Netzschalter - zum Ein- und Ausschalten des Gerätes (I = EIN; O = AUS)
- (2) PROBENGASAUSSLASS - nominale Flowrate 200 ml/Min.
- (3) SPÜLEINLASS - zur Reinigung der Meßkammer. Während des Betriebes ist sicherzustellen, daß die Verschlusskappe fest aufgeschraubt ist.

**HINWEIS:** Die Reinigung der Meßkammer sollte nur durch qualifiziertes Service-Personal durchgeführt werden.

(4) DATENAUSGANG - D-Typ, 25 Pins. Dieser Anschluß hat sowohl einen digitalen als auch einen analogen Signal-Eingang/-Ausgang. An diesen Digital- und Analog Ein-/Ausgang kann der Datex Drucker DP-103 angeschlossen werden (s. Anhang B für Schalterkonfiguration).

(5) Netzkabelanschluß

**ACHTUNG:** Bei Verwendung eines ungeeigneten Netzkabels sind Schäden am Monitor nicht auszuschließen.

(6) SICHERUNGSHALTER

(7) ALARMGEBER

## 5 VORBEREITUNGEN ZUR INBETRIEBNAHME

- a) Überprüfen, ob der Capnomac™ ausgeschaltet ist. Den Probenschlauch mit dem Luer-Konnektor am Luer-Anschluß der Wasserfalle adaptieren. Es ist sicherzustellen, daß die Wasserfalle leer ist.
- b) Netzkabel adaptieren und Gerät mittels des Netzschalters auf der Rückseite einschalten.
- c) Nur die CO<sub>2</sub>- und O<sub>2</sub>-Anzeige sind nach dem Einschalten aktiviert. Um die restlichen Anzeigen zu aktivieren (außer Narkosegas-Anzeige), ist die ANZEIGE-Taste zu betätigen.
- d) Probenschlauch prüfen, indem der Anwender selbst in das Ende des Probenschlauchs atmet (wenn möglich mit Mundschutz). Die endexp. CO<sub>2</sub>-Anzeige zeigt nun einen Wert an, der zwischen 4,5 - 6 % CO<sub>2</sub> ( 34 - 46 mmHg CO<sub>2</sub>) liegt.
- e) Gewünschtes Narkosegas einstellen, indem die entsprechende NARKOSEGAS-Taste für 2 Sekunden gedrückt wird.

**ACHTUNG:** Eine Unterscheidung zwischen den Narkosegasen ist durch den Monitor nicht möglich. Eine falsche Betriebsartwahl kann daher fehlerhafte Messungen verursachen.

Verdampfter Alkohol oder andere gasförmige, organische Substanzen in dem Gasprobenschlauch oder in der Raumluft können die Messungen beeinflussen.

Außerdem kann es zu einer Beeinträchtigung der Meßergebnisse kommen, wenn der Capnomac™ bei einem Patienten mit Blutalkoholspiegel in Betrieb genommen wird.

- f) Kalibration der Atemgase u. Narkosegase prüfen. (siehe Kapitel 5.3 Kalibration)
- g) Alarmgrenzen für die angezeigten Atemgase bzw. Narkosegase einstellen, falls erforderlich.

- h) Probenschlauch am Patientenschlauchsystem adaptieren.
- i) Alarmer aktivieren mittels der ALARM I/O-Taste

## 6 BETRIEB

### 6.1 Anlaufprozess

- (1) Capnomac™-Gasprobenschlauch (032-73325) am Luer-Anschluß der Wasserfalle adaptieren.

**HINWEIS:** Die Verwendung von anderen Gasprobenschlauch-Typen kann Probleme beim Wasserabscheidungs-System und beim automatischen Nullabgleich verursachen. Außerdem kann der Zeitraum zwischen der Messung und der Anzeige des Meßwerts verlängert werden.

- (2) Gerät einschalten.

**HINWEIS:** Den Gasprobenschlauch vor Einschalten des Gerätes anschließen. Bei nachträglicher Anbringung des Probenschlauches wird die Meldung "VERSTOPFUNG" gegeben. In diesem Fall Taste "ZURÜCK IN DEN BETRIEB" 5 Sekunden lang drücken, um den Monitor neu zu starten.

**HINWEIS:** Registriert der Capnomac™ Flüssigkeiten im internen Schlauchsystem, wird ein entgegengesetzter Gasflow für 20 Sekunden oder länger aktiviert, um diese zu beseitigen.

Dieser Gasflow wird nicht ins Patientenschlauchsystem zurückgeführt.

Der Capnomac™ führt nun einen Selbsttest sämtlicher elektrischer Signale, Anzeigen sowie des atmosphärischen Drucks durch.

In den Anzeigen erscheinen die folgenden Meldungen:

endexp. Spitzenwert CO<sub>2</sub>

insp. O<sub>2</sub>

Pr

xx ) Art-Nr.

Pr

xx ) der

Pr

xx ) Software

Pr

xx ) Softwarerevisions-Nr.

Auf dem Anzeigefeld erscheint "ALARM AUS". Diese Meldung bleibt so lange bestehen, bis die Alarmer mit der Taste "ALARM I/O" aktiviert werden.

**HINWEIS:** Die vom Anwender nach individuellen Bedürfnissen eingestellten Alarmer bleiben auch nach einem kurzen Stromausfall bestehen. Nach einem längeren Stromausfall treten die vom Hersteller einprogrammierten Alarmer wieder in Kraft.

**HINWEIS:** Bei Auswahl des Analogausgangs ist auf folgendes zu achten: Der Analogausgang des Capnomac™ ist auf CO<sub>2</sub> vom Hersteller eingestellt. Werden andere Atemgase bzw. Narkosegase gewünscht, so ist, z. B. im Falle von "O<sub>2</sub>", die O<sub>2</sub>-Taste zu betätigen und gleichzeitig das Gerät mittels des Netzschalters einzuschalten, bis in der endexp. CO<sub>2</sub>-Anzeige "O<sub>2</sub>" erscheint.

Um die N<sub>2</sub>O-Kurve auszudrucken, ist die N<sub>2</sub>O-Taste zu drücken und gleichzeitig das Gerät einzuschalten. In der endexp. CO<sub>2</sub>-Anzeige wird "N2" angezeigt.

Um ein Narkosegas als Analog-Ausgang zu wählen, ist die entsprechende Narkosegas-Taste zu betätigen und gleichzeitig der Netzschalter auf Position "I" zu bringen, bis in der endexp. CO<sub>2</sub>-Anzeige "AA" erscheint.

**HINWEIS:** Nach bestandener Selbsttest führt der Capnomac™ einen Nullabgleich für alle Gase, außer O<sub>2</sub>, 5 Minuten nach dem Einschalten durch. 30 Minuten nach Inbetriebnahme wird ein weiterer Nullabgleich durchgeführt, der sich dann alle 60 Minuten automatisch wiederholt.

**HINWEIS:** Ein Nullabgleich von O<sub>2</sub> ist nur während der Kalibration möglich. Nach einer 5-minütigen Anlaufzeit ist die insp. O<sub>2</sub>-Anzeige zu prüfen, während der Capnomac™ durch den Gasprobenschlauch Raumluft ansaugt. Es sollten 21 % +/- 1 % O<sub>2</sub> angezeigt werden. Bei Anzeige eines anderen Wertes ist eine O<sub>2</sub>-Kalibration durchzuführen (s. Kapitel 5.3).

Nach der 5-minütigen Anlaufzeit kann die Kalibration der Atem- und Narkosegase erfolgen. Um eine absolute Genauigkeit bei der Kalibration zu erzielen, ist es jedoch empfehlenswert, die Gas-Kalibration erst nach einer 30-minütigen Anlaufzeit durchzuführen.

Erscheint in der endexp. CO<sub>2</sub>-Anzeige und auf der O<sub>2</sub>-Anzeige "no C" ist eine Kalibration nicht möglich.

## 6.2 Auswahl des gewünschten Narkosegases

Nach bestandem Selbsttest kann das Narkosegas ausgewählt werden.

Taste für das gewünschte Narkosegas (HALOTHAN, ENFLURAN, ISOFLURAN) 2 Sekunden lang drücken, um die Narkosegas-Anzeige zu aktivieren.

Der Leuchtindikator der entsprechenden NARKOSEGAS-Taste leuchtet auf, und eine Abkürzung für das gewählte Narkotikum erscheint in der NARKOSEGAS-Anzeige (HALO = HALOTHAN; ENFL = ENFLURAN; ISOF = ISOFLURAN).

**ACHTUNG:** Eine Unterscheidung zwischen den Narkosegasen ist durch den Capnomac™ nicht möglich. Es ist daher sehr wichtig, daß das am Gerät eingestellte Narkosegas dem verwendeten entspricht.

**HINWEIS:** Liegt, nachdem das Narkosegas gewählt wurde, die gemessene Konzentration über 5 %, wird ein Alarm ausgelöst. Dieser dient als Warnung einer evtl. falschen Wahl des zu messenden Narkosegases.

Durch diese Alarmfunktion wird der Anwender auf einen möglichen Bedienfehler hingewiesen. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für eine falsche Narkosegaswahl, die unbeachtet erfolgt.

Nachfolgend eine Aufstellung über Werte, die zustandekommen können, wenn am Gerät ein anderes Narkotikum eingestellt als benutzt wird:

	HALO	ENFL	ISOF
HALO 1 %	1	0.2	0.2
ENFL 1 %	5.2	1	0.8
ISOF 1 %	6.4	1.2	1

Stellt der Capnomac™ ein Narkosegas fest, obwohl kein Narkotikum gewählt wurde, blinken alle drei NARKOSEGAS-Tasten auf, und ein akustischer Alarm wird ausgelöst.

**HINWEIS:** Eine Unterscheidung zwischen Alkohol und Narkosegas im Atemgas des Patienten ist nicht möglich.

**ACHTUNG:** Verdunsteter Alkohol oder organische Flüssigkeiten im Probenschlauch oder in der Raumlauft beeinträchtigen die Meßergebnisse.

Ein neues Narkosegas kann gewählt werden, indem die entsprechende NARKOSEGAS-Taste für 5 Sekunden gedrückt wird. Leuchtet die Indikator-Lampe des gewählten Narkosegases auf, und die entsprechende Abkürzung erscheint in der NARKOSEGAS-Anzeige, so ist das neue Narkosegas aktiviert.

Um die NARKOSEGAS-Anzeige zu löschen, ist zuerst die Taste des entsprechenden Narkosegases und dann die ANZEIGE-Taste im Bedienfeld zu betätigen.



### 6.3 Kalibration

Es wird empfohlen, die Gas-Kalibration halbjährlich oder bei Anzeichen von Meßungenauigkeiten durchzuführen. Eine Kalibration sollte jedoch immer nach Reinigung der Meßkammer erfolgen, oder wenn der atmosphärische Druck sich seit der letzten Kalibration um mehr als 50 mmHg geändert hat.

Die Kalibration kann nach dem Nullabgleich durchgeführt werden, der 5 Minuten nach der Inbetriebnahme automatisch für alle Gase durchgeführt wird. Um eine besonders hohe Genauigkeit zu erreichen, ist es empfehlenswert, die Kalibration 30 Minuten nach der Inbetriebnahme durchzuführen.

Während des Kalibrationsvorganges saugt der Monitor Gas über den Probenschlauch an. Daher ist es sehr wichtig, daß der Capnomac™ während des Nullabgleichs Raumluft ansaugt, die weder organische Dämpfe noch andere Gase (insbesondere expirierte Gase) enthält.

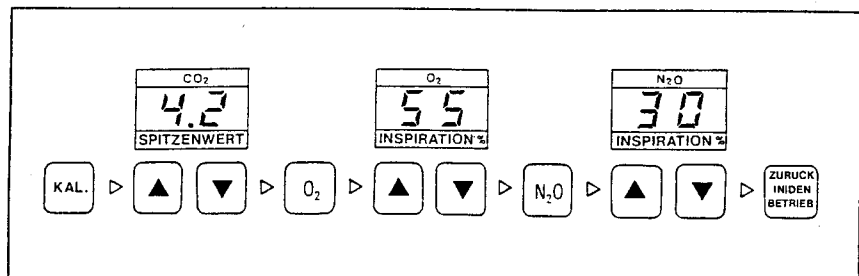


Abb. 6-1 Tastensequenz für Kalibration

Die Kalibration der Narkosegase kann gleichzeitig mit den Atemgasen durch das Datex Quick Cal-Kalibrationsgas (Art.-Nr. 032-873600) durchgeführt werden.

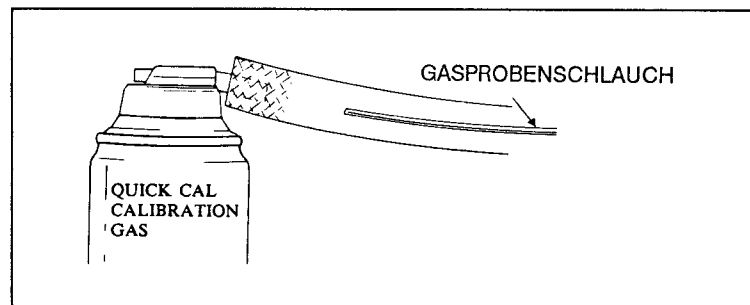
Wenn eine andere Gasquelle zur Kalibration verwendet wird, sollte diese die folgenden Konzentrationen enthalten:

CO <sub>2</sub>	3 %
O <sub>2</sub>	50 %
N <sub>2</sub> O	30 %

Ersatznarkosegas entsprechend 1 % Enfluran

**HINWEIS:** Maximale Genauigkeit wird erzielt, wenn O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>O mit einer 100-prozentigen Gaskonzentration kalibriert werden. Das im Krankenhaus verwendete N<sub>2</sub>O hat normalerweise keine 100-prozentige Konzentration, sondern ist 97- oder 98-prozentig konzentriert. Aus diesem Grunde ist die Konzentration des verwendeten Gases zu überprüfen.

