

Wasserdichtes Sauerstoffmessgerät für gelösten Sauerstoff  
mit Temperatur- und Druckmessung und Datenlogger

ab Version 1.0 Betriebsanleitung

# GMH 5650



- ☞ 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>KONFIGURIEREN DES GERÄTES</b> .....	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>DER SAUERSTOFFSENSOR</b> .....	<b>9</b>
7.1	AUFBAU DES SENSORS GWO 5610.....	9
7.2	INBETRIEBNAHME DES SENSORS GWO 5610 / BEFÜLLUNG.....	10
7.3	WARTUNG DES SENSORS GWO 5610.....	10
<b>8</b>	<b>HINWEISE ZUR SAUERSTOFFMESSUNG</b> .....	<b>11</b>
8.1	SALINITÄTSKORREKTUR ('SAL').....	11
8.2	UMGEBUNGSDRUCK UND WASSERTIEFE BEI DER GELÖST-O <sub>2</sub> -MESSUNG.....	11
8.2.1	<i>Messung ohne Wassertiefenmessvorrichtung: Menü dEPt = OFF</i> .....	11
8.2.2	<i>Messung mit Wassertiefenmessvorrichtung TMV 3600 (dEPt = On)</i> .....	11
<b>9</b>	<b>KALIBRIERUNG DES SAUERSTOFFSENSORS</b> .....	<b>12</b>
9.1	DURCHFÜHRUNG DER 1-PUNKT-KALIBRIERUNG ('CAL 1-PT').....	12
9.2	DURCHFÜHRUNG DER 2 ODER 3-PUNKT-KALIBRIERUNG ('CAL 2-PT, CAL 3-PT').....	13
9.3	SENSORBEWERTUNG (ELEË).....	13
<b>10</b>	<b>DATENLOGGER</b> .....	<b>14</b>
10.1	MANUELLE AUFZEICHNUNG („FUNC-STOR“)......	14
10.2	AUTOMATISCHE AUFZEICHNUNG MIT EINSTELLBAREM ZYKLUS „FUNC CYCL“.....	15
<b>11</b>	<b>UNIVERSALAUSGANG</b> .....	<b>16</b>
11.1	SCHNITTSTELLE.....	16
11.2	ANALOGAUSGANG.....	16
<b>12</b>	<b>JUSTIEREN DES TEMPERATUREINGANGES</b> .....	<b>17</b>
<b>13</b>	<b>GLP</b> .....	<b>17</b>
13.1	ABGLEICH-INTERVALL (C.INT).....	17
13.2	ABGLEICH-DATENSPEICHER (READ CAL).....	17
<b>14</b>	<b>ALARM („AL.“)</b> .....	<b>18</b>
<b>15</b>	<b>ECHTZEITUHR („CLOC“)</b> .....	<b>18</b>
<b>16</b>	<b>ÜBERPRÜFUNG DER GENAUIGKEIT / JUSTAGESERVICE</b> .....	<b>18</b>
<b>17</b>	<b>BATTERIEWECHSEL</b> .....	<b>18</b>
<b>18</b>	<b>FEHLER- UND SYSTEMMELDUNGEN</b> .....	<b>19</b>
<b>19</b>	<b>RÜCKSENDUNG UND ENTSORGUNG</b> .....	<b>20</b>
19.1	RÜCKSENDUNG.....	20
19.2	ENTSORGUNG.....	20
<b>20</b>	<b>TECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>20</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 von gelöstem Sauerstoff in Wasser geeignet.

Die Messung geschieht unter Verwendung von geeigneten Sauerstoffsensoren (beim Standardgerät im Lieferumfang enthalten). Der Sensor wird über einen 7-poligen Bajonett-Anschluss verbunden, die Messung geschieht an der Sensormembran an der Spitze des Sauerstoffsensors.

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

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 5650 mit 2 AAA-Batterien
- Sauerstoffsensord GWO 5610
- 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 17.



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 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

Im Falle, dass der Auslieferungszustand des Sensors „trocken“ ist, muss dieser zunächst befüllt werden (siehe Kapitel 7.2 Inbetriebnahme des Sensors GWO 5610 / Befüllung)

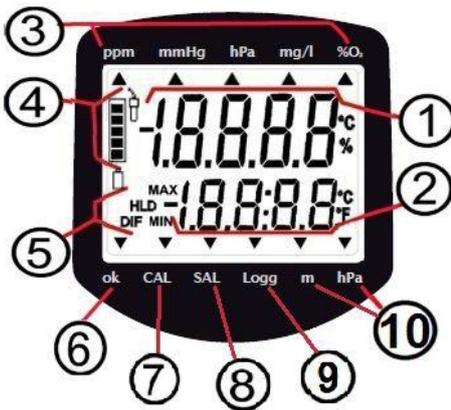
Sensor verbinden, Gerät mit der Taste  einschalten.



