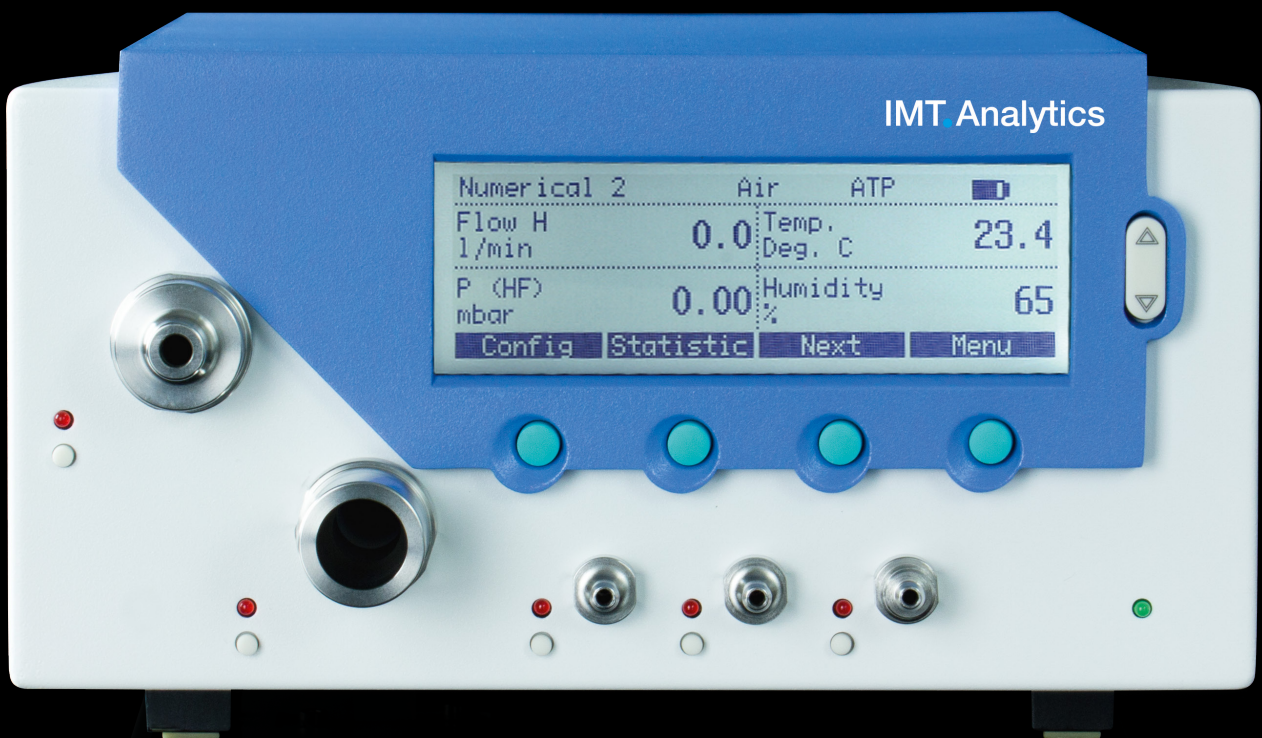


# analyser

the art of measuring



Gebrauchsanweisung  
FlowAnalyser

**IMT.Analytics**

IMT Analytics AG  
Gewerbstrasse 8  
9470 Buchs (SG)  
Switzerland

[www.imtanalytics.com](http://www.imtanalytics.com)

# Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
3	Sicherheitshinweise	7
3.1	Darstellung für Gefahr, Achtung und Hinweis	7
3.2	Personal	7
3.3	Verantwortung und Gewährleistung	7
3.4	Lebensdauer	7
4	Technische Daten	8
4.1	Messgrößen	8
4.2	Gas Standards für die Fluss- und Volumenmessung	11
4.3	Stromversorgung	12
4.4	Batteriebetrieb	12
4.5	Richtlinien und Zulassungen	13
4.6	Gerätelabel und Symbole	13
4.7	PC Mindest – Anforderungen	14
5	Inbetriebnahme	15
5.1	Einzelteile in der Verpackung	15
5.2	Stromversorgung	16
5.3	Mechanische Anschlüsse	16
5.4	Elektrische Schnittstellen	21
6	Betrieb	23
6.1	Gerät Ein- und Ausschalten	23
6.2	Der Startscreen	23
6.3	Kontrast verändern	23
6.4	Terminologie der Bedienelemente	24
6.5	Spezifikation der Bedienelemente	24
6.6	Numerische Anzeige	25
6.7	Konfigurationsanzeige	27
6.8	Statistik Anzeige	28
6.9	Menu Anzeige	29
6.10	Datenspeicherung	30
6.11	RT-200 Emulationsmodus	32
6.12	Kalibrationen	34
6.13	Gasart und Normierung	36
6.14	Trigger einstellen	37
6.15	Filter	40
6.16	Sprache einstellen	40
6.17	Freischaltungen	41
6.18	System Info abrufen	41
6.19	Versteckte Menüoptionen	42
6.20	Werkseinstellungen	42
7	MultiGasAnalyser OR-703	43
7.1	Beschreibung	43
7.2	Verwendung	43
7.3	Warnung	43
7.4	Funktionsprinzip	44
7.5	Verbindung	44
7.6	LED Signal	45
7.7	Abgleich OR-Sensor	46
7.8	Wartung und Pflege	47
7.9	Technische Spezifikationen	47

<b>8</b>	<b>Messen von Beatmungskennzahlen</b>	<b>48</b>
8.1	Allgemeines	48
8.2	Ankoppelung an das Beatmungsgerät	49
8.3	Standard Triggerwerte	50
8.4	Baseflow	50
8.5	Finden der richtigen Triggerwerte	51
8.6	Spezialfälle	52
<b>9</b>	<b>Wartung und Pflege</b>	<b>54</b>
9.1	Richtlinien für die Wartung und Pflege	54
9.2	Hinweise zur Auswechslung von Bestandteilen	54
9.3	Präventive Reinigungs- und Wartungsroutinen	54
9.4	Kontakt	57
<b>10</b>	<b>Zubehör und Ersatzteile</b>	<b>58</b>
10.1	Bestelladresse	58
10.2	Geräte Varianten	58
10.3	Optionen	58
<b>11</b>	<b>Entsorgung</b>	<b>59</b>
11.1	Entsorgung	59
<b>12</b>	<b>Anhang</b>	<b>60</b>
12.1	Abkürzungen und Glossar	60
12.2	Messgrößen und Einheiten	62

# 1 Vorwort

## Gültigkeit

Die vorliegende Dokumentation ist gültig für das Produkt mit der Bezeichnung:

- FlowAnalyser PF-300, FlowAnalyser PF-301, FlowAnalyser PF-302
- MultiGasAnalyser OR-703

Sie finden die Angabe FlowAnalyser auf dem Typenschild auf der Rückseite Ihres Gerätes.

Die in diesem Manual verwendete Bezeichnung **FlowAnalyser** gilt für die Modelle **FlowAnalyser PF-300, FlowAnalyser PF-301 und FlowAnalyser PF-302.**

## Software und Firmware Version

Diese Dokumentation ist gültig für die folgenden Versionen:  
FlowAnalyser Firmware – Version 4.3.3

Bei älteren oder neueren Versionen können kleine Abweichungen zu dieser Bedienungsanleitung vorkommen.

## Die in dieser Bedienungsanleitung verwendeten Bezeichnungen

Tasten und Anzeigen im Display

Tasten, wie **Power** und Anzeigen im Display, wie **Change Settings**, sind in fetter, kursiver Schrift gehalten.

## Seiten- und Kapitelverweise

Für Seiten- und Kapitelverweise, wie ([→4.1.6 Physikalische Daten](#)), wird das Symbol ([→XY](#)) verwendet.

## Versionsangaben

Ausgabedatum dieser Betriebsanleitung: **Release 07, 2022-05**

Technische Änderungen ohne vorherige Anzeige sind vorbehalten.

## 2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Produkt ist für Test- und Kalibrationszwecke an Medizingeräten oder an Systemen bestimmt, welche Gasflüsse oder Gasdrücke erzeugen. Dies beinhaltet unter anderem Beatmungsgeräte sowie Anästhesiegeräte. Die Anwenderin oder der Anwender des Gerätes ist geschult in der Medizintechnik und kann Reparaturen, Wartungen und Service an Medizingeräten durchführen. Das Gerät kann in Krankenhäusern, Kliniken, bei Geräteherstellern oder unabhängigen Service-Unternehmen, welche Reparaturen oder Wartung an medizinischen Geräten durchführen, eingesetzt werden. Der FlowAnalyser ist für den Gebrauch im Laborumfeld bestimmt. Es darf nur ausserhalb des Pflegebereichs eingesetzt werden. Es darf nicht direkt an Patientinnen und Patienten oder an Geräten, welche mit den Patientinnen oder Patienten verbunden sind, verwendet werden. Bestimmt ist das Messgerät FlowAnalyser für den freiverkäuflichen Vertrieb.

Der FlowAnalyser ist die Lösung für Messungen in den Bereichen:

- Fluss tief (-20–20 l/min)
- Fluss hoch (-300–300 l/min)
- Volumen
- Differenzdruck
- Hochdruck
- Umgebungsdruck
- Sauerstoff
- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Taupunkttemperatur

Zusätzlich können verschiedene Beatmungsparameter gemessen werden:

- Inspirationsvolumen, Expirationsvolumen
- Beatmungsrate
- I:E
- Inspirationszeit, Expirationszeit
- Ppeak
- Pmean
- Pplateau
- PEEP
- PF Insp (Spitzenfluss inspiratorisch)
- PF Exp (Spitzenfluss expiratorisch)
- Ti/TCycle
- Cstat
- Delta P



Der FlowAnalyser ist ein Messgerät zur Überprüfung und Kalibrierung von Beatmungsgeräten und Anästhesiegeräten. Es darf nicht für das Patienten-Monitoring verwendet werden. Während der Patientenversorgung durch das Beatmungsgerät ist die Verbindung mit dem FlowAnalyser nicht gestattet.

Dieses Produkt ist vorgesehen in Höhen bis zu 2000 m.ü.M. in Gebäuden verwendet zu werden.

### 3 Sicherheitshinweise

#### 3.1 Darstellung für Gefahr, Achtung und Hinweis

Diese Bedienungsanleitung verwendet die untenstehende Darstellung, um gezielt auf Restgefahren beim bestimmungsgemässen Gebrauch und Einsatz aufmerksam zu machen und wichtige technische Erfordernisse zu betonen.



Angaben bzw. Ge- und Verbote zur Verhütung von Schäden jeglicher Art.

#### 3.2 Personal



Arbeiten an und mit dem FlowAnalyser dürfen nur durch Personen, welche die geeignete technische Ausbildung und über die nötigen Erfahrungen verfügen, ausgeführt werden.

#### 3.3 Verantwortung und Gewährleistung

Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung und Gewährleistung und wird sich von Haftpflichtansprüchen entsprechend entlasten, falls der Betreiber oder Drittpersonen:

- das Gerät nicht bestimmungsgemäss einsetzen
- die technischen Daten missachten
- am Gerät Eingriffe jeglicher Art (Umbauten, Änderungen, etc.) vornehmen
- das Gerät mit Zubehör betreiben, welches in den zugehörigen Produktdokumentationen nicht aufgeführt ist.



Obwohl sich das Gerät durch einen hohen Qualitäts- und Sicherheitsstandard auszeichnet, und es nach dem derzeitigen Stand der Technik gebaut und getestet worden ist, können bei nichtbestimmungsgemässer (sachwidriger) Verwendung oder Missbrauch, Verletzungen mit schwerwiegenden Konsequenzen nicht ausgeschlossen werden. Lesen Sie darum diese Betriebsanleitung sorgfältig durch und bewahren Sie diese Dokumentation in greifbarer Nähe Ihres Gerätes auf.

#### 3.4 Lebensdauer

Die maximale Lebensdauer des Gerätes wird bei korrekter Handhabung nach vorliegender Gebrauchsanweisung auf 10 (zehn) Jahre festgelegt.

## 4 Technische Daten

### 4.1 Messgrößen

#### 4.1.1 Messgerätewerte<sup>1</sup>

Fluss tief	Bereich Genauigkeit	-20–20 nl/min ± 1.75 % v.M. oder ± 0.04 nl/min
Fluss hoch	Bereich Genauigkeit	-300–300 nl/min ± 1.75 % v.M. oder ± 0.1 nl/min
Volumen	Bereich Genauigkeit	-100–100 nl ± 2 % v.M. ± 0.02 nl (Fluss hoch) oder ± 0.01 nl (Fluss tief)
Druck (im Fluss hoch)	Bereich Genauigkeit	0–150 mbar ± 0.75 % v.M. oder ± 0.1 mbar
Differenzdruck	Bereich Genauigkeit	-150–150 mbar ± 0.75 % v.M. oder ± 0.1 mbar
Hochdruck	Bereich Genauigkeit	0–10 bar ± 1 % v.M. oder ± 10 mbar
Umgebungsdruck	Bereich Genauigkeit	0–1150 mbar ± 1 % v.M. oder ± 5 mbar
Sauerstoff	Bereich Genauigkeit	0–100 % Vol. ± 1 % Vol.
Feuchtigkeit	Bereich Genauigkeit	0–100 % r.F. (nicht kondensierend) ± 3 % r.F.** von 10 % r.F. bis 80 % r.F. ± 5 % r.F.** für < 10 % und > 80 % r.F.
Temperatur	Bereich Genauigkeit	0–50 °C ± 1.75 % v.M. oder ± 0.5 °C
Taupunkttemperatur	Bereich Genauigkeit	-10–50 °C ± 2 % v.M. oder ± 1 °C
Zusätzliche Drucksensoren	Details entnehmen Sie bitte dem Kapitel <a href="#">→5.3.6 Niederdruck (PF-302 LOW)</a> und <a href="#">→5.3.7 Drucksensor ±1bar (PF-301 VAC)</a> .	

<sup>1</sup> Normliter pro Minute (umgerechnet auf STP Bedingungen von 21.1 °C und 1013 mbar)

\*\* Gesamt-Toleranz. Bei stetigem Luftfluss

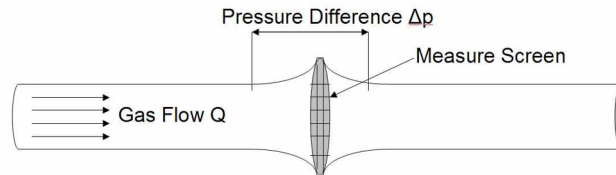


#### 4.1.2 Beatmungsparameter

V <sub>ti</sub> , V <sub>te</sub>	Atemzugvolumen von Inspiration und Expiration	Bereich Genauigkeit	± 10 nl Fluss hoch: ± 1.75 % oder 0.20 ml (>6.0 nl/min) Fluss tief: ± 1.75 % oder 0.10 ml (>2.4 nl/min)
V <sub>i</sub> , V <sub>e</sub>	Minutenvolumen von Inspiration und Expiration	Bereich Genauigkeit	± 300 nl/min. ± 2.5 % oder 0.02 nl (Fluss hoch) 0.01 nl (Fluss tief)
T <sub>i</sub> , T <sub>e</sub>	Inspirations- und Expirationszeit	Bereich Genauigkeit	0.05–60 s ± 0.02 s
T <sub>i</sub> /T <sub>total</sub>	Verhältnis Inspirationszeit: Zeit eines Atemzyklus	Bereich Genauigkeit	0–100 % ± 5 %
P <sub>peak</sub>	Maximaler Druck	Bereich Genauigkeit	0–150 mbar ± 0.75 % oder ± 0.1 mbar
P <sub>mean</sub>	Mittlerer Druck	Bereich Genauigkeit	0–150 mbar ± 0.75 % oder ± 0.1 mbar
I:E	Atemzeitverhältnis	Bereich Genauigkeit	1:300–300:1 ± 2.5 %
PEEP	Positiver endexpiratorischer Druck	Bereich Genauigkeit	0–150 mbar ± 0.75 % oder ± 0.1 mbar
Rate	Beatmungsrate	Bereich Genauigkeit	1–1000 bpm ± 2.5 % oder ± 1 bpm
PF Insp.	Spitzenfluss während der Inspiration	Bereich Genauigkeit	± 300 nl/min ± 1.75 % oder ± 0.1 nl/min
PF Exp.	Spitzenfluss während der Expiration	Bereich Genauigkeit	± 300 nl/min ± 1.75 % oder ± 0.1 nl/min
C <sub>stat</sub>	Statische Compliance	Bereich Genauigkeit	0–1000 ml/mbar ± 3 % oder ± 1 ml/mbar
P <sub>plateau</sub>	Plateau Druck	Bereich Genauigkeit	0–150 mbar ± 0.75 % oder ± 0.1 mbar
Delta P	Druckamplitude (P <sub>peak</sub> – PEEP)	Bereich Genauigkeit	0–150 mbar ± 0.75 % oder ± 0.1 mbar

#### 4.1.3 Funktionsprinzip der Flussmessung

Über eine Differenzdruck Messung wird der Fluss im Flusskanal bestimmt. Zum Aufbau des Differenzdruckes dient ein Kunststoffsieb als Flusswiderstand.



$$\Delta p = c_1 \cdot \eta \cdot Q + c_2 \cdot \rho \cdot Q^2$$

$\eta$ : dynamische Viskosität des Gases [Pa s]

$\rho$ : Gasdichte [kg/m<sup>3</sup>]

$c_1, c_2$ : Gerätespezifische Konstanten (Kanal-Geometrie)

#### Dynamische Viskosität

Die Viskosität eines Mediums ist sein Widerstand gegen Fließen und Abreißen des Stromes. Die Viskosität ist äusserst temperaturabhängig. Die Viskosität eines Mediums ist gering Abhängig von Druck und Feuchtigkeit des Mediums.

