

# QRAE PLUS

## PGM-2000/2020

MULTIGAS-DETEKTOR



ISO 9001

CERTIFIED

### KURZFORM

### BETRIEBS- UND

### WARTUNGSHANDBUCH

Dokumentnummer: 015-4011-000  
Änderungsstand B, April 2005



# **\* VOR DER INBETRIEBNAHME LESEN \***

Dieses Handbuch ist von **allen** Personen, die für Gebrauch, Wartung oder Service des Produkts verantwortlich sind, sorgfältig zu lesen. Das Produkt kann nur vorschriftsmäßig funktionieren, wenn es nach den Herstelleranweisungen betrieben, gepflegt und gewartet wird.

**ES HANDELT SICH HIERBEI UM EINE KURZFORM DES  
HANDBUCHS – DAS VOLLSTÄNDIGE HANDBUCH MIT  
SÄMTLICHEN BETRIEBS- UND WARTUNGSANWEISUNGEN  
BEFINDET SICH AUF DER CD-ROM IM LIEFERUMFANG  
DES PRODUKTS**

## **VORSICHT!**

Zum Schutz gegen Stromschlag ist das Gerät vor dem Öffnen der Abdeckung vom Netz zu trennen. Trennen Sie den Akku, bevor Sie Sensormodule zur Wartung herausnehmen. Den Detektor nie mit fehlender Abdeckung betreiben. Entfernen Sie die Geräteabdeckung und die Sensoren nur in einer ungefährlichen Umgebung.

## **ACHTUNG!**

### **Für Anwendungen in Europa**

- A. CE 0575  II 2G  
DEMKO 02 ATEX 04201X  
EEx ia d IIC T4 (mit Akku Art.-Nr. 015-3052)  
EEx ia d IIC T3 (mit Akku Art.-Nr. 015-3053)
- B. Akkus nur in sicheren Umgebungen laden.
- C. Externes Kabel nur in sicheren Umgebungen an Klinkenstecker der seriellen Schnittstelle anschließen.
- D. Verwenden Sie den RAE Systems-Adapter (Art.-Nr. 500-0072) zur Verbindung mit dem Kommunikationsanschluss und dem Ladeklinkenstecker nur in einer sicheren Umgebung.

# HINWEIS

Wenn der Q-RAE Plus Multigas-Detektor nach dem Herausnehmen aus dem Transportbehälter erstmalig eingeschaltet wird, können sich noch einige Restdämpfe im Gerät befinden, weshalb von den Sensoren für toxische Gase zuerst möglicherweise einige ppm angezeigt werden. Nachdem der Detektor einige Minuten in sauberer Luft betrieben wurde, sollten sich die Restdämpfe verflüchtigt haben und die Messwerte wieder in den Nullbereich zurückgekehrt sein.

## **WARNUNG!**

Aus Sicherheitsgründen darf dieses Gerät nur von qualifiziertem Personal betrieben und gewartet werden. Sie müssen die Anweisungen vor der Inbetriebnahme bzw. Wartung des Geräts vollständig gelesen und verstanden haben.

Nur die Akkus von RAE Systems mit folgenden Artikelnummern verwenden: 015-305, 015-3052 oder 015-3053. \*Der Akku 015-3051 ist in Europa nicht zugelassen. Dieses Gerät wurde nicht für explosive Gas/Luft-Umgebungen mit einem Sauerstoffgehalt über 21 % getestet. Der Austausch von Komponenten kann die Eigensicherheit beeinträchtigen. Akkus nur in sicheren Umgebungen laden.

Externes Kabel nur in sicheren Umgebungen an Klinkenstecker der seriellen Schnittstelle anschließen.

### **GEFAHR DURCH STATISCHE ELEKTRIZITÄT**

Nur mit einem feuchten Tuch reinigen.

### **KALIBRIERUNG**

Die Kalibrierung eines neu erworbenen Instruments von RAE Systems sollte überprüft werden, indem es vor der ersten Inbetriebnahme Prüfgasen mit bekannter Konzentration ausgesetzt wird.

Vor dem jeweiligen Einsatz ist die Genauigkeit des QRAE Plus zu prüfen, indem die Sensoren einem Prüfgas mit bekannter Konzentration ausgesetzt werden.

## **MESSWERTE**

Jeder stark erhöhte Messwert, dem ein Wertabfall oder ein fehlerhafter Messwert folgt, deutet auf eine Gaskonzentration oberhalb der Messbereichsobergrenze hin, was eine gefährliche Situation darstellen kann.

# **AVERTISSEMENTS!**

Pour des raisons de sécurité, cet équipement doit être utilisé, entretenu et réparé uniquement par un personnel qualifié. Étudier le manuel d'instructions en entier avant d'utiliser, d'entretenir ou de réparer l'équipement.

Utiliser seulement l'ensemble de batterie RAE Systems avec numéro de série 015-3051, 015-3052, ou 015-3053. \*Le batterie avec numéro de série 015-3051 est interdit pour usage en Europe. Cet instrument n'a pas été essayé dans une atmosphère de gaz/air explosive ayant une concentration d'oxygène plus élevée que 21%. La substitution de composants peut compromettre la sécurité intrinsèque. Ne charger les batteries que dans l'emplacements désignés non-dangereux.

Connectez pas le câble externe au port parallèle dans un environnement non-dangereux.

## **DANGER RISQUE D'ORIGINE ELECTROSTATIQUE**

Nettoyer uniquement avec un chiffon humide.

## **LA CALIBRATION**

La calibration de toute instruments de RAE Systems doivent être testé en exposant l'instrument a une concentration de gaz connue par une procédure de tarage avant de mettre en service l'instrument pour la première fois.

Pour une sécurité maximale, la sensibilité du QRAE Plus doit être vérifié en exposant l'instrument a une concentration de gaz connue par une procédure de tarage avant chaque utilisation journalière.

## **LES LECTURES**

Toute lecture rapide et positive, suivie d'une baisse subite au erratique de la valeur, peut indiquer une concentration de gaz hors gamme de détection qui peut être dangereuse.

# 1. Allgemeines

Der Q-RAE Plus ist ein programmierbarer Multigas-Detektor zur kontinuierlichen Expositionsüberwachung von Arbeitern in gefährlichen Umgebungen in Bezug auf giftige Gase, Sauerstoff und Verbrennungsgase. Es sind zwei Modelle verfügbar: **PGM-2000**, eine Pumpeneinheit, und **PGM-2020**, eine Diffusionseinheit.

## Tabelle 1: QRAE Plus – Technische Daten

<b>Abmessungen:</b>	LBH: 7,6 x 11,4 x 4,3 cm (3" x 4,5" x 1,8")
<b>Gewicht:</b>	525 g (15 oz) mit Akku
<b>Detektoren:</b>	2 elektrochemische Sensoren für giftige Gase 1 elektrochemischer Sauerstoffsensor 1 katalytischer/thermischer Leitfähigkeitssensor für Verbrennungsrückstände
<b>Batterie:</b>	Wiederaufladbarer Li-Ionen-Akku (3,6 V/3000 mAh) mit integriertem Ladegerät – 8 Stunden Ladezeit, bis zu 20 Stunden Betriebszeit Adapter für Alkali-Batterie (2 AAs)
<b>Betriebsdauer:</b>	Bis zu 20 Stunden Dauerbetrieb mit Li-Ionen-Akku
<b>Anzeige:</b>	Zweizeilige 16-Zeichen-LCD-Anzeige mit automatischer LED-Hintergrundbeleuchtung für schwache Lichtverhältnisse
<b>Bedienfeld:</b>	Eine Betriebstaste. 2 Programmierstasten
<b>Direkte Anzeige:</b>	Bis zu 4 Direktwerte, Sensorname, Höchst- und Tiefstwerte für alle Sensoren, TWA- und STEL-Werte für Gifte, Akkuspannung und verstrichene Zeit
<b>Probenpumpe:</b>	Intern integrierte Pumpe mit anpassbaren Einstellungen für langsame oder schnelle Probenahme
<b>Alarmeinstellungen:</b>	Getrennte Grenzwerte für TWA, STEL, Höchst- und Tiefstwerte
<b>Alarme:</b>	Lauter Summer (95 dB), blinkende rote LED, Vibrationsalarm, LCD zur Anzeige beim