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:

Anzeige des aktuellen Sauerstoffwertes, siehe auch Kapitel 6, [h<sub>2</sub>]

- 1 (Wechsel mit der  -Taste)

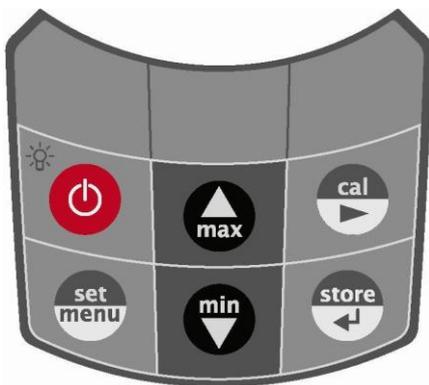
#### Nebenanzeige:

- 2 Anzeige der Sensor-Temperatur, des Absolutdruckes oder der Tiefe  
(Anzeige wechselt zyklisch, siehe auch Kapitel 6 [cd.2])

#### 3 Hauptanzeige-Einheiten

- 4 Bewertung des Batteriezustandes oder bei Drücken von  : Bewertung des Sensorzustandes
- 5 Anzeigeelemente zur Darstellung des minimalen/ maximalen/gespeicherten Messwertes
- 6 **OK:** Anzeige wenn der Messwert als stabil erkannt wird
- 7 **CAL:** Kalibrieranzeige
- 8 **SAL:** Anzeige, wenn Salinitätskorrektur aktiv ist
- 9 Erscheint falls Loggerfunktion gewählt wurde blinkt bei laufendem zyklischen Logger
- 10 Nebenanzeige-Einheiten

### 5.2 Bedienelemente



#### Ein- / Ausschalter, Licht

kurz drücken: Beleuchtung aktivieren bzw. Gerät einschalten

lang drücken: Gerät ausschalten



#### Set/Menü

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 6):

Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen



#### Store/Enter

- Messung:  
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 6)
- Bzw. Aufruf der Loggerfunktionen (siehe Kapitel 9)

#### Konfigurations-Ebene (siehe Kapitel 6):

- Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung



#### CAL:

- kurz drücken: Sensorzustand bei letzter Kalibrierung wird angezeigt
- 2 s drücken: Starten der Sauerstoff-Kalibrierung

## 5.3 Anschlüsse



**Universalausgang:** Schnittstelle, Versorgung, Analogausgang (siehe Kapitel 11)  
Universalausgang)

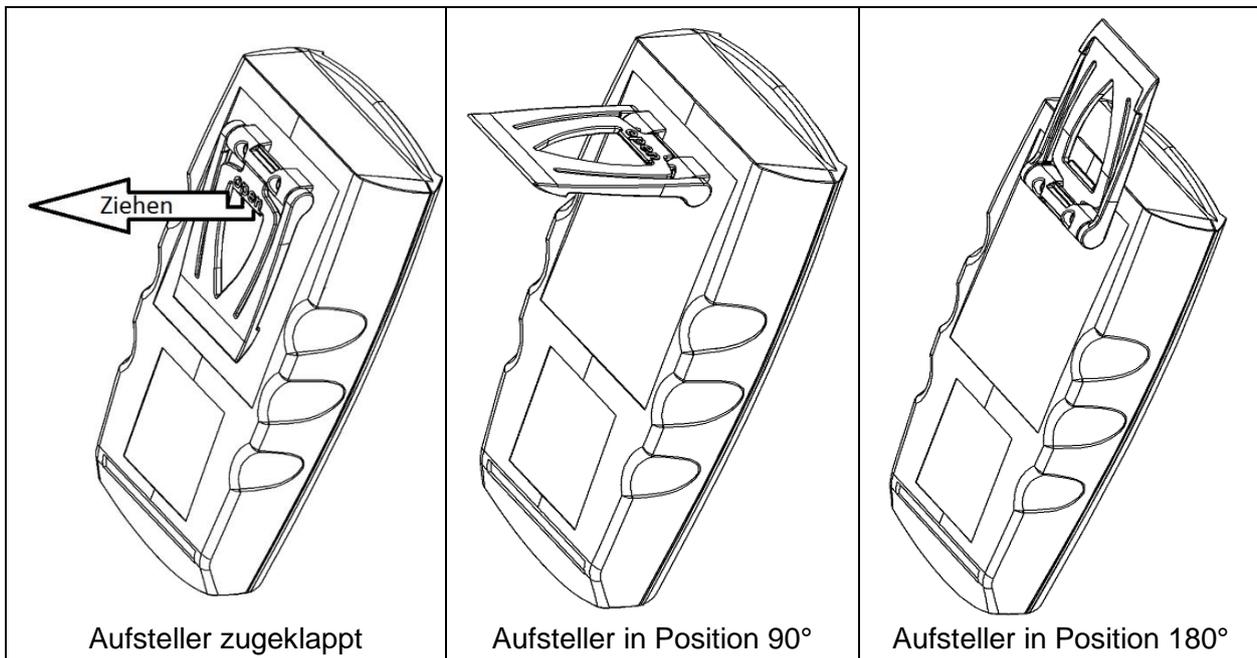
**7-poliger Bajonettanschluss:** Anschluss für Sensor und Temperaturfühler