#### Dichte

Die Dichte ist die Einheit für die Masse pro Volumeneinheit des Mediums. Die Dichte ist sehr druck- und temperaturabhängig.

Der Einfluss der Umgebungsbedingungen ist somit der Grund weshalb der Fluss gelegentlich auf Standardbedingungen transformiert wird.

(→4.2 Gas Standards für die Fluss- und Volumenmessung)

#### 4.1.4 Spezialfunktionen

Automatischer Akkubetrieb bei Stromausfall

#### 4.1.5 Kommunikationsschnittstellen

USB, RS-232 Port für Firmware Download, Fernsteuerfunktionen und Verbindung zu MultiGasAnalyser OR-703 (optional), Trigger Eingang (digital) für externen Trigger

#### 4.1.6 Physikalische Daten

Gewicht: 3.7 kg

Grösse (l x b x h): 22 x 25 x 12 cm

Gasarten: Luft, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, He, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> und

Gemische: Luft/O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub>, He/O<sub>2</sub>

#### 4.1.7 Kalibrierung durch Benutzer

Offset Kalibrierung der Drucksensoren Kalibrierung des Sauerstoffsensors.

**4.1.8 Betriebsdaten**

Temperatur:	15–40 °C (59–104°F)
Luftfeuchtigkeit:	10%–90 % r.F.
Luftdruck:	700–1060 mbar (entspricht einer maximalen Höhe von 2000 m ü.M.)
Lager- und Transportbedingungen:	-10–60 °C (14–140 °F) bei 5–95 % r.F.

**4.1.9 Erweiterungen**

- FlowLab Software
- MultiGasAnalyser OR-703

4

**4.2 Gas Standards für die Fluss- und Volumenmessung**

Der FlowAnalyser rechnet die im Gerät gemessenen Fluss- und Volumenwerte auf die Bedingungen des ausgewählten Standards um. Folgende Gas Standards werden vom FlowAnalyser unterstützt:

Gas Standard		Temperatur	Druck	relative Feuchtigkeit
Ambient Temperature and Pressure	ATP	aktuelle Gastemperatur	aktueller Umgebungsdruck	aktuelle Gasfeuchtigkeit
Ambient Temperature and Pressure Dry	ATPD	aktuelle Gastemperatur	aktueller Umgebungsdruck	0%
Ambient Temperature and Pressure Saturated	ATPS	aktuelle Gastemperatur	aktueller Umgebungsdruck	100%
Ambient Pressure at 21 °C	AP21	21.0 °C (70 °F)	aktueller Umgebungsdruck	aktuelle Gasfeuchtigkeit
Standard Conditions USA	STP	21.1 °C (70 °F)	1013.25 mbar (760 mmHg)	0%
Standard Conditions USA Humid	STPH	21.1 °C (70 °F)	1013.25 mbar (760 mmHg)	aktuelle Gasfeuchtigkeit
Body Temperature and Pressure Saturated	BTPS	37 °C (99 °F)	Aktueller Umgebungsdruck und Kanaldruck (HF) <sup>2</sup>	100%
Body Temperature and (Ambient) Pressure Saturated nach ISO 80601-2-12:2011	BTPS-A	37 °C (99 °F)	Aktueller Umgebungsdruck	100%
Body Temperature and Pressure Dry	BTPD	37 °C (99 °F)	Aktueller Umgebungsdruck und Kanaldruck (HF) <sup>2</sup>	0%
Body Temperature and (Ambient) Pressure Dry	BTPD-A	37 °C (99 °F)	Aktueller Umgebungsdruck	0%
Normbedingung nach DIN 1343	0/1013	0 °C (32 °F)	1013.25 mbar (760 mmHg)	0%
Normbedingung nach ISO 1-1975 (DIN 102)	20/981	20 °C (68 °F)	981 mbar (736 mmHg)	0%

<sup>2</sup> Um die BTPS-/BTPD-Werte im Kanal Fluss Tief zu messen, muss das hintere Ende des Kanal Fluss Tief mit dem Kanal Fluss hoch verbunden werden, um Temperatur und Feuchte des Fluss Hoch Kanals miteinander zu können. Siehe Kapitel (→5.3.3 Fluss tief 1F)

Gas Standard		Temperatur	Druck	relative Feuchtigkeit
API Standard Conditions	15/1013	15 °C (60 °F)	1013.25 mbar (14.7 psia)	0 %
Cummings Standard	25/991	25 °C (77 °F)	991 mbar (500 ft. Höhe)	0 %
20 °C/1013 mbar	20/1013	20 °C (68 °F)	1013.25 mbar (760 mmHg)	0 %
Normal Temperature and Pressure	NTPD	20.0 °C (68 °F)	1013.25 mbar (760 mmHg)	0 %
Normal Temperature and Pressure, Saturated	NTPS	20.0 °C (68 °F)	1013.25 mbar (760 mmHg)	100 %



In diesem Benutzerhandbuch basiert die Einheit sl/min auf Umgebungsbedingungen von 0 °C und 1013 mbar (DIN 1343). Bitte beachten Sie Anhang B: Messgrößen und Einheiten. Hier finden Sie auch die Umrechnungsfaktoren für die Messeinheiten

### 4.3 Stromversorgung

Eingangsspannung des Netzteils: 100–240 VAC (+/- 10 %) 50–60 Hz  
 Versorgungsspannung: 15 VDC, 1.5 A  
 Leistungsaufnahme: 25 V A

**Nur das mitgelieferte Netzteil und Kabel verwenden!**

### 4.4 Batteriebetrieb

Betriebszeit im Akkubetrieb: 3 Std.  
 Betriebszeit im Akkubetrieb mit dem MultiGasAnalyser: 2 Std.

#### Laden des Akkus

Ein vollständiger Ladevorgang dauert 8h. Die Lebensdauer des Akkus verlängert sich, wenn der Akku erst nach Aufforderung durch das Gerät vollständig geladen wird.



Das Gerät zeigt visuell und akustisch an, wenn die Batterie geladen werden muss. Die Batterie bitte nicht in entladem Zustand aufbewahren. Achtung: Eine Tiefentladung kann die Batterie zerstören!

#### 4.5 Richtlinien und Zulassungen

- IEC 61010-1
- IEC 61326-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
- UL 61010-1 3rd Edition



Das Gerät fällt unter die Installationskategorie II (Installation category II).  
Das Gerät ist der Verschmutzungsstufe 2 zugeordnet (Pollution degree 2).



Das Gerät ist nicht für den Gebrauch ausserhalb eines Gebäudes, sondern nur für den Gebrauch in Innenräumen bestimmt.

#### 4.6 Gerätelabel und Symbole

Die folgenden Label und Symbole sind am FlowAnalyser zu finden:

Symbol	Erklärung
	RS232-Schnittstelle (für Service)
	USB-Schnittstelle (für PC-Kommunikation)
SN XXXX	Seriennummer
	Produktionsdatum Monat – Jahr
	Lesen Sie das Benutzerhandbuch
	Achtung: Sicherheitshinweise im Benutzerhandbuch beachten
	Seriennummer
	Eindeutige Geräteerkennung
	IMT Analytics Referenznummer
	Gleichstrom
	Herstellerspezifikation und Herstellungsdatum
	Gerät darf nicht im Hausmüll entsorgt werden
	Gerät ist CE zugelassen
	CSA Monogramm mit C/US indiziert

### 4.7 PC Mindest – Anforderungen

Intel® Pentium® 4 2.4 GHz  
(Intel® Core™2 Duo empfohlen)  
Microsoft® Windows® XP, Vista, 7, 8 (32 bit / 64 bit)  
Microsoft® .NET Framework 3.5 oder höher  
128 MB RAM (512 MB empfohlen)  
160 MB Speicherplatz auf Harddisk (Vollinstallation)  
CD-ROM Laufwerk  
Monitor 800 × 600 (1024 × 768 empfohlen)

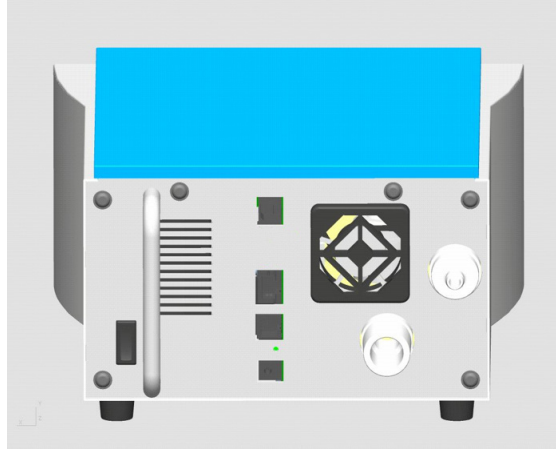
## 5 Inbetriebnahme

### 5.1 Einzelteile in der Verpackung

	FlowAnalyser
	Stromversorgung (Bestell-Nr. 300.095.000)
	USB-Kabel
	Kalibrationszertifikat
	Filter
	Adapter-Set

## 5.2 Stromversorgung

Der Anschluss der Stromversorgung befindet sich an der Rückseite des FlowAnalyser. Der Hauptschalter dient zum Ein- und Ausschalten des Gerätes. Die LED, beschriftet mit Charging, leuchtet, wenn die Batterie geladen wird. Dies funktioniert auch bei ausgeschaltetem Gerät.



Mit dem Netzkabel kann das Gerät vom Stromnetz getrennt werden. Es sollte darum leicht erreichbar sein.

### 5.2.1 Versorgungsspannung

Die Netzspannung des mitgelieferten Netzgerätes beträgt 100–240 VAC bei 50–60Hz.



Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, dass die Betriebsspannung des Netzgerätes mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt. Sie finden diese Angaben auf dem Typenschild auf der Rückseite des Netzgerätes.



Betreiben Sie den FlowAnalyser nur mit dem mitgelieferten originalen Netzgerät!

## 5.3 Mechanische Anschlüsse

### 5.3.1 Filter

Damit das Gerät vor Verschmutzungen durch Verunreinigungen und Partikel in der Luft geschützt ist, muss bei jeder Messung eines Durchflusses (Fluss hoch und Fluss tief) der mitgelieferte Filter verwendet werden.



Schmutzpartikel in der Luft können das Messsystem verstopfen und dadurch Fehlmessungen hervorrufen. Der Filter muss regelmässig geprüft werden ([→9.3 Präventive Reinigungs- und Wartungsroutinen](#)).

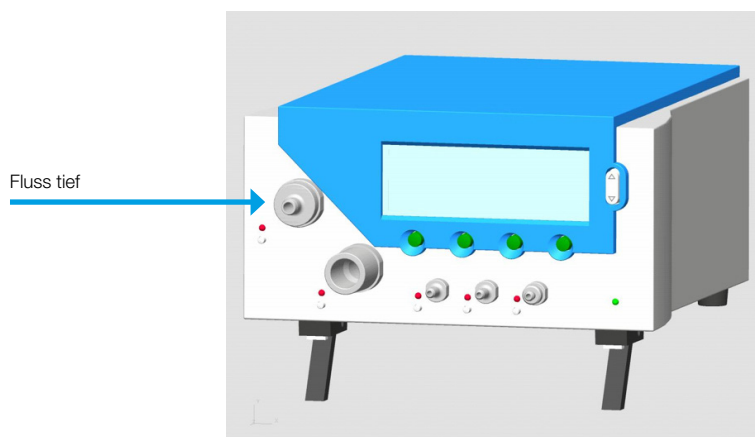


### 5.3.2 Adapter-Set

Die beiliegenden Adapter helfen beim Anschliessen des Testobjektes an den FlowAnalyser. Ein möglichst kleines Totvolumen, sowie möglichst kleine Unterschiede im Durchmesser des Flussstromes helfen die Genauigkeit der Messung zu erhöhen. Bei Verwendung des LowFlow Kanals wird der positive Anschluss des Differenzdrucksensors für die Druckmessungen verwendet. Mit dem beiliegenden T-Stück und dem Verbindungsschlauch können die entsprechenden Anschlüsse miteinander verbunden werden.

### 5.3.3 Fluss tief<sup>3</sup>

Der Anschluss Fluss tief wird für die Messung von kleinen Flüssen verwendet. Für die Berechnung der Beatmungsparameter in diesem Messkanal muss der Trigger auf «Kinder» eingestellt werden (→8.3 Standard Triggerwerte). Dann wird für die Druckmessungen automatisch der positive Anschluss des Differenzdrucksensors verwendet. Zur Verbindung der beiden Anschlüsse kann das T-Stück mit dem Verbindungsschlauch aus dem Adapter-Set verwendet werden.



Messbereich: -20–20 nl/min  
Genauigkeit:  $\pm 1.75\%$  v.M. oder  $\pm 0.05$  nl/min



Der Messkanal vom Fluss tief hat keine zusätzlichen Sensoren für Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder Sauerstoffkonzentration. **Für die Flussberechnung werden die aktuellen Werte vom Fluss hoch Kanal übernommen!** Es macht daher Sinn, für genaue Messungen den Fluss tief mittels eines Schlauches mit dem Fluss hoch Kanal zu verbinden. So können die fehlenden Werte gemessen werden. Für Flüsse über 20 nl/min ist die Messung im Kanal Fluss tief nicht mehr ausreichend genau.

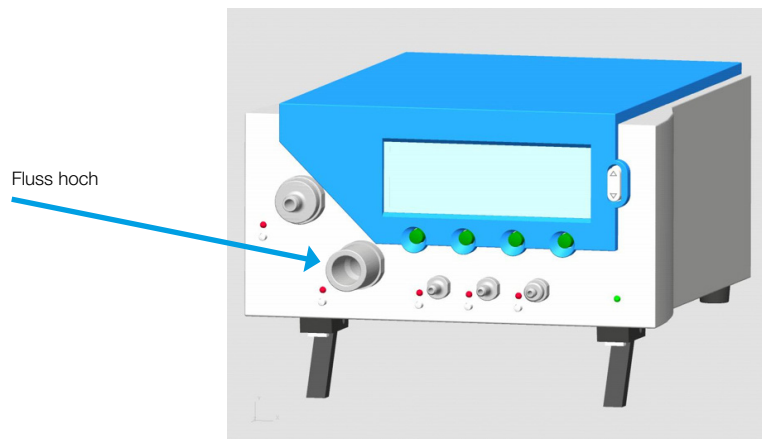
<sup>3</sup> Normliter pro Minute (umgerechnet auf STP Bedingungen von 21.1° C und 1013 mbar)

### 5.3.4 Fluss hoch<sup>4</sup>

Der Anschluss Fluss hoch kann für folgende Messungen verwendet werden:

- grosse Flüsse (-300–300nl/min)
- Volumen
- Temperatur
- Feuchtigkeit
- Sauerstoff
- Druck im Kanal

Die Messungen können bidirektional durchgeführt werden.



