

**Wasserdichtes Messgerät für gasförmigen Sauerstoff  
mit Temperatur und Druckmessung**

ab Version 1.0 Betriebsanleitung

# GMH 5690



-  Vor Inbetriebnahme aufmerksam lesen!
-  Beachten Sie die Sicherheitshinweise!
-  Zum späteren Gebrauch aufbewahren!



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

# Inhalt

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINER HINWEIS</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SICHERHEIT</b> .....	<b>3</b>
2.1	BESTIMMUNGSGEMÄÙE VERWENDUNG.....	3
2.2	SICHERHEITSZEICHEN UND SYMBOLE.....	3
2.3	SICHERHEITSHINWEISE.....	3
<b>3</b>	<b>PRODUKTBESCHREIBUNG</b> .....	<b>4</b>
3.1	LIEFERUMFANG.....	4
3.2	BETRIEBS- UND WARTUNGSHINWEISE.....	4
<b>4</b>	<b>INBETRIEBNAHME</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>BEDIENUNG</b> .....	<b>5</b>
5.1	ANZEIGEELEMENTE.....	5
5.2	BEDIENELEMENTE.....	5
5.3	ANSCHLÜÙE.....	6
5.4	AUFSTELLER.....	6
<b>6</b>	<b>HINWEISE ZUR SAUERSTOFFMESSUNG IN GASEN</b> .....	<b>7</b>
6.1	AUSWAHL DER SENSORELEMENTE.....	7
6.2	VERWENDUNG DER SENSORGEHÄÙE GGO, GOO UND GGA.....	7
<b>7</b>	<b>KALIBRIERUNG DES SAUERSTOFFSENSORS</b> .....	<b>8</b>
7.1	DURCHFÜHRUNG DER 1-PUNKT-KALIBRIERUNG ('CAL 1-PT').....	8
7.2	DURCHFÜHRUNG DER 2 ODER 3-PUNKT-KALIBRIERUNG ('CAL 2-PT, CAL 3-PT').....	8
7.3	SENSORBEWERTUNG (ELEC).....	8
7.4	KALIBRIER-INTERVALL (C.INT).....	9
<b>8</b>	<b>KONFIGURATION DES GERÄTES</b> .....	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>BATTERIEWECHSEL</b> .....	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>ALARM („AL.“)</b> .....	<b>11</b>
<b>11</b>	<b>JUSTIEREN DES TEMPERATUREINGANGES</b> .....	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>ÜBERPRÜFUNG DER GENAUIGKEIT / JUSTAGESERVICE</b> .....	<b>11</b>
<b>13</b>	<b>GERÄTEAUSGANG</b> .....	<b>12</b>
<b>14</b>	<b>FEHLER- UND SYSTEMMELDUNGEN</b> .....	<b>13</b>
<b>15</b>	<b>RÜCKSENDUNG UND ENTSORGUNG</b> .....	<b>14</b>
15.1	RÜCKSENDUNG.....	14
15.2	ENTSORGUNG.....	14
<b>16</b>	<b>TECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>14</b>

## 1 Allgemeiner Hinweis

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit und in unmittelbarer Nähe des Gerätes auf, damit Sie oder das Fachpersonal im Zweifelsfalle jederzeit nachschlagen können.

Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Außerbetriebnahme dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

Die Haftung und Gewährleistung des Herstellers für Schäden und Folgeschäden erlischt bei bestimmungswidriger Verwendung, Nichtbeachten dieser Betriebsanleitung, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals sowie eigenmächtiger Veränderung am Gerät.

Der Hersteller haftet nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Geräts, vor allem bei unsachgemäßem Gebrauch des Geräts oder bei Missbrauch oder Störungen des Anschlusses oder des Geräts, entstehen.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Druckfehler.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist für die Messung des Sauerstoffpartialdruckes bzw. der prozentualen Sauerstoffkonzentration (Volumenbezogen) in Gasen/Luft bestimmt.

Für die Messung ist ein externer Sensor des Typs GOO ... bzw. GGO ... erforderlich.

Die Messung erfolgt an der Öffnung des externen Sensors.

Bedingt durch die Art des Sensors muss das Gerät regelmäßig kalibriert werden (an frischer Luft =20,95%) um genaue Messwerte zu erhalten. Ist der Sensor verbraucht, wird dies bei der Kalibrierung erkannt, das Sensorelement muss vor weiteren Messungen ausgetauscht werden.

Der Sensor wird über einen 7-poligen Bajonett-Anschluss verbunden.

Die Sicherheitshinweise dieser Bedienungsanleitung müssen beachtet werden (siehe unten). Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.

Das Gerät muss pfleglich behandelt und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Vor Verschmutzung schützen.

### 2.2 Sicherheitszeichen und Symbole

Warnhinweise sind in diesem Dokument wie folgt gekennzeichnet:



**Warnung!** Symbol warnt vor unmittelbar drohender Gefahr, Tod, schweren Körperverletzungen bzw. schweren Sachschäden bei Nichtbeachtung.



**Achtung!** Symbol warnt vor möglichen Gefahren oder schädlichen Situationen, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät bzw. an der Umwelt hervorrufen.



**Hinweis!** Symbol weist auf Vorgänge hin, die bei Nichtbeachtung einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine nicht vorhergesehene Reaktion auslösen können.

