



**kibion**

Gebrauchsanweisung

# Kibion Dynamic

base / pro / performance



**Kontakt**

**Kibion GmbH  
Haferwende 31  
28357 Bremen  
Germany**

**support.kibion@mayoly.com  
Telefon +49 (0) 421 27 86 5-0**



# Inhalt

1. Wichtige Hinweise .....	4	6.2. Anmeldung.....	10
1.1. Symbole .....	4	6.3. Hauptmenü .....	10
1.2. Klassifizierung .....	4	6.3.1. Messung .....	11
1.3. Anwender .....	4	6.3.2. Status .....	13
1.4. Meldung von Vorfällen .....	4	6.3.3. Ergebnisse .....	13
2. Sicherheit .....	4	6.3.4. Auto Abgleich .....	14
2.1. Allgemeine Sicherheitshinweise .....	4	6.4. Nebenmenü .....	16
2.2. Bedienungssicherheit .....	5	6.4.1. Protokolle .....	16
2.3. Gefahrenhinweise .....	5	6.4.2. Verbindungen.....	16
2.4. Gewährleistungsbedingungen .....	5	6.4.3. Anleitung .....	16
3. Funktion .....	5	6.4.4. Anmeldung zum Systemzugriff .....	16
4. Geräte .....	6	7. Fehlermeldungen .....	17
4.1. Kibion Dynamic base.....	6	8. Pflege .....	19
4.1.1. Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6	8.1. Reinigung .....	19
4.1.2. Beschreibung .....	6	8.2. Wechsel des Filters .....	19
4.1.3. Ausstattung.....	6	9. Zubehör .....	19
4.1.4. Lieferumfang .....	6	9.1. Atembeutel .....	19
4.1.5. Bauarten .....	6	9.1.1. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	19
4.2. Kibion Dynamic pro .....	7	9.1.2. Doppelkammer-Atembeutel .....	19
4.2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7	9.1.3. Einzelkammer-Atembeutel .....	19
4.2.2. Ausstattung.....	7	9.2. Mundstück .....	19
4.2.3. Lieferumfang .....	7	9.2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	19
4.2.4. Bauarten .....	7	9.2.2. Beschreibung.....	20
4.3. Kibion Dynamic performance.....	7	9.3. Beuteladapter .....	20
4.3.1. Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7	9.3.1. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	20
4.3.2. Ausstattung.....	7	9.3.2. Beschreibung.....	20
4.3.3. Lieferumfang.....	7	9.3.3. Gebrauch.....	20
4.3.4. Probenträger .....	8	9.3.4. Wartung .....	20
5. Inbetriebnahme .....	8	9.3.5. Desinfektion .....	20
5.1. Bedingungen am Aufstellort.....	8	A.1 Anhang.....	21
5.2. Aufstellen der Geräte .....	8	Messprinzip .....	21
5.3. Verbindung einer Erweiterungseinheit .....	9	Messgrößen .....	21
5.4. Spannungsversorgung .....	9	a) Isotopenverhältnis (R) .....	21
5.5. Einschalten der Komponenten .....	9	b) Delta ( $\delta$ ) [‰].....	21
5.5.1. Aufwärmphase.....	9	c) Delta over base line (DOB) [‰].....	21
5.6. Transport .....	9	Konzentrationsabgleich.....	21
6. Betriebssoftware .....	10	Tagesabgleich .....	22
6.1. Bedienelemente.....	10		

## 1. Wichtige Hinweise

Vor der Inbetriebnahme sind die Gebrauchsanweisung und die Sicherheitshinweise zu lesen und zu beachten.

### 1.1. Symbole



Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der Richtlinie des Rates 98/79/EC über Medizinprodukte für die In-vitro-Diagnostik.



Alle Anweisungen der Gebrauchsanweisung sind zu beachten!



Zeigt den Hersteller des Produktes an.



Sicherheitshinweise zum Schutz des Personals



Sicherheitshinweis bezüglich elektrischer Gefahrenquellen.



Wichtiger Hinweis  
Anweisung bezüglich des Schutzes der Ausrüstung.



Kennzeichnung von Elektro- und Elektronikgeräten, die nach § 7

ElektroG umweltverträglich entsorgt werden müssen.



GHS05 Ätzwirkung  
Bsp. - Hautätzend, Kat. 1 -  
Korrosiv gegenüber Metallen, Kat. 1

### 1.2. Klassifizierung

Die Kibion Dynamic Geräte sind entsprechend der Richtlinie 98/79/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 1998 über In Vitro Diagnostika als IVD - „Sonstiges Produkt“ klassifiziert.

### 1.3. Anwender

Die Gruppe der Kibion Dynamic Geräte sind für die Benutzung durch eingewiesenes Fachpersonal des Gesundheitswesens in Arztpraxen, Krankenhäusern und Laboren bestimmt.

### 1.4. Meldung von Vorfällen

Im Zusammenhang mit dem Produkt aufgetretene schwerwiegende Vorfälle müssen dem Hersteller und der zuständigen Behörde des Mitgliedstaats, in dem der Anwender und/oder der Patient niedergelassen ist, gemeldet werden.

## 2. Sicherheit



Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten! Das Befolgen der Anweisungen dient Ihrer Sicherheit!

### 2.1. Allgemeine Sicherheitshinweise

Alle Personen, die mit der Installation, Inbetriebnahme, Steuerung und Reparatur des Gerätes und seiner Komponenten befasst sind, müssen die Gebrauchsanweisung und insbesondere das Kapitel "Sicherheitshinweise" gelesen und verstanden haben. Gegebenenfalls ist eine innerbetriebliche Schulung unter Berücksichtigung der fachlichen Qualifikation der beteiligten Personen durchzuführen.

Vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes muss sich der Betreiber vergewissern, dass alle sicherheitsrelevanten Bedingungen erfüllt sind.

Die Geräte dürfen nur von Personen gewartet und bedient werden, die mit dieser Art von Arbeit vertraut sind, die sich der Gefahren bewusst sind und über die erforderliche Qualifikation verfügen. Die einschlägigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie die allgemein anerkannten sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Regeln sind zu beachten.

## 2.2. Bedienungssicherheit

Arbeitsmethoden sollten vermieden werden, die

- eine Bedrohung für das Leben und die körperliche Verfassung des Benutzers oder Dritter darstellen könnten;
- das Gerät selbst oder Geräte in der Nähe beeinträchtigen könnten;
- dazu führen, die Sicherheitshinweise zu missachten;
- die Sicherheit und Funktion des Geräts beeinträchtigen könnten.



Niemals Sicherheitsvorrichtungen entfernen oder außer Betrieb setzen!



Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur im spannungsfreien Zustand durchgeführt werden!



Gehäuse müssen während des Betriebes geschlossen sein und dürfen nur zum Zweck der Störungsbeseitigung geöffnet werden!

An den Kibion Dynamic Geräten sollen ausschließlich Messungen von menschlichen Atemgasproben durchgeführt werden.

Beim Umgang mit Atemgasproben sind angemessene Hygienemaßnahmen zu ergreifen.

Bei der Befüllung der Atembeutel, bzw. der Röhren, sowie bei deren Anschluss und Entnahme an den Geräten sind Nutzer angewiesen, Schutzhandschuhe zu tragen. Dies gilt in gleichem Maße bei der Entsorgung der Probenbehälter.

## 2.3. Gefahrenhinweise

Die Geräte dürfen nicht in Anwesenheit explosiver oder brennbarer Gase, Anästhesiegase oder Stickoxiden und Laborsauerstoff verwendet werden.



Das Filter-Material im Kibion Dynamic base, Dynamic pro und im Kibion Dynamic performance enthält Natronkalk. Dieser hat ätzende Eigenschaften. Bei Beschädigungen des Filters ist der Hersteller zu kontaktieren.