Fluss hoch	Messbereich Genauigkeit	-300–300 nl/min ± 1.75 % v.M. oder ± 0.1 nl/min
Volumen	Messbereich Genauigkeit	0–10 nl ± 2 % v.M. oder ± 0.02 nl
Temperatur	Messbereich Genauigkeit	0–50 °C ± 1.75 % v.M. oder ± 0.5 °C
Feuchtigkeit	Messbereich Genauigkeit	0–100 % (nicht kondensierend) ± 3 % r.F.** von 10 % r.F. bis 80 % r.F. ± 5 % r.F.** für < 10 % und > 80 % r.F.
Sauerstoff	Messbereich Genauigkeit	0–100 % ± 1 % O <sub>2</sub>
Druck im Kanal	Messbereich Genauigkeit	0–150 mbar ± 0.75 % v.M. oder ± 0.1 mbar



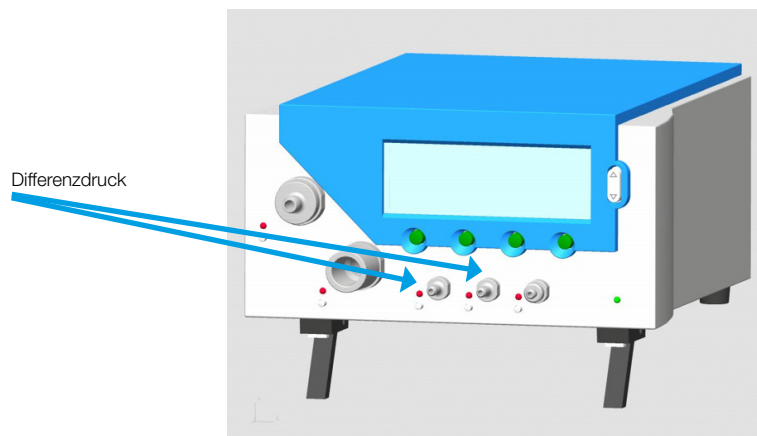
Wird mit höherer Luftfeuchtigkeit gearbeitet, so muss darauf geachtet werden, dass sich im Gerät kein Kondensat bildet. Wasser kann die Sensoren zerstören!

<sup>4</sup> Normliter pro Minute (umgerechnet auf STP Bedingungen von 21.1° C und 1013 mbar)

\*\* Gesamt-Toleranz. Bei stetigem Luftfluss

### 5.3.5 Differenzdruck

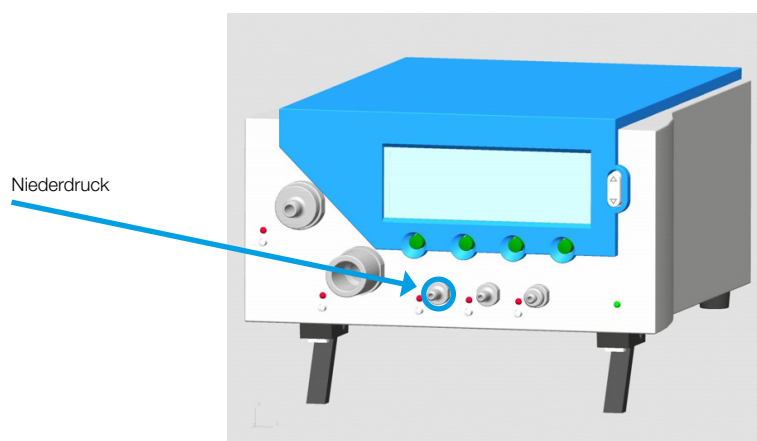
Die Anschlüsse Differenzdruck können für Druckdifferenzmessungen benutzt werden.



Messbereich: -150–150 mbar  
Genauigkeit:  $\pm 0.75\%$  v.M. oder  $\pm 0.1$  mbar

### 5.3.6 Niederdruck (PF-302 LOW)

Beim PF-302 LOW ist ein zusätzlicher Sensor vorhanden, der auf den Bezeichneten Anschluss geführt wird. Der Anschlussnippel wird mit einem blauen Ring gekennzeichnet.



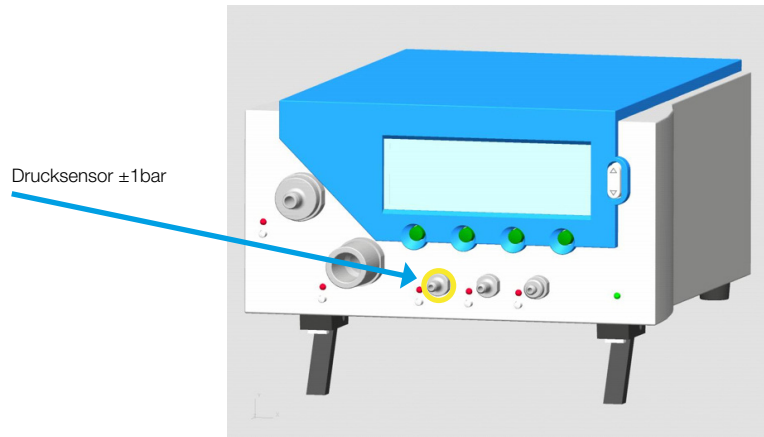
Messbereich: 0–5 mbar  
Genauigkeit:  $\pm 1\%$  v.M. oder  $\pm 0.01$  mbar



Bei der Variante Niederdruck wird ein Anschluss des Differenzdruck Sensors ( $\pm 150$  mbar) auf den verbleibenden Konnektor und der zweite gegen Umgebung geführt. Der Messbereich bleibt gleich.

### 5.3.7 Drucksensor $\pm 1$ bar (PF-301 VAC)

Beim FlowAnalyser PF-301 VAC ist ein zusätzlicher Sensor  $\pm 1$  bar vorhanden, der auf den bezeichneten Anschluss geführt wird. Der Anschlussnippel wird mit einem gelben Ring gekennzeichnet.



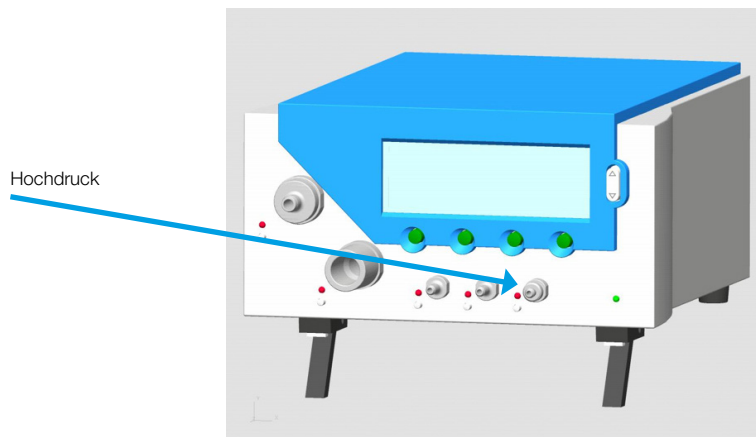
Messbereich: -1000–1000 mbar  
Genauigkeit:  $\pm 0.5\%$  v.M. oder 2 mbar



Bei der Variante Drucksensor  $\pm 1$  bar wird ein Anschluss des Differenzdruck Sensors ( $\pm 150$  mbar) auf den verbleibenden Konnektor und der zweite gegen Umgebung geführt. Der Messbereich bleibt gleich.

### 5.3.8 Hochdruck

Der Anschluss Hochdruck kann für das Messen von Drücken über 150 mbar verwendet werden. Falls für den Anschluss ein DISS-O<sub>2</sub> Anschluss benötigt wird, kann ein entsprechender Adapter bestellt werden.



Messbereich: 0–10 bar  
Genauigkeit:  $\pm 1\%$  v.M. oder 10 mbar



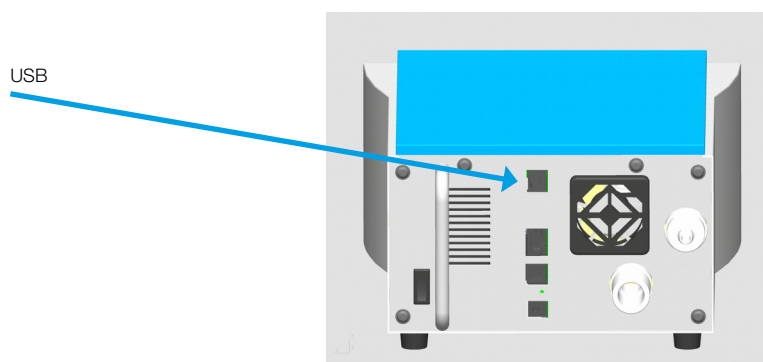
Bei Messungen bis 150 mbar empfiehlt es sich, den Differenzdruck Anschluss zu verwenden, da dort die Genauigkeit bis zu 100-mal höher ist. Drücke über 15 bar zerstören den Sensor!

## 5.4 Elektrische Schnittstellen

### 5.4.1 USB

Die USB Schnittstelle wird für die Verbindung des FlowAnalyser mit dem PC verwendet. Der Anschluss befindet sich auf der Rückseite des Gerätes.

Falls das Gerät mit der FlowLab Software bestellt wurde, können die gemessenen Werte grafisch auf dem Computer dargestellt werden. Bei Geräten ohne Software ist der USB-Anschluss blockiert. Dieser kann jederzeit durch einen Freischaltcode aktiviert werden.

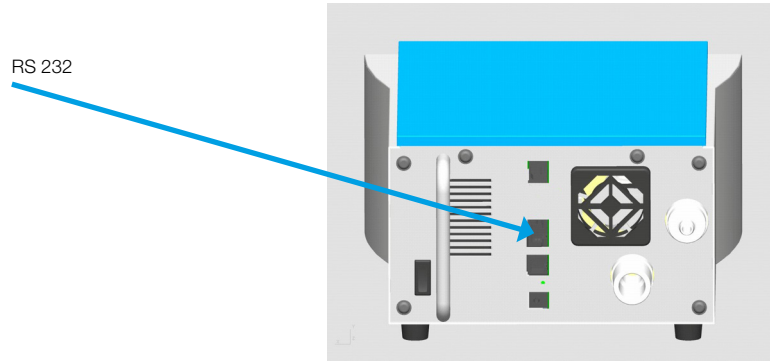


Rating: 5V (+/- 0.25V), max 0.5A

Verwenden Sie nur ein zertifiziertes Netzteil für den Computer/Notebook, das ein CE-, CSA-, UL- oder ein anderes gleichwertiges Sicherheitskennzeichen trägt, um eine doppelte Isolierung zu gewährleisten.

### 5.4.2 RS 232

Die RS232-Schnittstelle wird für Servicezwecke (Firmware Download), zur Verbindung mit dem MultiGasAnalyser OR-703 sowie für die externe Ansteuerung des Gerätes verwendet und befindet sich auf der Rückseite des FlowAnalyser.



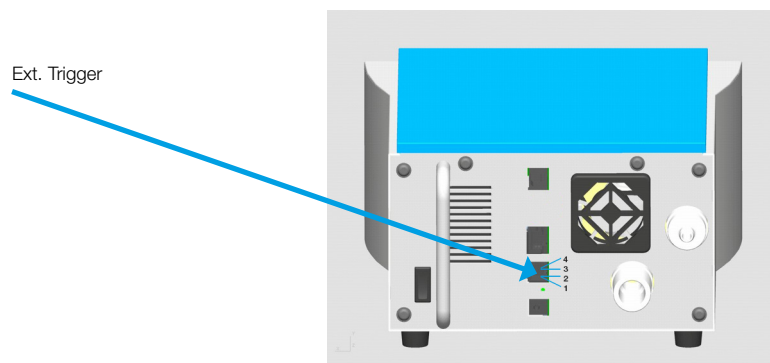
Die Ansteuerung des RS 232 Portes erfolgt über ein spezielles RS 232 Kabel. Falls das Gerät über die RS 232 Schnittstelle angesteuert werden soll, stellt Ihnen Ihr Händler gerne ein ausführliches Protokoll zur Verfügung.

Belegung FlowAnalyser (Steckverbindung RJ-45):

Pin 1	+5 V (+/- 0.2V), max 0.5 A
Pin 4,5	GND
Pin 7	TxD
Pin 8	RxD
Pin 2,3,6	Keine Verbindung

### 5.4.3 Ext. Trigger

Die Schnittstelle externer Trigger wird zum Starten und Stoppen der Volumenmessung und zum Bestimmung der Beatmungsparameter über ein externes Signal verwendet. Der Eingang ist galvanisch getrennt. Als Eingang muss ein 4 poliges Kabel mit einem FCC Stecker vom Typ RJ-10 verwendet werden.



Belegung	1,2	5–24 VDC, max 50 mA
	3,4	GND

## 6 Betrieb

### 6.1 Gerät Ein- und Ausschalten



Überprüfen Sie den korrekten Anschluss aller Kabel und Schläuche, sowie die Einhaltung der technischen Daten (→5 Inbetriebnahme)

Das Gerät wird durch den 0/1-Schalter auf der Rückseite des Gerätes ein- und ausgeschaltet.



### 6.2 Der Startscreen

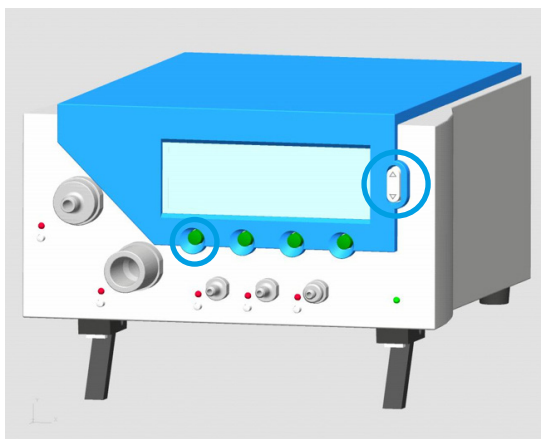
Wird der FlowAnalyser eingeschaltet, erscheint der Begrüßungsscreen. Nach drei Sekunden erscheint die Anzeige mit den numerischen Messwerten.

Möchten Sie die Sprache des gelieferten Gerätes ändern, benutzen Sie bitte die Sprachwahl (→6.16 Sprache einstellen).

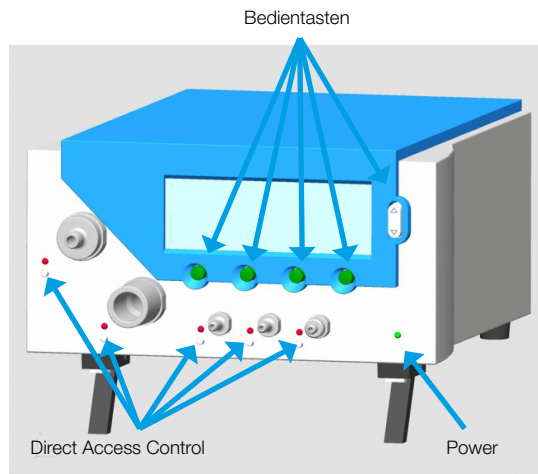
### 6.3 Kontrast verändern

Die Anzeigequalität ist abhängig vom Blickwinkel. Um eine optimale Ablesbarkeit zu erreichen, muss der Kontrast dem Blickwinkel angepasst werden.

Der Kontrast kann durch gleichzeitiges Drücken der zwei markierten Tasten eingestellt werden.



**6.4 Terminologie der Bedienelemente**

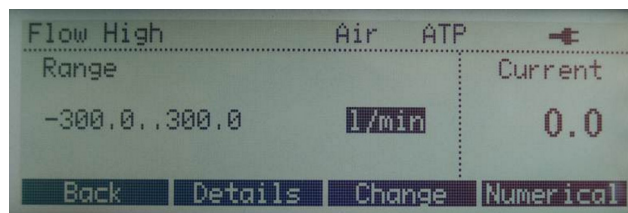


**Bedientasten**

Den Bedientasten ist keine feste Funktion zugewiesen. Die Zuordnung der jeweiligen Funktionen ist aus dem Display ersichtlich.