### 2.3 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung beachtet werden.

1. Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes können nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.  
Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer Inbetriebnahme abgewartet werden.

2.  **GEFAHR** Wenn anzunehmen ist, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern. Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es z.B.
- sichtbare Schäden aufweist.
  - nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
  - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.
- Im Zweifelsfall Gerät zur Reparatur oder Wartung an Hersteller schicken.
3. Konzipieren Sie die Beschaltung beim Anschluss an andere Geräte besonders sorgfältig. Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.
4.  **GEFAHR** Dieses Gerät ist nicht für Sicherheitsanwendungen, Not-Aus Vorrichtungen oder Anwendungen bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen könnte, geeignet. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, könnten schwere gesundheitliche und materielle Schäden auftreten.
5.  **GEFAHR** Dieses Gerät darf nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung eingesetzt werden. Bei Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung besteht erhöhte Verpuffungs-, Brand-, oder Explosionsgefahr durch Funkenbildung.

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Handmessgerät GMH 5690 mit 2 AAA-Batterien (Sauerstoffsensord wird extra bestellt: Auswahl siehe Kapitel 6.1 und 6.2)
- Betriebsanleitung
- Kurzanleitung

### 3.2 Betriebs- und Wartungshinweise

#### 1. Batteriebetrieb:

Wird in der unteren Anzeige 'bAt' angezeigt, so sind die Batterien verbraucht und müssen erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.

Wird in der oberen Anzeige 'bAt' angezeigt, so reicht die Batteriespannung für den Gerätebetrieb nicht mehr aus, die Batterie ist nun ganz verbraucht. Batteriewechsel siehe Kapitel 0.



Bei Lagerung des Gerätes bei über 50 °C Umgebungstemperatur muss die Batterie entnommen werden. Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden. Die Uhrzeit muss nach Wiederinbetriebnahme jedoch erneut eingestellt werden.

2. Gerät und Sensoren/Elektroden müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Buchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.

#### 3. USB- oder Netzgerätebetrieb:

Achten Sie beim Anschluss eines Netzgerätes oder des USB-Schnittstellenkabels darauf, nur zulässige Komponenten anzuschließen.



Beim Anschluss eines Netzgerätes muss dessen Spannung zwischen 4.5 und 5.5 V DC liegen. Keine Überspannungen anlegen!

Empfohlen wird der Betrieb mit dem Schnittstellenkabel USB 5100. Wird dieses verwendet, versorgt sich das Gerät aus der USB-Schnittstelle des verbundenen PC's oder USB-Netzteiladapters.

## 4 Inbetriebnahme

Sensor verbinden, Gerät mit der Taste  schalten.



Nach dem Segmenttest zeigt das Gerät kurz „Err“ an, falls eine Justierung vorgenommen wurde. Anschließend wechselt das Messgerät in den Messmodus. Das Gerät ist nun bereit zur Messung.

## 5 Bedienung

### 5.1 Anzeigeelemente



#### Hauptanzeige:

- Sauerstoffkonzentration in % (% O<sub>2</sub> Vol) oder
  - Sauerstoffpartialdruck (hPa bzw. mmHg)

(Wechsel mit der -Taste)

**Nebenanzeige:** Anzeige der Sensor-Temperatur oder des Absolutdruckes (Anzeige wechselt zyklisch, siehe auch Kapitel 8 *Lcd.2*)

#### 3 Hauptanzeige-Einheiten

4 Bewertung des Batteriezustandes

5 Anzeigeelemente zur Darstellung des minimalen/maximalen/gespeicherten Messwertes

6 **OK:** Anzeige wenn der Messwert als stabil erkannt wird

7 **CAL:** Kalibrieranzeige

8 Druckeinheit des internen Drucksensors

### 5.2 Bedienelemente

#### Ein- / Ausschalter, Licht



kurz drücken: Beleuchtung aktivieren bzw. Gerät einschalten

lang drücken: Gerät ausschalten

#### set / menu:

2 sek. drücken (Menü): Aufruf der Konfiguration

Kurz drücken: Wechseln der Sauerstoffanzeige

#### min / max:

kurz drücken: Anzeige des minimalen bzw. maximalen gemessenen Wertes

2 sec. drücken: Löschen des jeweiligen Wertes

#### Konfigurations-Ebene (siehe Kapitel 8):

Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen

#### cal:

kurz drücken: Sensorzustand bei letzter Kalibrierung wird angezeigt

2 s drücken: Starten der Sauerstoff-Kalibrierung

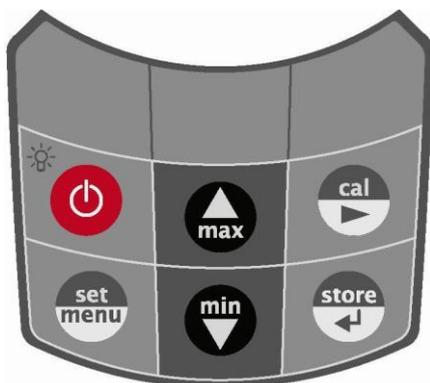
#### store/Enter:

bei Auto-Hold off: Halten des aktuellen Messwertes ('HLD' im Display)

bei Auto-Hold on: Start einer neuen Messung. Diese ist fertig, wenn 'HLD' in Display erscheint (siehe Kapitel 8)