## 2.4. Gewährleistungsbedingungen

Eine andere als die bestimmungsgemäße Verwendung sowie eigenmächtige Veränderungen des Gerätes oder seiner Komponenten, die im Lieferumfang des Kibion Dynamic enthalten sind, schließen eine Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden aus.

Die Gewährleistung, bzw. Garantie, durch den Hersteller erlischt, wenn der Filtertausch und Jahreswartung mit technischer Durchsicht nicht entsprechend Vorgabe durchgeführt werden. Siehe 8.2.

---

## 3. Funktion

Das Kibion Dynamic base verwendet das Verfahren Nichtdispersive Infrarotspektroskopie - kurz NDIRS - zur Analyse von Atemgasen. Es ist ein Verfahren, bei dem verstoffwechselte organische Verbindungen über die Atemluft nachgewiesen werden können, wenn CO<sub>2</sub> ein Endprodukt ist. Um den Nachweis erbringen zu können, werden die zu verstoffwechselnden Ausgangsstoffe mit dem stabilen Isotop <sup>13</sup>C markiert. Dadurch sind sie in der ausgeatmeten Luft über die CO<sub>2</sub> Moleküle selektiv bestimmbar. Diese Methode ist

geeignet, um Helicobacter Pylori im Magen nachweisen zu können. Das Kibion Dynamic base dient somit der Diagnosehilfe.

Aus den Messungen der <sup>12</sup>CO<sub>2</sub>- und <sup>13</sup>CO<sub>2</sub>-Konzentrationen bestimmt das Gerät deren Mengenverhältnisse und die daraus resultierenden δ-Verhältnisse, bzw. DOB-Werte (Siehe dazu A.1), ohne gleichzeitig absolute δ-Werte zu erfassen. Es handelt sich um eine semi-quantitative Messmethode der DOB-Werte.

## 4. Geräte

### 4.1. Kibion Dynamic base

Artikel Nr. 8031



#### 4.1.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Kibion Dynamic base ist ein Infrarot-Analysengerät zur Bestimmung des Isotopenverhältnisses von  $^{13}\text{CO}_2$  zu  $^{12}\text{CO}_2$  in Atemgasproben und dessen zeitlicher Veränderung.

#### 4.1.2. Beschreibung

Das Kibion Dynamic base misst die  $^{13}\text{CO}_2$ - und  $^{12}\text{CO}_2$ -Konzentration von Atemluftproben. Die Probenaufnahme erfolgt, indem der Inhalt von Atembeuteln oder Probenröhrchen, die an vier Ports auf der Frontseite befestigt werden, dem Analysator zugeführt wird. Die Steuerung von Messprozessen und Erfassung der Messdaten erfolgt durch eine integrierte Benutzeroberfläche. Das Kibion Dynamic base besitzt dazu einen integrierten PC.

Das Gerät verfügt über zwei USB-Schnittstellen, die es erlauben, Windows-kompatible Eingabegeräte (z.B. Tastatur, Maus, Barcode-Leser) anzuschließen.

Zudem verfügt das Kibion Dynamic base über zwei RJ-45 Ethernet-Schnittstellen (Siehe Abb.).



Abb. 1 Rückseite

#### 4.1.3. Ausstattung

Front:

- Farbiger Touchscreen
- 4 Ports zum Anschluss von Atemgasbehältern

Rückseite:

- Hauptschalter
- RJ-45 Buchse für die Kommunikation mit einer Erweiterungseinheit
- RJ-45 Buchse für die Kommunikation mit einem lokalen Netzwerk
- 2 x USB-Interface
- Gasanschlüsse:
  1. Abluft
  2. Zugang von Erweiterungseinheit
  3. Frischluftzufuhr

Dimension: 280x325x380 mm<sup>3</sup>.

Gewicht: ca. 13 kg.

#### 4.1.4. Lieferumfang

- Kibion Dynamic base
- Spannungskabel
- Bedienungsanleitung
- Beuteladapter (bei einem Nadelgerät)

#### 4.1.5. Bauarten

- Beutelgerät
- Nadelgerät

## 4.2. Kibion Dynamic pro

Artikel Nr. 8032



### 4.2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Kibion Dynamic pro ist eine Erweiterungseinheit des Kibion Dynamic base zur Erhöhung der gleichzeitig anschließbaren Atemgasproben für die Analyse.

### 4.2.2. Ausstattung

Front:

- 16 Anschlussports für Atemgas-Probenbehältern;

Rückseite:

- Hauptschalter
- RJ-45 Anschluss für die Kommunikation mit dem Kibion Dynamic base.
- Schlauchanschluss für die Probengaszuführung zum Kibion Dynamic base.

Dimension: 500x325x380 mm<sup>3</sup>

Gewicht: ca. 11,5 kg

### 4.2.3. Lieferumfang

- Kibion Dynamic pro
- Spannungskabel
- Gasführungsschlauch (Verbindungsschlauch zum base)
- RJ-45 Kabel

### 4.2.4. Bauarten

- Beutelgerät
- Nadelgerät

## 4.3. Kibion Dynamic performance

Artikel Nr. 8033



### 4.3.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Kibion Dynamic performance ist eine Erweiterungseinheit des Kibion Dynamic base zur automatischen Analyse von bis zu 120 Atemgasproben in Probenröhrchen. Es ist ausschließlich für Helicobacter Pylori Analysen mit dem Kibion Dynamic base zu verwenden.

### 4.3.2. Ausstattung

Front:

- Schublade mit Probenträger für 120 Probenröhrchen
- 3 LEDs für die Anzeige des Betriebszustandes

Rückseite:

- Hauptschalter
- RJ-45 Anschluss für die Kommunikation mit dem Kibion Dynamic base
- Schlauchanschluss für die Probengaszuführung zum Kibion Dynamic base

Dimension: 500x325x600 mm<sup>3</sup>.

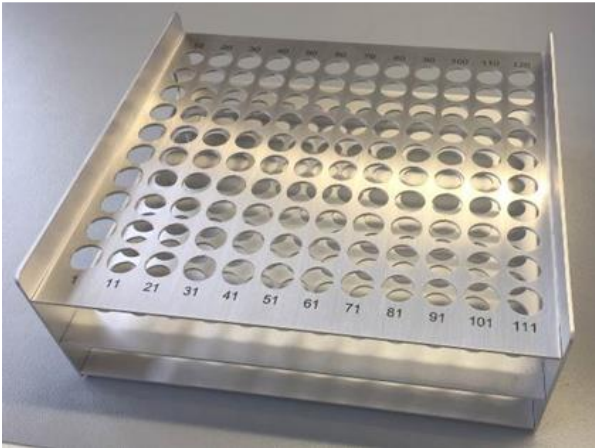
Gewicht: ca. 27 kg.

### 4.3.3. Lieferumfang

- Kibion Dynamic performance
- Spannungskabel
- Gasführungsschlauch (Verbindungsschlauch zum base)
- RJ-45 Kabel

#### 4.3.4. Probenträger

Der Probenträger für 120 Röhrchen befindet sich in einer Schublade. Um die Schublade zu öffnen, muss auf die Front zentral ein leichter Druck ausgeübt werden. Auf dem Träger sind die Probenpositionen numerisch gekennzeichnet.



Der Träger lässt sich aus dem Gerät entnehmen, so dass die Bestückung mit Probenröhrchen

außerhalb des Kibion Dynamic performance möglich ist.

Vor Betätigung des Messvorgangs ist die Schublade zu schließen.

Kompatible Röhrchenmaße:

Gesamtlänge	80 – 110	mm
Durchmesser	14,5 – 16,5	mm
Durchmesser Deckel	12 – 22	mm
Höhe Röhrchendeckel	4 – 30	mm
Septumdicke	0 – 20	mm

Die Steuerung der Probenentnahme und des Messvorgangs erfolgt über die Anwendersoftware des Kibion Dynamic base.