**Direct Access Control (DAC)**

Neben jedem mechanischen Anschluss befindet sich ein Direct Access Control Knopf (DAC). Durch Drücken des entsprechenden DAC werden zugehörige Informationen, wie z.B. Messgrößen, Wertebereich, momentaner Messwert, des mechanischen Anschlusses im Display angezeigt. In der Kopfzeile des Displays wird ausserdem die Gasart und der Gasstandard angezeigt. Eine LED über jedem DAC zeigt an, ob der entsprechende Anschluss im Anzeigebildschirm aktiv ist.



DAC-Bildschirm von Fluss Hoch (Details zeigt Informationen über die zusätzlichen Sensoren in diesem Messkanal.)

**Power**

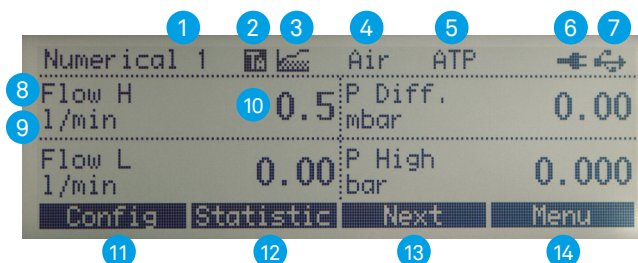
Die LED zeigt an, ob das Gerät eingeschaltet ist.

**6.5 Spezifikation der Bedienelemente**





## 6.6 Numerische Anzeige

Nach dem Einschalten des Gerätes erscheint die Anzeige **Numerisch 1**. In dieser Anzeige können vier Messgrößen gleichzeitig dargestellt werden. In der Titelleiste ist zudem die aktuell eingestellte Gasart, Normierung, Status der Akkuladung, Netzbetrieb und USB Verbindung ersichtlich.



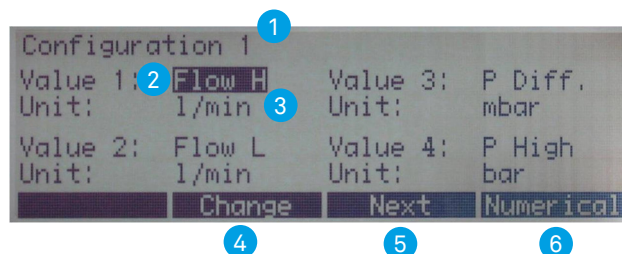
### 6.6.1 Spezifikation der numerischen Anzeige

- 1 **Nummer der numerischen Anzeige.** Insgesamt gibt es vier verschiedene numerische Anzeigen, so dass maximal 16 Werte angezeigt werden können.
- 2 **Trigger Signal.** Dieses Symbol zeigt an, wenn bei der aktuell gemessenen Beatmung ein Triggerereignis auftritt. Das heisst, dass der Zeitpunkt des Erscheinens der Anzeige als Anfang der Inspiration erkannt wird. Die Anzeige erscheint für ½ Sekunde. Falls dieses Signal bei einer Beatmung nicht auftritt, müssen die Trigger der aktuellen Beatmungsart angepasst werden ist ([→6.14 Trigger einstellen](#)). Solange kein Triggerereignis eingetreten ist, wird anstelle des Messwertes «kein Tr» angezeigt.
- 3 **Baseflow.** Dieses Symbol erscheint, wenn die Baseflow Funktion für die Volumenmessung aktiviert ist ([→6.14 Trigger einstellen](#)).
- 4 Momentan gewählter **Gastyp**. Je nach zu messender Gasart, muss diese am Gerät entsprechend eingestellt werden ([→6.13 Gasart und Normierung](#)).
- 5 **Normierung.** Die angezeigten Messwerte werden auf die angezeigte Norm umgerechnet. Es kann aus mehreren gängigen Gasnormierungen ausgewählt werden ([→6.13 Gasart und Normierung](#)).
- 6 **Stromversorgung.** Dieses Symbol erscheint, wenn das Gerät an der Stromversorgung angeschlossen ist. Das Messgerät kann auch mit dem integrierten Akku betrieben werden. Dieses Symbol erscheint, wenn das Gerät über den Akkumulator betrieben wird. Das Symbol variiert je nach Ladungszustand:
  -  Batterie voll
  -  Batterie leer – Bitte laden!
 Ein Warnton ertönt bei starker Entladung der Batterie ([→4.4 Batteriebetrieb](#)).
- 7 **USB.** Das Messgerät kann über den USB-Anschluss mit dem PC verbunden werden. Sobald die Verbindung mit dem PC aufgebaut ist, erscheint das Symbol.
- 8 **Messgrösse.** Zeigt die aktuell gewählte Messgrösse an. Messgrößen können in der Konfiguration geändert werden ([→6.7.1 Spezifikation der Konfigurationsanzeige](#)).

- 9 **Masseinheit.** Zeigt die aktuell gewählte Masseinheit an. Masseinheiten können in der Konfiguration geändert werden (→6.7.1 [Spezifikation der Konfigurationsanzeige](#)).
- 10 **Messwert.** Zeigt den aktuellen Messwert in der gewählten Masseinheit an.
- 11 **Konfig.** Durch Drücken der zugeordneten Taste gelangt man in die Konfigurationsansicht. Dort können Messgrößen und Masseinheiten verändert werden (→6.7 [Konfigurationsanzeige](#)).
- 12 **Statistik.** Durch Drücken der zugeordneten Taste gelangt man in den Statistikscreen, wo Minimal-, Maximal- und Durchschnittswerte der einzelnen Messgrößen ersichtlich sind (→6.8 [Statistik Anzeige](#)).
- 13 **Naechste.** Mit der zugeordneten Taste kann zwischen den vier numerischen Anzeigen gewechselt werden.
- 14 **Menu.** Durch Drücken der zugeordneten Taste erscheint die Menu Anzeige. Im Menu kann auf Gasart, Volumen Trigger, Kalibrationen, Sprache und Systeminfos zugegriffen werden.

## 6.7 Konfigurationsanzeige

In den insgesamt vier Konfigurationsanzeigen können die numerischen Anzeigen konfiguriert werden. Hier können die Messgrößen und die dazugehörigen Masseinheiten für alle vier numerischen Anzeigen verändert werden.



### 6.7.1 Spezifikation der Konfigurationsanzeige

- 1 **Nummer** der Konfigurationsanzeige. Es ist möglich zwischen vier verschiedenen Konfigurationsanzeigen zu wechseln. Die Nummer der Konfigurationsanzeige deckt sich mit der Nummer der entsprechenden numerischen Anzeige.
- 2 **Messgröße**, die aktuell in der numerischen Anzeige dargestellt wird (→13 Anhang: Messgrößen und Einheiten). Durch Drücken der Pfeiltasten kann jeder Wert der Anzeige markiert werden. Eine rote LED weist auf den entsprechenden mechanischen Anschluss hin.
- 3 **Masseinheit**, in der die Messgröße in der numerischen Anzeige dargestellt wird (→13 Anhang: Messgrößen und Einheiten)
- 4 **Aendern**. Mit der zugehörigen Taste gelangt man in den Editiermodus, um die entsprechende Messgröße oder Masseinheit zu verändern. Mit Speichern wird der neue Wert übernommen.
- 5 **Naechste**. Mit der zugeordneten Taste kann zwischen den vier Konfigurationsanzeigen gewechselt werden.
- 6 **Numerisch**. Durch Drücken der zugehörigen Taste wird die Konfigurationsanzeige verlassen und die numerische Anzeige erscheint wieder.

## 6.8 Statistik Anzeige

In den insgesamt vier Statistik Anzeigen sind die Momentanwerte, Min-, Max- und Durchschnittswert der Messgrößen ersichtlich. Die Messgrößen in der Statistik Anzeige entsprechen den Messgrößen in der numerischen Anzeige.

Statistic 1	3	4	5	6
	Cur.	Min.	Max.	Avg.
Flow H	21.9	21.7	22.4	21.9
P (HF) 2	0.00	0.00	0.00	0.00
Temp.	26.5	26.2	26.5	26.5
Humidity	54	54	55	54
Store	Reset	Next	Numerical	

### 6.8.1 Spezifikation der Statistik Anzeige

- 1 **Nummer** der Statistik Anzeige. Es ist möglich zwischen vier verschiedenen Statistik Anzeigen zu wechseln. Die Nummer der Statistik Anzeige entspricht der Nummer der entsprechenden numerischen Anzeige.
- 2 **Messgröße.** Zeigt die aktuell gewählte Messgröße an. Messgrößen können in der Konfiguration geändert werden (→7.7.1 Spezifikation der Konfigurationsanzeige).
- 3 **Aktueller Wert.** Zeigt den aktuellen Messwert in der gleichen Masseinheit an wie in der Numerischen Anzeige.
- 4 **Min.** Dieser Wert zeigt den kleinsten Messwert, der gemessen wurde seit dem letzten Reset.
- 5 **Max.** Dieser Wert zeigt den grössten Messwert, der gemessen wurde seit dem letzten Reset.
- 6 **Mittel.** Dieser Wert zeigt das arithmetische Mittel aller Messwerte seit dem letzten Reset an. Nach Ablauf einer Minute wird ein gleitender Mittelwert von eine Minute angezeigt.
- 7 **Reset.** Durch Drücken der zugehörigen Taste werden die statistischen Messwerte auf Null gesetzt. Gleichzeitig werden alle Beatmungsparameter auf «Kein Tr» zurückgesetzt.
- 8 **Naechste.** Mit der zugeordneten Taste kann zwischen den vier Statistik Anzeigen gewechselt werden.
- 9 **Numerisch.** Durch Drücken der zugehörigen Taste wird die Statistik Anzeige verlassen und die numerische Anzeige erscheint wieder.
- 10 **Erfassen.** Drücken Sie diese Taste, um Messparameter zu speichern.

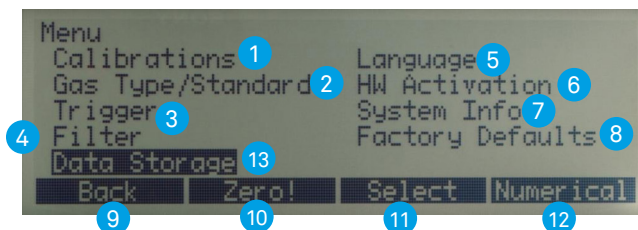


In der Statistischen Anzeige gelten dieselben Masseinheiten wie in der numerischen Anzeige!

## 6.9 Menu Anzeige

In der Menu Anzeige können folgende Parameter eingesehen oder verändert werden:

- Kalibrationen
- Gasart und Normierung
- Trigger
- Sprache
- Freischaltungen
- Systeminformationen



### 6.9.1 Spezifikation der Menu Anzeige

- 1 Kalibrationen.** In diesem Untermenü können der Sauerstoffsensor, der MultiGasAnalyser OR-703 sowie alle Druck- und Flusssensoren abgeglichen werden. Mit der Taste **Zero!** kann ebenfalls der Nullabgleich für die Druck und Flusssensoren gestartet werden.
- 2 Gasart/Standard.** In diesem Untermenü können die Gasart und die Normierung bestimmt werden (→ 4.2 Gas Standards für die Fluss- und Volumenmessung).
- 3** Die Einstellungen im Untermenü **Trigger** dienen zur Messung von Volumen und der Beatmungswerte. Über die Wahl der Beatmungsart können Standardtrigger gewählt werden.
- 4** Durch die Wahl von einem **Filter** werden die im Display angezeigten Messwerte über eine gewisse Zeit gemittelt.
- 5 Sprache.** Hier kann die gewünschte Sprache eingestellt werden.
- 6** Im Untermenü **Freischaltungen** wird angezeigt, ob der USB-Port oder die Kommunikation mit dem MultiGasAnalyser OR-703 freigeschaltet ist. Wenn die FlowLab Software oder der MultiGasAnalyser OR-703 erst später bestellt wurde, muss hier der Freischaltcode eingegeben werden, bevor die Verbindung aufgebaut werden kann.
- 7** Unter **System Infos** befinden sich die Software- und Hardwareversion sowie das Datum der letzten Werkskalibration. Durch das gleichzeitige Drücken der Knöpfe 2 und 3 werden alle Menüpunkte versteckt, deren Inhalt Einfluss auf die Messungen haben. Dies kann ein versehentliches Ändern der Einstellungen verhindern.
- 8** Unter **Werkseinstellungen** besteht die Möglichkeit alle Einstellungen wieder auf den Stand der Auslieferung des Gerätes zurückzusetzen.

- 9 **Zurück** führt jeweils eine Stufe zurück. Im Hauptmenü erscheint bei drücken dieser Taste die Numerische Anzeige.
- 10 **Zero** startet einen Nullabgleich für alle Druck und Flusssensoren. Achtung bei dieser «Schnellversion» erscheinen keine Warnungen und am Schluss wird automatisch in die Numerische Anzeige gewechselt.
- 11 **Wählen.** Durch Drücken der zugehörigen Taste wird das selektierte Untermenü aufgerufen.
- 12 **Numerisch.** Durch Drücken der zugehörigen Taste wird die Menü Anzeige verlassen und die numerische Anzeige erscheint wieder.
- 13 **Datenerfassung.** Messparameter können gespeichert und angesehen werden.

## 6.10 Datenspeicherung

FlowAnalyser gespeichert werden. Zusätzlich werden der gewählte Gasstandard und die Gasart automatisch im Datensatz gespeichert.

### 6.10.1 Daten Speichern

#### Schritt 1

Statistic 1				
	Cur.	Min.	Max.	Avg.
Flow H	21.9	21.7	22.4	21.9
P (HF)	0.00	0.00	0.00	0.00
Temp.	26.5	26.2	26.5	26.5
Humidity	54	54	55	54
<span>Store</span> <span>Reset</span> <span>Next</span> <span>Numerical</span>				

1. Rufen Sie die Statistik-Anzeige auf (→6.8 Statistik Anzeige)
2. Drücken Sie **Erfassen**, um die angezeigten Messergebnisse zu speichern

#### Schritt 2

Data Storage	
Action :	<span>Store</span>
Data No:	8
<span>Back</span> <span>Store</span> <span>Change</span> <span>Numerical</span>	

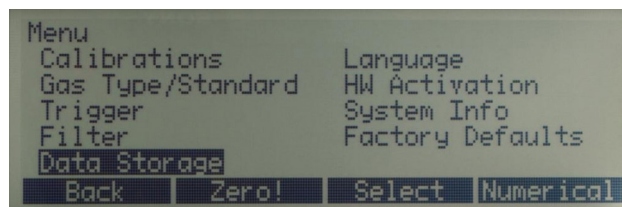
1. Wählen Sie die **Speichernummer** aus, unter der Sie die Messwerte speichern wollen
2. Drücken Sie **Erfassen**



Wenn ein Datensatz bereits unter der von Ihnen ausgewählten Nummer gespeichert wurde, ersetzen die neuen Daten automatisch die Alten.

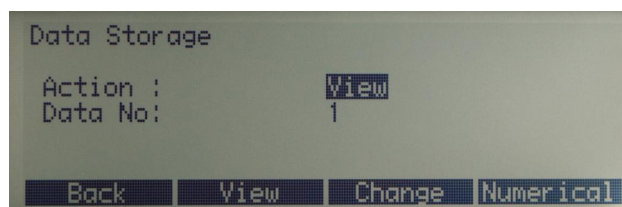
## 6.10.2 Daten Anzeigen

### Schritt 1



Rufen Sie die **Menü-Anzeige** auf und wählen Sie **Datenerfassung** (→7.9 Menu Anzeige)

### Schritt 2



1. Wählen Sie die **Speichernummer** aus, die angezeigt werden soll
2. Drücken Sie **Auslesen**

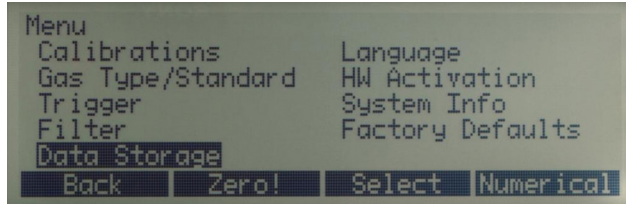
### Schritt 3



Scrollen Sie durch die vier Seiten des von Ihnen ausgewählten Datensatzes, indem Sie **Vorherig und Nächste** drücken. Sobald Sie alle vier Seiten der ausgewählten Speichernummer eingesehen haben, erscheint automatisch die erste Seite des nächsten Datensatzes.