#### Konfigurations-Ebene (siehe Kapitel 8):

Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung



## 5.3 Anschlüsse



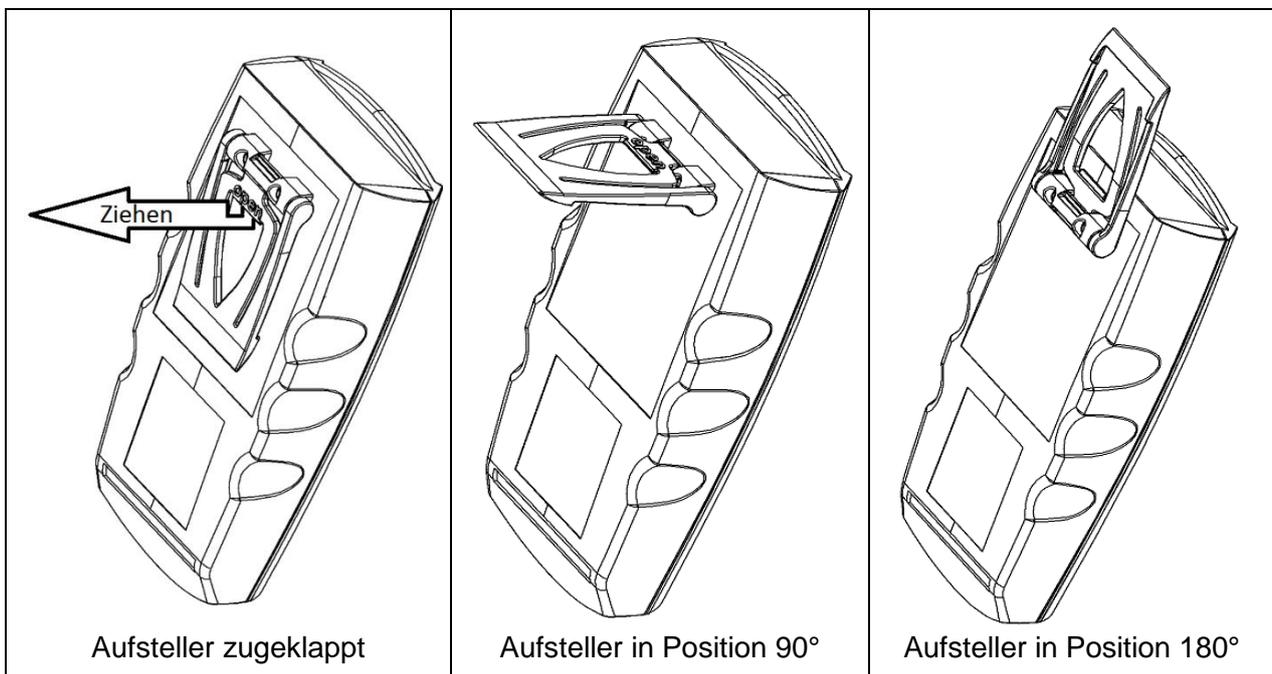
**Universalausgang:** Schnittstelle, Versorgung (siehe Kapitel 13 "Geräteausgang")

**7-poliger Bajonettanschluss:** Anschluss für den Sensor

## 5.4 Aufsteller

### Bedienung:

- Ziehen Sie an Beschriftung „open“, um Aufsteller auszuklappen.
- Ziehen Sie an Beschriftung „open“ erneut, um Aufsteller weiter auszuklappen.



### Funktionen:

- Das Gerät mit zugeklapptem Aufsteller kann flach auf Tisch gelegt werden oder an einem Gürtel oder ähnlichem aufgehängt werden.
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 90° kann am Tisch oder ähnlichem aufgestellt werden.
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 180° kann an einer Schraube oder am Magnethalter GMH 1300 aufgehängt werden.



## 6 Hinweise zur Sauerstoffmessung in Gasen

Das Gerät dient zur Ermittlung des Sauerstoffpartialdruckes bzw. der Sauerstoffkonzentration (% Vol) in Gasen (errechnet aus Partialdruck und Umgebungsdruck). Beachten Sie bei der Messung unbedingt:

- **Der Sensor muss regelmäßig kalibriert werden (z.B. an frischer Umgebungsluft)**
- **Die Kalibrierung und die Messung sind druckabhängig!**  
*Das Gerät misst automatisch den Umgebungsdruck, stellen Sie sicher, dass der Druck am Gerät und an der Sensormembran identisch sind – zur Kompensation ist ein präziser Drucksensor integriert.*
- **Die Sensortemperatur muss gleich Gastemperatur sein!**  
*Temperaturunterschiede können das Messergebnis verfälschen!  
Beachten Sie auch, dass es je nach Umgebung und Sensorgehäuse bis zu mehreren Stunden dauern kann, bis sich beide Temperaturen angeglichen haben. Eine entsprechende Umwälzung des Gases oder Anströmung des Sensors beschleunigt die Anpassung erheblich.*

Der Sensor besteht aus Sensorelement (GOEL 5xx) und Sensorgehäuse (GGO/GOO)

Bei Kauf eines Sensors GGO/GOO 5xx ist ein Sensorelement bereits integriert, z.B. GGO 570: enthält Sensorgehäuse GGO und Sensorelement GOEL 370:

### 6.1 Auswahl der Sensorelemente

Zwei Standard Sensorelemente stehen zur Auswahl,

GOEL 370:

Universeller Sensor mit speziellen Schutzmaßnahmen insbesondere für Tauchanwendungen („Nitrox“), sehr lange Lebensdauer, auch für Anwendungen mit erhöhten CO<sub>2</sub>-Anteil.