Die Schublade wird während des Messvorgangs verriegelt. Ein Öffnen der Schublade ist nur möglich, wenn die Parkposition des performance eingenommen ist. Der Schließzustand der Schublade wird über einen Sensor erkannt und per LED an der Frontseite angezeigt.

---

## 5. Inbetriebnahme

### 5.1. Bedingungen am Aufstellort

Starke magnetische oder elektromagnetische Felder können die Messung mit dem Infrarot-Analysator beeinflussen oder auch zur Beschädigung von Komponenten führen. Daher ist darauf zu achten, dass keine entsprechenden Geräte in der unmittelbaren Nähe des Aufstellortes für das Kibion Dynamic base betrieben werden.

Der Betrieb der Kibion Dynamic Komponenten kann unter üblichen Laborbedingungen erfolgen. Die Raumtemperatur sollte im Bereich von 15-25 °C und die relative Luftfeuchte unter 70% r.F liegen.

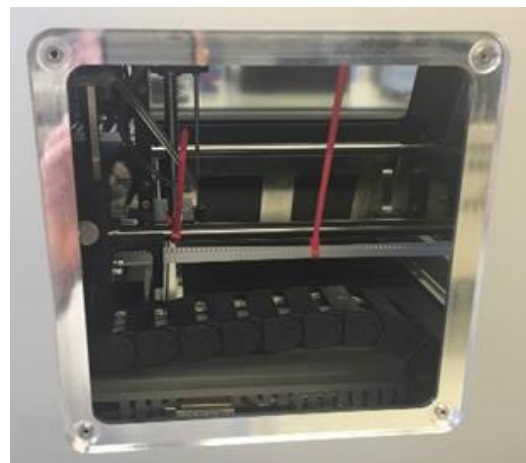
### 5.2. Aufstellen der Geräte

Kibion Dynamic Komponenten müssen auf einer stabilen Unterlage mit ebener Fläche platziert werden. Diese sollte keinen Schwingungen oder potenziellen Erschütterungen ausgesetzt sein.

Für eine ausreichende Luftzirkulation soll seitlich der Geräte 20 cm Freiraum bestehen.

Der Aufstellort für die Erweiterungseinheiten Kibion Dynamic pro und Kibion Dynamic performance sollte sich direkt neben dem Kibion Dynamic base befinden, um einen möglichst kurzen Führungsweg für die Atemgasprobe zu gewährleisten.

Das Kibion Dynamic performance verfügt über Transportsicherungen (Kabelbinder), die vor der Nutzung des Gerätes entfernt werden müssen, Zwei sind über die Serviceklappe auf der Rückseite des Gerätes zu entfernen.





Zwei weitere Kabelbinder zur Befestigung des Probenträgers sind über die geöffnete Frontklappe zu entfernen.

### 5.3. Verbindung einer Erweiterungseinheit

Die Erweiterungseinheit (Kibion Dynamic pro oder Kibion Dynamic performance) muss über einen Gasführungsschlauch an den mittleren Gasanschluss des Kibion Dynamic base angeschlossen werden.

Verbinden Sie die Erweiterungseinheit zudem über das mitgelieferte RJ-45-Kabel mit dem Kibion Dynamic base.

### 5.4. Spannungsversorgung

Die Geräte müssen mit einem geerdeten Netzkabel an eine isolierte Schutzkontakt-Steckdose von 115-230 VAC/10A angeschlossen werden.

### 5.5. Einschalten der Komponenten

Sind alle Komponenten miteinander verbunden, schalten Sie das Kibion Dynamic base über den Hauptschalter an der Rückseite ein. Ebenso wird das Kibion Dynamic performance bzw. pro über deren Hauptschalter an der Rückseite eingeschaltet.

#### 5.5.1. Aufwärmphase

Nach Einschalten der Stromversorgung muss das Kibion Dynamic base aufheizen, bevor es für

Messungen genutzt werden kann. Dies ist erforderlich, da der Infrarot-Analysator eine definierte und stabile Temperatur von über 50°C erreichen muss. Dazu soll das Gerät über mind. 12 Stunden im eingeschalteten Zustand verbleiben, bevor eine Probenmessung durchgeführt wird.



Das aufgeheizte Kibion Dynamic base soll im Routinebetrieb stets eingeschaltet bleiben. Dies gilt auch bei längeren Betriebspausen!

Die korrekte Funktion des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn die Aufheizzeit eingehalten wird!

### 5.6. Transport

Vor einem Standortwechsel eines Gerätes schalten Sie es ab und trennen die Verbindung zum Stromnetz.

Der Transport der Geräte muss in aufrechter Lage erfolgen. Zudem darf das Kibion Dynamic base keinen starken Erschütterungen oder Stößen ausgesetzt sein, um den Analysator nicht zu beschädigen.

Wenn das Kibion Dynamic base über größere Distanzen transportiert werden muss, kontaktieren Sie bitte Kibion, bzw. ihren lokalen Vertreter, für weitere Informationen.

## 6. Betriebssoftware

Über die Betriebssoftware auf dem Kibion Dynamic base können alle Messfunktionen am base, pro und performance gesteuert und durchgeführt werden. Die Software ermöglicht die Darstellung aller notwendigen Parameter und ist mit Report-Funktionen, Exportfunktionen und einer LIS-Schnittstelle ausgestattet. Die Software läuft auf einem Windows® Betriebssystem und wird nach Betätigung des Hauptschalters am Kibion Dynamic base automatisch gestartet.

Die Bedienung erfolgt über einen Touchscreen. Alternativ kann die Eingabe von Daten auch durch eine herkömmliche Tastatur und Computer-Maus erfolgen, die über USB angeschlossen werden können.

### 6.1. Bedienelemente

Die Bedienung der Software kann vollständig über den Touchscreen erfolgen. Auch die Eingabe von Text kann mithilfe integrierter virtueller Tastaturen erfolgen.



Aufruf einer virtuellen Tastatur, die zum Editieren von Text verwendet werden kann.



Senden von Daten-Reports an einen Drucker.



Export von Daten an einen externen Datenträger über eine USB-Schnittstelle.



Beenden der Software und Neustart des Kibion Dynamic base und der Software.



Beenden der Software und Abschaltung des Kibion Dynamic base.



Bestätigen von Angaben auf einer Seite und Aufruf der Folgeseite.



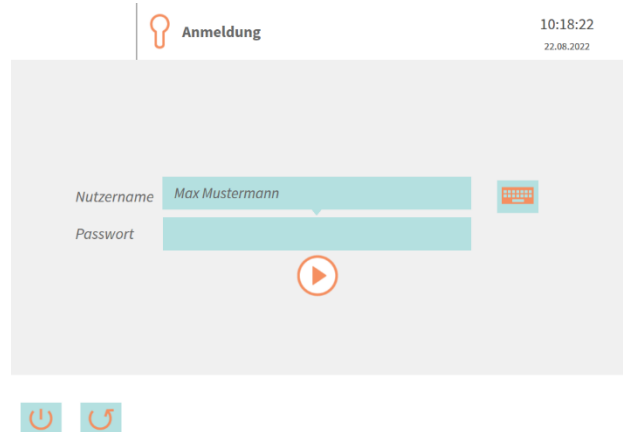
Zurück zur vorhergehenden Ebene oder Seite.



Manuelles Senden des Ergebnisdatensatzes an ein LIS-System.

### 6.2. Anmeldung

Durch das Einschalten des Gerätes wird die Anwendersoftware automatisch gestartet. Dies kann einige Minuten dauern. Die Anwendung meldet sich mit dem Anmeldebildschirm:



Nach Eingabe von Nutzernamen und Passwort und Bestätigung über die Pfeiltaste kann die Software bedient werden.