## ALLGEMEINE INFORMATIONEN

---

	Überschreiten der eingestellten Grenzwerte, bei niedrigem Akkuladestatus oder bei Sensorausfall
<b>Kalibrierung:</b>	Zweipunktkalibrierung vor Ort für Frischluft und Standard-Referenzgas Optionale Sauerstoff-Dreipunktkalibrierung
<b>Befestigung:</b>	Robuster Gummischutz, Gürtel-Clip, Halteschleufe
<b>Schutz:</b>	Kalibrierungseinstellungen, Alarmstufen und Daten durch Kennwort geschützt (Fortsetzung)
<b>Eigensicherheit:</b>	UL-Klasse I, Absatz I, Gruppen A, B, C, D und Klasse II, Absatz I, Gruppen E, F, G (Europa) CE 0575  II 2G DEMKO 02 ATEX 04201X EEx ia d IIC T4 (mit Akku Art.-Nr. 015-3052) EEx ia d IIC T3 (mit Akku Art.-Nr. 015-3053)
<b>Elektromagnetische Immunität:</b>	Keine Auswirkung bei HF-Störung von 0,43 mW/cm <sup>2</sup> (5 Watt bei 12")
<b>Datenspeicherung:</b>	16.000 Speicherplätze im nichtflüchtigen Speicher (bis zu 67 Std. Messung mit 4 Sensoren in 1-Min-Intervallen)
<b>Datenprotokollintervall:</b>	Programmierbare Intervalle von 1 bis 36.000 Sekunden
<b>Externer Alarm:</b>	Optional anschließbarer Vibrationsalarm in Stiftgröße
<b>Externer Drucker:</b>	Optional anschließbarer serieller Thermodrucker
<b>Kommunikation:</b>	Datendownload auf einen PC Hochladen der Gerätekonfiguration vom PC über eine RS-232-Verbindung zum seriellen PC-Anschluss
<b>Temperatur:</b>	-20 °C bis 45 °C (-4 °F bis 113 °F)
<b>Luftfeuchtigkeit:</b>	0 % bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)

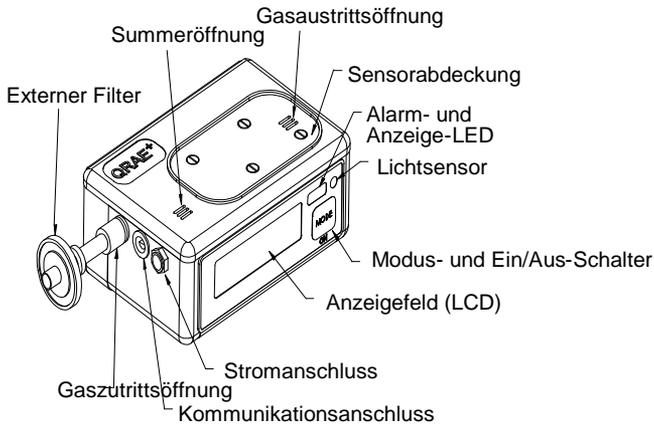
**Tabelle 2: Bereich, Auflösung und Reaktionszeit**  
( $t_{90}$  für Geräte mit Pumpe)

Sensor	Bereich	Auflösg.	$t_{90}$ (s)	Einwirkzeit für 60-s-Kal.
LEL	0-100 % LEL	1 %	15	0 Sekunden
VOL	0-100 % Vol	1 %	20	0 Sekunden
O <sub>2</sub>	0-30 %	0,1 %	15	0 Sekunden
CO	0-500 ppm	1,0 ppm	40	0 Sekunden
H <sub>2</sub> S	0-100 ppm	1,0 ppm	35	0 Sekunden
SO <sub>2</sub>	0-20 ppm	0,1 ppm	35	0 Sekunden
NO	0-250 ppm	1,0 ppm	30	0 Sekunden
NO <sub>2</sub>	0-20 ppm	0,1 ppm	25	0 Sekunden
Cl <sub>2</sub>	0-50 ppm	0,1 ppm	60	60 Sekunden
PH <sub>3</sub>	0-5 ppm	0,1 ppm	60	60 Sekunden
NH <sub>3</sub>	0-50 ppm	1,0 ppm	150	90 Sekunden
HCN	0-100 ppm	1,0 ppm	200	170 Sekunden

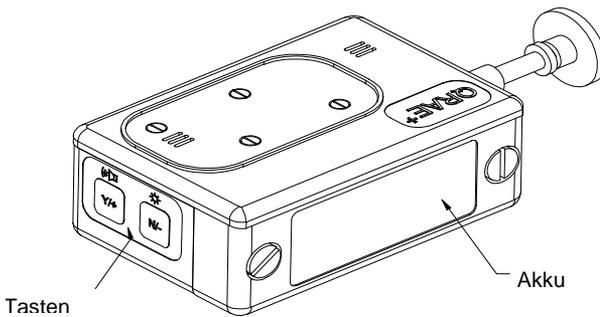
## 2. Betrieb

### 2.1. Gerätebeschreibung

Hauptkomponenten des Q-RAE Plus Multigas-Detektors:



**Abbildung 1: Vorderansicht des Q-RAE Plus**



**Abbildung 2: Rückansicht des Q-RAE Plus**

## 2.2. Betrieb des Detektors

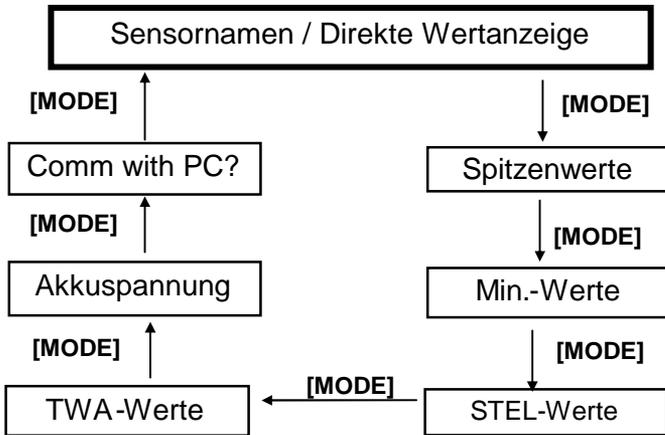
Es folgt eine Zusammenfassung der Funktion drei Tasten.

### Tabelle 3: Tastenfunktionen

<b>[MODE]</b>	EIN: 1 Sekunde gedrückt halten und loslassen; AUS: 5 Sekunden gedrückt halten; Wechsel zwischen den verschiedenen Anzeigen. Verlassen der Programmiermenü-Ebene; Beenden des Dateneingabemodus, wenn 1 Sekunde gedrückt
<b>[N/-]</b>	Antwort "Nein" auf eine Frage; Verringern eines Zahlenwerts, Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung
<b>[Y/+]</b>	Antwort "Ja" auf eine Frage; Erhöhen eines Zahlenwerts; Testen des Alarms; Bestätigung eines Alarmzustands

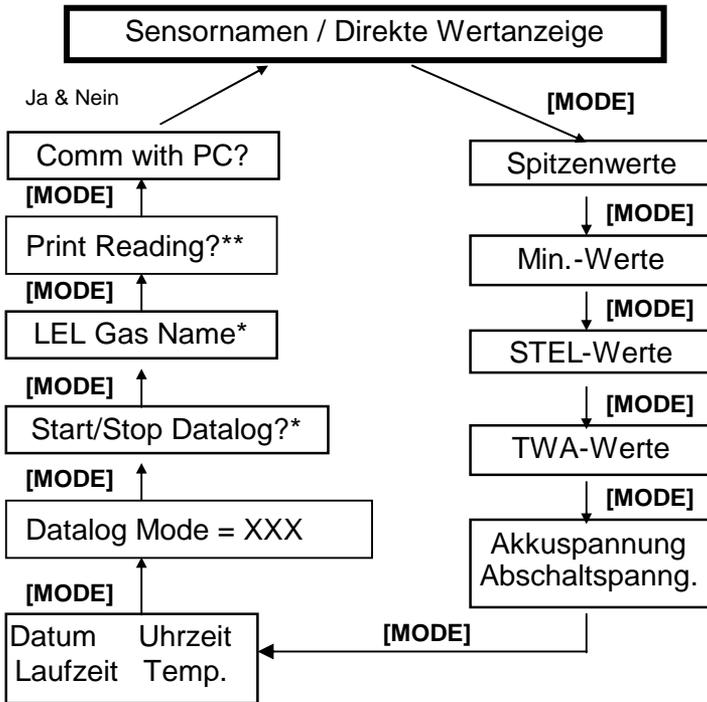
Der Q-RAE Plus Detektor hat zwei Betriebsmodi:

1. Der **Basismodus** ist der einfachste Betriebsmodus. Es werden abwechselnd die momentanen Konzentrationsmesswerte und die Sensornamen vom Detektor angezeigt, nachdem das Gerät eingeschaltet wurde. Durch Drücken der Taste **[MODE]** kann der Benutzer kritische Daten aufrufen, die Akkuspannung anzeigen oder in den PC-Kommunikationsmodus wechseln. In Abbildung 3 wird die Abfolge der Anzeigen im Basismodus gezeigt.