GOEL 380:

Schneller Sensor insbesondere für niedrige Sauerstoffkonzentrationen unter 1%, Messbereich bis 25 %



Sensoren sind nicht für Unterwasser-Tauchanwendungen geeignet (z.B. Rebreather)

GEFAHR

### 6.2 Verwendung der Sensorgehäuse GGO, GOO und GGA

#### GGO (geschlossene Sensorausführung)



Für Messungen an der Atmosphäre und in Systemen ohne Über- und Unterdruck ist der Sensor GGO ... ausreichend. Außerdem kann der GGO ... luftdicht eingeschraubt werden. Achtung: unbedingt zulässigen Betriebsdruck des Sensors bei einseitiger Belastung beachten!

Wenn Gerätedruck und Druck an der Membran abweichen, wird falsch kompensiert!

#### GOO 570 / 580 (offene Sensorausführung)



Der Sensor besitzt Bohrungen im hinteren Teil des Gehäuses und durch die spezielle Sensorkonstruktion ‚umströmt‘ das Messgas den Sensor, ohne dass sich bei einer Begasung bzw. leichter Anströmung ein Druck aufbauen kann, der das Messergebnis verfälschen könnte.

Dadurch wird auch die Temperaturkompensation des Sensors optimiert. **Insbesondere beim Vermessen von Gasen aus Druckflaschen bei geringer Anströmung**, wo durch die Gas-Expansion die Gastemperatur sinkt, können durch Verwendung dieses Typs temperatur- und druckbedingte Messfehler minimiert werden. Die Anströmung sollte allerdings nicht zu stark eingestellt werden, besonders wenn der Sensor mit einem Schlauch direkt an die Flasche angeschlossen wird.

**GGA (geschlossene Sensorausführung mit Druckanschluss): Nicht für GMH 5690 geeignet.**

## 7 Kalibrierung des Sauerstoffsensors

Aufgrund der Alterung des Sensors muss der Sauerstoffsensor regelmäßig kalibriert werden. Dafür stehen im Gerät einfach zu bedienende Kalibrierfunktionen zur Verfügung. Empfohlen wird eine Kalibrierung mindestens alle 7 Tage oder, für höchste Messgenauigkeit, unmittelbar vor der Messung.

### 7.1 Durchführung der 1-Punkt-Kalibrierung ('CAL 1-Pt')

Der Sensor wird automatisch auf die atmosphärische O<sub>2</sub>-Konzentration der Luft (20.95%) abgeglichen. Halten Sie den Sensor einfach an Luft (in geschlossenen Räumen auf gute Durchlüftung achten!).

**Start der Kalibrierung:**  -Taste 2 s lang gedrückt halten.

In der Anzeige erscheint 'R, r Pt. 1' und sobald die Messwerte für Sauerstoff und Temperatur konstant sind, wird die Kalibrierung automatisch abgeschlossen.

Anschließend wird kurz der aus der erfolgreich durchgeführten Kalibrierung resultierende Sensorzustand (Bewertung in 10%-Schritten) angezeigt (Anzeige wechselt kurz auf xx% ELEC).

### 7.2 Durchführung der 2 oder 3-Punkt-Kalibrierung ('CAL 2-Pt, CAL 3-Pt')

Der Sensor wird automatisch auf die atmosphärischen O<sub>2</sub>-Konzentration der Luft (20.95%) und eine oder zwei zusätzliche Konzentrationen abgeglichen. Prüfgase sind z.B. Stickstoff (0% O<sub>2</sub>) oder reiner Sauerstoff

1. **Start der Kalibrierung:**  -Taste 2 s lang gedrückt halten.
2. **Kalibrierpunkt 1: (Pt.1)**

Als erstes muss bei der 3 Punkt Kalibrierung 0% angelegt werden, bei der 2-Punkt-Kalibrierung 100 oder 0% In der Anzeige erscheint 'Pt. 1', und das jeweilige Gas

- 0.2 für reinen Sauerstoff
- nULL für 0% Sauerstoff

Solange die Anzeige blinkt, wurde noch kein gültiges Gas erkannt.

Sobald die Messwerte für Sauerstoff und Temperatur konstant sind, wird die Kalibrierung des ersten Punktes automatisch abgeschlossen.

Das Gerät fordert Sie auf das nächste Gas anzulegen (möglich Gase blinken)

3. **Kalibrierpunkt 2: (Pt.2)**

In der Anzeige erscheint 'Pt.2', und das jeweilige Gas, das angelegt werden soll.

- R, r für Umgebungsluft
- 0.2 für reinen Sauerstoff
- nULL für 0% Sauerstoff

Solange die Anzeige blinkt, wurde noch kein gültiges Gas erkannt.

Sobald die Messwerte konstant sind, wird die Kalibrierung des zweiten Punktes automatisch abgeschlossen

Bei 2-Punkt Kalibrierung wird die Kalibrierung beendet und abschließend eine Sensorbewertung in 10% Schritten angezeigt (Anzeige wechselt kurz auf xx% ELEC).