Weitere Nutzernamen und Passwörter können im erweiterten Zugriffsmodus erstellt werden. Wenden Sie sich dazu an ihren zuständigen Servicemitarbeiter.

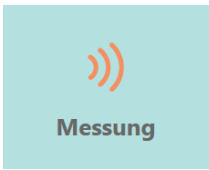
### 6.3. Hauptmenü

Das Hauptmenü stellt die Arbeitsoberfläche für den täglichen Gebrauch dar. Sie beinhaltet die vier Bereiche der Routinetätigkeiten: Messung, Status, Ergebnisse und den Auto Abgleich.



Auto Abgleich  Täglich → 1 Tage  
 Monatlich → 31 Tage

### 6.3.1. Messung



Über diese Funktion lassen sich Messvorgänge eingeben und starten. Dies setzt voraus, dass alle notwendigen Einstellungen zu Testarten und angeschlossenen Geräten erfolgt sein müssen. Für das Anlegen von Testarten wenden Sie sich bitte an den zuständigen Kibion-Service.

Vergewissern Sie sich, dass der monatliche Konzentrationsabgleich und die täglich durchzuführende Abgleichsmessung aktuell sind. Ist dies nicht der Fall, führen Sie diese im Menü Auto Abgleich durch (Siehe 6.3.4).

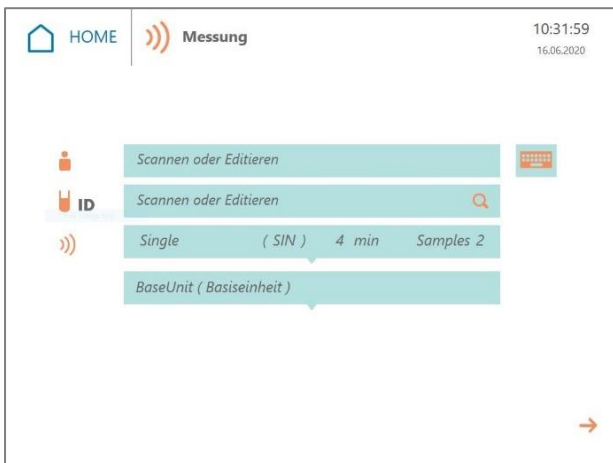
Für die Registrierung geplanter Messungen gibt es zwei Optionen für die Eingabe von Patientendaten und Probenparameter:

- Die reguläre Darstellung
- Die Listendarstellung


Die Festlegung der gewünschten Eingabemaske erfolgt in den Einstellungen zur Messung.

#### Reguläre Eingabemaske

Die reguläre Eingabemaske startet mit den Angaben zur gewünschten Testart und der Identifikation der Proben:



Daten, die zur Identifikation der Proben angegeben werden können:

-  ID oder Name des Patienten (Manuelle Eingabe oder Barcodescan ist möglich)

 ID ID der Probe (optional)

 Definierte Testart aus einem Dropdown-Menü

Auswahl des Gerätes, an dem die Proben angeschlossen werden

Nach Bestätigung sind erweiterte Angaben möglich, falls diese z.B. für Auswertungen der Messdaten benötigt werden.

Welche Angaben dabei zwingend erforderlich sind, steht in Abhängigkeit von der gewählten Testart und den dazu gehörenden Einstellungen.

Bedeutung der Symbole:



Gewicht des Patienten



Größe des Patienten

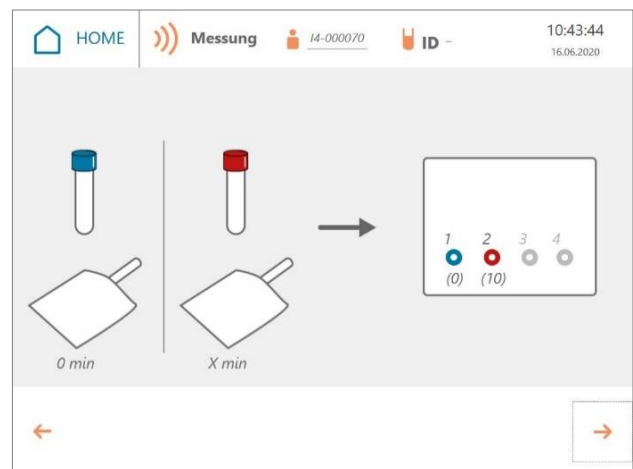


Kommentarfeld

Nach Bestätigung der eingegebenen Daten wird entsprechend des vorgewählten Gerätes (base oder pro) angezeigt, an welchen Ports die Atembeutel oder Probenröhrchen angeschlossen werden müssen.

**HINWEIS:** Zur Messung von Probenröhrchen ist ein Gerät mit Nadelanschlüssen notwendig. Dabei sind nur Röhrchen mit fixiertem Deckel zu verwenden.

#### Messungen am Kibion Dynamic base:

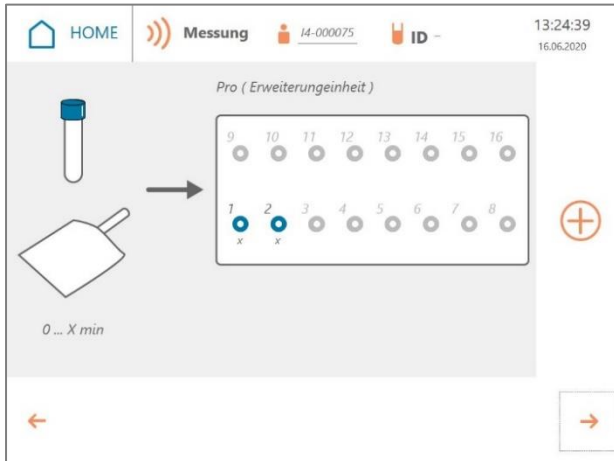


Schließen Sie die Proben entsprechend des Schaubildes an. Bestätigen Sie den korrekten

Anschluss und starten Sie die Messung mit der rechten Pfeiltaste.

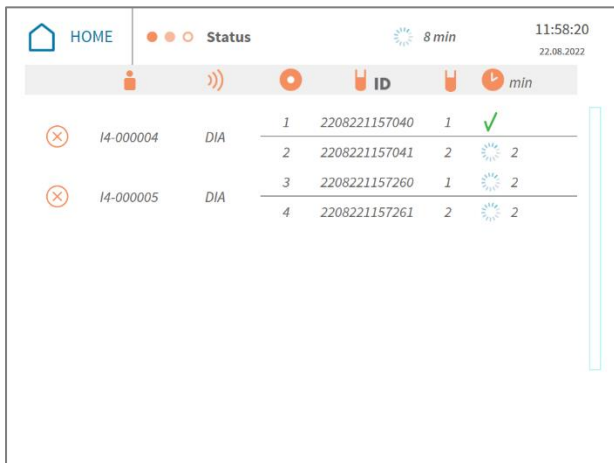
Ein weiterer Test kann während der laufenden Messung vorbereitet werden, indem dieser wie oben beschrieben angelegt wird.