**Abbildung 3: Anzeigen im Basismodus**

2. Im Erweiterten Modus, der in Abbildung 4 schematisch dargestellt ist, werden mehr Informationen als im Basismodus angezeigt und der Zugriff auf zusätzliche Programmierfunktionen ermöglicht. Eine detaillierte Beschreibung des Programmiermodus erfolgt in Kapitel 4 des ausführlichen Handbuchs.



\* Datenprotokoll wird nur angezeigt, wenn das Gerät über eine entsprechende Option verfügt und im manuellen Datenprotokollmodus programmiert ist. LEL-Gas wird nur angezeigt, wenn der LEL-Sensor installiert ist. \*\* Print Reading? wird nur angezeigt, wenn diese Option über die ProRAE Suite-Software aktiviert ist.

#### Abbildung 4: Anzeigen im Erweiterten Modus

Zur Auswahl einer bestimmten Anzeige drücken Sie **[MODE]**, bis die gewünschte Anzeige zu sehen ist. Ein "OK!"-Zeichen bedeutet, dass sich das Gerät im Basismodus befindet und keine Alarmbedingung vorliegt. Ein kleines "L" bedeutet, dass das Gerät gerade Daten protokolliert. Drücken Sie **[Y/+]**, um für jede angezeigte Frage die entsprechende Funktion aufzurufen.

## 2.3. Alarmsignale

Der QRAE Plus gibt unter verschiedenen Fehlerbedingungen Alarme aus, die in Tabelle 4 zusammengefasst sind.

<b>Tabelle 4: Alarmsignale und Alarmzurücksetzung</b>			
Fehler	Alarmsignal	Meldung	Maßnahme zur Alarmzurücksetzung
Gas überschreitet obere Alarmstufe	3 Mal Alarm/Blinken pro Sekunde/Vibration	Sensorname und "High" (Hoch)	Halten Sie sich vom Gas entfernt.
Gas überschreitet untere Alarmstufe	2 Mal Alarm/Blinken pro Sekunde/Vibration	Sensorname und "Low" (Niedrig)	Halten Sie sich vom Gas entfernt.
Gas überschreitet STEL	1 Mal Alarm/Blinken pro Sekunde/Vibration	Sensorname und "STEL"	Halten Sie sich vom Gas entfernt und warten Sie 15 Minuten.
Gas überschreitet TWA	1 Mal Alarm/Blinken pro Sekunde/Vibration	Sensorname und "TWA"	Halten Sie sich vom Gas entfernt und schalten Sie das Gerät AUS und wieder EIN.
Gas überschreitet den Sensorbereich	3 Mal Alarm/Blinken pro Sekunde/Vibration	Sensorname und "OVR"	Halten Sie sich vom Gas entfernt.
Gerätekurzschluss oder Messwert oberhalb des Messbereichsend werts	3 Mal Alarm/Blinken pro Sekunde/Vibration	Sensorname und "MAX"	Halten Sie sich vom Gas entfernt.
Übermäßige negative Sensorabweichung	1 Mal Alarm/Blinken pro Sekunde/Vibration	Sensorname und "NEG"	Führen Sie eine Nullpunktkalibrierung mit Frischluft durch.
Blockierter Einlass oder Pumpenausfall	3 Mal Alarm/Blinken pro Sekunde	"Pump" (Pumpe)	Machen Sie den Einlass frei und drücken Sie <b>[Y/+]</b> ; stellen Sie den Pumpenschwellenwert ein.
Übermäßiges LEL-Gas oder LEL-Sensor AUS	3 Mal Alarm/Blinken pro Sekunde/Vibration	LEL-Sensorname und "Off" (Aus)	Halten Sie sich vom Gas entfernt und schalten Sie den LEL-Sensor wieder EIN.

## OPERATION

Niedriger Akkuladestatus (<3,3 V)	1 Mal Blinken pro Sekunde 1 Mal Alarm pro Minute	"Bat"	Laden Sie den Akku.
Speicher voll	1 Mal Blinken pro Sekunde	"Mem" (Speicher)	Löschen Sie das Datenprotokoll.
Schreibfehler im Datenprotokollspeicher	1 Mal Blinken pro Sekunde	"Emm"	Schalten Sie das Gerät AUS und dann wieder EIN.

**Testen des Alarmsignals:** Unter normalen Nichtalarmbedingungen können der Summer, der Vibrationsalarm, die LED und die Hintergrundbeleuchtung durch kurzes Drücken von [Y/+] getestet werden.

 **WARNUNG!** 

Die Alarmsignale sind während der PC-Kommunikation, der Kalibrierung und der Überprüfung des Datenprotokolls oder beim Drücken auf einem seriellen Drucker deaktiviert. Sie dürfen diese Operationen nur in sicheren Bereichen durchführen, um das Risiko, sich gefährlichen Umgebungen auszusetzen, zu reduzieren. Während dieser Operationen ist die Echtzeit-Gasüberwachung unterbrochen.

 **WARNUNG!** 

Der tragbare Gasetektor QRAE Plus wurde zur Erkennung von Sauerstoffmangelsituationen und zur Messung des Gehalts an entflammenden Gasen und giftigen Dämpfen entwickelt. Eine Alarmsituation, die eine oder mehrere dieser lebensbedrohlichen Gefahrensituationen anzeigt, muss sehr ernst genommen werden.

Beim Auftreten einer Alarmsituation ist es wichtig, die festgelegten Schritte durchzuführen. Die sicherste Schutzmaßnahme besteht im sofortigen Verlassen der betroffenen Zone. Kehren Sie erst dorthin zurück, nachdem durch weitere Tests und geeignete Sicherheitsmaßnahmen sichergestellt ist, dass der Aufenthalt dort sicher ist.

## 2.4. Datenprotokollierung

**Diese Funktion ist nur bei Detektoren mit Datenprotokollfunktion verfügbar.**

Der Multigas-Detektor Q-RAE Plus berechnet und speichert die Gasmesswerte entsprechend dem vom Benutzer festgelegten Datenprotokollintervall und der Art der Messung. Für jedes Datenprotokollintervall können Durchschnitts- und Spitzenwerte für jeden Sensor gespeichert werden. Das Datenprotokollintervall kann zwischen einer Sekunde und 60 Minuten eingestellt werden. Außerdem werden Zeitstempel, Benutzer-ID, Standortkennung, Seriennummer, Datum der letzten Kalibrierung und Alarmstufen gespeichert. Alle Daten werden im nichtflüchtigen Speicher erfasst, von wo sie später auf einen PC heruntergeladen werden können. Zum Ein-/Ausschalten der Datenprotokollfunktion stehen vier Optionen zur Auswahl:

- **Automatisch:** Die Datenprotokollierung wird beim Ein- und Ausschalten des Detektors automatisch ein- bzw. ausgeschaltet.
- **Manuell:** Die Datenprotokollierung wird im Betriebsmodus manuell ein- und ausgeschaltet.
- **Regelmäßig:** Die Datenprotokollierung wird täglich zu festgelegten Zeiten (Stunde und Minute) ein- und wieder ausgeschaltet.
- **Geplant:** Die Datenprotokollierung wird einmalig zu einer festgelegten Zeit (Datum und Uhrzeit) ein- und wieder ausgeschaltet.

Bei Auswahl des manuellen Datenprotokollmodus wird die Protokollierung durch Drücken der Tasten entsprechend Tabelle 4 ein- und wieder ausgeschaltet. Bei den anderen drei Datenprotokolloptionen wird die Protokollierung automatisch ein- und ausgeschaltet. Es ist dafür keine Benutzeraktion erforderlich.