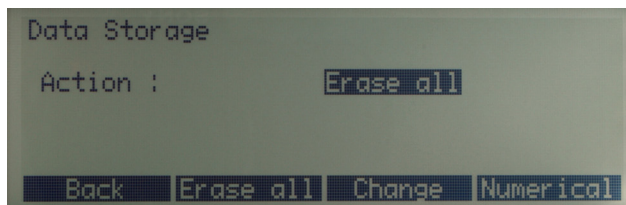
### 6.10.3 Daten löschen

#### Schritt 1



Rufen Sie die **Menü-Anzeige** auf und wählen Sie **Datenerfassung** (→6.9 Menü Anzeige)

#### Schritt 2



Unter **Aktion** wählen Sie **Löschen**

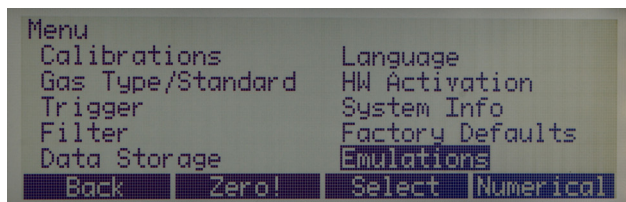


Wenn Löschen ausgewählt wurde, werden alle gespeicherten Daten automatisch gelöscht.

### 6.11 RT-200 Emulationsmodus

Der FlowAnalyser verfügt über einen Emulationsmodus der es ermöglicht RT-200 Funktionen über die RS-232 Schnittstelle zu simulieren (→5.4.2 RS 232).

#### Schritt 1

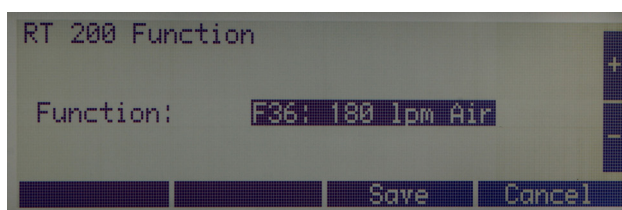


1. Rufen Sie die **Menü-Anzeige** auf
2. Wählen Sie **Emulationen**

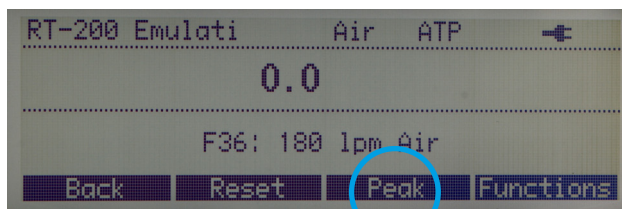


**Schritt 2**

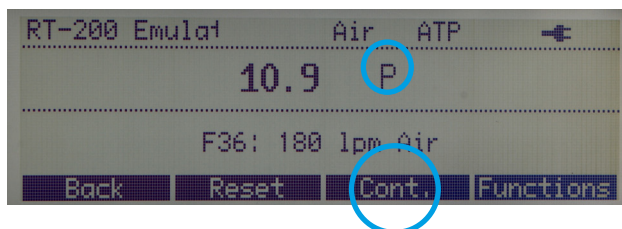
1. Wählen Sie **RT-200 Emulation**
2. Um die Funktionen zu ändern, wählen Sie **Functions**

**Schritt 3**

1. Wählen Sie die Function, die Sie als **Messgrundlage** benutzen möchten
2. Wählen Sie **Speichern**
3. Wählen Sie **Zurück**

**Kontinuierlicher Messmodus**

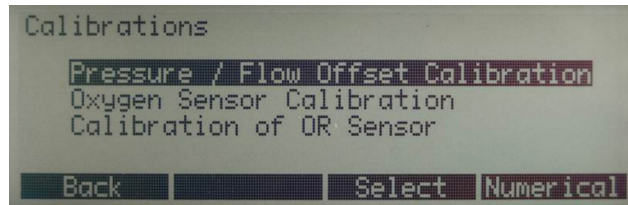
Dieser Messmodus erlaubt Ihnen aktuelle Messen anzuschauen. Um in den Peak Messmodus umzuschalten, wählen Sie **Peak**.

**Peak Messmodus**

Dieser Messmodus ermöglicht es Ihnen, die Peak Werte sofort einzusehen. Um in den kontinuierlichen Messemodus umzuschalten, wählen Sie **Cont.**

## 6.12 Kalibrationen

In diesem Untermenü können der Sauerstoffsensor, der **MultiGasAnalyser OR-703** sowie alle Druck- und Flusssensoren kalibriert, respektive auf Null abgeglichen werden.



### 6.12.1 Kalibration der Druck- und Flusssensoren

Diese Kalibrationen sind dann notwendig, wenn die Anzeige des Differenzdrucks, des Hochdrucks oder eines Flusses bei offenen Anschlüssen einen Wert grösser oder kleiner als Null aufweist. Dies kann bei massiven Temperaturschwankungen vorkommen.

Durch die Kalibration werden sämtliche Werte wieder auf Null gesetzt.



Nach dem Einschalten des Gerätes können einzelne Anzeigen leicht vom Null Wert abweichen bis die Betriebstemperatur erreicht wird (ca. 10 bis 15 Min). Der Nullwertabgleich sollte daher nie bei einem kalten Gerät durchgeführt werden.

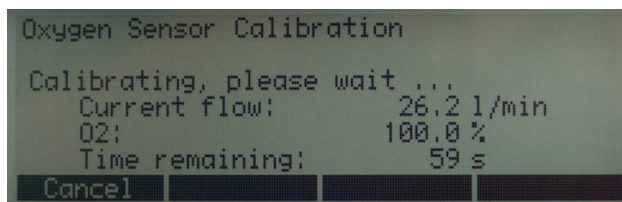


Während dem Nullwertabgleich darf an keinem Anschluss ein Druck anliegen, und es muss sichergestellt werden, dass kein Fluss durch die beiden Messkanäle fließt.

**Achtung:** Beim Nullabgleich durch die Taste **Zero!** erfolgt keine diesbezügliche Warnung im Display des Gerätes!

### 6.12.2 Kalibration des Sauerstoffsensors

Der Sauerstoffsensor besteht aus einer elektrochemischen Zelle und muss aufgrund von Alterungserscheinungen von Zeit zu Zeit neu kalibriert werden.



Nach dem Start der Kalibration muss zuerst entsprechend der Aufforderung des Gerätes 100% Sauerstoff und anschliessend Umgebungsluft appliziert werden. Bei beiden Schritten ist es wichtig, dass das entsprechende Gas in genügender Menge und ausreichender Dauer durch den Hauptmesskanal strömt. Die Kalibration dauert daher ca. 75 Sekunden pro Gas. Der optimale Fluss beträgt 20 bis 30l/min und darf während der Kalibration nicht verändert werden.



Sämtliche Veränderungen am Messsieb des Fluss hoch oder Fluss tief Kanals bedingen eine Neukalibrierung der Flussmessung. Diese Rekalibration kann nur im Herstellwerk oder bei einer akkreditierten Messstelle erfolgen.

### 6.12.3 Kalibration des MultiGasAnalyser OR-703

Bitte hierzu das spezielle Kapitel beachten (→8.7 Abgleich OR-Sensor).

### 6.13 Gasart und Normierung

Je nach Gas, das gemessen werden soll, muss vorher die entsprechende Gasart am FlowAnalyser eingestellt werden.

Zur Auswahl stehen folgende Gasarten:

- Luft (100 %)
- Luft/O<sub>2</sub>-Man. (Luft-Sauerstoffgemisch gemäss manueller Eingabe. Standardvorgabe ist 100 % O<sub>2</sub>)
- Luft/O<sub>2</sub>-Auto. (Luft-Sauerstoffgemisch gemäss Sensormessung der internen Sauerstoffzelle)
- N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub>-Man. (Lachgas-Sauerstoffgemisch gemäss manueller Eingabe. Standardvorgabe ist 100 % O<sub>2</sub>)
- N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub>-Auto. (Lachgas-Sauerstoffgemisch gemäss Sensormessung der internen Sauerstoffzelle)
- Heliox (21 % O<sub>2</sub>)
- He/O<sub>2</sub>-Man. (Helium-Sauerstoffgemisch gemäss manueller Eingabe. Standardvorgabe ist 100 % O<sub>2</sub>)
- He/O<sub>2</sub>-Auto. (Helium-Sauerstoffgemisch gemäss Sensormessung der internen Sauerstoffzelle)
- N<sub>2</sub> (100 %)
- CO<sub>2</sub> (100 %)

Durch Drücken von **Aendern** kann zwischen den verschiedenen Vorgaben gewechselt werden, durch **Speichern** wird der gewählte Wert übernommen. Bei Gemischen mit manueller Eingabe der O<sub>2</sub>-Konzentration kann diese zusätzlich verstellt werden.

Unter Normbedingungen versteht man definierte Bedingungen des Druckes, der Temperatur und z.T. der Luftfeuchtigkeit, welche Basis zur Umrechnung des effektiv gemessenen Flusses sind. Es ist deshalb unumgänglich genau zu prüfen, auf welche Normbedingung sich der angezeigte Wert bezieht!

Der aktuell eingestellte Standard wird in der numerischen Anzeige angegeben (→[5.2 Gas Standards für die Fluss- und Volumenmessung](#)).

Durch Drücken von **Aendern** erscheinen ein Plus und ein Minus womit zwischen den verschiedenen Vorgaben gewechselt werden kann. Durch **Speichern** wird der gewählte Wert übernommen.



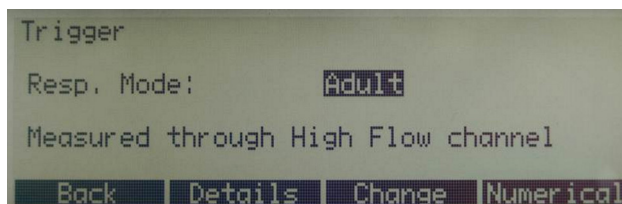
Ein falsch gewähltes Gas oder ein falsch gewählter Gasstandard kann zu Messabweichungen von bis zu 20 % führen.

## 6.14 Trigger einstellen

Der Start und Stopp der Volumenberechnung sowie die Bestimmung der Beatmungsparameter wird durch Triggerereignisse gesteuert. Ein Triggerereignis kann durch den Fluss oder den Druck im Fluss Kanal ausgelöst werden (→ [9 Messen von Beatmungskennzahlen](#)).

### 6.14.1 Wahl der Beatmungsart

Durch die Wahl der Beatmungsart können die Trigger sinnvoll vorgewählt werden. Mit diesen Standardwerten können 90% der Messaufgaben gelöst werden.



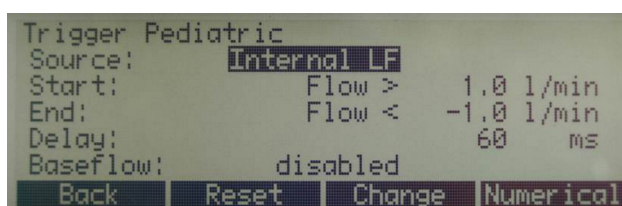
Es kann aus folgenden Beatmungsarten gewählt werden:

- Kinder Beatmung (Diese Messung erfolgt über den Fluss Kanal tief wobei die Druckmessung am Pdiff Anschluss erfolgt)
- Erwachsenen Beatmung
- Hochfrequenz Beatmung

### 6.14.2 Standard Trigger

Zu jeder Beatmungsart werden die eingestellten Triggerwerte gespeichert. Durch Drücken von **Reset** können die Werte jederzeit auf die Standard Werte zurückgesetzt werden.

Standard Trigger für Kinder Beatmung



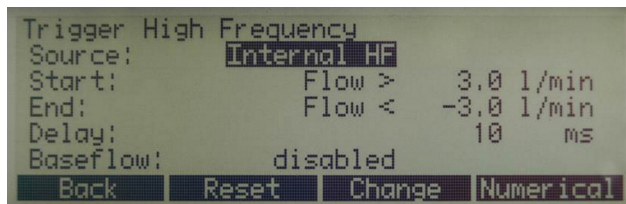
Die Messung einer Kinderbeatmung erfolgt über den Fluss Kanal tief. Die erforderliche Druckmessung erfolgt mittels T-Verbindung auf dem Pdiff Anschluss.

Ist der Trigger Modus **Kind** eingestellt, so wird automatisch eine Druckkompensation für den Kanal Fluss tief aktiviert.

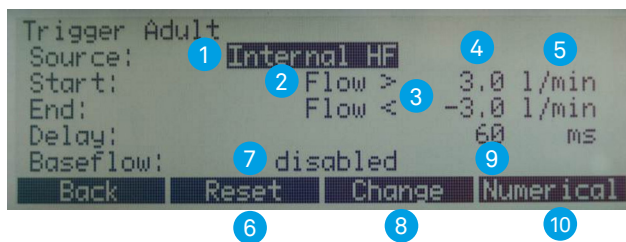
Standard Trigger für Erwachsenen Beatmung



Standard Trigger für Hochfrequenz Beatmung



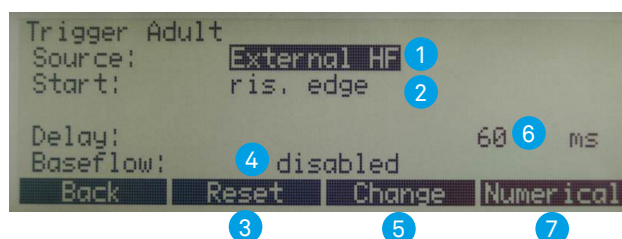
6.14.3 Detail Einstellungen



- 1 **Messkanal.** Hier wird einerseits der Messkanal gewählt (HF = Flusskanal Hoch; LF = Flusskanal Tief). Andererseits wird angegeben, ob interne Messwerte (Druck oder Fluss) als Trigger verwendet werden, oder ob ein externer Trigger verwendet werden soll (→6.14.4 Verwendung eines externen Triggers)
- 2 **Messgröße** des Start- und Stopptriggers. Es kann zwischen Druck und Fluss gewählt werden.
- 3 **Triggerflanke**  
 > Positive Flanke (ansteigende Kurve)  
 < Negative Flanke (fallende Kurve)
- 4 **Triggerschwelle.**  
 Sobald dieser Wert über- oder unterschritten wird, startet oder stoppt die Volumenmessung. Der Wert muss im Bereich von -250...250 L/min (Kanal Fluss hoch) oder -15...15 L/min (Kanal Fluss tief) liegen.
- 5 **Masseinheit** der gewählten Messgröße für Start- und Stopptrigger.
- 6 **Reset.** Durch Drücken der zugeordneten Resettaste werden die Standard Triggerwerte für den Flusstrigger geladen. Mit diesen Einstellungen ist in den meisten Fällen eine Volumenmessung möglich (→8.3 Standard Triggerwerte).

- 7 **Baseflow.** Hier kann der Baseflow ein- und ausgeschaltet werden. Der Baseflow ist ein konstanter Fluss, der nicht in die Rechnung mit einbezogen werden soll. Falls diese Funktion gewählt wird, erscheint im Display ein entsprechendes Symbol (→7.6 Numerische Anzeige).
- 8 **Aendern.** Mit der zugehörigen Taste gelangt man in den Editiermodus, um die entsprechende Messgrösse zu verändern.
- 9 **Verzögerung.** Die Verzögerung verhindert, dass ein einzelner Spot ein Triggerereignis auslösen kann. Wenn ein Triggerwert innerhalb der Verzögerungszeit wieder unter oder überschritten wird, so gilt der Trigger als ungültig, und es wird weiter auf einen effektiven Trigger gewartet. Die Verzögerung wird bei Hochfrequenz Beatmung Standardmässig hinunter gesetzt.
- 10 **Numerisch.** Durch Drücken der zugehörigen Taste wird die Statistik Anzeige verlassen und die numerische Anzeige erscheint wieder.