### Messungen am Kibion Dynamic pro:



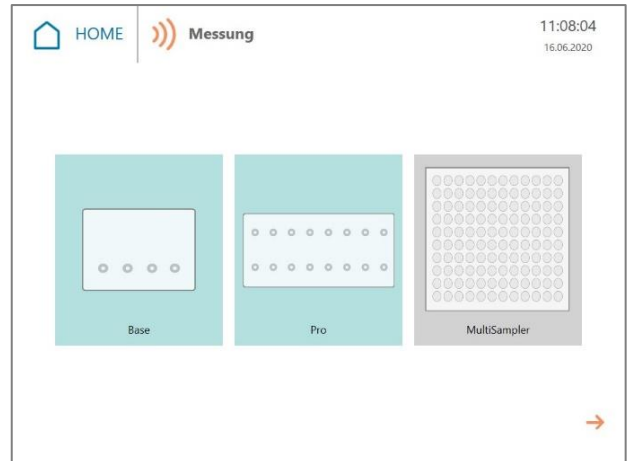
Schließen Sie die Proben entsprechend des Schaubildes an. Um zusätzliche Tests hinzuzufügen, drücken Sie die  $\oplus$  Taste.

Nach vollständiger Erstellung der Messplanung und Start des Messvorgangs wird der Verlauf auf dem Bildschirm dargestellt. Beispiel:



### Erweiterte Eingabemaske / Liste

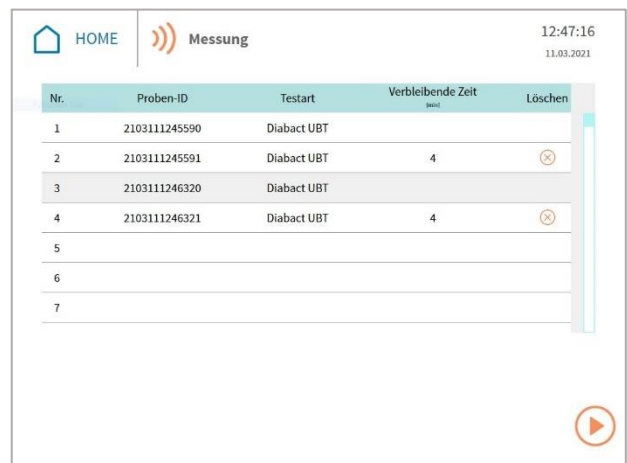
Bei der Listenansicht wird zunächst dargestellt, welche Geräte angebunden sind und für Messungen zur Verfügung stehen:



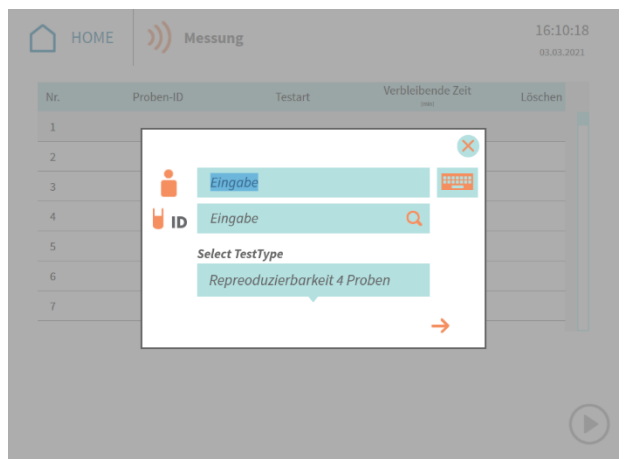
Die eingerichteten Geräte, die für Messungen bereitstehen, sind farblich unterlegt.

Nach Wahl des Gerätes erscheint eine Liste aller möglichen Ports, bzw. Probenplätze, als nummerierte Reihe.

### Messung am Kibion Dynamic performance



Durch Doppelklick auf einen freien Platz wird die Registrierung einer geplanten Messung eingeleitet. In der Folge werden die gewünschte Testart und die Identifikation der Proben angegeben:



Nach Bestätigung sind erweiterte Angaben möglich, falls diese z.B. für Auswertungen der Messdaten notwendig sind.

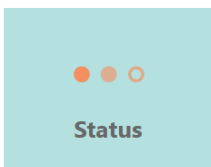
Welche Angaben dabei zwingend erforderlich sind, steht in Abhängigkeit von der Testart und den dazu gehörenden Einstellungen.

Ist die Registrierung der Messung abgeschlossen, können in der Liste weitere hinzugefügt werden.

Nach Abschluss der Liste, wenn keine weiteren Messungen hinzugefügt werden sollen, starten Sie den Messvorgang über den Rechtspfeil.

Proben, die aufgrund zu geringer CO<sub>2</sub>-Konzentration nicht ausgewertet wurden, lassen sich nach Abschluss der gesamten Messreihe wiederholen, bzw. durch die Messung der Zweitprobe ersetzen. Siehe dazu 6.3.3

### 6.3.2. Status



Unter Status ist die Verfolgung der aktuell laufenden Messungen möglich.

ID	Testart	1	2	3	4
I4-000013	DIA	2102211003400	2102211003401	2102211003550	2102211003551
		I	I	I	I
		✓	🌀	🌀	🌀

Eine laufende Messung kann hier jederzeit abgebrochen werden.

Nach Abschluss einer Testreihe wird dies durch einen grünen Haken dargestellt.

### 6.3.3. Ergebnisse



Hier lassen sich Messresultate abgeschlossener Messungen aufrufen:

Tag	Woche	Testart	CO <sub>2</sub> [%]	Cum.Dose [%]	DOB [%]	Eva.
5	410163	REP4	3,09	0	-0,44	📄 📄 📄
6	410163	REP4	3,04	0	-0,19	📄 📄 📄
7	410163	REP4	3,07	0	-0,39	📄 📄 📄
8	410163	REP4	3,07	0	0,14	📄 📄 📄
9	neg	HELI75	3,01	0	-0,31	— 📄 📄 📄
10	neg	HELI75	3,07	0	-0,43	— 📄 📄 📄
11	pos	HELI75	2,94	0	10,49	+ 📄 📄 📄
12	pos	HELI75	2,95	0	10,74	+ 📄 📄 📄

Ein Filtern der Ergebnisliste ist nach Zeitraum ("Tag", "Woche", "Alle") möglich.

Eine Suche nach einer ID oder einer Testart kann über das Feld "Suchen" erfolgen. Zudem ist das Drucken und Exportieren von Messresultaten möglich. Der Ausdruck von Tagesreports ist hier möglich. Tagesgenaue Zeiträume lassen sich dabei wählen. Ein manuelles Senden von Ergebnisdatensätzen an ein angeschlossenes LIS ist in der Ergebnisliste ebenfalls möglich.

Weitere Details zu einzelnen Messvorgängen können durch Wahl einer Ergebniszeile angezeigt werden. Beispiel:

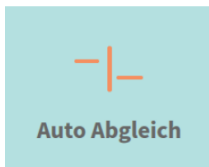
Probe (min)	Delta (p/100)	DOB (p/100)	CO <sub>2</sub> (ppm)	PositiveDOB
0	-23,83	0,00	1,51	↻
10	-17,24	6,59	2,41	↻ ⊗

Die Resultate werden unter dem Reiter „Daten“ mit numerischen Werten für DOB, Delta und CO<sub>2</sub> dargestellt. Eine grafische Darstellung als Funktion der Zeit ist mit dem Reiter „Grafik“ möglich.

Sowohl die Liste als auch die Grafik lassen sich drucken. Ebenfalls ist der Export als pdf- oder csv-Datei auf einen externen Speicher über die USB-Schnittstelle möglich.

Im Falle einer angezweiferten Messung kann der Benutzer einzelne Messungen wiederholen oder löschen, so dass die Wiederholung einer vollständigen Testreihe nicht notwendig ist. In der grafischen Darstellung lassen sich die DOB-Werte als Funktion der Zeit auftragen.

### 6.3.4. Auto Abgleich



Für eine korrekte Probenmessung muss der Analysator regelmäßig Abgleichsmessungen und Konzentrationsabgleichen unterzogen werden. Die tägliche Abgleichsmessung muss arbeitstäglich vor der ersten Probenmessung erfolgen. Der Konzentrationsabgleich ist alle 30 Tage durchzuführen.