### 3. Programmierung & Kalibrierung

Der Detektor Q-RAE PLUS ist mit einem Mikrocomputer ausgestattet, der eine flexible Programmierung für vielfältige Anwendungssituationen ermöglicht. Berechtigte Benutzer können den Detektor kalibrieren, das Messgas ändern, die Alarmgrenzwerte ändern und die Standortkennung, die Benutzer-ID, das Datenprotokollintervall, die Echtzeituhr usw. ändern.

**Hinweis:** Die Echtzeitüberwachung der Gaskonzentrationen wird fortgesetzt, während sich das Gerät im Programmierungsmodus befindet. Dagegen wird die Echtzeitüberwachung während der Kalibrierung und beim Überprüfen des Datenprotokolls unterbrochen, bis diese Vorgänge abgeschlossen sind. Die Datenprotokollierung wird auch automatisch unterbrochen, wenn der Programmierungsmodus aufgerufen wird, und wird fortgesetzt, sobald der Modus beendet wird.

### 3.1. Programmierungsmodus

Zum Aufrufen des Programmierungsmodus halten Sie die Tasten **[MODE]** und **[N/-]** gleichzeitig drei Sekunden lang gedrückt. Zum Beenden dieses Modus drücken Sie **[MODE]** so oft, bis die Konzentrations-Hauptanzeige angezeigt wird.

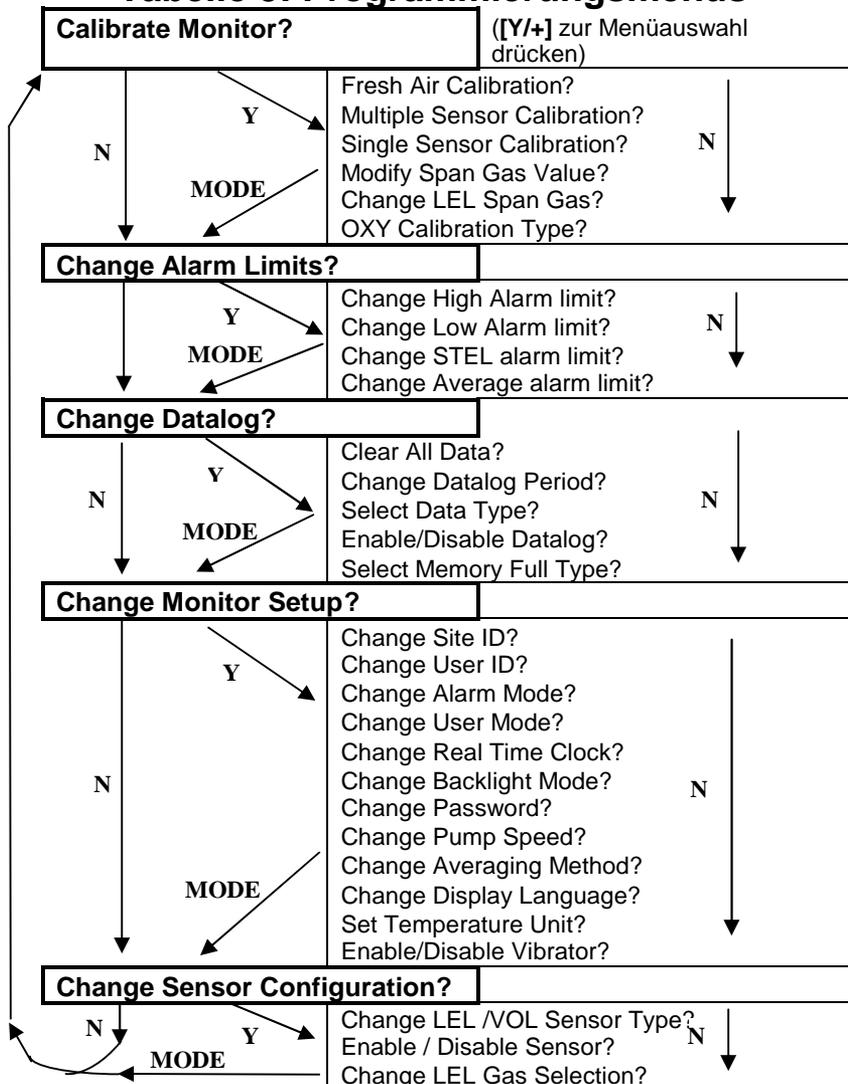
Es gibt auch drei Sicherheitsstufen, die den Zugriff auf den Programmierungsmodus des QRAE Plus steuern.

- Die Sicherheitsstufe "Level 2" (werkseitige Standardeinstellung) bietet vollständigen Zugriff auf die Programmiermenüs ohne Kennwortabfrage.
- Die Sicherheitsstufe "Level 1" erfordert die Eingabe eines aus vier Ziffern bestehenden Kennworts zum Aufrufen der Programmiermenüs. Das Kennwort ist werkseitig auf "0000" voreingestellt.
- Die Sicherheitsstufe "Level 0" erfordert keine Kennworteingabe, bietet jedoch nur beschränkten Zugriff auf die Programmiermenüs.

Im Basismodus kann die Kalibrierung durchgeführt werden, allerdings können die anderen Detektoreinstellungen nur eingeschränkt geändert werden. Im Anhang A des ausführlichen Handbuchs finden Sie eine detaillierte Tabelle mit den Zugriffsmöglichkeiten auf die Programmierungsfunktionen.

Die Programmierungsfunktionen sind in einer Menüstruktur mit mehreren Ebenen organisiert. Die folgende Tabelle zeigt das Programmierungs-Hauptmenü im Erweiterten Modus:

**Tabelle 5: Programmierungsmenüs**



Drücken Sie **[Y/+]**, um das gewünschte Untermenü aufzurufen. Drücken Sie **[N/-]**, um zum nächsten Menü zu springen, oder **[MODE]**, um zur übergeordneten Ebene zu wechseln. Zur Bearbeitung von Werten oder zur Auswahl von Sensoren sollte eine blinkende Ziffer angezeigt werden, die mithilfe der Tasten

[Y/+] oder [N/-] erhöht oder verringert werden kann. Drücken Sie dann **[MODE]**, um zur nächsten Ziffer oder zum nächsten Sensor zu wechseln, und halten Sie die Taste **[MODE]** gedrückt, um das Menü zu verlassen und alle vorgenommenen Änderungen zu speichern.

### 3.2. Kalibrierung

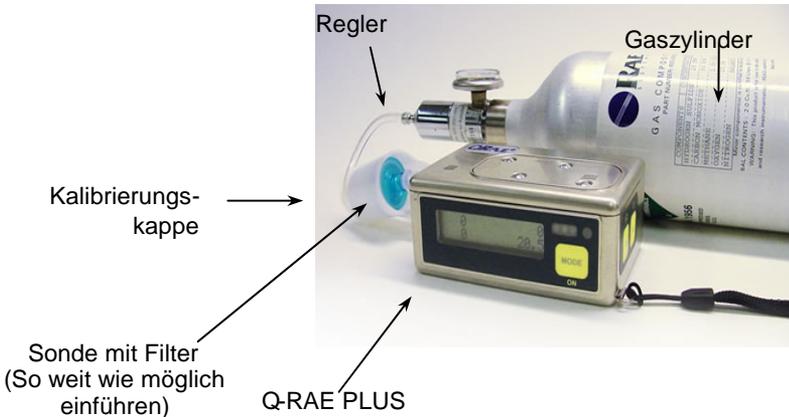


**Die Kalibrierung eines neu erworbenen Instruments von RAE Systems sollte überprüft werden, indem die Sensoren vor der ersten Inbetriebnahme Prüfgasen mit bekannter Konzentration ausgesetzt werden.**

**Vor dem jeweiligen Einsatz ist die Genauigkeit des QRAE PLUS zu prüfen, indem die Sensoren Prüfgasen mit bekannter Konzentration ausgesetzt werden.**

#### Pumpeninstrumente

Detektoren mit motorisierter Pumpe werden vorzugsweise bei normalem Umgebungsluftdruck justiert, beispielsweise mit Hilfe einer Prüfgaskammer oder einem Tedlar-Prüfgasbeutel. Alternativ kann der Detektor zur Einsparung von Gas direkt über einen bedarfsgesteuerten Strömungsregler an die Gasflasche angeschlossen werden. Der direkte Anschluss an einen Zylinder mit einem Regler mit gleich bleibender Strömung von 0,5 bis 1,0 Liter pro Minute ist um einige Prozent weniger präzise als die anderen Methoden.