**ACHTUNG:** Um Überdruck in der Meßkammer zu vermeiden, darf die Flow-Rate des Kalibrationsgases nicht 1 l/Min. übersteigen. Außerdem muß der innere Durchmesser des Schlauches des Kalibrationsgaszylinders 2 - 3 Mal so groß sein wie der äußere Durchmesser des Probenschlauchs. Überdruck hat eine ungenaue Kalibration zur Folge und kann zu Schäden im inneren Schlauchsystem führen.



*Abb. 6-2 Einleitung des Kalibrationsgases*

**HINWEIS:** Die Kalibration der Narkosegase erfolgt unter Verwendung eines Ersatzgases. Die Gaskonzentration ist als Enfluran-Prozentsatz auf dem Flaschenetikett der Gasflasche vermerkt. Der Monitor schaltet bei Aktivierung der Kalibration automatisch auf Enfluran. Alle Anästhesiemittel-Meßbereiche werden simultan kalibriert. Nach Durchführung der Kalibration schaltet der Capnomac™ automatisch in die vorherige Betriebsart.

Befindet sich der Capnomac™ im Kalibriermodus und sind Narkosegase am Analog-Ausgang (Pin 22) gewählt, wird eine Rechteckkurve (0 - 2,5 V) ausgedruckt.

**HINWEIS:** Erscheint während der Kalibration die Meldung "no C", ist die Gaskonzentration im Kalibriergas zu niedrig.

### 6.3.1 Gleichzeitige Kalibration aller Gase

- a) Gasprobenschlauch an der Wasserfalle adaptieren. Gerät einschalten und eine 5-minütige Anlaufzeit gewähren. (s. Kapitel 5.1 Anlaufprozess und 5.2 Auswahl des Narkosegases für weitere Informationen).

Sicherstellen, ob der Probenschlauch Raumluft ansaugt.

- b) Die Taste "KAL" 5 Sekunden lang gedrückt halten. Die Meldung "Air" in den Anzeigen weist darauf hin, daß der Monitor Raumluft ansaugt. Der automatische Nullabgleich wird für jedes Atemgas und für Enfluran durchgeführt:

CO <sub>2</sub>	0,0 %
O <sub>2</sub>	21 %
N <sub>2</sub> O	0 %
Enfluran	0 %

**HINWEIS:** Erscheint die Meldung "no C", so ist die 5-minütige Anlaufzeit (erst nach dieser kann die Kalibration durchgeführt werden) unterschritten.

- c) Die Meldung "in" wird in der endexp. CO<sub>2</sub>-Mittelwertanzeige angezeigt. Der Monitor ist jetzt kalibrationsbereit.

Gasprobenschlauch in den Einleitungsschlauch des Datex Quick-Cal-Kalibrationsgases einführen.

- d) Kalibrationsgas freigeben durch Betätigen des Sprühknopfes.

Der Monitor saugt das Kalibriergas über den Probenschlauch an, bis ein Piepton erfolgt. Die endexp. CO<sub>2</sub>-Mittelwertanzeige blinkt auf.

e) Gasflow des Kalibrationsgases stoppen. Der Monitor hat den Inhalt des Kalibrationsgases registriert und zeigt die Gaskonzentrationen an.

f) Angezeigten endexp. CO<sub>2</sub> Wert mit der CO<sub>2</sub>-Konzentration, die auf der Kalibrationsgasflasche vermerkt ist, vergleichen und ggfs. durch Betätigen der Pfeiltasten angleichen.

**HINWEIS:** Während des Kalibrationsvorganges wird CO<sub>2</sub> immer in % angezeigt, selbst wenn "mmHg" eingestellt ist.

g) Die anderen angezeigten Werte mit den angegebenen Konzentrationen auf der Kalibrationsgasflasche vergleichen.

h) Sollte eine Kalibration erforderlich sein, ist die entsprechende Gastaste im Bedienfeld zu betätigen; die Gasanzeige blinkt auf. Mittels der Pfeiltasten ist nun die Gaskonzentration anzugleichen.

i) Falls notwendig, können die anderen Atemgase oder Narkosegase angepaßt werden.

**HINWEIS:** Bei der Kalibration der Narkosegase wird automatisch die Enfluran-Anzeige und die Enfluran-Taste gewählt. Die Kalibration von ENFLURAN, HALOTHAN und ISOFLURAN erfolgt simultan über die ENFLURAN-Tasten-Einstellung. Nach Beendigung der Kalibration wird das zuletzt eingestellte Narkosegas wieder aktiviert.

j) Um den Kalibrationsvorgang zu beenden, ist die ZURÜCK IN DEN BETRIEB-Taste zu betätigen.

k) Durchgeführte Kalibration überprüfen, indem für eine Sekunde ein Schub Kalibrationsgas in den Probenschlauch eingeleitet wird. Wenn die Differenz zu den eingestellten Werten bei CO<sub>2</sub> und den Narkosegasen größer als 0,1 %, bei O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O größer als 1 % ist, muß die Kalibration wiederholt werden.

### 6.3.2 Kalibration eines Gases

- a) Gasprobenschlauch an der Wasserfalle adaptieren. Gerät einschalten und eine mindestens 5-minütige Anlaufzeit gewähren (s. Kapitel 5.1 Anlaufprozess und 5.2 Auswahl des Narkosegases).  
  
Sicherstellen, ob der Probenschlauch Raumluft ansaugt.
- b) Gewünschte Gastaste betätigen, um das Gas für die Kalibration zu wählen.
- c) KAL-Taste 5 Sekunden lang gedrückt halten.
- d) Die Meldung "AIR" erscheint in den Anzeigen, um darauf hinzuweisen, daß durch den Gasprobenschlauch Raumluft angesaugt wird. Der Nullabgleich des gewählten Gases erfolgt automatisch.
- e) Erscheint die Meldung "in" in der endexp. CO<sub>2</sub>-Mittelwert-Anzeige, ist der Monitor kalibrationsbereit. Kalibrationsgas durch den Probenschlauch einführen, bis ein Piepton ertönt und die Gasanzeige aufblinkt.
- f) Angezeigten Wert mit der auf der Kalibriergasflasche angegebenen Gaskonzentration vergleichen.
- g) Falls erforderlich, kann der angezeigte Wert entsprechend der Angaben auf der Kalibriergasflasche angepaßt/kalibriert werden.
- h) Durch Betätigen der ZURÜCK IN DEN BETRIEB-Taste wird die Kalibration beendet und die evtl. neu kalibrierten Gaskonzentrationen gespeichert.
- i) Durchgeführte Kalibration prüfen, indem 1 Sekunde lang ein Schub Kalibriergas in den Probenschlauch eingeleitet wird. Ist die Differenz zum eingestellten Wert bei CO<sub>2</sub>/Narkosegas größer als 0,1 %, bei O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O größer als 1 %, so muß die Kalibration wiederholt werden.

## 6.4 Während der Überwachung

Die Alarme "APNOE" und "VERSTOPFUNG" sind vom Hersteller fest eingestellt. Werden diese eingestellten Alarmgrenzen überschritten, gibt das Gerät Alarm. Für die Atemgase und Narkosegase können jedoch nach Bedarf individuelle Alarmgrenzen eingestellt werden (s. hierzu Kapitel 5.5).

Der Nullpunktabgleich der Atemgase (außer O<sub>2</sub>) wird automatisch 5 Minuten nach Einschalten des Gerätes durchgeführt. 30 Minuten nach Inbetriebnahme findet ein weiterer Nullpunktabgleich statt, der danach jede Stunde während des Betriebes automatisch wiederholt wird. Während des Nullpunktabgleichs saugt das Gerät Raumluft durch eine interne Luftöffnung an.

**ACHTUNG:** Die an der Rückseite des Capnomac™ austretenden Gasproben sollten in eine Anästhesiegasabsaugung eingeleitet werden, um eine Ansammlung von Narkosegasen in der Raumluft zu vermeiden.

**ACHTUNG:** Erscheint auf der endexp. CO<sub>2</sub>-Anzeige "oF", so hat der Meßbereich 10 % überschritten. In diesem Fall ist die Meßkammer evtl. verschmutzt und muß gereinigt werden (s. hierzu Kapitel 7.3)

**HINWEIS:** Der Wasserstand in der Wasserfalle ist vor jeder Inbetriebnahme und auch zwischendurch während des Betriebes zu überprüfen. Wenn der Wasserbehälter halbvoll ist, sollte er geleert werden.

**HINWEIS:** Bei der zeitweisen Verneblung von Medikamenten ist der Gasprobenschlauch vom Patientenschlauchsystem zu entfernen.

**HINWEIS:** Für die O<sub>2</sub>-Messung gibt es keinen automatischen Nullpunktabgleich. Dieser muß daher manuell durchgeführt werden. Nach einer 30-minütiger Anlaufzeit, in der das Gerät Raumluft ansaugt, ist die Sauerstoff-Konzentration zu überprüfen, die bei 21 % ± 1 % liegen sollte. Sollte die O<sub>2</sub>-Konzentration nicht in diesem Bereich liegen, muß die KAL-Taste 5 Sekunden lang betätigt werden.

## 6.5 Alarme

### 6.5.1 Setzen von Alarmgrenzen

Nach dem Einschalten des Gerätes weist die Meldung "ALARM AUS" im Anzeigefeld darauf hin, daß alle Alarme außer Apnoe und insp. Tiefalarm O<sub>2</sub> inaktiv sind.

Für die angezeigten Atem- und Narkosegase können individuelle Alarmgrenzen gesetzt werden. Es ist jedoch darauf zu achten, daß der insp. Tiefalarm O<sub>2</sub> nicht unter 18 % eingestellt werden kann. Fällt das insp. O<sub>2</sub> unter diese Grenze, wird ein Alarm ausgelöst.

Der APNOE-Alarm ist festgesetzt und kann nicht verändert werden.

Der Capnomac™ wird mit den folgenden vom Hersteller eingestellten Alarmgrenzen ausgeliefert:

Hochalarm CO <sub>2</sub>	7 %
Tiefalarm CO <sub>2</sub>	3 %
Hochalarm N <sub>2</sub> O	85 %
Tiefalarm N <sub>2</sub> O	0 %
Hochalarm O <sub>2</sub>	Aus
Tiefalarm O <sub>2</sub>	18 %
Hochalarm-Narkosegas	5 %
Tiefalarm-Narkosegas	0 %
CO <sub>2</sub> -Rückatmungsalarm	1 %

**HINWEIS:** Wenn der Capnomac™ länger als 15 Minuten ausgeschaltet war, werden die vom Hersteller eingestellten Alarmgrenzen wieder aktiviert. Individuell gesetzte Alarmgrenzen vom Anwender werden nach einem 15-minütigen Zeitraum gelöscht.

Während des Betriebes können die vom Hersteller eingestellten Alarmgrenzen aktiviert werden, indem die ZURÜCK IN DEN BETRIEB-Taste 5 Sekunden lang gedrückt wird.

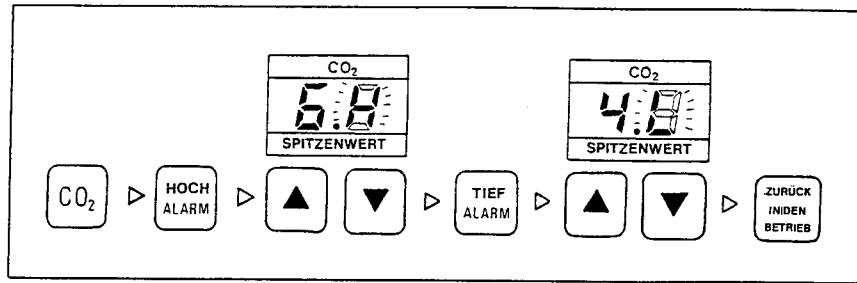


Abb. 6-3 Tastensequenz zur Setzung von Alarmgrenzen

Durch Betätigen der HOCHALARM-Taste oder der TIEFALARM-Taste können die Alarmgrenzen der Atem- und Narkosegase geprüft werden.

Um einen HOCHALARM einzustellen, ist zuerst die HOCHALARM-Taste und anschließend die Taste des gewünschten Gases zu betätigen. In der Anzeige des gewählten Gases blinkt abwechselnd "H" und die derzeitige Alarmgrenze auf. Die Alarmgrenze kann nun mittels der Pfeiltasten erhöht oder herabgesetzt werden. Weitere HOCHALARM-Grenzen können eingestellt werden, indem eine weitere Gastaste betätigt wird.