Eine gültige Tagesabgleich und ein gültiger Konzentrationsabgleich müssen vorliegen, bevor eine Probenmessung gestartet wird.

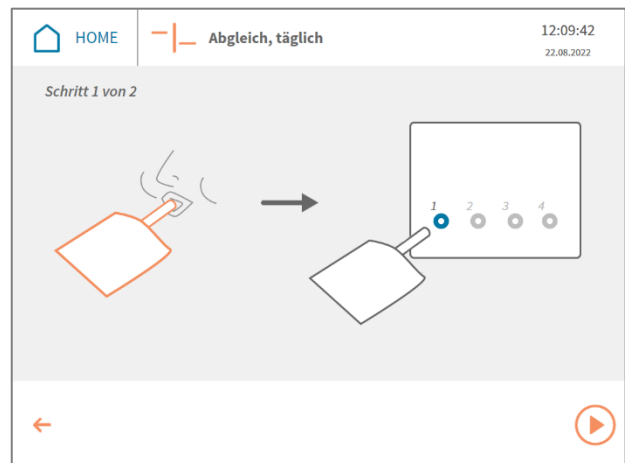
Ist eine der Abgleiche nicht erfolgt oder ist das Zeitintervall überschritten, erfolgt vor der Durchführung einer Messung eine Warnung.



**Hinweis:** Für die Abgleiche sind Atemgasmengen nötig, die die Verwendung von Atembeutel notwendig machen. Um bei einem Kibion Dynamic base mit Nadelanschlüssen das Anschließen von Atembeuteln zu ermöglichen, verwenden Sie bitte den Beuteladapter (Artikel Nr. 5810310kd).

### Täglicher Abgleich

Bei dem täglichen Abgleich handelt es sich um einen Abgleich des Deltawertes. Voraussetzung dafür ist ein gültiger monatlicher Konzentrationsabgleich.



Durchführung:

1. Drücken Sie die Schaltfläche "Täglich".
2. Nehmen Sie einen Atembeutel
3. Holen Sie tief Luft und warten Sie kurz.
4. Atmen Sie in den Atembeutel aus und füllen diesen (es kann ein Einzelkammer- oder Doppelkammerbeutel verwendet werden).

5. Schließen Sie den Atembeutel an den Port, der für die Abgleichsmessung eingerichtet ist. Standard: Anschluss 1.
6. Starten Sie den Abgleich mit dem Rechtspfeil.

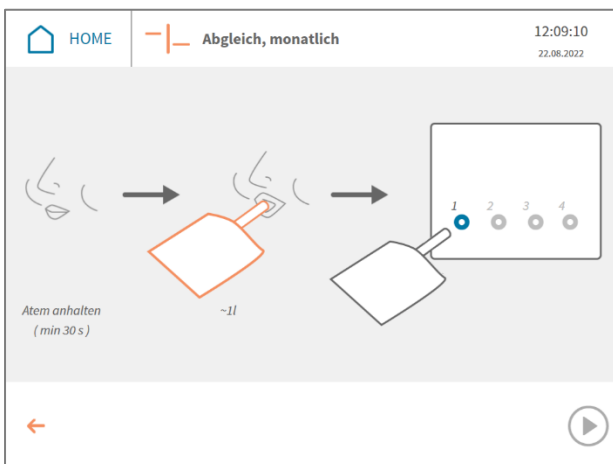
Der Fortschritt des Abgleichs wird auf dem Bildschirm angezeigt. Eine Benachrichtigung über die erfolgreiche Durchführung erfolgt zum Abschluss.

### Monatlicher Konzentrationsabgleich

Durch diese monatlich durchzuführende Messung wird die Abhängigkeit des Deltawertes  $\delta$  von der  $\text{CO}_2$ -Konzentration im Probengas berücksichtigt (Siehe Anhang 1). Dabei muss die Messkammer mit Atemluft hoher  $\text{CO}_2$ -Konzentration gefüllt werden. Bei der Messung wird die Konzentration schrittweise durch Zufuhr von  $\text{CO}_2$ -freier Luft reduziert und die Abhängigkeit des Delta-Wertes  $\delta(K_{\text{CO}_2})$  von der  $\text{CO}_2$ -Konzentration festgehalten.

Die Durchführung wird zudem in der Statusleiste am unteren Rand angezeigt.

**Hinweis:** Nach Abschluss des Konzentrationsabgleiches begutachten Sie die grafische Darstellung der Messwerte. Der Graph darf keine Sprünge oder Peaks haben und sollte einen durchgehenden Verlauf zeigen. Ist dies nicht der Fall, könnte eine Fehlfunktion des Analysators vorliegen. Kontaktieren Sie in einem solchen Fall ihren zuständigen Servicetechniker.

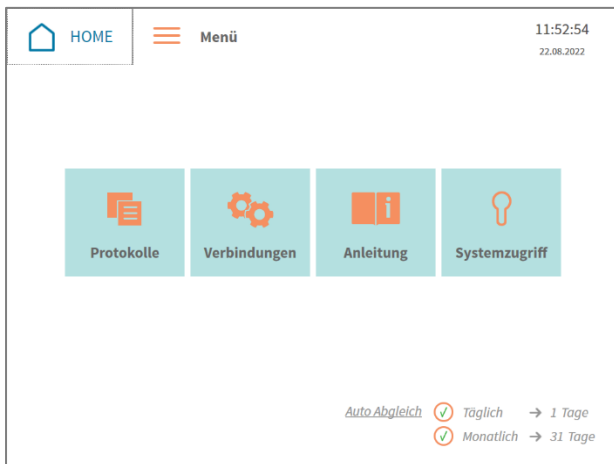


Durchführung:

1. Drücken Sie die Schaltfläche "Monatlich".
2. Halten Sie den Atem bis zu 30 Sekunden an.
3. Atmen Sie in einen Atembeutel aus und füllen diesen (Es muss der Einzelkammerbeutel sein, um genügend Volumen zu haben).
4. Schließen Sie den Atembeutel an den Port, der für die Abgleichsmessung eingerichtet ist. Standard: Anschluss 1.
5. Starten Sie die Routine mit der Pfeiltaste.

Die Messung dauert etwa 35 Minuten. Ein Fortschrittsbalken zeigt den Verlauf der Messung an.

## 6.4. Nebenmenü



Das Nebenmenü erreichen Sie vom Hauptmenü, über das Feld **MENÜ**. Das Nebenmenü bietet unterstützende Optionen in der täglichen Arbeit.

### 6.4.1. Protokolle

Das Kibion Dynamic base protokolliert Betriebsereignisse, die sich hier einsehen und über das Exporticon auf einen Datenträger speichern lassen:

- Systemprotokoll
- Abgleichsprotokoll
- Fehlerprotokoll

Das Systemprotokoll enthält die Daten aller An- und Abmeldungen am Kibion Dynamic base und protokolliert den Zeitstempel, den Nutzernamen und das Ereignis.

Im Abgleichsprotokoll werden die abgeschlossenen monatlichen Abgleichmessungen mit Zeitstempel und Nutzernamen festgehalten.

Das Fehlerprotokoll dient der Aufzeichnung von irregulären Vorgängen, die sowohl auf Fehler am Gerät, bzw. der Software, als auch auf Fehler an den Atemgasproben zurückzuführen sein können. Die hier protokollierten Daten dienen der Findung von Fehlerursachen.

### 6.4.2. Verbindungen

Diese Oberfläche dient der Prüfung des aktuellen Verbindungsstatus zwischen der Anwendersoftware und den wesentlichen, für die Messung erforderlichen Komponenten. Neben

der Verbindung zum Infrarot-Analysator wird die Verbindung zu der eingerichteten Erweiterungseinheit dargestellt. Der Verbindungsstatus zu einem evtl. eingerichteten LIS System wird hier ebenso angezeigt. Eine aktive Verbindung wird durch einen roten Punkt und eine nicht aktive durch einen Kreis dargestellt. Der Verbindungsstatus läßt sich hier ändern.