Bei 3-Punkt Kalibrierung fordert Sie das Gerät auf das nächste Gas anzulegen (mögliches Gas blinkt)

4. **Kalibrierpunkt 3: (Pt.3)**

In der Anzeige erscheint 'Pt.3', und das Gas, das angelegt werden soll.

Sobald die Messwerte konstant sind, wird die Kalibrierung automatisch abgeschlossen und abschließend eine Sensorbewertung in 10% Schritten angezeigt (Anzeige wechselt kurz auf xx% ELEC).



Treten während des Kalibriervorganges Fehlermeldungen auf, so beachten Sie die Hinweise am Ende dieser Anleitung! Ist eine Kalibrierung auch nach längerer Zeit nicht durchführbar, so ist zumindest einer der Messwerte (Sauerstoffkonzentration, Temperatur) nicht stabil. Überprüfen Sie Ihren Messaufbau!

### 7.3 Sensorbewertung (ELEC)

Sensorbewertung betrachten: Taste CAL kurz drücken - Anzeige wechselt kurz auf xx% ELEC

Es wird die Sensorbewertung der letzten erfolgreich durchgeführten Kalibrierung angezeigt.

Die Bewertung erfolgt in 10%-Schritten. 100% bedeutet optimaler Zustand. Niedrigere Werte zeigen, dass die Lebensdauer dem Ende entgegen geht.

*Anmerkung: Zu geringe Bewertungen können auch von falsch gemessenen Luftdruck verursacht werden.*

## 7.4 Kalibrier-Intervall (C.Int)

Sie können im Menü ein festes Intervall eingeben, mit dem das Gerät Sie automatisch daran erinnert, dass eine neue Kalibrierung durchgeführt werden soll, bzw. die Kalibrierung nicht mehr gültig ist. Die Länge des Intervalls ist dabei abhängig von Ihrer Anwendung und der Stabilität des Sensors. Sobald das Intervall abgelaufen ist, blinkt in der Anzeige „CAL“.

## 8 Konfiguration des Gerätes



Einige Menüpunkte sind abhängig von der aktuellen Geräteeinstellung zugänglich.

Zum Konfigurieren 2 Sekunden lang „menu“ drücken, dadurch wird das Menü (Hauptanzeige „SEt“) aufgerufen. Mit „menu“ wählen Sie den gewünschten Menüweig, mit Taste können Sie zu den zugehörigen Parametern springen, die Sie dann verändern können (Auswahl der Parameter mit ). Die Einstellung der Parameter erfolgt mit den Tasten bzw. . Erneutes Drücken von „menu“ wechselt zurück zum Hauptmenü und speichert die Einstellungen. Mit "enter" wird die Konfiguration beendet.



Werden die Tasten ‚menu‘ und ‚store‘ gemeinsam länger als 2 Sekunden gedrückt, werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt

Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration abgebrochen. Bis dahin gemachte Änderungen werden nicht gespeichert!

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung			
		bzw.			siehe	
SEt Conf	<b>Set Configuration: Allgemeine Einstellungen</b>					
	Ch 2	P 02	hPa	Sauerstoffpartialdruckanzeige in hPa	*	
		P 02	mmHg	Sauerstoffpartialdruckanzeige in mmHg		
	RES	H <sub>i</sub>		Sauerstoff und Partialdruckanzeige mit maximaler Auflösung		
		L <sub>o</sub>		Sauerstoff und Partialdruckanzeige mit eingeschränkter Auflösung		
	Lcd.2	t		Untere Anzeige zeigt immer Temperatur		
		P		Untere Anzeige zeigt immer Absolutdruck		
		P t		Untere Anzeige zeigt abwechselnd Absolutdruck und Temperatur		
	Unit	t	°C	Alle Temperaturangaben in Grad Celsius ( <i>Werkseinstellung</i> )		
		t	°F	Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit		
	CAL.P	1-Pt		1-Punkt Kalibrierung an Luft		
		2-Pt / 3-Pt		2 bzw. 3-Punkt Kalibrierung an Luft, oder in Sauerstoff oder in Stickstoff/Nullgas		
	C.Int	1...365		Zeitintervall für Kalibriererinnerung (in Tagen)		
		oFF		Keine Kalibriererinnerung		
	Auto HLD	oN		AutoHold: Automatische Messwertermittlung aktiviert		
oFF			Standard-Holdfunktion auf Tastendruck			
P.oFF	1...120		<b>Auto Power-Off</b> (Abschaltverzögerung) in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenaustausch über die Schnittstelle statt, so schaltet sich das Gerät nach dieser Zeit ab ( <i>Werkseinstellung 20 min</i> )			
	oFF		automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb)			
Li tE	oFF		Keine Hintergrundbeleuchtung, niedrigster Stromverbrauch			
	5...120		Beleuchtung nach 5.. 120 s automatisch abschalten ( <i>Werkseinst.: 10 s</i> )			
	oN		Hintergrundbeleuchtung immer an			
Out	oFF		Keine Ausgabefunktion, niedrigster Stromverbrauch			
	SEr		Geräteausgang ist serielle Schnittstelle ( <i>Werkseinstellung</i> )			
Adr		01,11,21, ... 91	Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation.			