Die Einstellung von TIEFALARMEN ist ähnlich wie die von HOCHALARMEN. Die einzige Ausnahme besteht darin, daß anstatt der HOCHALARM-Taste die TIEFALARM-Taste betätigt wird. In der gewählten Gasanzeige blinkt abwechselnd ein "L" und die aktuelle Alarmgrenze auf. Die Alarmgrenzen sind nach individuellem Bedarf anhand der Pfeiltasten einzustellen.

**HINWEIS:** Aus Sicherheitsgründen ist es nur möglich, die Alarmgrenzen-Einstellung für das Anaesthetikum vorzunehmen, welches auch vorgewählt wurde. Wird ein anderes Anästhetikum gewählt, so werden die vom Hersteller eingestellten Alarmgrenzen wieder aktiviert.

Nach vorgenommener Einstellung Taste "ZURÜCK IN DEN BETRIEB" betätigen.

Die eingestellten Alarme werden mittels der Taste "ALARM I/O" aktiviert.



**HINWEIS:** Bei aktivierten Alarmen wird die Alarmgrenze des endexp. CO<sub>2</sub> und der CO<sub>2</sub>-Rückatmung in der LED-Balkenanzeige angezeigt.

### 6.5.2 Apnoe-Alarm

Nach Durchführung des Selbsttests bei Inbetriebnahme des Gerätes erscheint auf dem Anzeigefeld der Hinweis "ALARM AUS" und der optische Alarm "APNOE" blinkt auf.

Ein Atemzug wird anhand einer 1-prozentigen Änderung in der endexp. CO<sub>2</sub>-Spitzenwert-Konzentration erkannt.

Der APNOE-Alarm funktioniert wie folgt:

- \* Der APNOE-Alarm wird erst aktiviert, wenn das Gerät 5 Atemzüge registriert hat.
- \* Vermerkt der Monitor während 20 Sekunden keinen Atemzug, so blinkt "APNOE" in der Anzeige auf, und ein einmalige Alarmton ertönt.
- \* Bleibt der APNOE-Zustand für weitere 20 Sekunden bestehen, ertönt der Alarmton zweimal.
- \* Dauert der APNOE-Zustand noch weitere 20 Sekunden an ertönt ein kontinuierlicher Alarmton.

Dieser akustische Alarm kann unterdrückt werden, indem die Taste ALARMUNTERDRÜCKEN betätigt wird. Durch 2 Sekunden langes Betätigen dieser Taste, bis im Anzeigefeld "ALARM AUS" aufblinkt, wird der akustische Alarm für 2 Minuten unterdrückt (Beispiel: Ein Apnoe-Zustand ist vor auszusehen, da der Patient kurzzeitig vom Gerät genommen werden soll). Ansonsten kann der APNOE-Alarm nicht verändert werden. Der für 2 Minuten unterdrückte APNOE-Alarm kann durch Betätigen der Taste "ALARM I/O" wieder aktiviert werden.

### 6.5.3 Rückatmungsalarm

Der Rückatmungsalarm wird ausgelöst, wenn der insp. CO<sub>2</sub>-Wert nicht innerhalb von 20 Sekunden unter die eingestellte Rückatmungsalarmgrenze fällt. Bei Auslösung dieses Alarms ertönt ein Alarmton und die niedrigsten CO<sub>2</sub>-LEDs auf der Balkenanzeige blinken auf. Die vom Hersteller eingestellte CO<sub>2</sub> Alarmgrenze ist 1 %. Dieses Limit kann wie folgt verändert werden:

- a) CO<sub>2</sub>-Taste betätigen.
- b) Die TIEFALARM-Taste für 2 Sekunden drücken. Der aktuelle Rückatmungs-Indikator wird angezeigt in der endexp. CO<sub>2</sub>- Anzeige (r1 = 1 %, r2 = 2 % oder r3 = 3 %).
- c) Mittels der Pfeiltasten die Alarmgrenze in 1 %-Schritten senken oder anheben.
- d) Anschließend die Taste "ZURÜCK IN DEN BETRIEB" betätigen, um den Vorgang abzuschließen.

### 6.5.4 Inspiratorischer O<sub>2</sub>-Tiefalarm

Fällt sowohl das inspirierte O<sub>2</sub> als auch das expirierte O<sub>2</sub> unter 18 % wird ein akustischer Alarm ausgelöst.

Dieser Alarm kann durch die Taste "ALARM UNTERDRÜCKEN" ausgestellt werden. Die insp. TIEFALARM-Grenze, die bei 18 % liegt, wird automatisch aktiviert, wenn das Gerät eingeschaltet wird und keine 18 % O<sub>2</sub> in der Raumluft festgestellt werden. Selbst wenn die O<sub>2</sub>-TIEFALARM-Grenze angehoben wird, bleibt aus Sicherheitsgründen die O<sub>2</sub>-Alarmgrenze 18 % ständig aktiviert.

### 6.5.5 Verstopfungs-Alarm

Der VERSTOPFUNGS-Alarm wird ausgelöst, wenn der Probenschlauch geknickt oder verstopft (z. B. durch Schleim) ist. Durch eine Verstopfung im Probenschlauch entsteht ein Vakuum innerhalb des Probenschlauchsystems. Das Gerät registriert dieses und baut einen entgegengesetzten Flow auf, um die Verstopfung zu beseitigen. Sekrete etc., die evtl. den Probenschlauch verstopft haben, gelangen durch den vom Gerät aufgebauten Gasflow in den Behälter der Wasserfalle.

Ablauf des VERSTOPFUNGS-Alarmes:

Registriert das Gerät eine Verstopfung, erscheint die Nachricht "VERSTOPFUNG" im Anzeigefeld. Die aktuellen Gasmessungen werden gestoppt und in den Anzeigen festgehalten, bis die Verstopfung beseitigt ist.

Dauert die Verstopfung 20 Sekunden an, so werden die Gasmessungen durch Striche ersetzt.

Ist die Verstopfung auch nach weiteren 20 Sekunden nicht beseitigt, wird ein akustischer Alarm ausgelöst.

**ACHTUNG:** Der Probenschlauch sollte gewechselt werden, wenn eine Verstopfung durch Blut oder Schleim vom Gerät nicht beseitigt werden kann.

**HINWEIS:** Die Nachricht "VERSTOPFUNG" kann auch erscheinen, wenn erst nach Einschalten der Probenschlauch adaptiert wird.

## 6.6 Meldungen

MELDUNGEN	ANZEIGEORT	BEDEUTUNG
<i>Nach Inbetriebnahme:</i>		
Pr xx	CO <sub>2</sub> -Spitzenwert Insp. O <sub>2</sub> -Anzeige	Programmcode u. Versions-Nr erscheint nur beim Einschalten (während des Selbsttest)
O2	CO <sub>2</sub> -Mittelwert	O <sub>2</sub> am Analogausgang
AA	CO <sub>2</sub> -Mittelwert	Anaesthesiegas am Analogausgang
n2	CO <sub>2</sub> -Mittelwert	N <sub>2</sub> O am Analogausgang
<i>Während der Kalibration</i>		
Air	CO <sub>2</sub> -Spitzenwert insp. O <sub>2</sub> -Anzeige	Capnomac™ saugt Raumluft an.
in	CO <sub>2</sub> -Mittelwert	Gerät ist kalibrationsbereit, Kalibriergas einleiten
nO C	CO <sub>2</sub> -Spitzenwert insp. O <sub>2</sub> -Anzeige	a) Gerät ist nicht kalibrationsbereit. 5-minütige Anlaufzeit gewähren. b) Konzentration des Kalibrier-gases ist nicht ausreichend.
<i>Während des Betriebes:</i>		
APNOE	Anzeigefeld	Apnoe-Alarm Es erfolgt keine Atmung, s. Kapitel 6.5.2

VERSTOPFUNG	Anzeigefeld	Probenschlauch verstopft oder verknickt, s. Kapitel 5.5.5
ALARM AUS	Anzeigefeld	Alarmer unterdrückt, ausgenommen O <sub>2</sub> -Tiefalarm und APNOE-Alarm
Blinkende LEDs	Narkosegas-Anzeige	Gerät registriert Narkosegas, obwohl kein Narkosegas eingestellt wurde.
Et alle 10 Sek.	INSP./-exsp. N <sub>2</sub> O	exsp. N <sub>2</sub> O wird angezeigt
Fi	INSP./exsp. N <sub>2</sub> O	insp. N <sub>2</sub> O wird angezeigt
oF Balkenanzeige bis 10 %	CO <sub>2</sub> -Spitzenwert Atmungsanzeige	CO <sub>2</sub> über 10 % weist auf Meßkammerverschmutzung hin. Meßkammerreinigung erforderlich.
nO oP	CO <sub>2</sub> -Spitzenwert Insp. O <sub>2</sub> -Anzeige	CO <sub>2</sub> -Meßkammerverschmutzung. Reinigung erforderlich.
Er 40	Insp. O <sub>2</sub> -Anzeige	Fehler bei O <sub>2</sub> -Messung
Er 41	CO <sub>2</sub> -Spitzenwert Insp. O <sub>2</sub> -Anzeige	Flow-Fehler a) Kappe des Spüleinlaß ist evtl. locker und muß befestigt werden.  b) Probengasauslaß ist evtl. blockiert. Auf äußere Schäden/Blockierungen überprüfen. Evtl. qualifiziertes Servicepersonal kontaktieren.  c) Es kann eine Fehlfunktion der internen Ventile oder Drucksensoren vorliegen. Qualifiziertes Servicepersonal zu Rate ziehen.

<p>ER 42</p> <p>Er 43</p> <p>Er/ 00 ... 08</p>	<p>CO<sub>2</sub>-Spitzenwert Insp. O<sub>2</sub>-Anzeige</p> <p>CO<sub>2</sub>-Spitzenwert Insp. O<sub>2</sub>-Anzeige</p> <p>CO<sub>2</sub>-Spitzenwert Insp. O<sub>2</sub>-Anzeige</p>	<p>Fehlfunktion des Druckminderers.</p> <p>Leck im Probengasschlauchsystem</p> <p>Fehler in der Elektronik des Gerätes. Qualifiziertes Servicepersonal kontaktieren.</p>
<p><i>Fehler in den Gasmessungen:</i></p> <p>Er/ Er 09</p>	<p>CO<sub>2</sub>-Spitzenwert Insp. O<sub>2</sub>-Anzeige INSP./exsp. N<sub>2</sub>O Narkosegas-Anzeige</p>	<p>"Er" blinkt in der entsprechenden Anzeige auf und weist darauf hin, daß Nullpunktabgleichschwankungen aufgetreten sind. Reinigung der Meßkammer ist erforderlich.</p> <p>Leuchtet abwechselnd "Er" und "09" in der entsprechenden Anzeige auf, liegt ebenfalls ein Fehler im Nullpunktabgleich vor. (siehe hierzu Kapitel 7.3)</p>

## 7 MESSPRINZIPIEN

### 7.1 Prinzip der O<sub>2</sub>-, N<sub>2</sub>O- und Narkosegas-Messung

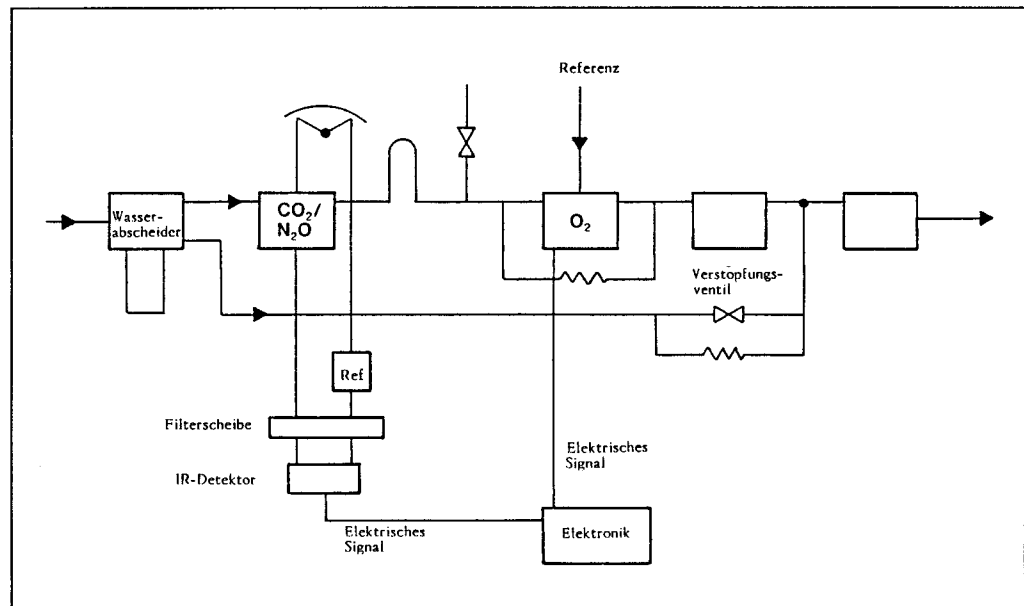


Abb. 7-1 CO<sub>2</sub>-, N<sub>2</sub>O- und Narkosegas-Messprinzip

Die Messung von Kohlendioxyd (CO<sub>2</sub>), Stickstoffoxyd (N<sub>2</sub>O) und Narkosegasen basiert auf der Infrarotlicht-Absorptionstechnik.