#### 6.14.4 Verwendung eines externen Triggers



- 1 **Extern.** Für die Volumenberechnung wird ein externes Triggersignal verwendet (→5.4.3 Ext. Trigger).
- 2 **Start.** Es kann bestimmt werden, ob die Volumenmessung bei steigender bzw. fallender Flanke des Signals erfolgen soll.
- 3 **Reset.** Durch Drücken der zugeordneten Resettaste werden die Defaultwerte für den Flusstrigger geladen. Mit diesen Einstellungen ist in den meisten Fällen eine Volumenmessung möglich.
- 4 **Baseflow.** Hier kann der Baseflow spezifiziert werden. Der Baseflow ist ein konstanter Fluss, der nicht in die Rechnung mit einbezogen werden soll. Falls diese Funktion gewählt wird, erscheint im Display ein entsprechendes Symbol (→6.6 Numerische Anzeige).
- 5 **Aendern.** Mit der zugehörigen Taste, gelangt man in den Editiermodus, um die entsprechende Messgrösse zu verändern.
- 6 **Verzögerung.** Die Verzögerung verhindert, dass ein einzelner Spot ein Triggerereignis auslösen kann.
- 7 **Numerisch.** Durch Drücken der zugehörigen Taste wird die Statistik Anzeige verlassen und die numerische Anzeige erscheint wieder.

### 6.15 Filter

Das Display des FlowAnalysers wird alle 0.5 Sekunden aktualisiert, die Messung erfolgt jedoch alle 5 ms. Ohne Filter wird bei jeder Aktualisierung der Bildschirmanzeige der gerade aktuelle Messwert angezeigt.

Da eine Messung immer ein gewisses Rauschen aufweist ist es sinnvoll die sehr schnell erfassten Messwerte über eine gewisse Zeit zu mitteln. Das kann mit der Filterfunktion erreicht werden.

Folgende Filter sind wählbar:

- Keiner (Anzeige des zuletzt gemessenen Wertes ohne Schwellenwert)
- Wenig (Mittelwert über 240 ms)
- Mittel (Mittelwert über 480 ms)
- Stark (Mittelwert über 960 ms)

Standardmässig wird ein Mittlerer Filter verwendet.

Durch Drücken von **Aendern** kann mit den Pfeiltasten zwischen den verschiedenen Filtern gewechselt werden, durch **Speichern** wird der gewählte Filter übernommen.



Diese Messwert-Filterung hat nur auf die im Display des FlowAnalysers angezeigten Werte einen Einfluss.

In der FlowLab Software werden immer die rohen, ungefilterten Messwerte angezeigt.

### 6.16 Sprache einstellen

Die Anzeige kann in verschiedenen Landessprachen dargestellt werden. Die vorhandenen Sprachen werden kontinuierlich überprüft und aktualisiert.

Durch Drücken von **Aendern** kann mit den Pfeiltasten zwischen den verschiedenen Sprachen gewechselt werden, durch **Speichern** wird der gewählte Wert übernommen.

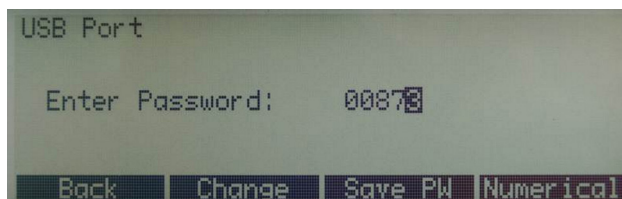


## 6.17 Freischaltungen

Im Untermenü Freischaltungen wird indiziert ob die USB Schnittstelle oder die Kommunikation zum MultiGasAnalyser OR-703 freigeschalten ist.

Wurde die **FlowLab** Software oder der MultiGasAnalyser OR-703 später hinzugefügt, so muss ein Freischaltcode eingegeben werden um diese Optionen nutzen zu können.

Sie erhalten diesen Code bei Ihrem Händler oder kontaktieren Sie IMT Analytics via Email (sales@imtanalytics.com).



Drücken Sie für die Eingabe **Freigeben**. Jetzt erscheinen verschiedene Ziffern, die mit den Pfeiltasten ausgewählt werden können. Mit **Ändern** kann jede einzeln auf den gewünschten Wert gestellt, und mit **Speichern** übernommen werden.

Durch Drücken von **PW setzen** wird der Code übernommen und im Bildschirm erscheint **ein** falls der richtige Code eingegeben wurde. Bitte geben Sie den Code rechtsbündig ein und lassen Sie überzählige Stellen auf 0.

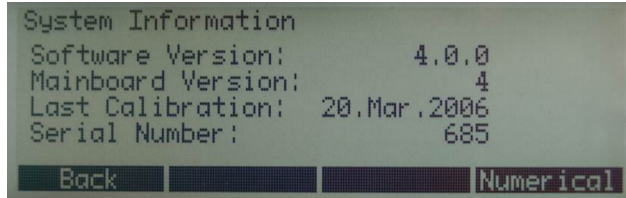
## 6.18 System Info abrufen

Hier werden folgende Angaben angezeigt:

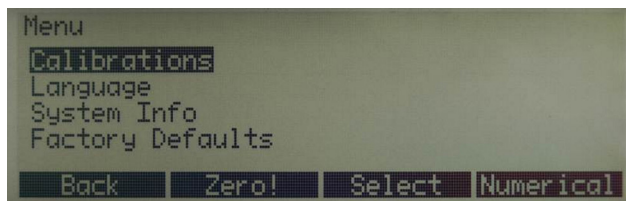
- Software Version
- Hardware Version
- Datum der letzten Werkskalibration
- Seriennummer des Gerätes

### 6.19 Versteckte Menüoptionen

Im **System Infos** Menü können Menüpunkte unsichtbar gemacht werden, deren Einstellungen Einfluss auf das Messergebnis haben. Dies kann eine versehentliche Änderung der Einstellungen verhindern.



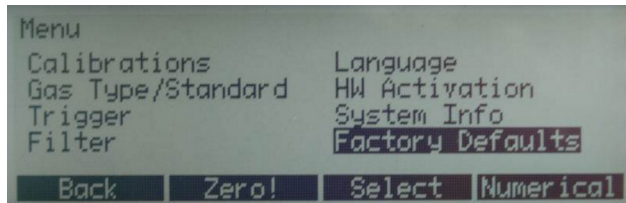
Durch das gleichzeitige Drücken der Knöpfe 2 und 3 werden die Menüpunkte Gasart/Standard, Trigger, Filter und Freischaltungen versteckt.



Um wieder alle Menüpunkte sichtbar zu machen, sind im Menü **System Infos** die Knöpfe 2 und 3 erneut zu drücken.

### 6.20 Werkseinstellungen

Unter **Werkseinstellungen** besteht die Möglichkeit alle Einstellungen wieder auf den Stand der Auslieferung des Gerätes zurückzusetzen.



Die neuen Werte müssen durch Aus- und wieder Einschalten des Gerätes aktiviert werden.

## 7 MultiGasAnalyser OR-703

### 7.1 Beschreibung

Der MultiGasAnalyser OR-703 besteht aus einem 10-Kanal Infrarot (NDIR) Gas Sensor, einem barometrischen Drucksensor, einer CPU und einem RS232 Interface.

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die technischen Daten des roten Modells des MultiGasAnalyse OR-703. Bei Fragen zum blauen Modell, kontaktieren Sie bitte unseren Technischen Support.

Der Sensor kann folgende Gaskonzentrationen messen:

- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)
- Stickoxid (N<sub>2</sub>O)
- Halothan (HAL)
- Enfluran (ENF)
- Isofluran (ISO)
- Sevofluran (SEV)
- Desfluran (DES)

Es können gleichzeitig die Konzentrationen von CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O und zwei der fünf Narkosegase gemessen werden.

7

### 7.2 Verwendung

Der MultiGasAnalyser OR-703 ist dazu bestimmt in Verbindung mit dem FlowAnalyser Gasmessungen zur Kalibration und Überprüfung von Anästhesie Systemen und Einrichtungen vorzunehmen.

Der Sensor ist **nicht** zur Überwachung von Patienten geeignet.

Der Sensor ist **nicht** in Verbindung mit Applikationen, die Bestandteile von Transportmitteln wie z.B. Autos oder Flugzeugen sind, geeignet.

### 7.3 Warnung



Der MultiGasAnalyser OR-703 darf nur von professionell ausgebildetem Personal betrieben werden.

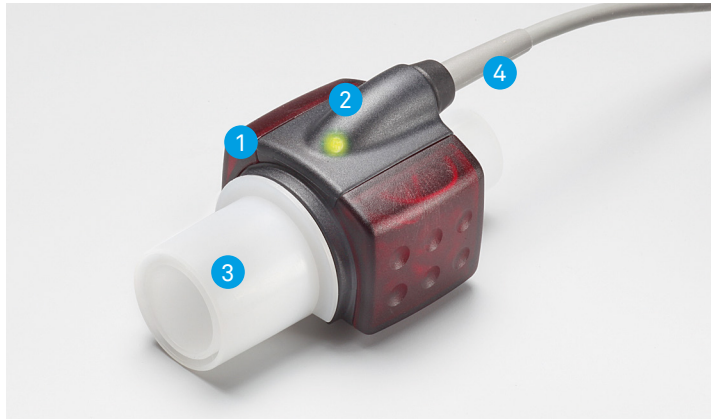
Der MultiGasAnalyser OR-703 darf nicht mit entzündlichen Anästhetika verwendet werden.

Benutzte, nicht mehr zu verwendende Airway-Adapter müssen gemäss lokal bestehender Müllverordnung für biologisch – kontaminierte Flüssigkeiten entsorgt werden.

Messungen können durch HF-Strahlung, z.B. durch Mobilfunk beeinträchtigt werden.

Es sollte sichergestellt sein, dass der MultiGasAnalyser ausschliesslich in einer EMV spezifizierten Umgebung betrieben wird.

## 7.4 Funktionsprinzip



Der MultiGasAnalyser OR-703 besteht aus einem OR-Sensorkopf **1**, einer O<sub>2</sub>-Sensor Zelle (optional) **2**, einem Airway-Adapter **3** und einem Verbindungskabel **4**. Der OR-Sensorkopf ist an der Oberseite des Airway-Adapters platziert. Der Sensorkopf beinhaltet sämtliche optischen Komponenten, die zur Messung aller Gase nötig sind.

Da alle Kalibrationsdaten im jeweiligen Sensorkopf gespeichert sind, ist es möglich die Messfühler ohne eine Rekalibration auszutauschen.

Konzentrationsmessung und Identifikation der Gase durch Absorption von bis zu zehn verschiedenen Infrarot-Wellenlängen.

## 7.5 Verbindung

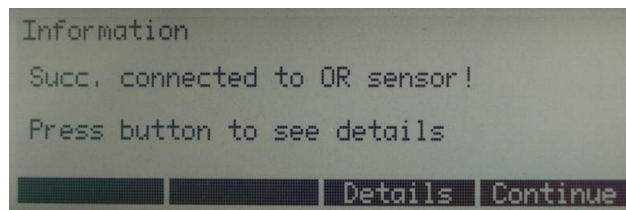
Der OR-Sensor ist zunächst mit dem RS-232 Eingang des FlowAnalyser zu verbinden (Rückseite).

Den OR-Sensor von oben auf den Airway-Adapter stecken. Richtig positioniert wird der Sensor hörbar einrasten. Warten Sie 15 Minuten vor der ersten Messung bis der Sensor aufgewärmt ist.



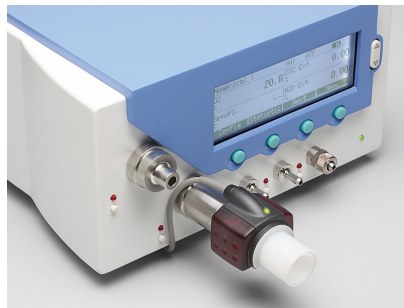
Eine grüne LED zeigt die Betriebsbereitschaft des Sensors an.





Diese Bildschirm-Information zeigt an, dass die Verbindung zwischen FlowAnalyser und OR-Sensor erfolgreich aufgebaut wurde.

Unter **Details** sind alle technischen Details bezüglich des Sensors aufgeführt.



Der Sensor muss immer mit der LED nach oben betrieben werden.

Der MultiGasAnalyser ist zwischen Gasquelle und FlowAnalyser zu platzieren.

Je nach Flussrichtung kann der MultiGasAnalyser am vorderen oder hinteren Flusskanal Anschluss des FlowAnalyser betrieben werden.

## 7.6 LED Signal

Die Leuchtdiode, die sich auf dem Sensorkopf des MultiGasAnalyser befindetet, zeigt die folgenden Statusinformationen an:

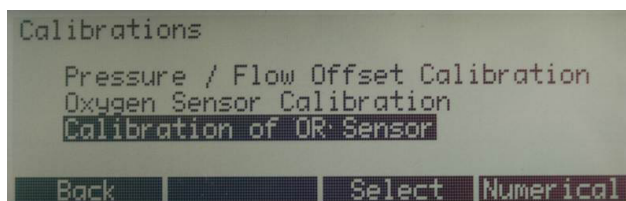
grünes Dauerlicht	System OK
blaues Dauerlicht	Narkosemittel vorhanden
rotes Dauerlicht	Sensorfehler
blinkendes rotes Licht	Überprüfen Sie bitte den Adapter
Blinkendes grünes Licht	Abgleich des OR-Sensor

## 7.7 Abgleich OR-Sensor

Eine Raumluft-Kalibrierung der Infrarotmessung sollte in regelmässigen Abständen und nach dem Ersetzen des Airway Adapters durchgeführt werden.

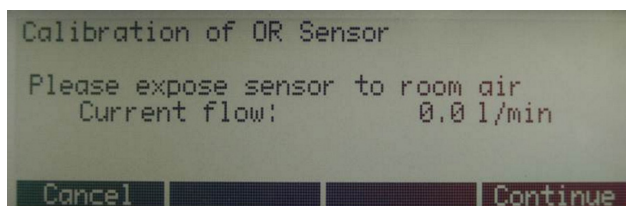
Die Notwendigkeit einer Raumluft-Kalibrierung wird auf dem Monitor durch die Alarmmeldung «Raumluft-Kalibrierung OR Sensor notwendig!» angezeigt. (Nach der Kalibrierung erlischt die Meldung).

Die Raumluft-Kalibrierung kann auch durchgeführt werden, wenn ein Offset in den Gasmessungen festgestellt wird. Die Gasmessungen sollten mit einem Referenz-Messinstrument überprüft werden. Die Kalibrierung erfolgt durch das Aufstecken eines neuen Airway Adapters auf den OR-Sensor. Hierbei darf der Airway Adapter nicht mit dem Luftkreislauf verbunden sein. Anschließend beginnt das Kalibrierungsverfahren im Menü des FlowAnalyser (→6.12.3 Kalibration des MultiGasAnalyser OR-703). Ist der Sensor richtig positioniert, wird dieser hörbar einrasten. Bevor Sie fortfahren, warten Sie bitte 30 Sekunden, da sich der Sensor zuerst erwärmen muss.



Wenn man den Airway Adapter ersetzt, muss eine Null-Kalibrierung durchgeführt werden. Wenn man den Airway Adapter ersetzt, muss eine Null-Kalibrierung durchgeführt werden.

Besonders zu beachten ist, dass während der Kalibration kein Fluss durch den Airway-Adapter fließt. Für eine erfolgreiche Umgebungsluft Kalibration sind Umgebungsluftbedingungen (21 % O<sub>2</sub> und 0 % CO<sub>2</sub>) unabdingbar!