**Druckanschluss:** Schlauchanschluss für Umgebungsdruckkompensation des Sauerstoffsensors

## 5.4 Aufsteller

### Bedienung:

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



Aufsteller zugeklappt

Aufsteller in Position 90°

Aufsteller in Position 180°

### 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.



Gerät an einem Gürtel aufgehängt

Gerät am Tisch aufgestellt

Gerät am Magnethalter GMH 1300 aufgehängt

## 6 Konfigurieren des Gerätes



Einige Menüpunkte sind abhängig von der aktuellen Geräteeinstellung zugänglich (z.B. sind einige gesperrt wenn Logger Daten enthält).

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

Befinden sich Daten im Einzelwertlogger (Logger: ‚Func Stor‘) wird als erstes Menü ‚rEAd Logg‘ angezeigt: siehe dazu auch Kapitel 10 Datenlogger.

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

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung		
Taste	Taste	bzw.			siehe
<b>Set Configuration: Allgemeine Einstellungen</b>					
<b>SEt</b> <b>ConF</b>	<b>Unit</b> <b>Conc</b>	<b>Conc</b> ppm	Anzeigeeinheit der Sauerstoffkonzentration ppm (gleiche Werte wie mg/l)	**	
		<b>Conc</b> mg/l	Anzeigeeinheit der Sauerstoffkonzentration mg/l (gleiche Werte wie ppm)		
<b>Ch 2</b>	<b>SAT</b>	<b>%O<sub>2</sub></b>	Obere Anzeige zeigt O <sub>2</sub> -Konzentration (mg/l bzw. ppm) oder O <sub>2</sub> -Sättigung in % ( <i>Werkseinstellung</i> )		
		<b>P O<sub>2</sub></b> hPa	Obere Anzeige zeigt O <sub>2</sub> -Konzentration oder O <sub>2</sub> -Partialdruck in hPa		
		<b>P O<sub>2</sub></b> mmHg	Obere Anzeige zeigt O <sub>2</sub> -Konzentration oder O <sub>2</sub> -Partialdruck in mmHg		
<b>rES</b>	<b>H<sub>1</sub></b>	<b>Lo</b>	Beste O <sub>2</sub> Anzeigaufösungen		
		<b>Lo</b>	Niedrige O <sub>2</sub> Anzeigaufösungen, ruhigere Anzeige		
<b>SAL</b>	<b>oFF</b>	<b>0.1 ... 70.0</b>	Salinitätskorrektur deaktiviert ( <i>Werkseinstellung</i> )		
		<b>0.1 ... 70.0</b>	Salinitätskorrektur der O <sub>2</sub> Messungen, Einheit ‰ = PSU (Meer: z.B. ~35,0)		
<b>Lcd.2</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	Untere Anzeige zeigt immer Temperatur		
		<b>P</b>	Untere Anzeige zeigt immer Absolutdruck		
		<b>P t</b>	Untere Anzeige zeigt abwechselnd Absolutdruck und Temperatur		
		<b>dEP. t</b>	Tiefenmessung aktiviert, die untere Anzeige zeigt abwechselnd Messtiefe in m und Temperatur (nur mit Messvorrichtung TMV 3600)		
<b>Unit</b> <b>t</b>	<b>°C</b>	<b>°F</b>	Alle Temperaturangaben in Grad Celsius ( <i>Werkseinstellung</i> )		
		<b>°F</b>	Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit		
<b>CAL</b>	<b>R, r</b>	<b>R 9 UR</b>	Der Sauerstoffsensor wird an Luft oder in Gas abgeglichen ( <i>Werkseinstellung</i> )		
		<b>R 9 UR</b>	Der Sensor wird in Wasser abgeglichen		
<b>CAL.P</b>	<b>1-Pt</b>	<b>2-Pt / 3-Pt</b>	1-Punkt Kalibrierung an Luft (R, r) oder in luftgesättigtem Wasser (R 9 UR)		
		<b>2-Pt / 3-Pt</b>	2 bzw. 3-Punkt Kalibrierung an Luft (R, r)/luftgesättigtem Wasser (R 9 UR), oder in Sauerstoff/sauerstoffgesättigtem Wasser oder in Stickstoff/Nulllösung		
<b>C. Int</b>	<b>1 ... 365</b>	<b>oFF</b>	Zeitintervall für Kalibriererinnerung (in Tagen)		
		<b>oFF</b>	Keine Kalibriererinnerung		
<b>Auto</b> <b>HLD</b>	<b>on</b>	<b>oFF</b>	AutoHold: Automatische Messwertermittlung (nur bei Logger = oFF)		
		<b>oFF</b>	Standard-Holdfunktion auf Tastendruck (nur bei Logger = oFF)		
<b>P.oFF</b>	<b>1 ... 120</b>	<b>oFF</b>	<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> )		
		<b>oFF</b>	automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb)		