Die Gasproben werden mit einem Flow von 200 ml/Min. von einer Pumpe in die Meßkammer eingeleitet. Dort absorbieren die zu analysierenden Gase Infrarotlicht. Zusätzlich zur Meßkammer ist eine mit Luft gefüllte Referenz-Meßkammer installiert. Der aus der Meßkammer austretende Infrarotlicht-Strahl trifft auf einen Infrarot-Filter, der sämtliche Strahlungen, ausgenommen der Absorptionsbandbreite von CO<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>O, herausfiltert. In einem Infrarot-Detektor wird diese Strahlung in ein elektrisches Signal umgewandelt.

Ebenfalls wird vom Detektor das Verhältnis der Infrarot-Strahlung aus der Meßkammer zur Infrarot-Strahlung aus der Referenz-Meßkammer ermittelt. Dieser Wert stellt den

Gasprobengehalt dar. Die Infrarot Absorptionsmessung erfolgt so schnell, daß die Ansprechzeit nur von Eigenschaften des Gasprobenflows abhängt. Aus diesem Grund sind Volumen der Meßkammer und Schläuche so klein wie möglich gehalten.

Das absorbierte Licht wird in zwei Wellenlängen gemessen. Die Wellenlänge für maximale Infrarotlicht-Absorption beträgt beim Capnomac™ für CO<sub>2</sub> 4,3 um und für N<sub>2</sub>O 3,9 um.

Für die Narkosegasmessung wird eine Wellenlänge von 3,3 um verwendet. Sämtliche Narkosegase werden mit der gleichen Wellenlänge gemessen, und zur Einstellung der Empfindlichkeit der einzelnen Gase werden unterschiedliche Verstärkungsfaktoren in der Software verwendet. Das Absorptionsspektrum der Narkosegase sowie der expirierten Luft (Wasserdampf und CO<sub>2</sub> enthaltend) ist in den folgenden Abbildungen ersichtlich.

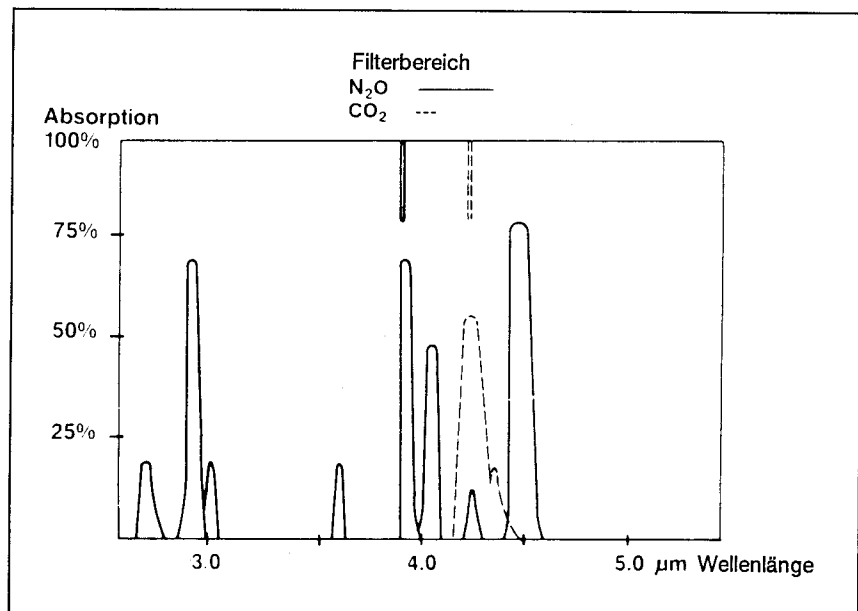


Abb. 7-2 Absorptionsspektrum für CO<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>O



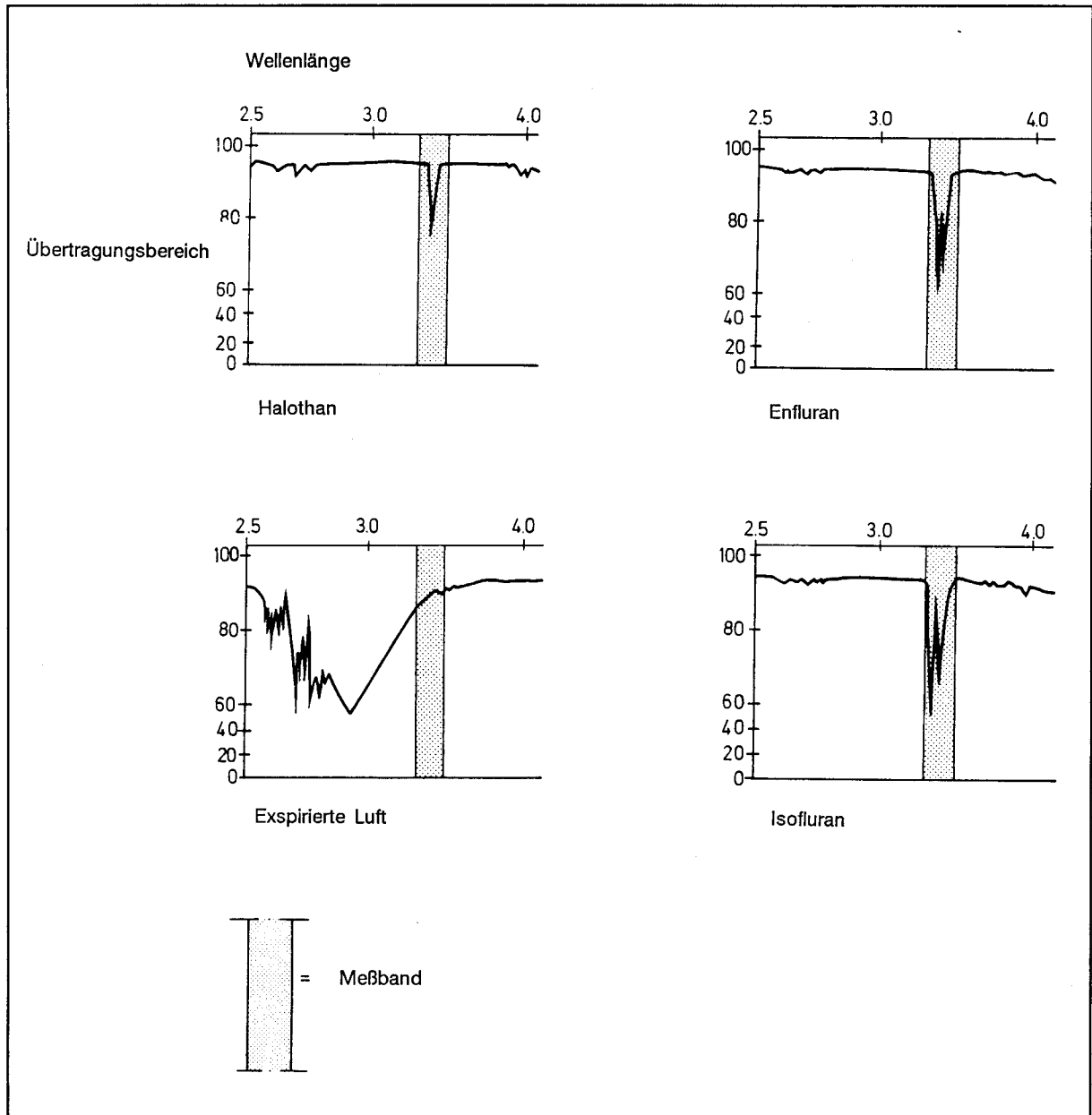


Abb. 7-3 Absorptionsspektrum für Narkosegase

### 7.1.1 Errechnung des CO<sub>2</sub>-Spitzenwertes und CO<sub>2</sub>-Mittelwertes

Der endexpiratorische CO<sub>2</sub>-Spitzenwert wird auf der endexpiratorischen CO<sub>2</sub>-Ebene errechnet. Bei jedem Atemzug wird der Wert in der Anzeige neu kalkuliert.

Der CO<sub>2</sub>-Mittelwert ist der Durchschnittswert des CO<sub>2</sub>-Spitzenwertes der letzten 15 Minuten, ohne Berücksichtigung von APNOE-Zuständen. Der CO<sub>2</sub>-Mittelwert wird jede Minute neu errechnet. Während der ersten 15 Minuten nach Inbetriebnahme, wird der CO<sub>2</sub>-Mittelwert seit Einschalten des Gerätes angezeigt, d. h. daß 2 Minuten nach Einschalten der CO<sub>2</sub>-Mittelwert der ersten 2 Minuten angezeigt wird, nach 3 Minuten der Mittelwert der ersten 3 Minuten usw.

### 7.1.2 Errechnung der Atemfrequenz

Die Errechnung der Atemfrequenz basiert auf der Atemregistrierung der CO<sub>2</sub>-Messung. Der Capnomac™ erkennt einen Atemzug anhand einer 1-prozentigen Änderung der CO<sub>2</sub>-Konzentration. Die angezeigte Atemfrequenz wird aus dem Durchschnittswert der aktuellen Zeitabstände zwischen den Atemzügen und der vorher angezeigten Atemfrequenz errechnet.

Die Atemfrequenz wird bei jedem neuen Atemzug neu kalkuliert. Wenn 20 Sekunden lang kein Atemzug registriert wird, erscheinen in der Respirationfrequenz-Anzeige Striche. Die Respirationfrequenz kann im Bereich von 4 - 60 Atemzüge pro Minute kalkuliert werden. Übersteigt die Atemfrequenz 60 Atemzüge pro Minute, so werden 60 Atemzüge angezeigt, jedoch blinkt die Zahl "60" auf. Dieses weist darauf hin, daß der Wert außerhalb des Meßbereichs liegt.

## 7.2 Prinzip der O<sub>2</sub>-Messung

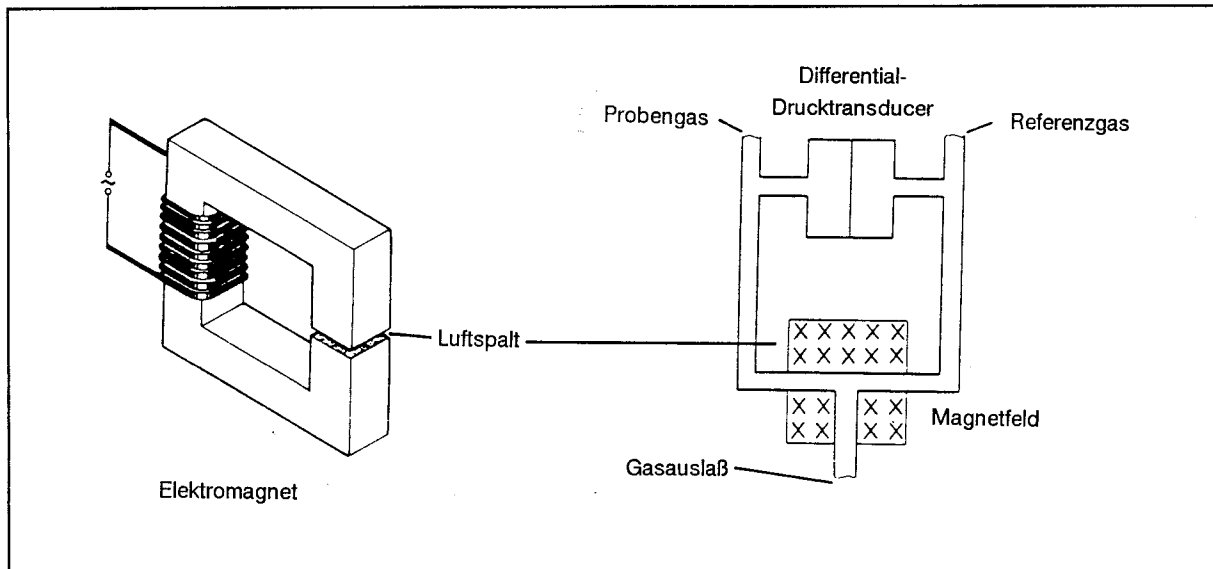


Abb. 7-4 O<sub>2</sub>-Meßprinzip

Die Sauerstoffmessung basiert auf der paramagnetischen Eigenschaft von Sauerstoffmolekülen im Vergleich mit anderen Gasen.

Probegas und Referenzgas (Raumluft) werden durch eine Öffnung in ein elektromagnetisches Feld geleitet, das schnell ein- und ausgeschaltet wird.

Zwischen den beiden Öffnungskanälen wird aufgrund von Kräften, die auf die Sauerstoffmoleküle im magnetischen Feld wirken, eine Druckdifferenz erzeugt. Diese Druckdifferenz wird über einen Differential-Drucktransducer ermittelt und gemessen. Ein Gleichstromsignal wird proportional zum Sauerstoff-Partialdruck im Probegas erzeugt.

**NOTIZEN:**

## 8 WARTUNG

### 8.1 Entleeren der Wasserfalle

Der Wasserbehälter sollte immer im halbvollen Zustand geleert werden oder zumindest alle 24 Stunden.

Wasserbehälter abziehen. Nach Entleeren, Wasserbehälter wieder anbringen und überprüfen, ob er richtig plaziert ist. Um die Dichtigkeit des Probenschlauchsystems zu prüfen, muß eine Verstopfung simuliert werden, indem das Ende des Probenschlauchs zugehalten wird. Ist das Schlauchsystem dicht, erscheint im Anzeigefeld "VERSTOPFUNG".