**Abbildung 5: Anschluss zur Kalibrierung**

## Diffusionsinstrumente

QRAE Plus Diffusionsdetektoren müssen mithilfe eines Reglers mit gleich bleibender Strömung und einer Strömungsrate zwischen 0,5 und 1,0 Liter pro Minute kalibriert werden. Die Diffusionsdetektoren sind mit einem speziellen Kalibrierungsadapter ausgestattet, der den Gasdiffusionsanschluss verschließt.

## Sensorkalibrierungszeit

Die in Tabelle 2 aufgelisteten langsam reagierenden Sensoren müssen eventuell dem Gas unmittelbar vor dem eigentlichen Kalibrierungsvorgang erst einige Zeit ausgesetzt werden. Einige Firmwareversionen verwenden eine feststehende Kalibrierungszeit von 60 Sekunden; einige neuere Versionen verwenden automatisch die vollständige Kalibrierungszeit. Wenn im Gerät ein 60-Sekunden-Countdown programmiert ist, müssen Sie es nach Abschluss der Nullpunktkalibrierung zunächst für die in Tabelle 2 aufgelistete Dauer dem Gas aussetzen.

Wenn in der Firmware die vollständige Kalibrierungszeit programmiert ist, müssen die Sensoren im Einzelsensormodus kalibriert werden, um diese Funktion nutzen zu können. Im

Multisensormodus ist die Kalibrierungszeit auf 60 Sekunden festgelegt und kann nicht verändert werden.

### 3.2.1. Fresh Air Calibration (Nullpunktkalibrierung mit Frischluft)

Mit diesem Verfahren wird der Nullpunkt der Sensorkalibrierungskurve bestimmt. Schließen Sie an den Einlass eine saubere Luftquelle mit 20,9 % Sauerstoff und ohne Verunreinigungen durch organische, giftige oder Verbrennungsgase an. Diese "Nullluft" kann aus einem Zylinder, aus sauberer Umgebungsluft oder aus der mit einem Aktivkohlefilter gereinigten Umgebungsluft stammen.

Rufen Sie die Funktion "Fresh Air Calibration" (Nullpunktkalibrierung mit Frischluft) auf, indem Sie die in Tabelle 5 gezeigten Tasten drücken. Nach erfolgreicher Nullpunktkalibrierung sollte die Anzeige für Sauerstoff einen Wert von "20.9" und für alle anderen Sensoren einen Wert von "0.0" oder einen sehr geringen Wert anzeigen.

### 3.2.2. Multiple Sensor Calibration (Multisensorkalibrierung)

Mit der Funktion "Multiple Sensor Calibration" (Multisensorkalibrierung) wird gleichzeitig der zweite Punkt der Kalibrierungskurve für mehrere Sensoren im Detektor ermittelt. Bei langsam reagierenden Sensoren muss das Gas bereits vorher für die in Tabelle 2 angegebene Dauer einwirken. Rufen Sie die Funktion gemäß Tabelle 5 auf und schließen Sie dann eine Quelle aus gemischten Standard-Referenzgasen an. Die Anzeige führt einen Countdown von 60 auf 0 Sekunden durch und zeigt dann den Namen jedes Sensors, die Meldung "cal'ed!" (kalibriert!) und den kalibrierten Wert für jedes Gas an. Die Messwerte sollten sehr nahe an den Prüfgaswerten liegen.

Andere Sensoren zur Kalibrierung wählen Sie aus, indem Sie nach Anzeige von "Multiple Sensor Calibration" (Multisensorkalibrierung) auf **[N-]** drücken. Es werden dann

alle für die Multisensorkalibrierung ausgewählten Sensoren angezeigt und der Cursor blinkt an der Stelle des ersten Sensors. Drücken Sie **[Y/+]** oder **[N/-]**, um einen Sensor auszuwählen bzw. dessen Auswahl aufzuheben. Die ausgewählten Sensoren werden durch Sternchen "\*" angezeigt.

<b>CO*</b>	<b>----</b>	<b>H<sub>2</sub>S*</b>
<b>LEL*</b>	<b>pick</b>	<b>OXY</b>

**Hinweis:** Die Sauerstoffprüfkalibrierung erfolgt normalerweise im Rahmen der Nullpunktkalibrierung mit Frischluft, weshalb Sauerstoff in dieser Multigaskalibrierung nicht ausgewählt ist. Unter "Einzelsensorkalibrierung" finden Sie Anweisungen zur Kalibrierung des Sauerstoffsensors.

\* **Querempfindlichkeit:** Einige Sensoren weisen eine Querempfindlichkeit gegenüber anderen Gasen auf. Deshalb muss das Gasgemisch sorgfältig ausgewählt werden, um eine fehlerhafte Kalibrierung aufgrund der Querempfindlichkeit zu vermeiden. Beispielsweise verursachen H<sub>2</sub> und einige organische Gase eine Reaktion im CO-Sensor und H<sub>2</sub>S reagiert mit dem NH<sub>3</sub>-Sensor.

### 3.2.3. Single Sensor Calibration (Einzelsensorkalibrierung)

Mit "Single Sensor Calibration" (Einzelsensorkalibrierung) wird der zweite Punkt der Sensorkalibrierungskurve eines Einzelsensors bestimmt. Das Aufrufen der Einzelsensorkalibrierung erfolgt gemäß Tabelle 5. Drücken Sie anschließend auf **[MODE]**, um den gewünschten Sensor auszuwählen. Lassen Sie das Gas für die in Tabelle 2 gezeigte Dauer einwirken (falls notwendig) und drücken Sie dann auf **[Y/+]**, um den Kalibrierungsvorgang zu starten.

### Kalibrierung des Sauerstoffsensors

Beim O<sub>2</sub>-Sensor ist eine Zweipunkt- oder Dreipunktkalibrierung möglich. Die Dreipunktkalibrierung bietet eine höhere Genauigkeit bei Sauerstoffkonzentrationen in der Nähe von 19,5 %, was ein üblicher Alarmgrenzwert für die Warnung bei Sauerstoffmangel ist. Zunächst muss der Kalibrierungstyp gemäß Abschnitt 0 festgelegt werden. Die Prüfkalibrierung bei 20,9 % O<sub>2</sub> erfolgt im Rahmen der Nullpunktkalibrierung (Fresh Air Zero). Die Kalibrierung für geringe O<sub>2</sub>-Konzentrationen bei 0 % oder 19,5 % erfolgt im Einzelsensorkalibrierungsmodus. Drücken Sie nach Auswahl von "OXY" für die Einzelsensorkalibrierung (siehe oben) auf **[N/-]** für die 0 % O<sub>2</sub>-Kalibrierung oder auf **[Y/+]** für die 19,5 %-Kalibrierung. Zur Durchführung beider Kalibrierungen im Dreipunktmodus muss erneut die Einzelsensorkalibrierung aufgerufen werden, nachdem die erste Kalibrierung abgeschlossen ist.

### Kalibrierungszeitstempel

Bei jeder Durchführung der Prüfkalibrierung wird ein Zeitstempel im nichtflüchtigen Speicher gespeichert und in die Datenprotokollberichte aufgenommen.

### 3.2.4. Modify Span Gas Value (Prüfgaswert ändern)

Mit der Funktion "Modify Span Gas Value" (Prüfgaswert ändern), die gemäß Tabelle 5 aufgerufen wird, können Sie die Konzentration der Prüfgase ändern, die für die Kalibrierung verwendet werden.

Der Prüfwert für Sauerstoff beträgt 19,5 % und kann zwischen 10,0 % und 20,0 % eingestellt werden. Dieser Wert wird nur verwendet, wenn der Detektor auf Dreipunkt-Sauerstoffkalibrierung eingestellt wurde (weitere Details finden Sie in Abschnitt 0 und Abschnitt 3.2.3).

### **3.2.5. Change LEL Span Gas (LEL-Prüfgas ändern)**

Mit der Funktion "Change LEL Span Gas" (LEL-Prüfgas ändern) kann das Gas ausgewählt werden, das für die Prüfkalibrierung des LEL-Sensors verwendet wird. Der Korrekturfaktor für das Messgas wird automatisch durch den Korrekturfaktor des hier ausgewählten Prüfgases dividiert, um einen neuen Faktor für die Kombination der Gase zu erhalten. Der neue Faktor wird auf die Messwerte angewendet, um die echte Konzentration zu erhalten.