### 6.4.3. Anleitung

Hier findet sich eine Gebrauchsanweisung in elektronischer Form.

### 6.4.4. Anmeldung zum Systemzugriff

Über "Systemzugriff" ist der Zugang zu Bereichen der Software möglich, die Restriktionen unterliegen. Die Zugangsrechte sind entsprechend der Anwenderberechtigungen im System festgelegt. Man unterscheidet zwischen folgenden Berechtigungen, die Passwortgeschützt sind:

- Operator
- Researcher
- Supervisor
- Service
- Manufacturer



## 7. Fehlermeldungen

Im Falle einer Fehlfunktion kontaktieren Sie bitte die Firma Kibion oder Ihren zuständigen Servicetechniker zur Unterstützung. Nachfolgend finden Sie die Liste der Fehlermeldungen, Benachrichtigungen und Servicemeldungen, die auf dem Bildschirm erscheinen können, zusammen mit den Beschreibungen und Aktionen, die durchgeführt werden müssen.

Fehler	Beschreibung und Maßnahmen
Temperatur zu gering, der Selbsttest wird automatisch fortgesetzt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das System ist noch nicht auf Betriebstemperatur. Ist diese erreicht wird es automatisch fortgesetzt.</li> <li>- Ist die Meldung auch nach mehr als einer Stunde noch zu sehen, kontaktieren Sie bitte Ihren zuständigen Servicetechniker.</li> </ul>
Keine Verbindung zum internen IO-Board (base).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gab es Änderungen in den Einstellungen der Netzwerk-Adapter?</li> <li>- Starten Sie das System neu und warten mind. 10 Minuten bevor Sie sich wieder einloggen.</li> <li>- Sollte die Meldung weiterhin erscheinen, kontaktieren Sie bitte den zuständigen Servicetechniker.</li> </ul>
Keine Verbindung zur externen Erweiterung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überprüfen Sie die Spannungsversorgung der Erweiterungseinheit.</li> <li>- Überprüfen Sie das Netzkabel zwischen dem Kibion Dynamic base und der Erweiterungseinheit.</li> <li>- Gab es Änderungen in den Einstellungen der Netzwerk-Adapter?</li> <li>- Starten Sie das System neu und warten mind. 10 Minuten bevor Sie sich wieder einloggen.</li> <li>- Sollte die Meldung weiterhin erscheinen, kontaktieren Sie bitte den zuständigen Servicetechniker.</li> </ul>
Keine Verbindung zum Analysator.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gab es Änderungen in den Einstellungen der Netzwerk-Adapter?</li> <li>- Starten Sie das System neu und warten mind. 10 Minuten bevor Sie sich wieder einloggen.</li> <li>- Sollte die Meldung weiterhin erscheinen, kontaktieren Sie bitte den zuständigen Servicetechniker.</li> </ul>
Selbsttest nicht erfolgreich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Starten Sie das System neu und warten mind. 10 Minuten bevor Sie sich wieder einloggen.</li> <li>- Sollte die Meldung weiterhin erscheinen, kontaktieren Sie bitte den zuständigen Servicetechniker.</li> </ul>
Das Gerät ist nicht abgeglichen. Möchten Sie den Vorgang wirklich durchführen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Tagesabgleich oder der Konzentrationsabgleich ist nicht aktualisiert.</li> <li>- Überprüfen Sie den Abgleichsstatus in der unteren rechten Bildschirmecke des Hauptmenüs und führen Sie die angeforderte Routine durch.</li> </ul>
Probenspülkonzentration nicht erreicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Starten Sie das System neu und warten mind. 10 Minuten bevor Sie sich wieder einloggen.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sollte die Meldung weiterhin erscheinen, kontaktieren Sie bitte den zuständigen Servicetechniker.</li> </ul>
CO <sub>2</sub> Konzentration der Probe zu gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ist die Probe richtig angeschlossen?</li> <li>- Bei einer gewissen Zahl von Proben (einstelliger Prozentbereich) ist dies leider nicht auszuschließen und liegt an der Probennahme, Lagerung oder Transport.</li> <li>- Die Meldung kann unter "Nutzer Interface" konfiguriert werden</li> <li>- Sollte die Meldung bei einer zu großen Zahl von Proben erscheinen kann ein Defekt vorliegen. Kontaktieren Sie bitte den zuständigen Servicetechniker.</li> </ul>
Passwörter stimmen nicht überein, bitte wiederholen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstes und zweites Passwort stimmen nicht überein.</li> </ul>
Passwort sollte mind. 5 Zeichen beinhalten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eingegebenes Passwort ist zu kurz.</li> </ul>
Wartung des Gerätes notwendig.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Service-Intervall ist in den Geräteeinstellungen hinterlegt.</li> <li>- Kontaktieren Sie bitte ihren zuständigen Servicetechniker</li> </ul>
Filtertausch notwendig.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Filtertausch-Intervall ist in den Geräteeinstellungen hinterlegt.</li> <li>- Kontaktieren Sie bitte den zuständigen Servicetechniker</li> </ul>
Keine Verbindung zur externen Erweiterung pro oder performance möglich?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ist das Kibion Dynamic base über ein LAN-Kabel mit pro- oder performance-Einheit verbunden?</li> <li>- Sind die Geräte eingeschaltet?</li> <li>- Wurden die Netzwerkeinstellungen verändert?</li> <li>- Sollte die Meldung weiterhin erscheinen, kontaktieren Sie bitte den zuständigen Servicetechniker.</li> <li>- Verbinden Sie das Gerät manuell unter "Verbindung" oder überprüfen Sie den Status.</li> </ul>
Initialisierung der performance Einheit fehlgeschlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ist das Kibion Dynamic performance eingeschaltet?</li> <li>- Starten Sie die Geräte neu</li> <li>- Überprüfen Sie die Verbindungen zwischen den Geräten</li> <li>- Wurden die Netzwerkeinstellungen verändert?</li> <li>- Sollte die Meldung weiterhin erscheinen, kontaktieren Sie bitte den zuständigen Servicetechniker.</li> </ul>

## 8. Pflege

### 8.1. Reinigung

Die Kibion Dynamic Komponenten sollten von außen mit einem trockenen Lappen gereinigt werden.

Das Gehäuse und die Probenanschlüsse können mit einem feuchten Reinigungstuch (70% Ethanol) desinfiziert werden. Es dürfen keine Sprays verwendet werden.

An den Geräten verwendete Desinfektionsmittel dürfen weder Ammoniak noch Aceton enthalten.

### 8.2. Wechsel des Filters

Das Filterelement soll einmal jährlich gewechselt werden. Kontaktieren Sie bitte den zuständigen Servicetechniker oder die Firma Kibion.

## 9. Zubehör

Der Betrieb des Kibion Dynamic Systems erfordert weiteres Zubehör, um Atemgasproben nehmen und dem Analysator zuführen zu können.

### 9.1. Atembeutel

#### 9.1.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Atembeutel sind Probenbehälter für Atemgasproben, wenn ein Kibion Dynamic base oder pro mit Beutelanschlüssen zur Analyse genutzt wird.

Es gibt zwei Ausführungen des Atembeutels.

#### 9.1.2. Doppelkammer-Atembeutel

Artikel Nr. 8005



Volumen: 2x 100 ml  
Größe: 200 mm x 170 mm  
Anschluss: Schlauch

Er ist für den einmaligen Gebrauch bestimmt und als Verpackungsmüll zu entsorgen.