Justierung der Messkanäle			
SET Corr	OFFS °C bzw. °F	-5.0 °C .. 5.0 °C bzw. -9.0 °F .. 9.0 °F	Der Nullpunkt der Temperaturmessung wird um den eingestellten Wert verschoben. Damit können sowohl Sensorabweichungen als auch Messgeräteabweichungen ausgeglichen werden
		oFF	Nullpunktverschiebung ist deaktiviert (=0.0°)
	SCAL °C bzw. °F	-5.00 ... 5.00 %	Die Steigung der Temperaturmessung wird um diesen Faktor (in %) verändert, damit können Messabweichungen ausgeglichen werden.
		oFF	Steigungskorrektur ist deaktiviert (=0.00)
	OFFS hPa	-20 .. 20 hPa	Der Nullpunkt der Absolutdruckmessung wird um den eingestellten Wert verschoben. Damit können Sensorabweichungen ausgeglichen werden
		oFF	Nullpunktverschiebung ist deaktiviert (=0 hPa)
Set Alarm: Einstellung der Alarmfunktion			
SET AL	AL. 1	on / no.5o	Messkanal Sauerstoff: Alarm an mit Hupe / Alarm an ohne Hupe
		oFF	keine Alarmfunktion für Messkanal Sauerstoff
	AL. n	Conc	Alarmkanal Sauerstoff: Konzentration in %
		P.02	Alarmkanal Sauerstoff: Partialdruck in hPa oder mmHg
	A1.Lo	z.B. 0.0..100.0 %	Min-Alarm-Grenze Sauerstoff (nicht bei AL. 1. oFF)
	A1.hi	z.B. 0.0..100.0 %	Max-Alarm-Grenze Sauerstoff (nicht bei AL. 1. oFF)
	AL. 2	on / no.5o	Alarm Temperaturmessung an mit Hupe / Alarm an ohne Hupe
		oFF	keine Alarmfunktion für Temperaturmessung
A2.Lo	-5.0 .. +50.0 °C	Min-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF)	
A2.hi	-5.0 .. +50.0 °C	Max-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF)	

## 9 Batteriewechsel

Lesen Sie vor dem Batteriewechsel die nachfolgende Anleitung, und befolgen Sie diese anschließend Schritt für Schritt. Bei Nichtbeachtung kann es zu Beschädigungen des Gerätes kommen, oder der Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit kann beeinträchtigt werden!

Unnötiges Aufschrauben des Gerätes ist zu vermeiden!

1. Die drei Kreuzschlitzschrauben an der Rückseite des Gerätes herausschrauben.
2. Noch geschlossenes Gerät so ablegen, dass Anzeige sichtbar bleibt. Das Geräteunterteil inklusive Elektronik sollte während des gesamten Batteriewechsels so liegen bleiben. Damit wird vermieden, dass die Dichtungsringe, die sich in den Schraubenlöchern befinden, herausfallen.
3. Obere Gehäusehälfte abheben. Dabei ist besonders auf die 6 Funktionstasten zu achten, damit diese nicht beschädigt werden.
4. Vorsichtig die beiden Batterien (Typ: AAA) wechseln.
5. Kontrollieren: Alle Dichtringe im Gehäuse vorhanden (3 Stück)? Umlaufende Dichtung im Oberteil unbeschädigt und sauber?
6. Das Oberteil wieder aufsetzen. Abschließend die beiden Gehäuseteile zusammendrücken, das Gerät auf die Anzeigeseite legen, und wieder zusammenschrauben.

**Die Schrauben dabei nur bis zum Druckpunkt anziehen – stärkeres Anziehen bewirkt keine höhere Dichtigkeit!**



## 10 Alarm („AL.“)

Es sind 3 Einstellungen möglich:

aus (AL.off), an mit Hupe (AL.on), an ohne Hupe (AL.no.So).

In folgenden Fällen wird bei aktiver Alarmfunktion (on oder no.So) Alarm gegeben:

- untere Alarmgrenze (AL. Lo) unterschritten
- obere Alarmgrenze (AL. Hi) überschritten.
- Sensorfehler
- schwache Batterie (bAt)
- Err.7: Systemfehler (wird immer mit Hupe gemeldet)

Im Alarmfall wird bei Schnittstellenzugriffen das ‚PRIO‘-Flag in der Geräteantwort gesetzt.

## 11 Justieren des Temperatureinganges

Mit Offset und Scale kann der Temperatureingang justiert werden.

Voraussetzung: Es stehen zuverlässige Referenzen zur Verfügung (z.B. Eiswasser, geregelte Präzisionswasserbäder o.ä.):

Wird eine Justierung vorgenommen (Abweichung von Werkseinstellung) wird dies beim Einschalten des Gerätes mit der Meldung „Corr“ signalisiert.

Standardeinstellung der Nullpunkt und Steigungswerte ist: 'off' = 0.0, d.h. es wird keine Korrektur vorgenommen

nur Offsetkorrektur:

$$\text{Angezeigter Wert} = \text{gemessener Wert} - \text{Offset}$$

Offset und Steigungskorrektur:

$$\text{Anzeige} = (\text{gemessener Wert} - \text{OFFS}) \cdot (1 + \text{SCAL} / 100)$$

$$\text{Anzeige } ^\circ\text{F} = (\text{gemessener Wert } ^\circ\text{F} - 32^\circ\text{F} - \text{OFFS}) \cdot (1 + \text{SCAL} / 100)$$

## 12 Überprüfung der Genauigkeit / Justageservice

Das Gerät kann auch zur Justage und Überprüfung an den Hersteller geschickt werden.