Rufen Sie das Menü "Change LEL Span Gas" (LEL-Prüfgas ändern) mithilfe der in Tabelle 5 gezeigten Tasten auf. Wenn die Frage "LEL Span = ? Methane" angezeigt wird, drücken Sie auf [**N/-**], um das Gas zu ändern, und verwenden Sie dann die Tasten [**Y/+**] und [**N/-**] zum Blättern durch eine Liste von Gasnamen, bis das gewünschte Gas angezeigt wird. Drücken Sie auf [**MODE**], um das ausgewählte Gas zu speichern.

### **3.2.6. OXY Calibration Type (OXY-Kalibrierungstyp)**

Rufen Sie die Funktion "OXY Calibration Type" (OXY-Kalibrierungstyp) mithilfe der Tastenkombination aus Tabelle 5 auf und wählen Sie als Kalibrierungstyp für den O<sub>2</sub>-Sensor entweder die Zweipunkt- oder Dreipunktkalibrierung.

### **3.3. Change Alarm Limits (Alarmstufen ändern)**

Mit der Funktion "Change Alarm Limits" (Alarmstufen ändern) und den in Tabelle 5 gezeigten Tasten können Sie die Alarmstufen ändern. Der Durchschnittstyp kann im Untermenü "Change Averaging Method?" (Durchschnittsmethode ändern) des Menüs "Change Monitor Setup?" (Detektor-Setup ändern?) entweder auf "Running Average" (Laufender

Durchschnitt) oder auf "Time Weighted Average" (TWA - zeitlicher Durchschnitt) eingestellt werden.

### **3.4. Change Datalog (Datenprotokoll ändern)**

In diesem Menü können Sie mithilfe der Tasten aus Tabelle 5 die Parameter für das Datenprotokoll ändern. Weitere Datenprotokolloptionen können mit einem PC programmiert und auf den Detektor heruntergeladen werden (Einzelheiten im Handbuch zur ProRAE Suite-Software). Zu den Datenprotokolloptionen zählen:

1. Mit "Clear All Data?" (Alle Daten löschen?) werden sämtliche gespeicherten Daten gelöscht.
2. Mit "Change Datalog Period?" (Datenprotokollzeitraum ändern?) ist das Ändern des Intervalls zwischen den gespeicherten Messungen im Bereich von 1 bis 3.600 Sekunden möglich.
3. "Select Data Type?" (Datentyp auswählen?) Je nach Einstellung wird der Spitzenwert oder der Durchschnittswert innerhalb des Datenprotokollzeitraums gespeichert.
4. Mit "Enable / Disable Datalog?" (Datenprotokoll aktivieren/deaktivieren?) wird die Datenprotokollfunktion aktiviert oder deaktiviert, was durch ein Sternchen (\*) neben den Sensornamen angezeigt wird.
5. Mit "Select memory full type?" (Auswählen des Typs für Speicher voll?) ist die Auswahl zwischen "wrap around" (Überschreiben der jeweils ältesten Daten) oder "Stop" (Anhalten der Speicherung) möglich.

### **3.5. Change Monitor Setup (Detektor-Setup ändern)**

1. **Site ID** (Standortkennung) – Eine 8-stellige Standortkennung, die in die Datenprotokollberichte aufgenommen werden kann.

2. **User ID** (Benutzer-ID) – Eine 8-stellige Benutzerkennung, die in die Datenprotokollberichte aufgenommen werden kann.
3. **Alarm Mode** (Alarmmodus) – Hiermit wird festgelegt, ob der Alarm nach dem Auftreten einer Alarmsituation bestehen bleibt oder automatisch zurückgesetzt wird.
4. **User Mode** (Betriebsmodus) – Durch die Auswahl zwischen Basismodus oder Erweiterter Modus wird der Zugriff auf die Programmierungsmenüs, Informationen und Sicherheitsstufen gesteuert.
5. **Real Time Clock** (Echtzeituhr) – Einstellbare Angaben von Datum "Feb 07, '00" und Uhrzeit "hh:mm", die in die Datenprotokollberichte aufgenommen werden können.
6. **Backlight Mode** (Modus der Hintergrundbeleuchtung) – Manuell oder automatisch. Bei Auswahl des manuellen Modus wird die Hintergrundbeleuchtung durch Drücken der **[N/-]**-Taste eingeschaltet. Im automatischen Modus wird die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet, wenn das Umgebungslicht unter einen im Detektor eingestellten Grenzwert absinkt.
7. **Password** (Kennwort) – Ein aus 4 Ziffern bestehendes Kennwort, das dem Benutzer bei Bedarf den Zugriff auf den Programmierungsmodus ermöglicht. Das Kennwort ist vom Hersteller auf "0000" voreingestellt.
8. **Pump Speed** (Pumpengeschwindigkeit) – Niedrig oder hoch. Die werkseitige Standardeinstellung ist "Low" (Niedrig), wodurch die Durchflussrate um 30 % reduziert wird, was jedoch die Akkulaufzeit um 10 % verlängert und die Lebensdauer des LEL-Sensors erhöht. Bei hoher Pumpengeschwindigkeit ist eine kürzere Reaktionszeit möglich. Die hohe Pumpengeschwindigkeit wird bei reaktiven und langsam reagierenden Gasen wie Cl<sub>2</sub>, PH<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub> und HCN verwendet.

9. **Averaging Method** (Durchschnittsmethode) – Entweder die Option TWA (Time Weighted Average - zeitlicher Durchschnitt) (*StandardEinstellung*) oder AVG (laufender Durchschnitt).
10. **Change Display Language** (Anzeigesprache ändern) – Wählen Sie zwischen Englisch und Spanisch.
11. **Temperature Units** (Temperatureinheit) – Wählen Sie zwischen Grad Celsius und Grad Fahrenheit.
12. **Enable/Disable Vibrator** (Vibrator aktivieren/deaktivieren) – Der Vibrationsalarm wird aktiviert oder deaktiviert.

### 3.6. Change Sensor Configuration (Sensorkonfiguration ändern)

Mit dieser Funktion kann der Benutzer den Typ des LEL/VOL-Sensors ändern, das LEL-Messgas ändern und Sensoren aktivieren oder deaktivieren.

#### **Korrekturfaktoren**

Die im Q-RAE Plus verwendeten LEL-Sensoren reagieren auf eine große Vielfalt von Gasen mit unterschiedlichen Empfindlichkeiten. Die echte Gaskonzentration kann ermittelt werden, indem ein Korrekturfaktor mit dem scheinbaren Wert multipliziert wird:

#### **Echte Konzentration = Korrekturfaktor x Detektormesswert**

Mit den Korrekturfaktoren ist die Messung eines bestimmten Gases möglich, während zur Kalibrierung ein anderes Gas verwendet wird.

Im Q-RAE Plus sind mehrere unterschiedliche Korrekturfaktoren für den LEL-Sensor in einer Verbindungsbibliothek gespeichert, die über die Menüs "Change LEL Span Gas" (LEL-Prüfgas ändern) und "Change LEL Gas Selection" (LEL-Gasauswahl ändern) aufgerufen werden kann.

**Hinweis:** Durch Verwendung des Korrekturfaktors entsteht ein Schätzwert der Konzentration des Zielgases. Eine größere Genauigkeit wird erzielt, indem der LEL-Sensor direkt mit dem Zielgas kalibriert wird.

### 3.6.1. Change LEL/VOL Sensor Type (LEL/VOL-Sensortyp ändern)

**Hinweis:** Die Kombination aus LEL- und VOL-Sensor ist in Nordamerika nicht verfügbar.

Das Programmierungsuntermenü "Change LEL/VOL Sensor Type" (LEL/VOL-Sensortyp ändern) ist nur für Detektoren verfügbar, bei denen der kombinierte LEL/VOL-Sensor installiert ist. Dieser Sensor kann so eingerichtet werden, dass er entweder die Verbrennungsgase nach dem Prozentsatz des LEL (Lower Explosive Limit - untere Explosionsgrenze) oder eine Vielzahl von Gasen in Volumenprozent (VOL) bis 100 % misst. Der Sensor kann so eingestellt werden, dass er automatisch von %LEL zu %VOL wechselt, wenn für beide Sensoren Methan ausgewählt wird. Der Wechsel zwischen LEL, VOL und automatischer Umschaltung erfolgt über die in Tabelle 5 angeführten Tasten.