	L.tE	oFF	Keine Hintergrundbeleuchtung, niedrigster Stromverbrauch		
		5..120	Beleuchtung nach 5.. 120 s automatisch abschalten (Werkseinst.: 10 s)		
		oN	Hintergrundbeleuchtung immer an		
	Out	oFF	Keine Ausgabefunktion, niedrigster Stromverbrauch		
		SEr	Geräteausgang ist serielle Schnittstelle (Werkseinstellung)		
		dAC	Geräteausgang ist Analogausgang		
	Adr	01,11,21, ... 91	Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation. (Werkseinstellung 01)		
dA.n	Conc	Analogausgang bezieht sich auf Konzentration in ppm oder mg/l			
	SrE bzw. P.O2	Analogausgang bezieht sich auf Einstellung von Eh <sup>2</sup>			
dA.C0	0.0..100.0 %O <sub>2</sub>	Eingabe der O <sub>2</sub> -Konzentration bei welcher der Analogausgang 0V ausgeben soll, (Werkseinstellung 0,0 %O <sub>2</sub> )			
dA.C1	0.0..100.0 %O <sub>2</sub>	Eingabe der O <sub>2</sub> -Konzentration bei welcher der Analogausgang 1V ausgeben soll, (Werkseinstellung 100,0 %O <sub>2</sub> )			
SEt Corr	<b>Justierung der Messkanäle</b>			**	
	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 sowohl Fühler- als auch Messgeräte-Abweichungen 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 AL	<b>Set Alarm: Einstellung der Alarmfunktion</b>				
	AL.1	oN / no.5o	Sauerstoff-Überwachung: Alarm an mit Hupe / Alarm an ohne Hupe		
		oFF	keine Alarmüberwachung für Sauerstoff		
	AL.n	Conc	Alarmkanal Sauerstoff: Konzentration in %		
		P.O2	Alarmkanal Sauerstoff: Partialdruck in hPa oder mmHg		
	ALLo	z.B. 0.0..100.0 %	Min-Alarm-Grenze Sauerstoff (nicht bei AL. 1. oFF)		
	ALHi	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		
ALLo	-5.0 ..+50.0 °C	Min-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF)			
ALHi	-5.0 ..+50.0 °C	Max-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF)			
SEt LoGG	<b>Set Logger: Einstellung der Loggerfunktion</b>				
	Func	CYCL	<b>Cyclic:</b> Loggerfunktion zyklischer Logger	*	9
		Stor	<b>Store:</b> Loggerfunktion Einzelwertlogger		
		oFF	keine Loggerfunktion		
CYCL	0:01 ... 60:00	Zykluszeit in [Minuten:Sekunden] bei zyklischem Logger	**	10	
SEt CLOC	<b>Set Clock: Einstellen der Echtzeituhr</b>				
	CLOC	HH:MM	<b>Clock:</b> Einstellen der Uhrzeit                      Stunde:Minuten		
	YEAR	YYYY	<b>Year:</b> Einstellen der Jahreszahl		
	DATE	TT.MM	<b>Date:</b> Einstellen des Datums                      Tag.Monat		

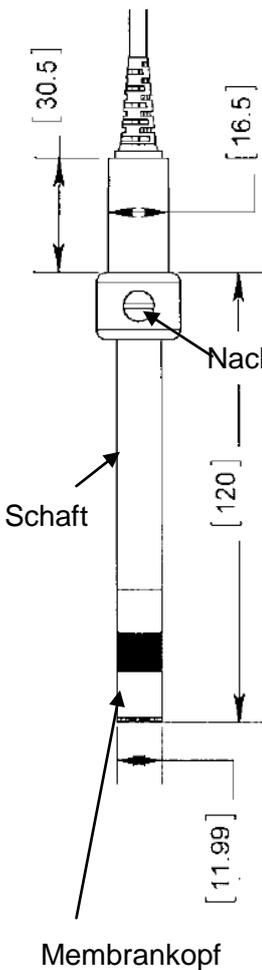


(\*) Sind Daten im Loggerspeicher, können Parameter die mit (\*) gekennzeichnet sind nicht aufgerufen werden. Sollen diese verändert werden, müssen zunächst die Daten gelöscht werden!

(\*\*) Bei laufendem Logger können Parameter die mit (\*\*) gekennzeichnet sind nicht aufgerufen werden.