Nur der Hersteller kann die Grundeinstellungen überprüfen und wenn notwendig korrigieren.

Werkskalibrierschein – DKD-Schein – amtliche Bescheinigungen:

Soll das Messgerät einen Werkskalibrierschein erhalten, ist dieses zum Hersteller einzuschicken. (Prüfwerte angeben, z.B.0,0; 20,9 und 100%)

Wird der Werkskalibrierschein für das Gerät und einen passenden Sensor erstellt, ist damit u.a. die Linearität der Messkette ersichtlich. Das ersetzt jedoch nicht die regelmäßige Kalibrierung durch den Anwender.

## 13 Geräteausgang

Mit einem galv. getrennten Schnittstellenwandler USB5100 (Zubehör) kann das Gerät an eine USB-Schnittstelle angeschlossen werden. Wird der Ausgang nicht benötigt, sollte er deaktiviert werden (Out oFF), da sich dadurch der Batterieverbrauch stark reduziert.

Wird das Gerät mit dem universellen Schnittstellenadapter USB 5100 betrieben, versorgt sich das Gerät aus dieser Schnittstelle.

### Geräte-Anschluss



- 1: externe Versorgung +5V, 50mA
- 2: GND
- 3: TxD/RxD (3.3V Logik)
- 4: keine Funktion



Nur geeignete Adapterkabel sind zulässig (Zubehör)!

Die Übertragung erfolgt in einem binär codierten Format und ist durch aufwendige Sicherheitsmechanismen gegen Übertragungsfehler geschützt (CRC).

Folgende Standard - Softwarepakete stehen zur Verfügung:

- **GSOFT3050:** Bedien- und Auswertesoftware für die integrierte Loggerfunktion
- **EBS20M / -60M:** 20-/60-Kanal-Software zum Anzeigen der Messwerte
- **GMHKonfig:** Konfigurationssoftware (kostenlos im Internet)

Zur Entwicklung eigener Software ist ein **GMH3000-Entwicklerpaket** erhältlich, dieses enthält:

- universelle Windows - Funktionsbibliothek ('GMH3x32e.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar für Windows XP™, Windows Vista™, Windows 7™, Windows 8™
- Programmbeispiele Visual Studio 2010 (C#, C++ und VB), Testpoint™, LabView™ uvm.

### Das Messgerät besitzt 4 Kanäle:

- Sauerstoffkonzentration in % Vol
- Sauerstoffpartialdruck in hPa oder mmHg
- Temperatur in °C oder °F
- Umgebungsdruck in hPa abs oder mmHg abs

### Unterstützte Schnittstellenfunktionen:

1	2	3	4	Code	Name/Funktion	1	2	3	4	Code	Name/Funktion
x	x	x	x	0	Messwert lesen	x	x	x	x	199	Anzeige Messart lesen
x	x	x	x	3	Systemstatus lesen	x	x	x	x	200	Min. Anzeigebereich lesen
x				12	ID-Nummer lesen	x	x	x	x	201	Max. Anzeigebereich lesen
x	x	x		22	Min.Alarmgrenze lesen	x	x	x	x	202	Anzeige Einheit lesen
x	x	x		23	Max.Alarmgrenze lesen	x	x	x	x	204	Anzeige DP lesen
x	x	x	x	176	Min. Messbereich lesen	x				208	Kanalzahl lesen
x	x	x	x	177	Max. Messbereich lesen	x				222	Abschaltverzögerung lesen
x	x	x	x	178	Messbereich Einheit lesen	x				223	Abschaltverzögerung setzen
x	x	x	x	179	Messbereich Dezimalpunkt lesen	x				240	Reset
x	x	x	x	180	Messbereichs Messart lesen	x				254	Programmkenung lesen



Messwerte und Bereichswerte werden immer in der eingestellten Anzeigeeinheit ausgegeben.

## 14 Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
	Batteriespannung schwach, Funktion ist nur noch kurze Zeit gewährleistet	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung	Netzgerät überprüfen / austauschen
	Batterie ist leer	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung	Netzgerät überprüfen / austauschen
Keine Anzeige bzw. wirre Zeichen	Batterie ist leer	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung/Polung	Netzgerät überprüfen / austauschen
Gerät reagiert nicht auf Tasten	Systemfehler	Batterie und Netzgerät abklemmen, kurz warten, wieder anstecken
	Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
	Sensorfehler: kein Sensorkabel angeschlossen	Sensor anschließen, ..
	Sensorbruch oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
	Messbereich ist überschritten	liegt Messwert über zulässigen Bereich? -> Messwert ist zu hoch!
	Falscher Fühler angeschlossen	Fühler überprüfen
	Sensor oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
	Messbereich ist unterschritten	liegt Messwert unter zulässigen Bereich? -> Messwert ist zu tief!
	Falscher Fühler angeschlossen	Fühler überprüfen
	Fühler, Kabel oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
	Systemfehler	Zur Reparatur einschicken

Blinkt in der Anzeige „**bAt**“, so ist die Batterie verbraucht. Für eine kurze Zeit kann noch weiter gemessen werden. Steht im Display nur „**bAt**“ ist die Batterie endgültig verbraucht und muss gewechselt werden. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