#### 9.1.3. Einzelkammer-Atembeutel

Artikel Nr. 8004



Dieser Atembeutel ist für die tägliche und monatliche Abgleichsmessung des Gerätes zu verwenden.

Volumen: 1,3 l  
Größe: 300 mm x 150 mm  
Anschluss: Schlauch

Er ist für den einmaligen Gebrauch bestimmt und als Verpackungsmüll zu entsorgen.

### 9.2. Mundstück

Artikel Nr. 8007



#### 9.2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Zubehör Mundstück dient ausschließlich der Aufnahme von Atemproben mit einem Atembeutel von Kibion.

### 9.2.2. Beschreibung

Das Zubehör Mundstück enthält ein Rückschlagventil, so dass Luft nur in einer Richtung strömen kann. Es ist für den einmaligen Gebrauch bestimmt. Es ist nach Gebrauch als Verpackungsmüll zu entsorgen (Material PE, hygienisch einzeln verpackt).

## 9.3. Beuteladapter

Artikel Nr. 5810310kd



### 9.3.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Beuteladapter dient der Befestigung eines Atembeutels an ein Kibion Dynamic base mit Nadelanschlüssen für den täglichen Abgleich und den monatlichen Konzentrationsabgleich.

### 9.3.2. Beschreibung

Der Beuteladapter besteht aus zwei ineinander verschraubten Metallteilen, in die ein sogenanntes Septum aus Gummi eingeklemmt wird.

Das Septum bildet die dichte Verbindung mit dem Nadelanschluss des Gerätes.

### 9.3.3. Gebrauch

Das mit einem Septum versehene Ende des Adapters wird auf den Nadelanschluss gesteckt, so dass die Nadel das Septum durchdringt und eine gegen Umgebungsluft abgedichtete Verbindung entsteht. Es ist dabei zu beachten, dass die Markierung (siehe Pfeil in der Abbildung) sich ungefähr auf Höhe der Frontplatte befindet.

Ein Beutel lässt dann auf das freie Ende des Adapters aufstecken und als Probenreservoir für den Analysator verwenden.

### 9.3.4. Wartung

Das Septum ist ein Einwegprodukt. Nach Gebrauch ist dieses zu erneuern. Für den Austausch sind die Metallteile auseinanderzuschrauben und das Septum zu ersetzen.

### 9.3.5. Desinfektion

Der Adapter kann mit einem feuchten Tuch (70% Ethanol) gereinigt und desinfiziert werden.

## A.1 Anhang

### Messprinzip

Für die Analyse des Probengases durchdringt gefilterte Infrarotstrahlung die gefüllte Messkammer. Durch Erfassung des  $^{12}\text{CO}_2$ - und des  $^{13}\text{CO}_2$ -Absorptionspektrums mittels eines Infrarotdetektors lassen sich Aussagen über das  $^{12}\text{CO}_2/^{13}\text{CO}_2$ -Verhältnis treffen.

Beim Quotienten aus den  $^{12}\text{CO}_2$ - und  $^{13}\text{CO}_2$ -Konzentrationen in einem Gemisch beider Gase kommt es zu Nichtlinearitäten der Kennlinien der Einzelkomponenten. Die gemessenen Absorptionsspektren werden beeinflusst von der Gesamtkonzentration des  $\text{CO}_2$  in der Messkammer. Diese Abhängigkeit (auch Querabhängigkeit genannt) muss bei der Messung von  $\delta$  berücksichtigt werden. Weshalb sie als Messkurve für einen sogenannten Konzentrationsabgleich regelmäßig erfasst wird.

### Messgrößen

#### a) Isotopenverhältnis (R)

$$R = \frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}}$$

#### b) Delta ( $\delta$ ) [‰]

$$\delta = \left( \frac{R}{R_{\text{PDB}}} - 1 \right) \cdot 1000$$

$R_{\text{PDB}}$  ist der internationale PDB-Standard. Der Wert ergab sich aus einem Calciumcarbonat einer fossilen Belemnitella der Pee-Dee-Formation in South Carolina:

$$R_{\text{PDB}} = 0,01123686 \quad MF_{\text{PDB}} = 0,011112 \quad \delta = \pm 0 \text{ ‰}$$

Natürliche Werte für R von lebenden Organismen hängen unter anderem von der Ernährung ab. Es lässt sich so eine Abweichung des durchschnittlichen R-Wertes beim Menschen nach Regionen feststellen:

Europäer:	$R = 0,0109537$	$MF = 0,010835$	$\delta = -25,5 \text{ ‰}$
Amerikaner:	$R = 0,01102$	$MF = 0,0109$	$\delta = -19,3 \text{ ‰}$

#### c) Delta over base line (DOB) [‰]

$$\text{DOB} = \delta_t - \delta_0$$

$\delta_0$ :  $\delta$  vor Einnahme der Testmahlzeit (base line)

$\delta_t$ :  $\delta$  zur Zeit t nach Einnahme der Testmahlzeit

Da für die Diagnostik der absolute Wert für Delta nicht erforderlich ist, sondern die relativen Werte DOB, wird mit dem Kibion Dynamic base keine Kalibrierung gegen ein Kalibriergas durchgeführt. Stattdessen wird eine gewöhnliche Atemluftprobe genommen und diese mit einem Normwert gleichgesetzt. Diese Anpassung erfolgt bei dem Tagesabgleich.

### Konzentrationsabgleich

Um die Querabhängigkeit der Konzentrationen von  $^{12}\text{CO}_2$  und  $^{13}\text{CO}_2$  in den Messwerten berücksichtigen zu können, erfolgt eine Abgleichmessung. Diese monatlich durchzuführende Messung ist notwendig, da der Wert  $\delta$  abhängig ist von der  $\text{CO}_2$  Konzentration (K) in der Probe.

Um das Verhältnis  $\delta(K)$  zu bestimmen, wird ein großer Beutel mit Atemluft hoher  $\text{CO}_2$ -Konzentration angeschlossen. Die  $\text{CO}_2$ -Konzentration muss mehr als 3,5 Vol% betragen. Der Prozess startet mit der

Spülung der Messkammer durch CO<sub>2</sub>-freie Luft. Daraufhin wird Atemluft aus dem Beutel in die Messkammer gepumpt, bis das Ziel von 3,5 Vol% erreicht ist. Die Ventile schließen und die Messung beginnt. Startend bei hohem Vol% von CO<sub>2</sub> wird nun in kleinen Schritten CO<sub>2</sub>-freie Luft hinzugefügt und das  $\delta$  in Abhängigkeit von der <sup>12</sup>CO<sub>2</sub>-Konzentration (K) bestimmt. Es entsteht eine Messreihe  $\delta_n(K_n)$ , die als Graph dargestellt werden kann.

Die Differenzen zwischen  $\delta_n$  zum definierten Normwert -26 ‰, entsprechend einer gewöhnlichen Atemprobe, bestimmt den Korrekturterm in Abhängigkeit von der Konzentration  $K_n$ .

$$\delta_m = \delta_n - 26$$

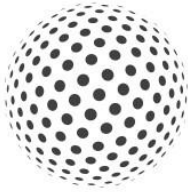
Die korrigierte Messreihe  $\delta_m(K_m)$  wird für den Abgleich von  $\delta$  bei der späteren Probenmessung festgehalten.

## Tagesabgleich

Ein regelmäßiger Abgleich auf den Wert  $\delta = -26$  ‰ für eine gewöhnliche Atemprobe erfolgt durch die täglich durchzuführende Abgleichsmessung. Eine dabei eventuell gemessene Abweichung von den Werten des Konzentrationsabgleiches wird ermittelt und als weiterer Korrekturfaktor in die Berechnung von  $\delta$  eingebracht:

$$\delta = \delta_{Measure} + \delta_m + \delta_d$$





**kibion**