### 8.2 Fehlersuche

STÖRUNG	MÖGL. URSACHE/BEHEBUNG
Verlängerter interner Rück-Flow nach Einschalten des Gerätes. In allen Anzeigen erscheinen Striche. Nach 3 Minuten erscheint die Meldung "no oP".	Wasser im inneren Schlauchsystem. Ein entgegengesetzter Flow wird im Schlauchsystem aktiviert, um dieses zu beseitigen. Evtl. ist eine Reinigung der Meßkammer erforderlich, s. Kapitel 8.3
Plötzliches Ansteigen in der CO <sub>2</sub> -Anzeige (höchste Werte, Meldung "oF").	Meßkammerverschmutzung. Das Gerät Raumluft ansaugen lassen, damit ein Nullabgleich ermöglicht wird. Ist Nullabgleich nicht möglich, muß die Meßkammer gereinigt werden, s. Kapitel 8.3.
Keine Reaktion auf die Atmung	Sicherung durchgebrannt, Gerät ausgeschaltet (keine Anzeigen).  Probenschlauch oder Wasserfalle blockiert.  Wasserbehälter oder Kappe des Spüleinlasses sind locker.
Nullabgleich ist nicht möglich (Fehlermeldung "Er 09")	Meßkammer ist verschmutzt. Gerät Raumluft ansaugen lassen zwecks Nullpunktgleich. Verschwindet die Fehlermeldung nicht, so muß die Meßkammer gereinigt werden, s. Kapitel 8.3.

## 8.3 Reinigung, Desinfektion und Sterilisation

### 8.3.1 Reinigung allgemein

Die Datex Meßkammer-Reinigungsflüssigkeit (Art.-Nr. 032-85969) wurde speziell zur Reinigung empfindlicher Oberflächen entwickelt. Sie eignet sich zur Reinigung der äußeren Gehäuseoberfläche des Monitors sowie für die Geräte-Meßkammer.



**HINWEIS:** Nur Original Datex-Probenschläuche und -Einwegadapter oder Adapter aus rostfreiem Stahl verwenden. Die Verwendung anderer Schläuche kann das Warnsystem für Verstopfung beeinflussen und zu Verunreinigungen in der Meßkammer führen. Eine Veränderung des Durchmessers und der Länge des Schlauches kann die Genauigkeit der Messungen beeinträchtigen.

**HINWEIS:** Bei Patientenwechsel immer einen neuen Gasprobenschlauch und Adapter verwenden.

### 8.3.2 Reinigung der Meßkammer

Die Meßkammer sollte nur wenn notwendig gereinigt werden. Erfolgt die Fehlermeldung "Er 09", so ist eine Reinigung der Meßkammer erforderlich.



**ACHTUNG:** Die Reinigung der Meßkammer sollte nur von qualifiziertem Servicepersonal durchgeführt werden. Bei Geräten ab Serien-Nr. 69975 muß die Reinigung der Anästhesiegas-Meßkammer von innen erfolgen.

Im Fall einer Fehlfunktion sollten jedoch vor einer Meßkammer-Reinigung die folgenden möglichen Ursachen in Betracht gezogen werden:

- a) Verstopfung des Probenschlauches.

Da der innere Durchmesser des Probenschlauches sehr klein ist, können Flüssigkeiten wie Blut oder Schleim die Schläuche verstopfen. In diesem Fall den Probenschlauch auswechseln und die Funktion des Monitors erneut testen.

b) Voller Wasserfallenbehälter .

Der kondensierte Wasserdampf wird abgesondert und im Wasserfallenbehälter gesammelt. Sollte der Behälter voll sein, ist dieser zu leeren und die Funktion des Monitors erneut zu testen. Der Wasserfallenbehälter sollte immer, wenn er halbvoll ist, oder mindestens alle 24 Stunden geleert werden.

c) Kondensat in der Meßkammer.

Probenschlauch von der Wasserfalle abziehen und die Meßkammer trocknen lassen. Das Gerät in Raumluft laufen lassen.

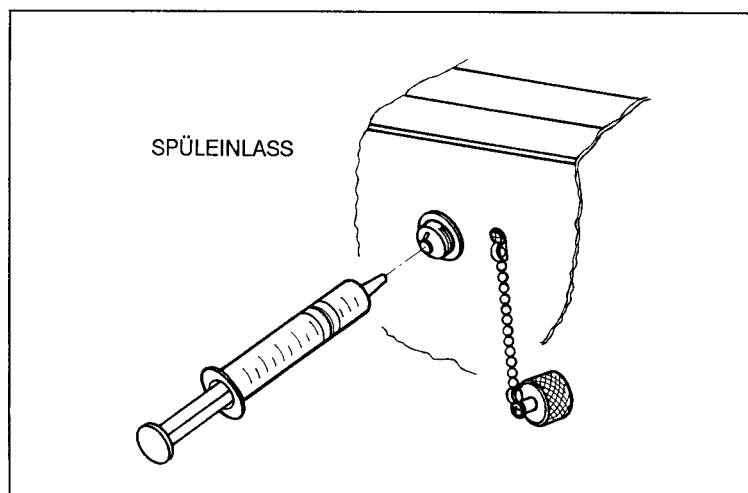


Abb. 8-1 Reinigung der Meßkammer

Nach der Prüfung anderer möglicher Gründe für die Funktionsstörung, zuerst versuchen, die Meßkammer nur mit destilliertem Wasser zu spülen. Dabei nach den folgenden Punkten a), b), f), g), h) und i) vorgehen:

Reicht eine Spülung alleine nicht aus, sollte die Meßkammer in der untenstehenden Schrittfolge a) bis j) gereinigt werden. Nur Datex Meßkammer-Reinigungsflüssigkeit (Art.-Nr. 032-85969) verwenden.

**ACHTUNG:** Keine anderen Reinigungsmittel als das angegebene verwenden. Reinigungsmittel wie z.B. Blutgas-elektroden-Reiniger können das Gerät beschädigen. **ALKOHOL SOLLTE NUR ZUR DESINFEKTION VERWENDET WERDEN.**

- a) Den Monitor ausschalten. Probenschlauch und Wasserfallenbehälter entfernen.
- b) Den Spülkreislauf durch Abschrauben des Deckels "SPÜLEINLASS" öffnen, s. Abb. 11. Der Spülkreislauf befindet sich an der Rückseite des Gerätes.
- c) Eine 5 ml-Spritze mit Datex Meßkammer-Reinigungsflüssigkeit aufziehen.



**HINWEIS:** Nur eine Luer-Spritze ohne Sperrung benutzen. Hoher Schaden am Gerät kann verursacht werden, wenn Flüssigkeit in den O<sub>2</sub>-Sensor-Einlaß (die kleine Öffnung im Rande des Spüleinlaßes) gelangt.

- d) Die Spritze fest in den Spüleinlaß einführen. Die Flüssigkeit langsam in den Spülkreislauf injizieren, bis ein Tropfen in der Wasserfalle sichtbar wird. 15 Minuten einwirken lassen.

**HINWEIS:** Keine Flüssigkeit in irgendeine andere Öffnung injizieren. Das Gerät kann beschädigt werden.

- e) Mittels einer leeren 5 ml-Spritze die Reinigungsflüssigkeit aus dem Spülkreislauf absaugen.
- f) Eine 5 ml-Spritze mit destilliertem Wasser füllen. Die Spritze fest in den Spüleinlaß einführen und langsam in den Spülkreislauf injizieren. Zehnmal wiederholen, um die Meßkammer gründlich zu spülen.

**VORSICHT:** Während der Reinigung und Spülung ist eine hohe Druckausübung zu vermeiden, da hierdurch die inneren Schläuche beschädigt werden können.



- g) Eine leere 5 ml-Spritze fest in den Spüleinlaß einführen und das destillierte Wasser langsam absaugen. Zehnmal wiederholen, um alle Wassertropfen aus der Meßkammer zu entfernen.

**ACHTUNG:** Es ist darauf zu achten, daß das gesamte Wasser restlos aus dem Schlauchsystem entfernt ist, bevor das Gerät eingeschaltet wird. Selbst kleine Mengen Wasser können dem O<sub>2</sub>-Sensor schaden.

- h) Den Deckel auf den Spüleinlaß wieder aufsetzen und fest aufschrauben.
- i) Das Gerät einschalten und den Monitor mit Raumluft laufen lassen. Bei erfolgreicher Spülung oder Reinigung verschwindet die Fehlermeldung "Er 09" beim automatischen Nullabgleich, bei dem der Monitor die Gasmessungen periodisch nachprüft. Der automatische Nullabgleich erfolgt 5 und 30 Min. nach Einschalten des Gerätes und dann alle 60 Minuten.

Falls die Reinigung erfolglos war, den Vorgang wiederholen.

- j) Den Monitor auch nach dem Verschwinden der Fehlermeldung noch einige Stunden lang mit Raumluft laufen lassen, vorzugsweise über Nacht, um sicherzustellen, daß das Meßsystem vollständig getrocknet ist.

**HINWEIS:** Die Reinigung sollte nur dann durchgeführt werden, wenn eine Verunreinigung der Meßkammer durch einen Gas-Abgleichfehler (Er 09) angezeigt wird. Eine regelmäßige oder vorbeugende Reinigung ist nicht erforderlich.

### 8.3.3 Desinfektion

Zur Desinfektion der Meßkammer kann Ethanol, Isopropanol oder Glutaraldehyd verwendet werden.

**ACHTUNG: FEUERGEFAHR:** Nach einer Reinigung der Meßkammer mit feuergefährlichen Reinigungsflüssigkeiten wie Ethanol, Isopropanol oder Alkohol ist eine sorgfältige Spülung mit destilliertem Wasser erforderlich.

**HINWEIS:** Ethanol, Isopropanol sowie Glutaraldehyde beeinflussen den Nullpunktgleich des Gerätes. Eine Reinigung mit Datex Meßkammer-Reinigungsflüssigkeit und eine sorgfältige Spülung mit destilliertem Wasser gemäß den Anweisungen auf der Flasche sind notwendig, um einen genauen Nullabgleich wiederherzustellen.

Empfehlungen für die Meßkammer-Desinfektion nach der Überwachung von Patienten mit folgenden Krankheiten:

#### **Hepatitis B-Virus und Tuberkulose**

- a) Eine 2 %ige Glutaraldehydlösung (3 ml) verwenden.
- b) Lösung in den Spüleinlaß injizieren und eine halbe Stunde lang einwirken lassen.
- c) Flüssigkeit langsam und sorgfältig mit einer Spritze absaugen.
- d) Zweimal mit destilliertem Wasser spülen.
- e) Mit Datex Meßkammer-Reinigungsflüssigkeit gemäß den Anweisungen auf der Flasche reinigen.

#### **HI-Virus (AIDS-Virus):**

- a) 70-80 %igen Alkohol (2-3 ml) verwenden.
- b) Flüssigkeit in den Spüleinlaß injizieren und 15 Minuten einwirken lassen.

- c) Flüssigkeit sehr langsam und sorgfältig mit einer Spritze absaugen.
- d) Zweimal mit destilliertem Wasser spülen.
- e) Mit Datex Meßkammer-Reinigungsflüssigkeit gemäß den Anweisungen auf der Flasche reinigen.

**HINWEIS:** Eine Desinfektion der Meßkammer ist nur nötig, wenn der Verdacht einer starken Verunreinigung vorliegt. Eine regelmäßige oder vorbeugende Reinigung ist nicht erforderlich. Es wird angenommen, daß der HI-Virus (AIDS) zum Überleben Blut oder eine andere proteinhaltige Flüssigkeit benötigt.

Die Wasserfallenflasche kann mit kalten Chemikalien desinfiziert werden.

### 8.3.4 Sterilisation des Zubehörs

Adapter aus rostfreiem Stahl können im Autoklaven oder mit Desinfektionslösungen sterilisiert werden. Die Wasserfallenflasche kann mit kalten Chemikalien oder Äthylenoxyd sterilisiert werden.

Da der Gasflow im Probenschlauch stets vom Patienten wegführt, ist eine Sterilisation des inneren Probenschlauchsystems nicht notwendig. Derzeitige Sterilisationsmethoden, die hohe Temperaturen, hohe Drucke, gesättigten Wasserdampf oder starke Chemikalien zur Tötung von Mikroorganismen verwenden, können das innere Meßsystem beschädigen.

**ACHTUNG:** Das innere Probenschlauchsystem des Monitors kann nicht sterilisiert werden. Wird das Gasrückführungsset verwendet, wird Gas aus dem internen Meßsystem in den Kreislauf des Patienten geleitet.

**HINWEIS:** Datex rostfreie Stahladapter sind präzisionsgefertigte Komponenten, die einen zuverlässigen Atemwegsanschluß gewährleisten. Bei sorgfältigem Gebrauch, sachgemäßen Sterilisations- und Reinigungsverfahren beträgt ihre Leistungsdauer mehrere Jahre. Bei unsachgemäßem Gebrauch...