## 7 Der Sauerstoffsensor

### 7.1 Aufbau des Sensors GWO 5610



#### Allgemeines

Der Sauerstoffsensor ist ein aktiver Sensor. Er besteht aus einer Platinkathode, einer Bleianode und Kaliumhydroxid (KOH) als Elektrolyt. Ist Sauerstoff vorhanden, wird dieser an der Platinkathode reduziert und der Sensor liefert ein Signal. Ist kein Sauerstoff vorhanden, wird kein Signal geliefert. Durch die Sauerstoffmessung wird die Anode verbraucht. Der Sensor altert. Außerdem verliert der Sensor durch die diffusionsoffene Membrane Wasser, insbesondere wenn er an trockener Luft gelagert wird.

Er sollte deshalb regelmäßig überprüft und gewartet werden (siehe: 'Wartung des Sensors').

Sauerstoffsensor GWO x610 immer feucht lagern!

- in mit Wasser gefüllter Aufbewahrungsflasche oder
- in Gefäß mit Wasser stellen



Nach längerer Lagerung vor der Messung Membran von mögl. Belag (Algen, Bakterien, ..) mit weichem Papiertuch reinigen

Vorsicht: Die Membran ist empfindlich, wird sie verletzt, dringt ätzendes Elektrolyt nach außen und der Sensor liefert ein falsches Signal

Das Gehäuse des Sensors ist aus ABS. Bis auf den Schaft sind alle Teile regelmäßig zu warten und bei Bedarf zu erneuern.

- o **Aufbewahrungsflasche:** Die Aufbewahrungsflasche dient der Befeuchtung der Membran. Dadurch erhöht sich die Lebenszeit des Sensors. In der Aufbewahrungsflasche ist Wasser. Vorsicht! Nur Wasser in die Flasche geben, niemals KOH-Elektrolyt oder Kaliumchlorid (KCl) wie dies zur Aufbewahrung von pH-Elektroden notwendig ist.
- o **Membrankopf:** der Membrankopf ist mit einer Teflonmembran bespannt. Ist die Membran beschädigt oder sind große Luftblasen oder sogar ein Luftblasenring an der Membran, führt dies zu Fehlmessungen. Auch kann dies der Grund sein, wenn sich ein Sensor nicht mehr kalibrieren lässt. Der Membrankopf ist ein Ersatzteil und kann einzeln nachbestellt werden. (GWOK 02)
- o **Nachfüllöffnung:** Bei der ersten Inbetriebnahme eines trocken gelieferten Sensors, bei einer Wartung oder nach Einsatz bei hohen Temperaturen muss Elektrolyt befüllt/ergänzt werden. Siehe weiter unten in der Anleitung.

#### Vorsicht bei allen Arbeiten mit dem Elektrolyt:

**Der Elektrolyt ist ätzend. (starke Lauge, KOH)**

**Kontakt mit der Haut vermeiden, Augen schützen!**



GEFAHR



#### Lebensdauer:

Am Ende der Lebensdauer der Sensoren fällt das Sensorsignal relativ schnell ab. Die Sensorbewertung in % kann deshalb nur als Anhaltswert verwendet werden. Eine Bewertung von 70% heißt nicht, dass noch exakt 70 % der Lebensdauer verfügbar sind, sondern dass das Sensorsignal 70% eines Vergleichssignals beträgt.

*Hinweis: Die Sensor-Bewertung wird vom Messgerät nach einer erfolgreich durchgeführten Kalibrierung des Sauerstoffsensors aktualisiert.*

Die nominelle Lebensdauer kann durch den Einsatz stark verringert werden. Beeinflussende Faktoren sind:

- Lager- / Betriebstemperatur
- Verschmutzungen des gemessenen Wassers
- mechanische Beanspruchung der Sensormembran
- Lagerung eines befüllten Sensors an trockener Luft
- Dauernder Einsatz an erhöhten Kohlendioxid-Konzentrationen

#### Betriebsposition:

Die optimale Betriebsposition ist mit der Sensoröffnung nach unten.

#### Messgenauigkeit:

Die Messgenauigkeit kann beeinflusst werden durch:

- ungenügende Anströmung
- Wasser und Sensortemperatur müssen im Gleichgewicht sein. Genaueste Messung, wenn bei Messtemperatur kalibriert wird.

### **Sichtbare Rückstände im Innern der Membrankappe:**

Als Reaktionsprodukt entstehen im Betrieb an der Bleianode Blei-Oxide (braun oder rot, aus Reaktion mit Sauerstoff) und Bleicarbonat (weiß, aus Reaktion mit Kohlendioxid).

Diese Substanzen können sich an der Membran sammeln, beeinflussen aber in der Regel nicht die Messfunktion, und können im Zuge der Wartung des Sensors weitestgehend entfernt werden.

Vor dem Aufschrauben der Membrankappe sollten sie soweit möglich entfernt werden, um ein Einschließen der Partikel zwischen der Membran und der Platinkuppe zu verhindern.