Die automatische Umschaltung darf nur verwendet werden, wenn Methan sowohl als Kalibrierungsgas als auch als Zielgas verwendet wird.

### 3.6.2. Enable/Disable Sensor (Sensor aktivieren/deaktivieren)

Mit der Funktion "Enable/Disable Sensor" (Sensor aktivieren/deaktivieren) können Sie wahlweise einzelne Sensoren im Q-RAE Plus Detektor aktivieren oder deaktivieren. Wenn ein Sensor deaktiviert wird, werden die Konzentrationen für diesen Typ weder im Datenprotokoll

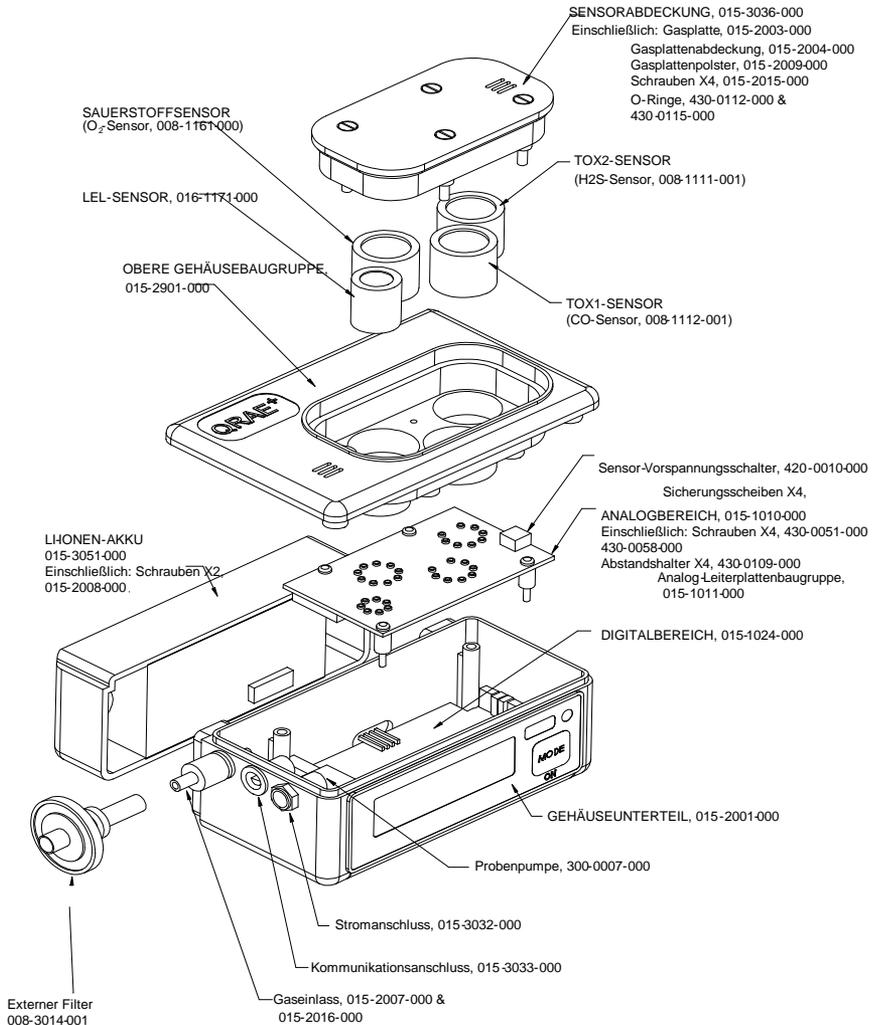
erfasst noch im Display angezeigt. Die Auswahl der einzelnen Sensoren erfolgt mithilfe der in Tabelle 5 angegebenen Tasten. Die aktivierten Sensoren sind durch ein Sternchen (\*) gekennzeichnet.

### 3.6.3. Change LEL Gas Selection (LEL-Gasauswahl ändern)

Mit der Funktion "Change LEL Gas Selection" (LEL-Gasauswahl ändern) kann die Auswahl des Messgases für den LEL-Sensor geändert werden. Der Korrekturfaktor für dieses Gas wird automatisch durch den Korrekturfaktor des zuvor ausgewählten Prüfgases dividiert, um einen neuen Faktor für die Kombination der Gase zu erhalten. Dieser neue Faktor wird auf die Messwerte angewendet, um die echte Konzentration zu erhalten.

Rufen Sie das Menü "Change LEL Gas" mithilfe der in Tabelle 5 gezeigten Tasten auf. Wenn die Frage "LEL GAS = ? Methane" angezeigt wird, drücken Sie auf **[N/-]**, um das Gas zu ändern, und verwenden Sie dann die Tasten **[Y/+]** und **[N/-]** zum Blättern durch eine Liste von Gasnamen, bis das gewünschte Gas angezeigt wird. Drücken Sie auf **[MODE]**, um das ausgewählte Gas zu speichern. Der Benutzer wird anschließend aufgefordert, den Korrekturfaktor zu ändern, falls dieser falsch ist. Wenn sich das gewünschte Gas nicht in der Bibliothek befindet, kann aus der Liste ein allgemeiner Korrekturfaktor ausgewählt und dann angepasst werden. Die vollständige Beschreibung der dazu erforderlichen Vorgehensweise finden Sie im ausführlichen Handbuch.

# 4. Wartung



**Abbildung 6: Hauptkomponenten des Q-RAE PLUS**

 **WARNUNG!** 

**Die Wartung darf nur durch qualifiziertes Personal mit erforderlicher Schulung und Kenntnis dieses Handbuchs durchgeführt werden.**

**Beim Auswechseln von Komponenten müssen die folgenden Richtlinien befolgt werden:**

1. Schalten Sie das Gerät aus und entfernen Sie das Ladekabel. Die Schrauben des Akkus können mit einer Münze gelöst und befestigt werden.
2. Beim Austausch eines Sensors muss zunächst der Akku entfernt und dann nur die Sensorabdeckung entfernt werden, nicht das Gehäuseoberteil.
3. Verschaffen Sie sich beim Entfernen und Einstecken von Sensoren einen Überblick über die Position der einzelnen Sensoren und achten Sie auf die richtige Anordnung der Sensorkontakte.
4. Für den NO- und den NH<sub>3</sub>-Sensor ist eine spezielle 300-mV-Vorspannung erforderlich. Bei der Installation eines NO- oder NH<sub>3</sub>-Sensors muss der DIP-Schalter, der sich auf der Leiterplatte neben den Sensoren Tox1 und Tox2 befindet, für den jeweiligen Sensor auf die "ON"-Position gestellt werden, damit die Vorspannung aktiviert wird. Die Standardeinstellung der Vorspannung für die meisten Sensoren ist "OFF".

## 4.1. Vorgehensweise zum Laden des Akkus



**Laden Sie Akkus nur in einer sicheren Umgebung auf, um Brände in entflammungsgefährdeten Zonen zu vermeiden. Das Entfernen und Auswechseln des Akkus darf nur in ungefährlichen Umgebungen erfolgen.**

**Ne charger les batteries que dans l'emplacements désignés non-dangereux.**

Die Ladeschaltung des QRAE Plus ist in den Detektor integriert. Schließen Sie den für die Wandmontage vorgesehenen 12-V-Netzadapter (oder das KFZ-Adapterkabel) an die Stromquelle und anschließend an den Stromanschluss des Detektors an. Die Lade-LED leuchtet während des Ladevorgangs rot und bei vollständiger Aufladung grün. Durch die intelligente Ladeschaltung ist der Akku vor Überladung geschützt, weshalb das Ladekabel nicht entfernt werden muss.

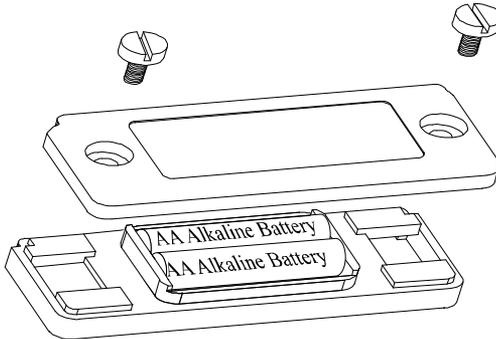
Hinweis: Für die europäischen Märkte ist ein spezieller Adapter (Art.-Nr. 500-0072) erforderlich.