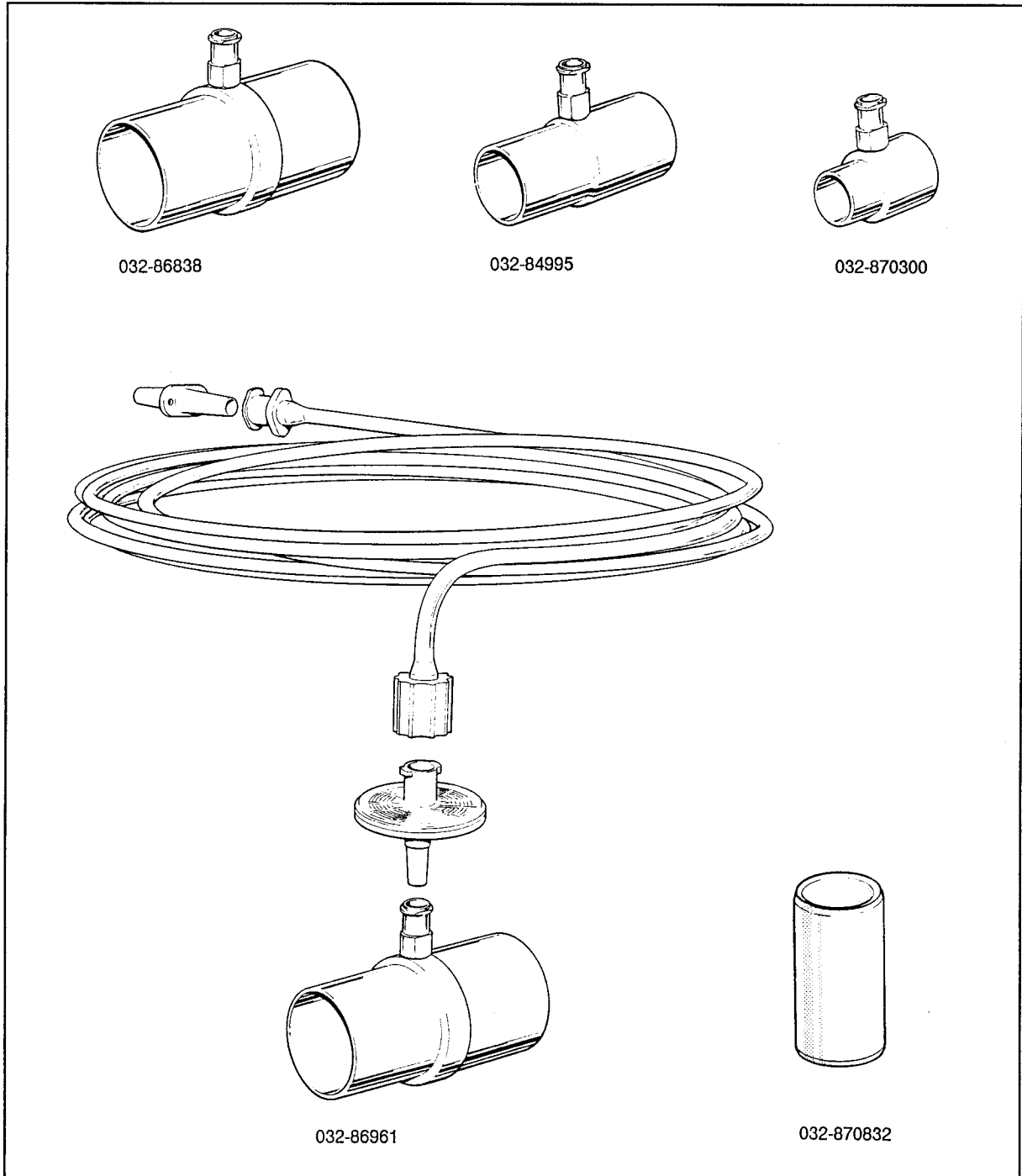
ßem Gebrauch können sie deformiert werden, was zu Undichtigkeit führen kann.

**HINWEIS:** Bei Patienten mit einer festgestellten Infektion sind Einmal-Atemwegsadapter und -Probenschläuche zu empfehlen.

**ACHTUNG:** Adapter vor Gebrauch immer überprüfen, um sicherzustellen, daß die Probenschlauch-Anschlüsse nicht lose und die Dichtungsoberflächen nicht beschädigt sind.

## 9 ZUBEHÖR

BESCHREIBUNG	ARTIKEL-NR.
Datex Quick Cal Capnomac™ Kalibrationsgas	032-873600
Wasserfallenbehälter	032-870832
Einweg Gasprobenschlauch (10er Pack)	032-73325
Rostfreier Stahladapter mit Luer-Anschluß, 15 mm	032-84995
Rostfreier Stahladapter mit Luer-Anschluß, 22 mm	032-86838
Rostfreier Pädiatrie-Stahladapter 11,5 mm	032-870300
Pädiatrieadapter im 4er-Set mit Innendurchmesser von 2.5, 3.0, 3.5 und 4.0 mm	032-875114
Einweg Gasprobenschlauch-Adapter (gerade)	032-73385
Einweg Gasprobenschlauch-Adapter (gebogen)	032-73386
Meßkammer-Reinigungsflüssigkeit (100 ml)	032-85969
Gasrückführungsschlauch, inkl. Luer-Anschluß	032-86961
2 Rückführungsschläuche	
2 Bakterienfilter	
2 Probenauslassanschlüsse	
22 mm Adapter für Rückführungsanschluß	
Einmal-Gasrückführungsset, inkl. Luer-Anschluß	032-86966
2 Rückführungsschläuche	
2 Bakterienfilter	
Einmal-Staubfilter	032-871558
Netzkabel (Standard)	000-29056
Tragegriffe	032-872516
Multicap <sup>R</sup> /Capnomac™ Grafikdrucker	DP-103
Thermo-Druckerpapier (5er Packung)	032-73021
Schnittstellenkabel	032-873973
für DP-103	032-874622
für Satlite	032-874569
für CM-104	032-873259
für ABM	032-873260
für CR-102 Rekorder	
Analog-Ausgangs-Optionen	032-874355
gleichz. Echtzeit-Kurvenaufzeichnung für CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O und Narkosegase	
Gebrauchsanweisung	000-291195



## 10 TECHNISCHE DATEN

CO<sub>2</sub>-, O<sub>2</sub>-, N<sub>2</sub>O- und Narkosegas-Kanäle

Probenflow 200 ml/Min.

Automatische Kompensation für Druck; gegenseitige Beeinflussung der zu messenden Gase.

Alle Ansprechzeiten treffen bei Verwendung des 3 m Probenschlauches zu.

CO<sub>2</sub>

Meßbereich	0 - 10 % oder 0 - 76 mmHg
Ansprechzeit	< 270 ms
Verstärkungsabweichung	< 2 % */4 Tage
Nullpunktabweichung	< 2 % */24 Tage
Nullpunkt-Temp.-Drift	< 0,2 */C
Langzeittemperatur-Drift	< 0,2 */C
Linearitätsabweichung	< 2 % *
N <sub>2</sub> O-Kompensationsfehler	< 2 % *

(\* = Endausschlag)

O<sub>2</sub>

Meßbereich	0 - 100 %
Ansprechzeit	< 470 ms
21 % O <sub>2</sub> -Abweichung	< 2 % / 24 Std.
21 % Temperatur-Drift	< 0,2 % / C
Verstärkungsabweichung	< 2 % / 24 Std.
Langzeittemperatur-Drift	< 0,3 % / C
Linearitätsabweichung	< 2 %

N<sub>2</sub>O

Meßbereich	0 - 100 %
Ansprechzeit	< 520 ms
Verstärkungsabweichung	< 2 % / 24 Std.
Nullpunktabweichung	< 2 % / 24 Std.
Nullpunkt-Temp.-Drift	< 0,4 % / C
Langzeittemperatur-Drift	< 0,3 % / C
Linearitätsabweichung	< 2 %

**Halothan  
Enfluran  
Isofluran**

Meßbereich	0,0 - 5,0 %, alle Narkosegase
Ansprechzeit	< 770 ms
Verstärkungsabweichung	< 4 % */12 Std.
Nullpunktabweichung	< 4 % */12 Std.
Nullpunkt-Temp.-Drift	< 0,8 % */°C Halothan < 0,4 % */°C Enfluran und Isofluran
Langzeittemperatur-Drift	< 0,3 % /°C
Linearitätsabweichung	< 2 % *

(\* = Endausschlag)

Frequenzmeßbereich	4 - 60 Atemzüge/Min.
Anzeigenerneuerung	Atemzug für Atemzug

**Alarme**

Einstellbare HOCH/TIEF-Alarme für CO<sub>2</sub>-Spitzenwert, insp. O<sub>2</sub>, insp. N<sub>2</sub>O und Narkosegase.  
Apnoe-Alarm und CO<sub>2</sub>-Rückatmungsalarm  
Verstopfungsalarm für Gasprobenschlauch  
(weitere Informationen zu den Alarmen s. Kapitel 6.5)

**Anzeigen**

Digitale Anzeige von

endexp. CO<sub>2</sub>-Spitzenwert (Atemzug für Atemzug)  
endexp. CO<sub>2</sub>-Mittelwert  
insp. O<sub>2</sub>  
insp. - exp. O<sub>2</sub>-Differenz  
insp. - exp. N<sub>2</sub>O  
Atemfrequenz  
insp. Narkosegas  
exp. Narkosegas  
LED-Balkenanzeige der momentanen CO<sub>2</sub>-Konzentration



**Externe Anschlüsse**

Parallel-Ausgang für Drucker  
RS 232 C-Datenausgang  
Wählbarer Analogausgang für CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O oder Narkosegas (Option)

**Allgemeine Daten**

Abmessungen:	H x B x T 340 x 330 x 165 mm
Gewicht:	11,0 kg
Betriebstemperatur:	10 - 35 °C
Lagertemperatur:	-5 - +50 °C
Stromversorgung:	220 V ~, 50 Hz, 400 mA
Volumen des Wasserfallenbehälters:	9 ml
Sicherheitszeichen:	TÜV"GS"

**NOTIZEN:**

## ANHÄNGE

## A VERWERTUNG DER AUSTRETENDEN GASPROBE

## A.1 Anschluß an eine Anaesthesiegasabsaugung

Die an der Rückseite des Capnomac™ austretenden Gasproben können in eine Gasabsaugeinheit eingeleitet werden. Der Anschluß ist gemäß Abbildung 12 vorzunehmen. Eine Direktadaption des Absaugsystems ist zu vermeiden, da sonst eine Veränderung des Gasprobenflows hervorgerufen werden kann.



**HINWEIS:** Diese Anaesthesiegasabsaugung sollte mit einem Einleitungsschlauch versehen sein, dessen Durchmesser wesentlich größer ist als der des Probengasauslaßschlauches, um eine Vakuum-Bildung zu vermeiden.

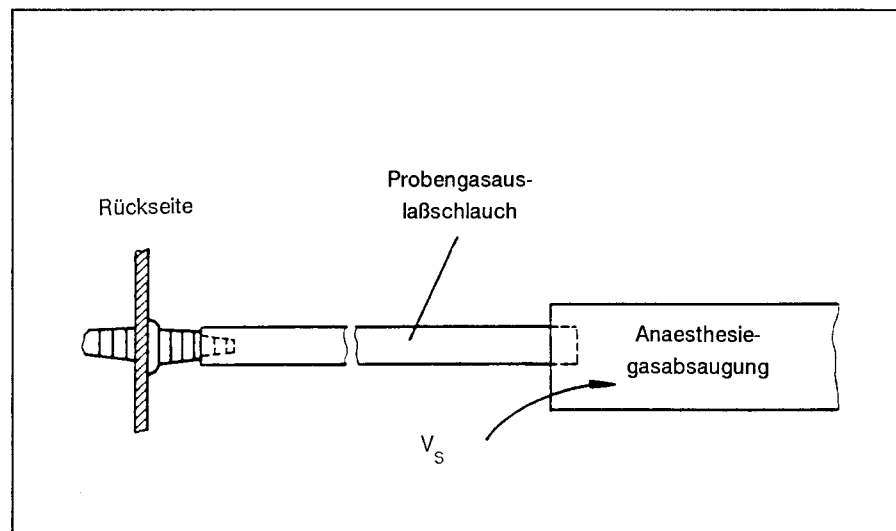


Abb. A-1 Anschluß an eine Gasabsaugung

## A.2 Gasrückführung

Die an der Rückseite des Capnomac™ austretenden Gasproben können mittels eines Gasrückführungssets (Art.Nr.: 032-86961) in das Patienten-Schlauchsystem zurückgeleitet werden. Dieses Gasrückführungsset besteht aus einem sterilisierten Rückführungsschlauch (1), einem Bakterienfilter (2) und einem Rückführungs-Adapter (3). Der Anschluß des Rückführungssets erfolgt gemäß Abbildung 13.

Alle Teile mit Luer-Anschluß.