Nach der Kalibration sollte immer eine Prüfung der Messwerte erfolgen um bei späteren Messungen sicher richtige Messwerte zu erhalten.

## 7.8 Wartung und Pflege

Der MultiGasAnalyser ist nicht steril. Autoklavieren, Sterilisieren oder in Flüssigkeit tauchen kann den Sensor stark beschädigen. Der Sensor kann mit einem mit Ethanol oder Isopropyl Alkohol befeuchteten Tuch gereinigt werden.

Der Airway-Adapter muss mindestens alle 12 Monate gewechselt werden. Wenn der MultiGasAnalyser in einem sterilen System verwendet wird, muss ein neuer steriler Adapter eingesetzt werden.

Gasmessungen sollten regelmässig mit einem Referenz Messinstrument abgeglichen werden.

Die IMT Analytics AG bietet hierzu einen Service an um die Messgenauigkeit des Sensors wieder zu bescheinigen.

## 7.9 Technische Spezifikationen

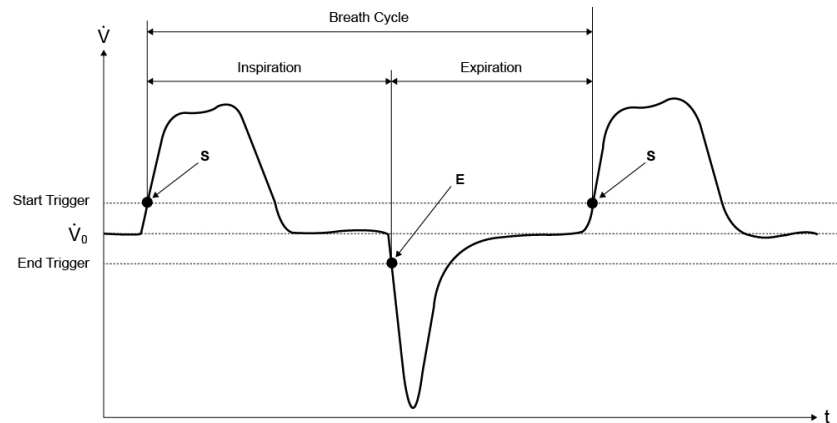
Physikalische Daten	Abmessung (L x B x H)	38 x 37 x 34 mm 1.49 x 1.45 x 134 inches	
	Gewicht	<25 g (exkl. Kabel)	
	Kabellänge	2.50 m ±0.02	
Umgebungsbedingungen	Betriebstemperatur	10–40° C, 50–104° F	
	Lagerungstemperatur	-20–50° C, -4–122° F	
	Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	10–95 % RH, non-condensing	
	Luftfeuchtigkeit (Lagerung)	5–100 % RH, condensing	
Genauigkeit Spezifikationen (Unter Standard Bedingungen)	atm. Druck (Betrieb)	700–1200 hPa	
	<b>Gas</b>	<b>Bereich</b>	<b>Toleranz</b>
	CO <sub>2</sub>	0–15 vol%	± (0.2 vol% + 2 % of reading)
		15–25 vol%	unspecified
	N <sub>2</sub> O	0–100 vol%	± (2 % vol% + 2 % of reading)
	HAL, ISO, ENF	0–8 vol%	± (0.15 vol% + 5 % of reading)
		8–25 vol%	unspecified
	SEV	0–10 vol%	± (0.15 vol% + 5 % of reading)
		10–25 vol%	unspecified
DES	0–22 vol%	± (0.15 vol% + 5 % of reading)	
	22–25 vol%	unspecified	
Anstiegszeiten (@ 10 L/min)	CO <sub>2</sub> < 90 ms N <sub>2</sub> O, HAL, ISO, ENF, SEV, DES < 300 ms		
Monitoring	Numerische Messdaten und Echtzeit Kurvendarstellung mit FlowLab Software.		

Abweichungen angegebene Gas Einstellung. Zum Beispiel, 50 vol% Helium reduziert die CO<sub>2</sub> Werte typischerweise um 6%. Dies bedeutet, dass eine gemessene Mischung bestehend aus 5.0 vol% CO<sub>2</sub> und 50 vol% Helium einer gemessenen Konzentration von  $(1-0.06) * 5.0 \text{ vol\%} = 4.7 \text{ vol\% CO}_2$  entspricht.

## 8 Messen von Beatmungskennzahlen

### 8.1 Allgemeines

Um Beatmungskennzahlen zu messen ist es unabdingbar, dass der FlowAnalyser aus den gemessenen Druck- und / oder Flusskurven einen Beatmungszyklus herauslesen kann. Dies wird über die Trigger gesteuert.



Das richtige Definieren der Start- und Stopptrigger ist daher von grosser Wichtigkeit und kann die Messresultate massgeblich beeinflussen.

Für die Triggerung der Beatmungszyklen werden die eingestellten Trigger verwendet ([→6.14 Trigger einstellen](#)).

Es ist darum sehr wichtig, dass die Trigger richtig gesetzt sind, bevor mit dem Messen von Beatmungskennzahlen gestartet wird.



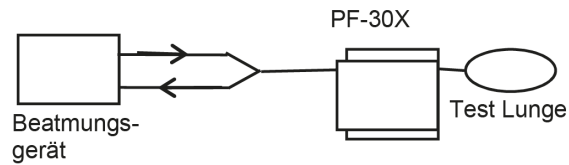
Der Start-Trigger wird als Beginn der Inspirationsphase interpretiert. Der Stopp-Trigger wird als Ende der Inspirationsphase und als Beginn der Expirationsphase interpretiert. Die Expiration dauert bis zum nächsten Start-Trigger.



## 8.2 Ankoppelung an das Beatmungsgerät

Grundsätzlich gibt es drei verschiedene Varianten wie der FlowAnalyser an das Beatmungsgerät angekoppelt werden kann:

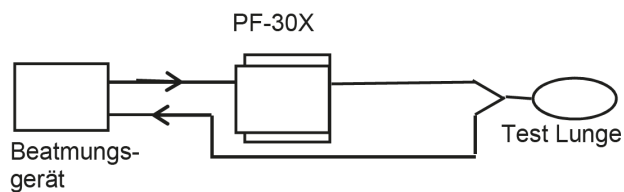
### A: Nach dem Y-Stück



Hinweis: Es wird empfohlen, dass der Inspirationsluftstrom von vorn (positive Richtung) an die Einheit angeschlossen wird und der Expirationsluftstrom von hinten (negative Richtung).

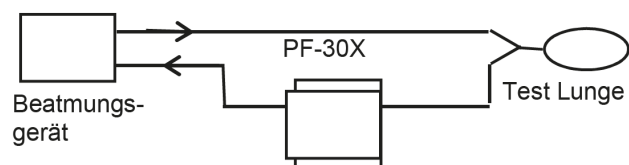
Wenn dies nicht der Fall ist, müssen die Triggereinstellungen auf die entsprechende Atemrichtung eingestellt werden. Wenn die standardmäßigen Triggereinstellungen beibehalten werden, wird die Inspiration zur Expiration und einige Parameter werden falsch oder gar nicht berechnet.

### B: Im Inspirationskanal vor dem Y-Stück



Hinweis: Die standardmäßigen Triggereinstellungen müssen geändert werden.

### C: Im Expirationskanal vor dem Y-Stück



Hinweis: Die standardmäßigen Triggereinstellungen müssen geändert werden.

### 8.3 Standard Triggerwerte

Da der FlowAnalyser in der Lage ist, Flüsse in beiden Flussrichtungen zu messen, macht es Sinn die Anschlussvariante A zu bevorzugen. Bei diesem Messaufbau wird üblicherweise der Fluss als Triggergrösse gewählt. Aus diesem Grund sind die Fluss Trigger als Standard Werte im Gerät gespeichert und können jederzeit wieder hergestellt werden. Die Standard Triggerwerte für den Flusstrigger bei Erwachsenenbeatmung sieht z. B. wie folgt aus:

- Starttrigger: Fluss > 3 L/min
- Endtrigger: Fluss < -3 L/min

Die weiteren Standard Werte finden sie im Kapitel Betrieb: ([→6.14.2 Standard Trigger](#)).

Bei den Anschlussvarianten B und C wird meistens der Druck als Triggersignal gewählt. In diesem Falle sehen die Standard Vorgaben wie folgt aus:

- Starttrigger: Druck > 1 mbar
- Endtrigger: Druck < 1 mbar

### 8.4 Baseflow

Mit Baseflow wird ein konstanter Fluss bezeichnet, der nicht in die Volumenberechnung miteinbezogen werden soll.

Wenn z. B. ein definiertes Leck im System besteht, durch das dauernd 3 L/min Luft abfließt, so zählen diese 3 L/min nicht zum Inspirationsvolumen. Durch Eingabe von

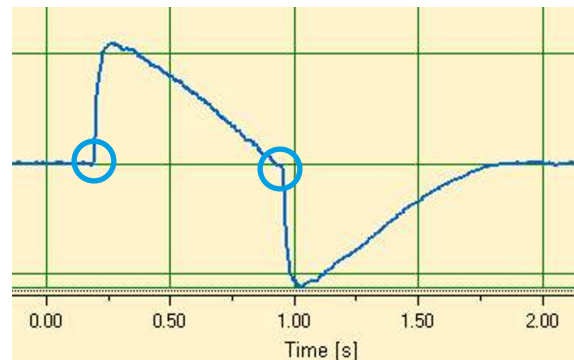
- Baseflow: ein 3.0 L/min

könnte in unserem Beispiel die Volumenberechnung richtig gestellt werden.

## 8.5 Finden der richtigen Triggerwerte

Wenn Sie das erste Mal einen Trigger setzen, ist es wichtig, den Kurvenverlauf des Signals zu kennen, das für den Trigger verwendet wird (Fluss oder Druck). Es ist daher ratsam, diese Kurve zuerst mit der FlowLab Software zu betrachten. Graphisch kann dann sehr einfach entschieden werden, wo die Trigger richtig gesetzt werden sollen. Im Folgenden sollen nun einige Beispiele gezeigt werden, die auch auf mögliche Probleme hinweisen.

### 8.5.1 Flusskurve nach dem Y-Stück

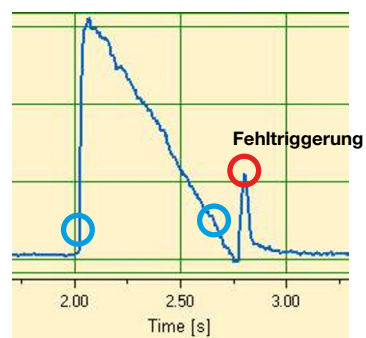


In diesem Beispiel ist eine Fluss-Kurve nach dem Y-Stück dargestellt. Die Standard Trigger ( $> 3 \text{ L/min}$  /  $< -3 \text{ L/min}$ ) können hier ohne Probleme angewendet werden.



Bei einer solchen Situation muss beachtet werden, dass der Trigger deutlich über dem Rauschen der Basislinie liegt, da sonst Fehltriggerungen ausgelöst werden können.

### 8.5.2 Flusskurve vor dem Y-Stück



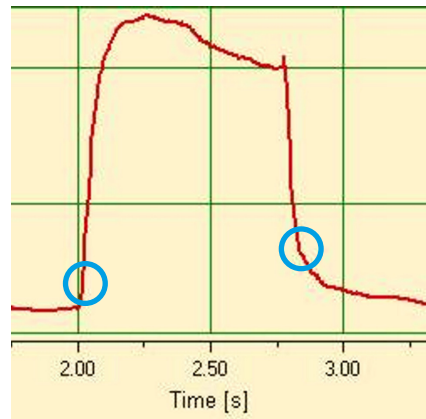
Diese Kurve zeigt die Flusskurve im Inspirationskanal vor dem Y-Stück. Die ersten beiden Kreise markieren die Trigger, die hier angewendet werden müssten.

Das oben stehende Bild zeigt, dass an dieser Messstelle nach der Inspiration noch ein kleines Fehlsignal sichtbar ist, das durch das Umschalten der Ventile erzeugt wurde. Dies führt zu einer Fehltriggerung!



Der Fluss darf hier nicht als Trigger verwendet werden! Es muss auf die Druckkurve ausgewichen werden ([→8.5.3 Druckkurve vor dem Y-Stück](#)).

### 8.5.3 Druckkurve vor dem Y-Stück



Hier können jetzt wieder die Standard Trigger für die Druckkurve verwendet werden: ( $> 1$  mbar /  $< 1$  mbar).



Natürlich muss auch hier beachtet werden, dass der Trigger deutlich über dem Rauschen der Grundlinie liegt. Ansonsten muss der Triggerwert erhöht werden.

In der FlowLab Software kann mit Hilfe der Cursor sehr einfach bestimmt werden, wo der Trigger gesetzt werden soll ([→7.5.3 Cursor](#)).

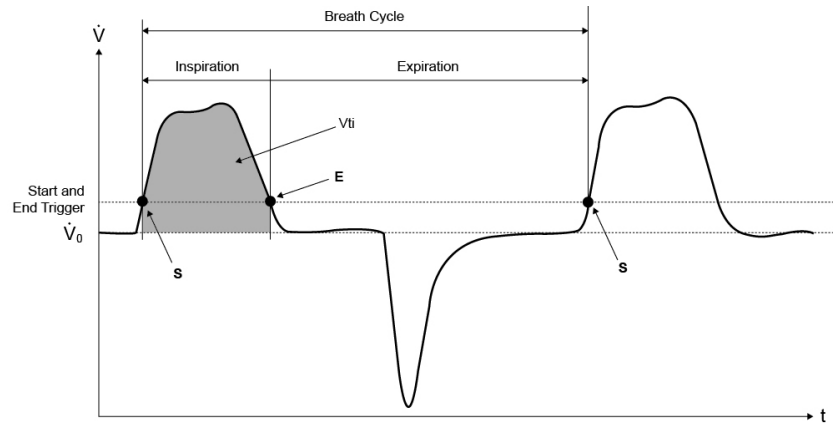
### 8.6 Spezialfälle

Grundsätzlich kann in der Messtechnik immer von der Standardvariante abgewichen werden, um ein noch genaueres Resultat zu erreichen. Es ist aber zu beachten, dass mit den bis jetzt besprochenen Einstellungen sehr genaue Resultate erzielt werden, die die Genauigkeit von allen Beatmungsgeräten übersteigt.

Messfehler aufgrund des gesamten Systems treten sowohl beim Beatmungsgerät wie auch beim FlowAnalyser auf. Die angezeigten Werte können aber variieren da eventuell nicht exakt das gleiche gemessen und verglichen wurde.

### 8.6.1 Inspirationsvolumen $V_{ti}$

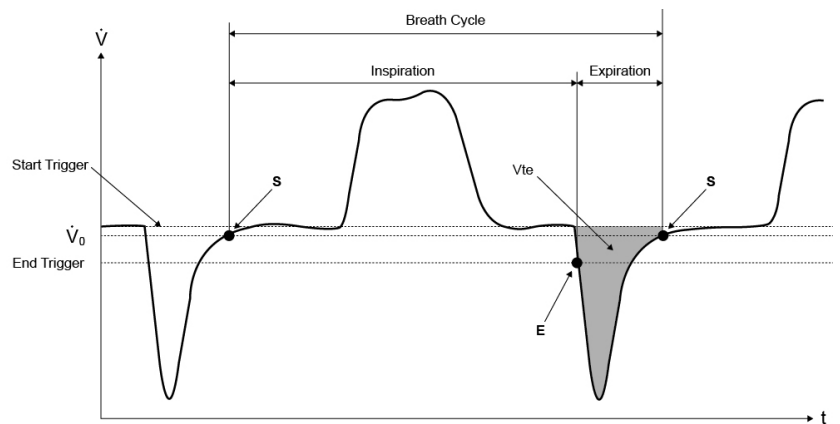
Wenn die Beatmungskurve ein Plateau oder eine Pause aufweist, kann während dieser Zeit trotzdem ein ganz kleiner Fluss gemessen werden. Viele Beatmungsgeräte zählen diese kleinen Flüsse nicht mit zur Berechnung von  $V_{ti}$ . Mit folgenden Triggereinstellungen kann dies auch beim FlowAnalyser verhindert werden:



S entspricht in dieser Graphik dem Start Trigger und E dem End Trigger.