Eine schnelle Bildung nach der Inbetriebnahme oder eine übermäßige Bleicarbonatbildung ist ein Indiz für Luft im Sensor (unvollständige Füllung/ Undichtigkeit durch unsachgemäßes Anschrauben der Kappe/Füllschraube oder Membranundichtigkeit).

## **7.2 Inbetriebnahme des Sensors GWO 5610 / Befüllung**

Der Auslieferungszustand des Sensors ist „trocken“. Dadurch ist der Sensor sehr gut lagerfähig.

Rechtzeitig vor dem Messen muss der Sensor befüllt werden. Nach der Befüllung ist eine Wartezeit von ca. 2h einzuplanen, bis sich der Sensor stabilisiert hat.

Beim Befüllen geeignete Handschuhe\*) tragen und die Augen schützen! Den Elektrolyt nicht mit bloßen Händen berühren. Falls ein Hautkontakt erfolgt, die betroffene Stelle gründlich mit Wasser abspülen

### **Material:**

- Sensor GWO 5610 mit Membrankopf
- Befüll-Pipette
- Elektrolyt KOH
- Flachsraubendreher
- Haushaltstuch
- geeignete Handschuhe\*)
- Spülbecken

### **Erstbefüllung:**

- Abgeschraubten Membrankopf GWOK 02 überprüfen: ist Membran unbeschädigt?
- Verschlusschraube aus der Nachfüllöffnung schrauben
- Befüll-Pipette mit KOH aufziehen
- Zunächst Membrankopf zu  $\frac{3}{4}$  befüllen, diesen fest aufschrauben, überschüssiges KOH abspülen.
- Dann vorsichtig und langsam den Sensor befüllen, dabei gegen Schaft schnippen und Kippbewegungen ausführen, um Luftblasen „auszutreiben“. Insgesamt fasst der Sensor ca. 5 ml.
- Wenn keine Luftblasen mehr austreten und die Nachfüllöffnung gefüllt ist, mit Verschlusschraube verschließen.
- Überschüssiges KOH abspülen
- Sensor mit Membran nach Oben drehen: Sind Luftblasen unter der Membran erkennbar? Wenn Ja: Befüllung nochmal vervollständigen.
- Wartezeit von ca. 2h abwarten- danach kalibrieren – Die Sensorbewertung sollte 100% liefern.



*Abbildung: Befüllung mit Pipette*

## **7.3 Wartung des Sensors GWO 5610**

Sollte der Sensor nicht mehr zu kalibrieren sein oder bringt er nur noch instabile Messwerte, muss er gewartet werden bzw. der Membrankopf muss ersetzt werden.

Bei der Wartung Gummihandschuhe tragen! Den Elektrolyt nicht mit bloßen Händen berühren. Falls ein Hautkontakt erfolgt, die betroffene Stelle gründlich mit Wasser abspülen

### **Material:**

- Sensor GWO 5610, Ggfs. Ersatzmembrankopf GWOK 02
- Befüll-Pipette
- Elektrolyt KOH
- Flachsraubendreher
- Haushaltstuch
- geeignete Handschuhe\*)
- Spülbecken

Die Wartung erfolgt prinzipiell wie eine Erstbefüllung, zunächst wird jedoch der Membrankopf abgeschraubt und das alte Elektrolyt entfernt.

Membrankopf abschrauben und mit einem Papiertuch Elektrolytlösung abwischen. -

Achtung! Altes Elektrolyt tritt dabei aus!

Ist die Membran unbeschädigt kann der Membrankopf wieder verwendet werden.  
Die Befüllung des Sensors erfolgt wie oben beschrieben.

\*) geeignete Handschuhe: Nach DIN EN 420, z.B. aus Naturlatex, Naturkautschuk, Butylkautschuk, Nitrilkautschuk, Polychloropren, Flourkautschuk.

## 8 Hinweise zur Sauerstoffmessung

Bei der Messung von gelöstem Sauerstoff ist folgendes zu beachten:

- **Vor der Messung ist die Aufbewahrungsflasche zu entfernen**
- **Der Sensor muss kalibriert worden sein.**
- **Sensor und zu messende Flüssigkeit müssen dieselbe Temperatur haben**  
(Temperatur angleichen lassen)
- **Der Sensor muss mindestens 3 cm in die zu messende Flüssigkeit eingetaucht werden**
- Messungen sind nur mit einer **Mindest-Anströmgeschwindigkeit von ca. 30 cm/sec** genügend genau:  
Entweder ständig rühren, oder entsprechende Rührvorrichtung verwenden!
- Die Messung ist stoßempfindlich!  
Achten Sie beim Rühren in der Messflüssigkeit daher unbedingt darauf dass sie mit dem **Sensor nicht an dem Gefäß anschlagen**, da dies zu einer deutlichen Beeinflussungen des Messwertes führen kann.  
- **Die optimale Betriebsposition** ist: Sensoröffnung nach unten.