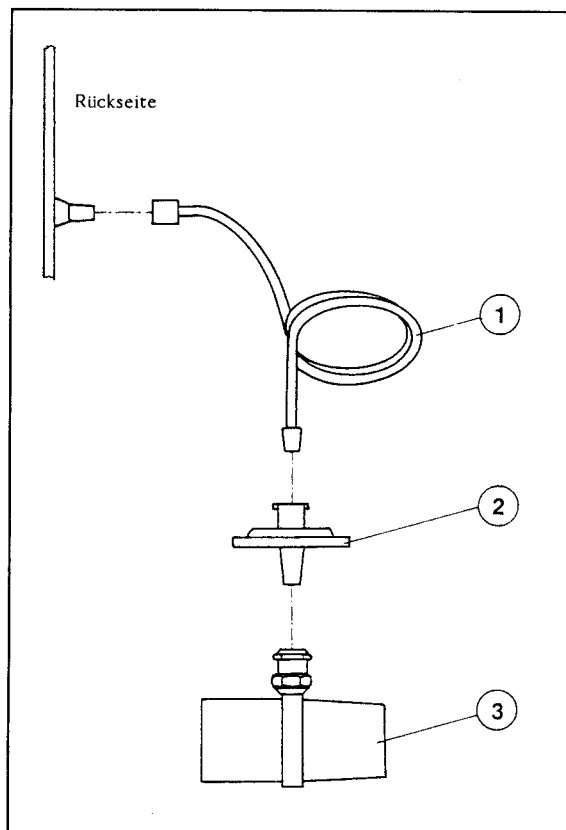


Abb. A-2 Gasrückführungsset

**B DATENANSCHLÜSSE**

25 Pin D-Anschluß mit folgenden Eingängen und Ausgängen:

PIN	FUNCTION	PIN	FUNCTION
1	analog ground	14	D1
2	serial out	15	D0
3	serial in	16	STROBE
4	RTS	17	ACK
5	CTS	18	SW1
6	do not connect	19	L-SW
7	digital ground	20	BUSY
8	D7	21	do not connect
9	D6	22	analog out (CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O or AA), 0 - 10 V full scale
10	D5	23	SW2
11	D4	24	18 VAC out
12	D3	25	18 VAC out
13	D2		

## RS232 C Datenausgang

- \* Übertragungsfrequenz 1200 Baud
- \* 8 Datenbits, keine Parität
- \* 1 Startbit und 1 Stopbit
- \* jeder Parameter hat 3 Digitalstellen, die Parameter werden durch Kommas getrennt.

Alle 10 Sekunden werden die folgenden Datenstränge ausgedruckt:

B00,000,049,053,001,043,048,002,002,041,041,HAL,027,573,CO2,200	Datenstrang für Gerätecode
B00,000,049,054,001,043,048,002,002,039,039,HAL,027,570,CO2,100	Stunden (vergangene Zeit)
B00,000,049,052,001,043,048,002,002,037,050,HAL,021,570,CO2,200	Minuten
B00,000,049,051,001,044,048,002,002,037,050,HAL,027,574,CO2,100	endexp. CO <sub>2</sub> (% x 10)
B00,000,049,052,001,044,048,002,002,040,040,HAL,027,570,CO2,200	inspiriertes CO <sub>2</sub> (% x 10)
B00,000,049,053,002,043,048,002,002,039,048,HAL,027,574,CO2,100	exspiriertes O <sub>2</sub> (0 - 100 %)
B00,000,050,052,001,043,048,002,002,039,051,HAL,027,570,CO2,200	inspiriertes O <sub>2</sub> (0 - 100 %)
B00,000,050,052,002,043,048,002,002,041,054,HAL,027,573,CO2,100	exspiriertes N <sub>2</sub> O (0 - 100 %)
	inspiriertes N <sub>2</sub> O (0 - 100 %)
	exspiriertes AA (Narkosegas) (% x 100)
	inspiriertes AA (Narkosegas) (% x 100)
	gewähltes Narkosegas <sup>(1)</sup>
	Atemfrequenz (1/Min)
	Gasdruck (mmHg)
	Auswahl des Analogausgangs <sup>(2)</sup>
	Status

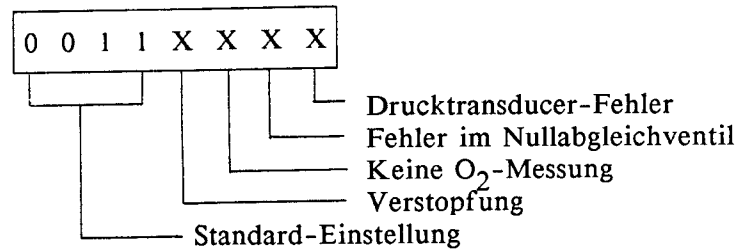
- (1) HAL, ENF oder ISO. Wenn kein Narkosegas gewählt wird, 3 Leerstellen
- (2) CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O oder AA (Anaesthesiegase). Bei Auswahl der 4-Kanal-Analog Option, siehe Anhang D.

Interpretation der 3 Digitalstellen des Codes:

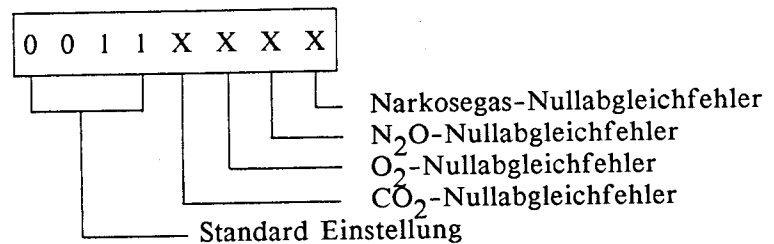
**Erste Stelle 0:** keine Statusänderung, keine Informationen

**Erste Stelle 1:**

Zweite Stelle:

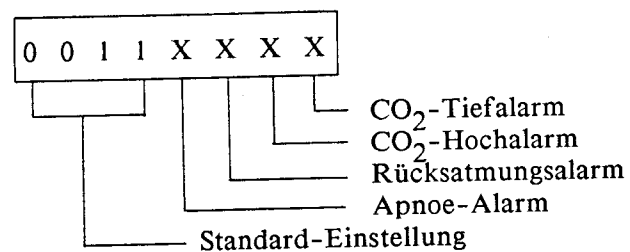


Dritte Stelle:

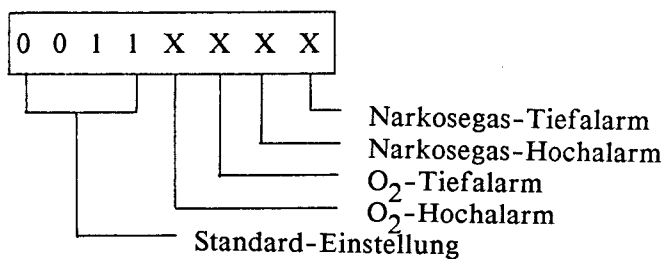


**Zweite Stelle 2:**

Zweite Stelle:



Dritte Stelle:

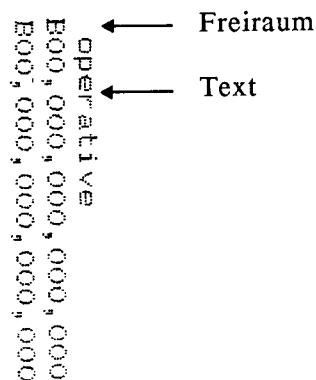


Die Standard-Einstellung (0011) wird hinzugefügt, um aus den Codes ausdrückbare Zeichen zu machen.

Beim Ausdruck werden die Codes wie folgt umgewandelt:

Code	Ausdruck
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	:
1011	;
1100	<
1101	=
1110	>
1111	?

Beispiel für einen Datenübertragungsstrang





Alarmaktivierungs-/Deaktivierungsstrang

Die Alarmaktivierungssequenz wird sofort aktiviert, wenn ein Alarm gegeben wird.

B99, CO2, 061, >	Datenstrang des Gerätecodes <sup>(1)</sup>
B99, OCC	Alarmparameter <sup>(2)</sup>
B99, REB	Aktueller Wert <sup>(4)</sup>
B98, REB	Art der Alarmgrenzenüberschreitung <sup>(3) (4)</sup>
B99, HAL, 038, <	Alarmgrenze <sup>(4)</sup>
B98, HAL	
B98, CO2	

(1) B99 Alarmaktivierung  
B98 Alarmdeaktivierung

(2) Definierte Codes für Alarmparameter sind:

Gase	CO2, O2, ENF, HAL, ISO
Apnoe	APN
Rückatmungsalarm	REB
Verstopfung	OCC
kein Narkosegas vorgewählt	AA ?
O <sub>2</sub> -Drucktransducer-Fehler	O <sub>2</sub> ?

(3) Hochalarm >

Tiefalarm <

(4) Daten nur, wenn Alarmgrenzen gesetzt u. Messungen erfolgen

**NOTIZEN:**

## C GRAPHIKDRUCKER DP-103 FÜR DEN CAPNOMAC™

Der Graphikdrucker DP-103 druckt alle angezeigten Gasmessungen des Capnomac™ aus. Es handelt sich um einen Thermo-Matrix-Drucker zum Ausdruck von Kurven und Trends mit alphanumerischer Beschriftung. Ein zusätzliches Netzkabel ist für diesen Drucker nicht erforderlich, da er die Spannungsversorgung vom Capnomac™ bezieht.

### C.1 Anschluß des DP-103

**ACHTUNG:** Vor Anschluß des DP-103 Capnomac™ ausschalten.

- a) Die Rändelschrauben des DP-103 in die seitlichen Öffnungen (mit Gewinde versehen) des Capnomac™ fest einschrauben.
- b) Schnittstellen-Kabel (Art.-Nr. 032-873973) mit dem Datenausgang (Analog Ein-/Ausgang) des Capnomac™ und dem Druckeranschluß verbinden.
- c) Capnomac™ einschalten.

### C.2 Starten des Ausdrucks

Starten des kontinuierlichen Trend-Ausdrucks:

Die START/STOP-Taste des Druckers betätigen, um mit dem Trend-Ausdruck zu beginnen.

Der kontinuierliche Ausdruck kann durch die folgenden Funktionen unterbrochen werden:

- 1 Ausdruck einer 30-minütigen Trend-Aufzeichnung aus dem Speicher

Die START/STOP-Taste 5 Sekunden lang betätigen. Nachdem die Trend-Aufzeichnung ausgedruckt ist, kehrt der Drucker in den kontinuierlichen Trend-Modus zurück.

2 Ausdruck des 10-sekündigen Capnogramms

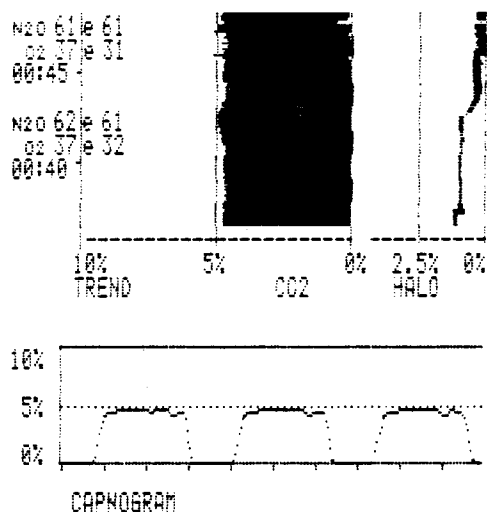
Die PRINT CAPNOGRAM-Taste betätigen. Nach Ausdruck des Capnogramms kehrt der Drucker in den kontinuierlichen Trend-Modus zurück.

3 Kontinuierlicher Ausdruck des Capnogramms

Die PRINT CAPNOGRAM-Taste 5 Sekunden lang betätigen. Um den Ausdruck zu unterbrechen, ist die Taste PRINT CAPNOGRAM zu drücken.

**Unterdrücken des kontinuierlichen Trend-Ausdrucks**

Um den kontinuierlichen Trend-Ausdruck zu stoppen, ist die START/STOP-Taste zu betätigen.



*Abb. C-1 Echtzeit-Capnogramm und Trend-Ausdruck*

### C.3 Wechseln der Papierrolle

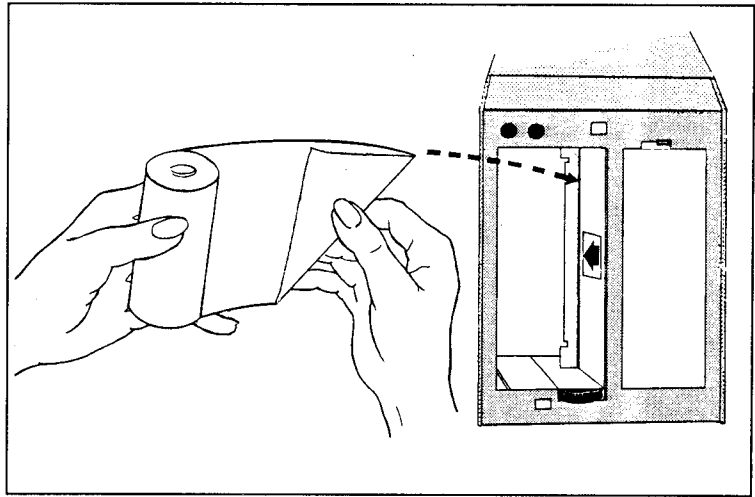


Abb. C-2 Einlegen der Papierrolle

Um eine neue Papierrolle einzulegen, ist wie folgt vorzugehen:

- a) Abdeckung des Papierrollenbehälters entfernen, indem sie nach links gedrückt und dann abgenommen wird.
- b) Ca. 10 cm Papier von der neuen Rolle abwickeln und das Ende wie in Abbildung 15 falten, um das Einführen des Papiers zu erleichtern.
- c) Papierrollenfeststeller entriegeln, indem der Steg (1) nach rechts gedrückt wird. Das Papier nun manuell auf der rechten Seite des Papierrollenbehälters einführen.
- d) Papier weiter einführen durch Drehen des Rollenschalters (2).
- e) Abdeckung des Papierrollenbehälters wieder anbringen.