### 8.6.2 Expirationsvolumen $V_{te}$

Hier die analoge Einstellung für das  $V_{te}$ :



Auch hier ist der Start Trigger auf S und der End Trigger auf E zu setzen

## 9 Wartung und Pflege

### 9.1 Richtlinien für die Wartung und Pflege

Die sorgfältige, vorschriftsgemässe Wartung ist Voraussetzung, um die sichere und effektive Funktionsfähigkeit des FlowAnalyser zu garantieren. Es sind ausschliesslich vom Hersteller empfohlene Bestandteile zu verwenden.



Die Richtlinien und Wartungshinweise der jeweiligen Hersteller sind zwingend zu befolgen.

### 9.2 Hinweise zur Auswechslung von Bestandteilen



Die unten aufgeführten Wartungsarbeiten dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die mit dem FlowAnalyser vertraut sind. Jegliche weiterführenden Instandsetzungsarbeiten dürfen ausschliesslich von autorisiertem Fachpersonal unternommen werden. Beachten Sie auch die Hinweise der entsprechenden Hersteller.

### 9.3 Präventive Reinigungs- und Wartungsroutinen

Um die Präzision und Verlässlichkeit Ihres Gerätes möglichst dauerhaft zu sichern, ist es unumgänglich folgende Wartungsroutinen regelmässig vorzunehmen:

#### **Während dem Betrieb**

Verwendung des mitgelieferten Filters

#### **Alle vier Wochen**

Visuelle Kontrolle des Schutzfilters auf Staub oder Kontaminierung. Bei sichtbarer Kontaminierung muss der Filter ersetzt werden.

#### **Alle 12 Monate:**

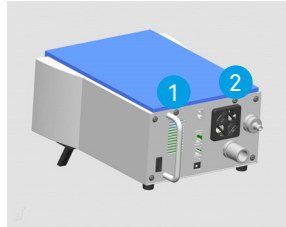
Werkskalibration zur Sicherstellung einer zuverlässigen Messung. Um den FlowAnalyser beim Hersteller IMT Analytics kalibrieren zu lassen, besuchen Sie die Website [www.imtanalytics.com/easyca](http://www.imtanalytics.com/easyca)

#### **9.3.1 Austausch der Messsiebe**

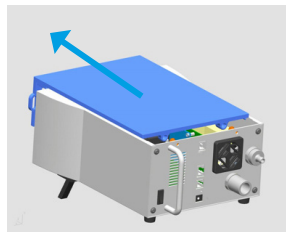
Der Austausch der Messsiebe erfordert eine anschliessende Rekalibrierung der Flussmessung. Diese kann nur durch das Herstellwerk oder ein akkreditiertes Messlabor durchgeführt werden.

### 9.3.2 Auswechseln des Sauerstoffsensors

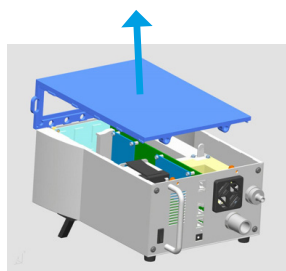
Um den Sauerstoffsensor auswechseln zu können, muss die Abdeckhaube entfernt werden:



Schrauben 1 und 2, die zur Haubenbefestigung dienen, mit dem entsprechenden Werkzeug lösen.



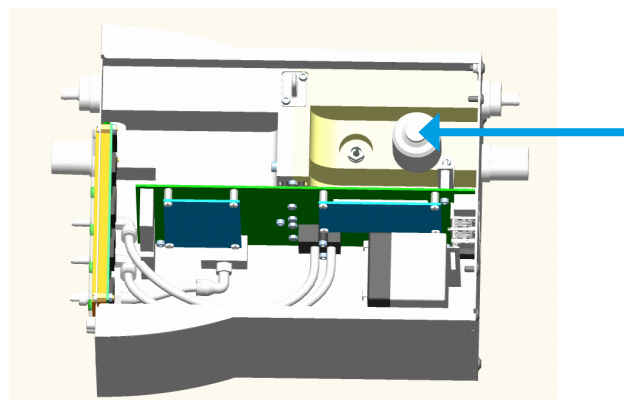
Haube sorgfältig ein Stück nach vorne schieben



Haube abheben

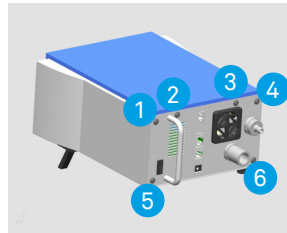
Der Sauerstoffsensor befindet sich im Innern des Messgerätes.

1. Stecker am Sauerstoffsensor entfernen.
2. Sauerstoffsensor durch Drehen im Gegenuhrzeigersinn entfernen.
3. Neuen Sauerstoffsensor im Uhrzeigersinn wieder in den Block drehen und Stecker wieder verbinden.
4. Abdeckplatte wieder montieren.
5. Sauerstoff Sensor Kalibrieren (→[6.12.2 Kalibration des Sauerstoffsensors](#))

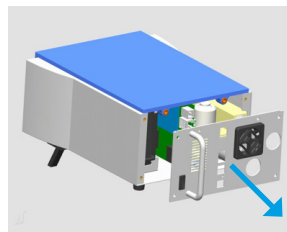


### 9.3.3 Auswechseln der Sicherungen

Um die Sicherungen auszutauschen, muss die Rückplatte entfernt werden:



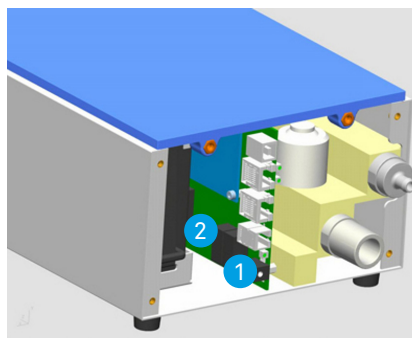
Schrauben 1–6, die zur Befestigung der Rückplatte dienen, mit dem entsprechenden Werkzeug lösen.



Die Rückplatte sorgfältig nach hinten wegziehen. Bitte Kabelverbindungen nicht verletzen

Die beiden Sicherungen befinden sich auf der Printplatte im Innern des FlowAnalyser.

1. Akku ausstecken
2. Defekte Sicherung entfernen
3. Neue Sicherung einsetzen
4. Rückplatte wieder montieren.



- 1 250 VAC, 300 VDC, 1.25 A F, 5 × 20 (externe Speisung 18V)
- 2 250 VAC, 300 VDC, 1.25 A F, 5 × 20 (interne Speisung 12V)



Nur die vom Hersteller empfohlenen Ersatzteile verwenden  
(→10 Zubehör und Ersatzteile).



## 9.4 Kontakt

Bei Fragen oder Problemen bitten wir Sie eine der unten aufgeführten Stellen zu kontaktieren.

### 9.4.1 Hersteller-Adresse

IMT Analytics AG  
Gewerbstrasse 8  
CH-9470 Buchs  
Switzerland

Tel: +41 (0)81 750 67 10

E-Mail: [sales@imtanalytics.com](mailto:sales@imtanalytics.com)

### 9.4.2 Technischer Support

Tel: +41 (0)81 750 67 10

E-Mail: [techsupport@imtanalytics.com](mailto:techsupport@imtanalytics.com)

## 10 Zubehör und Ersatzteile

### 10.1 Bestelladresse

IMT Analytics AG  
Gewerbstrasse 8  
CH-9470 Buchs  
Switzerland  
Tel: +41 (0)81 750 67 10  
E-Mail: [sales@imtanalytics.com](mailto:sales@imtanalytics.com)

### 10.2 Geräte Varianten

<b>Artikel</b>	<b>Bestellnummer</b>
FlowAnalyser PF-300	300.116.000
FlowAnalyser PF-301 VAC	300.116.001
FlowAnalyser PF-302 LOW	300.116.002

### 10.3 Optionen

<b>Artikel</b>	<b>Bestellnummer</b>
FlowLab Software	900.015.000
MultiGasAnalyser OR-703	500.041.000
SmartLung Adult	300.162.100
SmartLung Infant	300.400.104
EasyLung	300.756.100

## 11 Entsorgung

### 11.1 Entsorgung

Die Entsorgung des Gerätes ist Sache des Betreibers. Das Gerät kann

- frei Haus und verzollt an den Hersteller zur Entsorgung geliefert werden.
- einem konzessionierten privaten oder öffentlichen Sammelunternehmen übergeben werden.
- selbst fachgerecht in dessen Bestandteile zerlegt und diese wiederverwertet oder vorschriftsgemäss entsorget werden.

Bei Selbstentsorgung sind die Entsorgungsvorschriften länderspezifisch geregelt und in den entsprechenden Gesetzen und Verordnungen festgehalten. Diese Verhaltensregeln sind bei den zuständigen Behörden einzuholen.

In diesem Sinne sind Abfälle zu verwerten oder zu beseitigen,...

- ohne die menschliche Gesundheit zu gefährden
- ohne Verfahren oder Methoden zu verwenden, welche die Umwelt, insbesondere Wasser, Luft, Boden, Tier- und Pflanzenwelt, schädigen
- ohne dass Geräusch- oder Geruchsbelästigungen entstehen
- ohne die Umgebung oder das Landschaftsbild zu beeinträchtigen.

## 12 Anhang

### 12.1 Abkürzungen und Glossar

<b>A</b>	
A	Ampere
AC	Wechselstrom (Alternating Current)
AT	Ampere Träge
<b>B</b>	
bar	1 bar = 14.50 psi
Baseflow	Der Baseflow ist ein konstanter Fluss, der nicht in die Volumenberechnung miteinbezogen werden soll.
<b>C</b>	
°C	Grad Celsius Umrechnung von Celsius (C) in Fahrenheit (F): $F = 9 \cdot C / 5 + 32$
Cstat	Statistische Compliance
<b>D</b>	
dBA	Dezibel gemessen mit A-Filter
DC	Gleichstrom (Direct Current)
DIN	Deutsche Industrienorm
DAC	Schnellzugriff Taste (Direct Access Control)
Delta P	Druckamplitude (Ppeak – PEEP)
<b>E</b>	
EMC	Elektromagnetische Verträglichkeit (Electro magnetic compliance)
<b>F</b>	
°F	Grad Fahrenheit Umrechnung von Fahrenheit (F) in Celsius (C): $C = (F - 32) \cdot 5 / 9$
FCC RJ-10	Stecker für externen Trigger (Telefonstecker gemäss FCC Registrierung, U.S. Federal Communications Commission; RJ = 'Registered Jack')
<b>G</b>	
GND	Erdung (Ground)
<b>H</b>	
Hz	Hertz (1 Hz = 1 s <sup>-1</sup> )
H	Stunde
HF	Hoch Frequenz
<b>I</b>	
IP	Schutzklasse gemäss Norm
I:E	Atemzeitverhältnis Inspiration zu Expiration
<b>L</b>	
l	Liter
lbs	Pound
LED	Leuchtdiode
l/s	Liter pro Sekunde

<b>M</b>	
Max, max	Maximal
mbar	Millibar (1 mbar = 10 <sup>-3</sup> bar)
Min	Minute
Min, min	Minimal
mind.	Mindestens
mm	Millimeter (1 mm = 10 <sup>-3</sup> m)
ml	Milliliter (1 ml = 10 <sup>-3</sup> l)
<b>N</b>	
nl/min	Normliter pro Minute (umgerechnet auf Umgebungsbedingungen von 0°C und 1013 mbar)
<b>P</b>	
ppm	Parts per million (1*10 <sup>-6</sup> )
prox.	Proximal
psi	Pressure per square inch (1 bar = 14.50 psi)
Ppeak	Spitzendruck
Pmean	Durchschnittsdruck
PEEP	Positiv endexpiratorischer Druck
PF Insp.	Maximaler Fluss während der Inspiration
PF Exp.	Maximaler Fluss während der Expiration
Pplateau	Plateau Druck am Ende der Inspiration
<b>R</b>	
r.F.	Relative Feuchte
RS-232	Serielle Schnittstelle
RJ-10 FCC	Stecker für externen Trigger (Telefonstecker gemäss FCC Registrierung, U.S. Federal Communications Commission; RJ = 'Registered Jack')
<b>T</b>	
Ti/TCycle	Verhältnis Inspirationszeit: Zeit eines Atemzyklus
<b>V</b>	
V	Volt
VA	Scheinleistungsaufnahme des Gerätes
VAC	Wechselspannung (Volt Alternating Current)
VDC	Gleichspannung (Volt Direct Current)
v.M.	Vom Messwert
µm	Micrometer (1 µm = 10 <sup>-6</sup> m)

**12.2 Messgrößen und Einheiten****12.2.1 Druckmesswerte**

Messgröße	Bezeichnung	Masseinheiten
Umgebungsdruck	P Umg.	mbar, bar, inH <sub>2</sub> O, cmH <sub>2</sub> O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa
Druck hoch	P Hoch	
Druck im Flusskanal hoch	P (HF)	
Differenzdruck	P Diff.	

**12.2.2 Flussmesswerte**

Messgröße	Bezeichnung	Masseinheiten
Fluss hoch	Fluss H	L/min, mL/min, cfm, L/s, mL/s
Fluss tief	Fluss L	L/min, mL/min, cfm, L/s, mL/s

**12.2.3 Meteorologische Messwerte**

Messgröße	Bezeichnung	Masseinheiten
Temperatur	Temp.	°C, K, °F
Feuchtigkeit	Feuchte	%
Sauerstoffgehalt	O <sub>2</sub>	%
Taupunkt	Taupunkt	°C, K, °F
Volumen	Vol. (HF)	mL, L, cf

**12.2.4 Gaskonzentrationen**

Messgröße	Bezeichnung	Masseinheiten
Gaskonzentration	Gaskonzentration	%
Partialdruck	Partialdruck	mbar, bar, inH <sub>2</sub> O, cmH <sub>2</sub> O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa

**12.2.5 Beatmungswerte**

Messgröße	Bezeichnung	Masseinheiten
Positiver end-expiratorischer Druck	PEEP	mbar, bar, inH <sub>2</sub> O, cmH <sub>2</sub> O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa
Mittlerer Druck	Pmean	
Maximaler Druck	Ppeak	
Plateau Druck	Pplateau	
Druckamplitude	Delta P	

Messgrösse	Bezeichnung	Masseinheiten
Minutenvolumen Expiration	Ve	L/min, mL/min, cfm, L/s, mL/s
Minutenvolumen Inspiration	Vi	
Spitzenfluss Inspiration	PF Insp.	
Spitzenfluss Expiration	PF Exp.	
Expirationsvolumen	Vte	mL, L, cf
Inspirationsvolumen	Vti	mL, L, cf
Beatmungsrate	Rate	AZ/min.
Atemzeitverhältnis	I:E	-
Expirationszeit	Te	s
Inspirationszeit	Ti	s
Compliance	Cstat	mL/mbar, L/mbar, mL/cmH <sub>2</sub> O, mL/cmH <sub>2</sub> O

### 12.2.6 Umrechnungsfaktoren

1 mbar	entspricht	0.001	bar
		100	Pa
		1	hPa
		0.1	kPa
		0.75006	torr (760 torr = 1 atm.)
		0.75006	mmHg (bei 0°C)
		0.02953	inHg (bei 0°C)
		1.01974	cmH <sub>2</sub> O (bei 4°C)
		0.40147	inH <sub>2</sub> O (bei 4°C)
		0.01450	psi, psia

1 bar	entspricht	1000	mbar
		0.1	Pa
		1000	hPa
		100	kPa
		750.06	torr (760 torr = 1 atm.)
		750.06	mmHg (bei 0°C)
		29.53	inHg (bei 0°C)
		1019.74	cmH <sub>2</sub> O (bei 4°C)
		401.47	inH <sub>2</sub> O (bei 4°C)
		14.50	psi, psia

# IMT.Analytics

IMT Analytics AG . Gewerbestrasse 8 . 9470 Buchs . Schweiz  
T +41 81 750 67 10 . [www.imtanalytics.com](http://www.imtanalytics.com)