Aus dem Sensorsignal und der Temperatur werden der Sauerstoffpartialdruck, die Sauerstoffkonzentration [mg/l] und die Sauerstoffsättigung [%] berechnet. Die Messung wird gemäß DIN38408-C22 auf wasserdampfgesättigte Luft bezogen.

### 8.1 Salinitätskorrektur ('SAL')

Mit steigender Salinität (Salzgehalt) nimmt die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser ab, d.h. bei gleichem Sauerstoffpartialdruck sind weniger mg Sauerstoff pro Liter Wasser gelöst. Zur Bestimmung dieser Sauerstoffkonzentration muss daher zunächst die Salinität des Mediums eingegeben werden (siehe 'Konfigurieren des Gerätes'). Die Salinitätskorrektur ist auf wässrige Medien abgestimmt, die in Ihrer chem. Zusammensetzung Meerwasser entsprechen. Die Grundlage der Korrektur sind die "International Oceanographic Tables" (IOT).

### 8.2 Umgebungsdruck und Wassertiefe bei der gelöst-O<sub>2</sub>-Messung

Die Luftdruckverhältnisse am Messort spielen eine Rolle für:

- die Berechnung der Sauerstoffsättigung (%sat).  
An Luft kann reines Wasser 100% Sättigung erreichen. Vorausgesetzt es gibt keine sauerstoffzehrenden Prozesse (biologische Abbauprozesse, chemische Effekte) oder sauerstoffanreichernde Prozesse wie z.B. übermäßig starke Belüftung oder Photosynthese)
- die Berechnung der Sauerstoffkonzentration (mg/l)
- die Bewertung der Kalibrierung

Deswegen ist eine Korrektur des Luftdruckes mittels Messung oder wie bei einfacheren Geräten über Tabellen oder Druck- oder Meereshöheneingabe notwendig.

#### 8.2.1 Messung ohne Wassertiefenmessvorrichtung: Menü dEPt = OFF

Der integrierte Luftdrucksensor misst laufend den Umgebungsdruck zur

- Luftdruckkompensierten Berechnung der Konzentration[mg/l] und der Sättigung[%O<sub>2</sub>]
- Luftdruckkompensierten Kalibrierung

#### 8.2.2 Messung mit Wassertiefenmessvorrichtung TMV 3600 (dEPt = On)

Voraussetzung: Wassertiefenmessvorrichtung TMV 3600 (Zubehör).

Der Luftdrucksensor misst laufend den hydrostatischen Druck zur Bestimmung der Messtiefe des Sensors mit der Auflösung von 0,1m.

(z.B. zur komfortablen Aufnahme von Sauerstoffprofilen in Gewässern)

Vor dem Start der Messung (unmittelbar nach dem Einschalten während dem Segment-Test)

und bei der Sauerstoffkalibrierung muss der Stutzen drucklos sein: Der Umgebungsdruck wird ermittelt (Anzeige  $P_{REF}$  und Druckwert) und zur Berechnung der Sättigung [%O<sub>2</sub>], bzw. als Referenzwert für die hydrostatische Tiefenmessung gespeichert.

Info: Der hydrostatische Druck spielt bei der Berechnung der Konzentration[mg/l oder ppm] und der Sättigung[%O<sub>2</sub>] bis 100m Messtiefe keine wesentliche Rolle – er ist aber eine wichtige Größe, um über die Messtiefe eine Aussage über die Sauerstoffsichtung in einem Gewässer zu machen. Zusammen mit der Loggerfunktion kann dies sehr komfortabel gemessen werden.

Genauere Bedienungshinweise entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung des TMV 3600.

## 9 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, um höchste Messgenauigkeit zu erreichen, unmittelbar vor der Messung.

Lag der Sensor einen oder mehrere Tage trocken an der Luft, muss vor der Kalibrierung eine Wässerung des Sensors von mindestens 30 Minuten erfolgen.

Vor der Kalibrierung Aufbewahrungsflasche entfernen und Membrane mit einem weichen Tuch abtrocknen.

### 9.1 Durchführung der 1-Punkt-Kalibrierung ('CAL 1-PT')

Bei der 1-Punkt-Kalibrierung wird der Sensor auf den Sauerstoffgehalt der Luft (20.95%) abgeglichen. Grundsätzlich bestehen drei Möglichkeiten der Kalibration, der Sensor muss entsprechend vorbereitet werden:

#### Luftkalibrierung ohne Hilfsmittel ('Cal Air')

Der Sensor liegt an der **Raumluft**. Dazu den Sensor vor Zugluft geschützt in ein Handtuch oder Haushaltspapier einwickeln. (vor Kalibrierbeginn min. 15 Minuten liegen lassen, damit sich die Temperatur angleicht und die Membran abtrocknet). Je nach rel. Luftfeuchtigkeit[%] und der Temperatur[°C] wird hierbei ein kleiner Kalibrierfehler in Kauf genommen. Je kühler die Luft, desto geringer ist die Abweichung. Empfohlene Temperatur < 25°C. Fehlerkorrektur: siehe Tabelle.