### Fehlermeldungen bei Kalibrierung

 > CAL < blinkt in der oberen Anzeige	Voreingestelltes Kalibrierintervall ist abgelaufen oder die letzte Kalibrierung war ungültig	Gerät muss kalibriert werden
	Falscher Referenzpunkt an Luft	Sensor und Gasbeaufschlagung prüfen
	Steilheit ist zu gering	
	Prüfgas falsch Sensorelement ist defekt	Sensor und Gasbeaufschlagung prüfen Sensorelement austauschen
	Steilheit ist zu groß	
	Prüfgas falsch Sensorelement ist defekt	Sensor und Gasbeaufschlagung prüfen Sensorelement austauschen
	falsche Kalibriertemperatur	Kalibrierung ist nur im Bereich von 0..50°C möglich
	Null-Wert ist zu gering	
	Sensorelement ist defekt	Sensorelement austauschen
	Null-Wert ist zu hoch	
	Prüfgas falsch Sensorelement ist defekt	Sensor und Gasbeaufschlagung prüfen Sensorelement austauschen
	Fehler bei der Druckmessung	Druck prüfen
	Signal nicht stabil / Timeout	Sensor und Gasbeaufschlagung prüfen
	Sensor nicht bekannt: kann nicht kalibriert werden	Sensor und Verkabelung prüfen

## 15 Rücksendung und Entsorgung

### 15.1 Rücksendung



Alle Geräte, die an den Hersteller zurückgeliefert werden, müssen frei von Messstoffresten und anderen Gefahrstoffen sein. Messstoffreste am Gehäuse oder am Sensor können Personen oder Umwelt gefährden.



Verwenden Sie zur Rücksendung des Geräts, insbesondere wenn es sich um ein noch funktionierendes Gerät handelt, eine geeignete Transportverpackung. Achten Sie darauf, dass das Gerät mit ausreichend Dämmmaterial in der Verpackung geschützt ist.

### 15.2 Entsorgung



Geben Sie leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab. Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll das Gerät entsorgt werden, senden Sie dieses direkt an uns (ausreichend frankiert). Wir entsorgen das Gerät sachgerecht und umweltschonend.

## 16 Technische Daten

Messbereiche	Sauerstoffkonzentration	[Lo] 0,0 ... 100,0 % O <sub>2</sub> (Vol) [Hi] 0,00...100,00 % O <sub>2</sub> (Vol)	elektrochem. Sensoren GGO / GOO
	Sauerstoffpartialdruck	[Lo] -0 ... 1100 hPa O <sub>2</sub> [Hi] -0,0 ... 1100,0 hPa O <sub>2</sub>	“ “ “
	Sensortemperatur	-5,0 ... + 50,0 °C	NTC 10k (integriert in GGO / GOO Kabel)
	Umgebungsdruck	10 ... 1200 hPa abs.	integrierter Drucksensor
Genauigkeit (Gerät ohne Sensor, Nenntemperatur, 1000 hPa abs)	Sauerstoffkonzentration	±0,1 % O <sub>2</sub> (Vol)	
	Sauerstoffpartialdruck	± 1 hPa	
	Sensortemperatur	± 0,1 °C	
Genauigkeit	Umgebungsdruck	3 hPa bzw. 0,1% v.MW. (jeweils höheres zutreffend)	
Arbeitsbedingungen		-25 ... 50 °C; 0 ... 95 % r.F. (nicht betauend, Sensor min -5°C)	
Nenntemperatur		25°C	
Lagertemperatur		-25 ... 70 °C (Sensor min -5°C)	
Anschlüsse	Sauerstoff & Temperatur	6 pol Mini-DIN Buchse	
	Schnittstelle / ext. Versorgung	4 poliger Bajonettanschluss für ser. Schnittstelle und Versorgung (USB Adapter USB 5100)	
Anzeige		LCD, mit weißer Hintergrundbeleuchtung, zwei Zeilen 4½ stellig 7-Segment (Haupt- und Nebenanzeige) mit zusätzlichen Symbolen	
Kalibrierung	Automatisch	1 -, 2- oder 3-Punkt Kalibrierung, 0%, 100% oder Umgebungsluft (20.95%)	
Alarm		Hupe/Visuell/Schnittstelle 2 Kanäle: Eine wählbare Sauerstoffgröße und Temperatur	
Zus. Funktionen		Min/Max/Hold/Auto-Hold	
Gehäuse		bruchfestes ABS-Gehäuse, inkl. Silikonschutzhülle	
	Schutzart	IP65 / IP67	
	Abmessungen L*B*H [mm]	160 * 86 * 37 inkl. Silikonschutzhülle,	
	Gewicht	ca. 250 g inkl. Batterie und Schutzhülle	
Stromversorgung		2*AAA-Batterie (im Lieferumfang)	
	Stromaufnahme	0,9 mA (bei Out = Off, ~1000 h), Beleuchtung ~10mA (schaltet autom. ab)	
	Batterieanzeige	5 stufige Batteriezustandsanzeige, Wechselanzeige bei verbrauchter Batterie "bAt", Warnung "bAt" blinkend	
Auto-Off-Funktion		falls aktiviert, schaltet sich das Gerät automatisch ab, wenn es längere Zeit (wählbar 1..120 min) nicht bedient wird	
EMV		Das Gerät entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind. Zusätzlicher Fehler: <1%	