Selbst bei abgeschaltetem Detektor entlädt sich der Akku im Lauf der Zeit. Nach ungefähr 25 Tagen erreicht der Akku einen niedrigen Ladestatus.

## 4.2. Adapter für Alkali-Batterien

**Der von RAE Systems bereitgestellte Adapter für AA-Alkali-Batterien ist eigensicher!**

Mithilfe des Adapters können, wie unten gezeigt, zwei AA-Batterien anstelle des Li-Ionen-Akkus verwendet werden, um das Gerät für etwa 6 Stunden mit Strom zu versorgen, wenn keine Zeit zum Aufladen des Li-Ionen-Akkus ist.



**Abbildung 7: Adapter für Alkali-Batterien**

Der Adapter für Alkali-Batterien wird automatisch von der internen Ladeschaltung des Q-RAE Plus erkannt und somit wird ein Aufladen der Alkali-Batterien verhindert.

**HINWEIS:** Selbst im ausgeschalteten Zustand wird vom Detektor Strom aus dem Akku bezogen. Es können schwere Schäden an der Leiterplatte auftreten, wenn der Akku nicht vom Gerät getrennt wird, bevor das Gerät gewartet wird oder Sensoren oder andere interne Komponenten ausgewechselt werden.

### 4.3. Externer Filter

Der externe Filter besteht aus einer PTFE (Teflon<sup>®</sup>)-Membran mit einer Porengröße von 0.2 Mikrometer. Durch ihn wird verhindert, dass Wasser und Staub in die Einlassöffnung des Detektors angesaugt werden, und so die Lebensdauer der Sensoren und der Pumpe verlängert. Der externe Filter muss ausgewechselt werden, wenn sich seine Farbe verändert, wenn er durch Staub oder andere Partikel verstopft ist oder wenn er Wasser angesaugt hat.

Bei einigen reaktiven Gasen wie  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{NH}_3$  und  $\text{HCN}$  kann die Entfernung des externen Filters in Erwägung gezogen werden, um eine kürzere Reaktionszeit zu erzielen. Allerdings kann sich dadurch die Lebensdauer der Pumpe und der Sensoren verkürzen.

## 5. Tipps zur Problembehebung

Zur Unterstützung der Gerätediagnose verfügt der Detektor über einen Diagnosemodus, in dem kritische Low-Level-Parameter angezeigt werden. In Abschnitt 5.1 wird der Diagnosemodus beschrieben. In Abschnitt 5.2 werden die häufig auftretenden Probleme sowie Vorschläge zu deren Lösung zusammengefasst.

Durch Einschalten des Q-RAE Plus Detektors im Diagnosemodus und Verwendung der Tabelle zur Problembehebung aus Abschnitt 5.2 können die Benutzer Probleme auf einen oder zwei Bereiche eingrenzen und das Problem oft beheben, ohne das Gerät zur Reparatur einschicken zu müssen.



**Mit dem Diagnosemodus können Benutzer verschiedene Low-Level-Parameter festlegen, die für den Betrieb des Detektors von entscheidender Bedeutung sind. Beim Einstellen dieser Low-Level-Parameter muss mit besonderer Sorgfalt vorgegangen werden. Ein fehlerhaftes Einstellen dieser Parameter durch unerfahrene Benutzer kann zu Betriebsunfähigkeit des Geräts führen.**

### 5.1. Diagnosemodus

Wenn Sie den Detektor im Diagnosemodus verwenden möchten, schalten Sie ihn zunächst aus. Halten Sie als nächstes die Tasten [Y/+] und [MODE] gleichzeitig für mindestens zwei Sekunden gedrückt. Wenn vom Gerät ein Signalton ausgegeben wird, lassen Sie beide Tasten los. Das Gerät wird im Diagnosemodus gestartet und 1 bis 4 Zahlen mit einer Meldung "Raw" (Roh) werden angezeigt. Bei diesen Zahlen handelt es sich um Sensorrohwerte, d. h. nicht berechnete Sensordaten. Wenn sich der Rohwert außerhalb

des Normalbereichs befindet oder sich bei Zufuhr von Gas nicht ändert, können der Sensor oder das Gerät defekt sein.

Die anderen Parameter des Detektors können aufgerufen werden, indem so oft die Taste **[MODE]** gedrückt wird, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird. Einzelheiten zu jeder der Parameterfunktionen finden Sie im ausführlichen Handbuch.

<b>Tabelle 6: Anzeigen im Diagnosemodus</b>	
<b>Taste</b>	<b>Anzeige</b>
	Sensorrohwertere
<b>[MODE]</b>	Sensorname
<b>[MODE]</b>	Akkuspannung u. Ladungsrohwertere
<b>[MODE]</b>	Einstellen des Kontrasts der LCD-Anzeige
<b>[MODE]</b>	Einstellen der Summerfrequenz
<b>[MODE]</b>	Rohwertere des LEL- oder VOL-Sensors
<b>[MODE]</b>	Datum, Uhrzeit, Akkuspannung u. Temperatur
<b>[MODE]</b>	Verfallsdatum des LEL- u. OXY-Sensors
<b>[MODE]</b>	Verfallsdatum des Sensors Tox1 u. Tox2
<b>[MODE]</b>	Einstellen der Halteschwelle der Pumpe
<b>[MODE]</b>	Seriennummer
<b>[MODE]</b>	Akkubetriebsdauer
<b>[MODE]</b>	Communicate with PC? (Mit PC kommunizieren?)

## 5.2. Tipps zur Problembesehung

<b>Problem</b>	<b>Mögliche Ursache</b>	<b>Mögliche Lösung</b>
Einschalten des Geräts nach Laden des Akkus nicht möglich	Akku ist defekt. Mikrocomputer hat sich aufgehängt.	Akku laden oder austauschen. Akku herausnehmen und erneut einsetzen, um Computer neu zu starten.
Keine LED oder LCD-Hintergrundbeleuchtung	Falscher Modus ist eingestellt. LED oder LCD-Hintergrundbeleuchtung ist defekt.	Überprüfen, ob sich die Hintergrundbeleuchtung im automatischen oder manuellen Modus befindet. Service-Center anrufen.
Kennwort vergessen	Kennwort vergessen.	Mit ProRAE Suite das Kennwort zurücksetzen.
Summer funktioniert nicht	Summer ist defekt.	Autorisiertes Service-Center anrufen.
Kalibrierungsfehlermeldung	Kein Standardgas zugeführt. Geringe Empfindlichkeit gegenüber Prüfgas.	Strömungsweg oder Zylinderdruck für Standardgas überprüfen. Kalibrierungsgas oder Sensor ändern.
Meldung "Voltage too high" (Spannung zu hoch)	Akkusicherung durchgebrannt oder falscher Netzadapter.	Akku und Adapter prüfen.
Meldung "Bat"	Niedriger Akkuladestatus	Akku wiederaufladen.
Starke Pumpengeräusche oder keine Luftansaugung am Einlass	Zufuhr undicht. Pumpe defekt.	Anschluss des Einlasses überprüfen. Pumpe austauschen.
Ungewöhnlich niedriger Messwert	Falsche Kalibrierung oder Kalibrierungsfehler.	Sicherstellen, dass das Prüfgas zum Kalibrierungsgas passt, dann erneute Kalibrierung.
Messwert	Falsche	Sensor kalibrieren.

## WARTUNG & PROBLEMBEHEBUNG

---

schwankt stark	Gaskalibrierung. Zu geringe Empfindlichkeit gegenüber Kalibrierungsgas.	Anderes Kalibrierungsgas verwenden. Sensor austauschen.
Detektor lässt sich nicht abschalten oder beschädigte Zeichen	Mikroprozessor hat sich aufgehängt.	Akku herausnehmen und erneut einsetzen, um Computer neu zu starten. Firmware erneut laden.
Anzeige eines kleinen Hintergrund- werts	Es gibt tatsächlich einen kleinen Hintergrundgaswert. Nullpunktabweichung des Sensors.	Nullpunktkalibrierung mit Frischlufte durchföhren













**Arsitec AG**
Industrie Neuhof 25  
3422 Kirchberg BE
fon 034 427 00 58  
fax 034 427 00 68
info@arsitec.ch  
www.arsitec.ch