**HINWEISE:** Nur Datex Druckerpapier (Art.-Nr. 032-73021) verwenden. Die Verwendung von anderem Drucker-

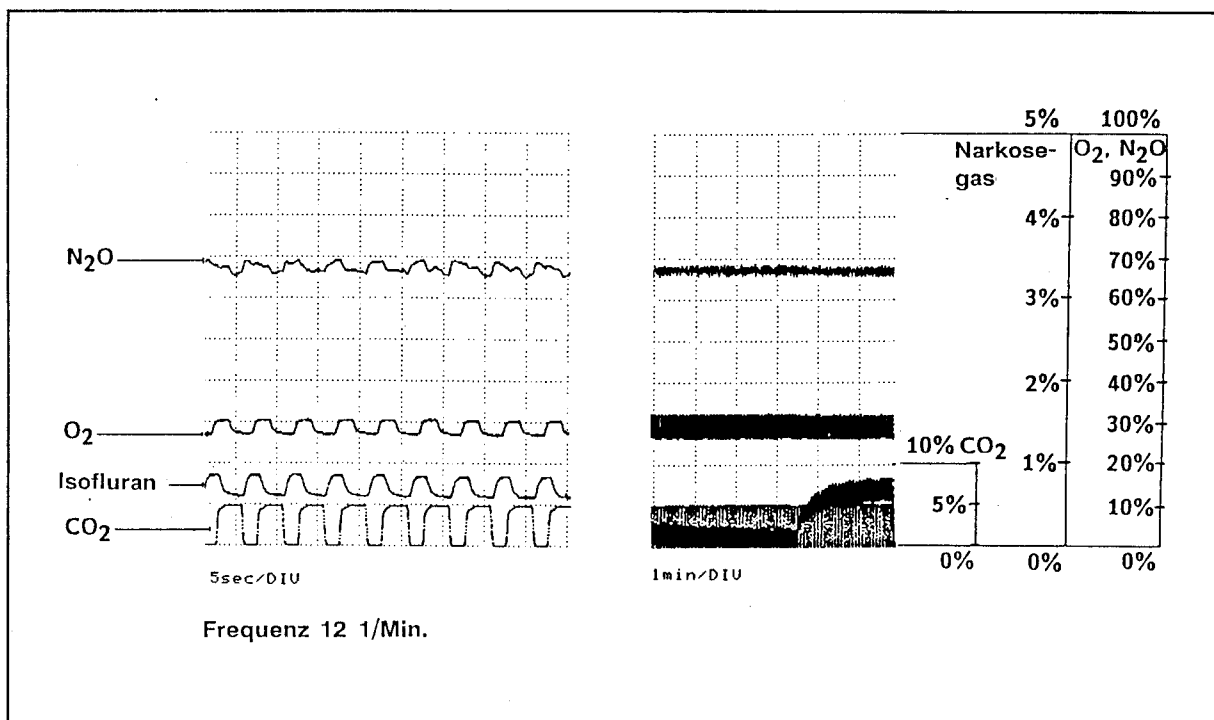
papier kann zu einer schlechten Druck-Qualität führen sowie Schäden am Drucker verursachen.

Thermo-Papier hat die Eigenschaft, daß es nach einiger Zeit verblaßt. Es ist daher empfehlenswert, Ausdrücke, die für einen längeren Zeitraum aufbewahrt werden sollen, zu photokopieren.

**D 4-KANAL-ANALOG OPTION**

Capnomacs™, die mit einer 4-Kanal-Analog Option ausgestattet sind, können an einem 4-Kanal-Analog Schreiber adaptiert werden. Mit dieser Option können die Atemgase CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O sowie das gewählte Narkosegas gleichzeitig ausgedruckt werden.

**HINWEIS:** Der DP-103 Drucker kann nicht zusammen mit einem Capnomac™ benutzt werden, der mit dieser 4-Kanal-Analog Option ausgestattet ist.



*Abb. D-1 4-Kanal-Analog Aufzeichnung der Gaskurven und Trends*

Datenanschlußbelegung des Capnomac™ mit 4-Kanal-Analog Option

PIN	FUNCTION	PIN	FUNCTION
1	analog ground	15	+5 V
2	serial out	16	N <sub>2</sub> O analog out, 0...10V = 0...100% N <sub>2</sub> O
3	serial in	17	anesthetic analog out 0...5 V = 0...5 %
4	RTS	18	not connected
5	CTS	19	not connected
6	not connected	20	CO <sub>2</sub> analog out, 0...10 V = 0...10 % CO <sub>2</sub>
7	digital ground	21	not connected
8	not connected	22	CO2 analog out, see pin 20
9	not connected	23	not connected
10	not connected	24	18 VAC out
11	+15 V	25	18 VAC out
12	-15 V		
13	not connected		
14	O2 analog out, 0...10 V = 0...100 % O2		



**E SICHERHEITSTECHNISCHE KONTROLLE**

SOFTWARE-VERS.:  
SER.-NR.:

**GASMONITORE**

FRISTEN: ABHÄNGIG VON DER KOMBINATION MIT GERÄTEN DER GRUPPE 1

MEDGV GERÄTE-NR.: \_\_\_\_\_

INVENTAR-NR.: \_\_\_\_\_

GERÄTETYP →  
ANKREUZEN

Prüfvorgänge nicht erforderlich

MULTICAP	CAPNOMAC	NORMAC	CD 102/O <sub>2</sub>	CD 102	CD 200	NORMOCAP	OSCAR-SC 103	POCKET O <sub>2</sub>	IN ORDNUNG	NICHT IN ORDNUNG	BEMERKUNGEN	Messwerte

1.	Aufschriften (Sichtkontrolle)											
2.	Bedienungselemente (Sichtkontrolle)											
* 3.	Netzanschlußkabel (Sichtkontrolle)											
4.	Wasserabscheider (Sichtkontrolle)											
5.	Original Zubehör											
6.	O <sub>2</sub> -Fingersensor (Sichtkontrolle)											
7.	Funktionsprüfung der Anzeigen											
8.	Funktion Bedienungselemente (Tasten / Regler)											
* 9.	0-Stellung der Analoganzeige (Sichtkontrolle)											
* 10.	0-Gaskalibration (Raumluft)											
* 11.	Gaskalibration mit Spraygas Art.-Nr. 032-873600											
* 12.	Gaskalibration mit Spraygas Art.-Nr. 032-85086											
* 13.	Kalibration mit 100% O <sub>2</sub>											
* 14.	Funktionsprüfung der Alarmgrenzen											
* 15.	Funktionsprüfung der Alarmunterdrückung											
* 16.	Gasartenumschaltung											
* 17.	Schutzleiterübergangswiderstand < 0,3 Ohm (VDE 0751)											
* 18.	Isolationswiderstand Schutzklasse I > 2 MOhm (VDE 0751)											
* 19.	Isolationswiderstand Schutzklasse II > 7 MOhm (VDE 0751)											
* 20.	Ersatz-Geräteableitstrom < 1 mA (VDE 0751)											
* 21.	Ersatz-Patientenableitstrom < 0,05 mA (VDE 0751)											
* Sicherheitsrelevante Prüfpunkte												
Vor Einsatz des Gerätes müssen gemäß Paragraph 6, Absatz 1, der MedGV die mit * gekennzeichneten Prüfpunkte bestanden sein.												

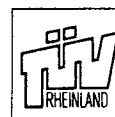


**F BESCHEINIGUNGEN**

**F.1 TÜV "GS"-Zeichen**

**Genehmigungs-Ausweis**

Nr. MT 86049



für das **Sicherheitszeichen**

TÜV Rheinland, 5 Köln 91, Am Grauen Stein/Konstantin-Wille-Straße 1 Nur gültig mit umseitigen Bedingungen

Genehmigungsinhaber: Hoyer Medizintechnik Handelsgesellschaft mbH,  
Parkallee 44, D-2800 Bremen 1  
Fertigungsstätte: Datex Instrumentarium Corp., Elimäenkatn 22,  
00510 Helsinki

Diktat-Zeichen des Antragstellers Antragsdatum Aktenzeichen Ausstellungsdatum  
940-mun-ro/PMT 591209/01 22.10.86

Prüfzeichen:



Beschreibung: geprüft nach DIN IEC 601 Teil 1/VDE 0750 Teil 1/05.82

Jahres-  
gebühren-  
Einheiten

Atemgasmonitor

10

Bezeichnung: Multigas-Monitor  
Modell: Multicap  
Capnomac  
Nennspannung: 220 V<sub>~</sub>  
Nennfrequenz: 50 Hz  
Nennstrom: 250 mA  
Klassifikation: Schutzklasse I, Typ B

Weitere Angaben vergleiche Anlage 1 (Aufbau-Übersicht)  
Das Gerät entspricht dem § 3 des Gesetzes über technische Arbeitsmittel vom 24. 6. 1968

Das Prüfmuster wird\*  von der Prüfstelle in Verwahr genommen  
 vom Genehmigungsinhaber zur Verfügung der Prüfstelle aufbewahrt

Besondere Vermerke:

TÜV Rheinland  
Prüfstelle für Medizinische-Technik  
Kaup

## F.2 Bescheinigung über die Prüfung der sicherheitstechnisch unbedenklichen Verwendungsfähigkeit



### BESCHEINIGUNG

über die Prüfung der sicherheitstechnisch unbedenklichen Verwendungsfähigkeit von einem Zusatzgerät mit Zubehör, zur Verwendung mit medizinisch-technischen Geräten der Gruppe 1 nach § 2 (MedGV)

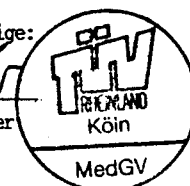
1. Prüfstelle: TÜV Rheinland, 5000 Köln 91, Am Grauen Stein,  
Prüfstelle für Gerätesicherheit (Medizinische Technik).
2. Antragsteller: Hoyer Medizintechnik Handelsgesellschaft,  
Parkallee 44, 2800 Bremen 1
3. Prüfgegenstand: Anästhesiegasmonitor
  - 3.1 Typ: Capnomac™ und Kombination mit Cardiocap™ CM 104/CMO 104
  - 3.2 Zubehör:
 

Probenschlauch	Art.Nr.: 073326
Probenschlauch/Teflon	" : 872518
Kombiprobenschlauch	" : 872519
Adapter 15/Luer	" : 084995
Adapter 22/Luer	" : 086838
Rückführ-Set	" : 086961
  - 3.3 Hersteller: Datex, Instrumentarium Oy, Elimäenkatu 22  
SF-00510, Helsinki, Finnland
  - 3.4 Einführer: Hoyer Medizintechnik Handelsgesellschaft,  
Parkallee 44, 2800 Bremen 1
4. Zur Verwendung mit: Beatmungsgeräten und Inhalations-Narkosegeräten,  
deren Schlauchsystem und Anschlüsse der DIN 13252 entsprechen.
5. Prüfgrundlagen: DIN IEC 601 Teil 1/VDE 0750 Teil 1/05.82,  
DIN 13252 Juni 1984, DIN 13254 August 1989
6. Prüfergebnis: Das Gerät entspricht den Anforderungen der MedGV.
7. Bemerkungen: Es werden dem System 200 ml/min ± 20 ml/min Meßgas  
entnommen und ggfs. wieder zurückgeführt. Die Gesamt-  
gerätekombination darf die zulässigen Ableitstromwerte  
nicht überschreiten. Der Anästhesiegasmonitor ist in den  
"Check vor Inbetriebnahme" einzubeziehen. Die Gebrauchs-  
anweisung ist zu beachten.
8. Sicherheitstechnische Kontrollen: Umfang und Fristen siehe Beiblatt ZTD 160889  
(Fa. HOYER BREMEN)

Ort:  
Köln

Datum:  
21.08.1989

Der Sachverständige:  
*Munkler*  
Dipl.-Ing. Munkler



# HOYER BREMEN

*Wir helfen fürs Leben gern!*

Hoyer Medizintechnik  
Handelsgesellschaft mbH, Bremen  
Parkallee 44  
2800 Bremen 1  
Telefon (04 21) 0 34 96 50  
Telefax (04 21) 34 96 560  
Telex 2 46 572 hoyme d

Zentrale Technik:  
David-Ricardo-Str. 14  
2807 Achim-Uphusen  
Telefon (04 21) 0 48 68 80  
Telefax (04 21) 4 86 88 16

Büro Nord  
und Serviceleitung:  
Walter-Geerdes-Str. 10-12  
2800 Bremen 44  
Telefon (04 21) 0 48 90 40  
Telefax (04 21) 4 89 04 44

Büro NRW:  
Dickampstraße 11  
4650 Gelsenkirchen  
Telefon (02 09) 0 27 21 54  
Telefax (02 09) 14 62 21

Büro Südwest:  
Am Weinkastell 18  
6501 Klein-Winternheim/Mainz  
Telefon (0 61 36) 0 80 57  
Telefax (0 61 36) 8 96 94

Büro Bayern:  
Boschstraße 6  
8039 Puchheim  
Telefon (089) 0 80 85 85  
Telefax (089) 80 53 85