	20%	40%	60%	80%	100%
5 °C	1,007	1,005	1,003	1,002	1,00
10 °C	1,01	1,007	1,005	1,002	1,00
15 °C	1,014	1,01	1,007	1,003	1,00
20 °C	1,019	1,014	1,009	1,005	1,00
25 °C	1,026	1,019	1,013	1,006	1,00
30 °C	1,035	1,026	1,017	1,009	1,00
35 °C	1,047	1,035	1,023	1,012	1,00
40 °C	1,063	1,047	1,031	1,016	1,00

*Abw. bei Luftkalibration ohne Hilfsmittel,  
O<sub>2</sub>-Sättigung=Anzeigewert\*Korrekturfaktor*

#### Luftkalibrierung für hochgenaue Messungen ('Cal Air')

Der Sensor befindet sich an **Luft bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von 100%**.

Gehen Sie am besten wie folgt vor: In eine Flasche etwas destilliertes Wasser geben, verschließen und durch ca. 3 Minuten kräftiges Schütteln im überstehenden Luftraum eine Wasserdampfsättigung (100% rel. Luftfeuchte) erzeugen. Die Temperatur des Wassers und der Raumluft sollten gleich sein. Flasche öffnen und Sensor so einführen, dass die Membran in den Luftraum ragt.

**Vorsicht!** Die Membran darf nicht nass werden oder sogar eintauchen. Die Flaschenöffnung sollte nur unwesentlich größer als der Sensordurchmesser sein, es darf kein Überdruck im Gefäß herrschen!

Hinweis: Ein korrekt kalibrierter Sensor **GWO 5610** zeigt an Luft und bei Raumtemperatur ein Messwert von ca. **102% O<sub>2</sub> sat** (Sensor GWO 5600: Zwischen ca. 106 und 109%) an.

#### Kalibrierung in luftgesättigtem Wasser ('Cal AqUA')

Diese Art der Kalibration ist schwieriger als die oben genannte und kann, da Wasser leicht übersättigt werden kann, bei mangelnder Sorgfalt leicht Kalibrierfehler hervorrufen. Zum Herstellen von luftgesättigtem Wasser wird reines Wasser (25-30°C) von einem Gefäß in ein zweites aus 50 cm Höhe etwa 20-mal umgeschüttet. Damit eine Übersättigung entweichen kann, etwa 5 min warten und die Kalibration des Sensors durchführen (rühren nicht vergessen!).

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

In der Anzeige erscheint 'R r Pt. 10' 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).

## 9.2 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. Die Kalibrierung kann dazu entweder an Gasen (CAL R, r: Luft, reiner Sauerstoff und/oder reiner Stickstoff) oder in entsprechend konditionierten Flüssigkeiten (CAL RQUA) durchgeführt werden. Die Flüssigkeiten müssen dazu ausreichend lange mit den entsprechenden Gasen „begast“ werden.

Eine gängige Null-Referenz (0 % Sauerstoff) für beide Arten der Kalibrierung ist dabei Natriumsulfit-Lösung (auch bei CAL R, r verwendbar)

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

Als erstes muss bei der 3 Punkt Kalibrierung 0% (NULL) angelegt werden, bei der 2-Punkt-Kalibrierung 100 oder 0%.

In der Anzeige erscheint **Pt. 1**, und die jeweilige Referenz:

- **NULL** für 0% Sauerstoff
- **0.2** für reinen Sauerstoff bzw. sauerstoffgesättigtes Wasser

Solange die Anzeige blinkt, wurde noch keine gültige Referenz erkannt.

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

Das Gerät fordert Sie auf die nächste Referenz anzulegen (mögliche Referenzen blinken)

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

In der Anzeige erscheint **Pt. 2**, und die jeweilige Referenz, die angelegt werden soll.

- **R, r** für Umgebungsluft oder **RQUA** für luftgesättigtes Wasser
- **0.2** für reinen Sauerstoff bzw. sauerstoffgesättigtes Wasser
- **NULL** für 0% Sauerstoff

Solange die Anzeige blinkt, wurde noch keine gültige Referenz 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 werden sie aufgefordert die nächste Referenz anzulegen (mögliche Referenz blinkt)

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

In der Anzeige erscheint **Pt. 3**, und die Referenz, 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!

## 9.3 Sensorbewertung (ELEC)

Sensorbewertung betrachten: Taste  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.*

## 10 Datenlogger

### Das Gerät besitzt zwei verschiedene Loggerfunktionen:

- „**Func-Stor**“: manuelle Messwertaufzeichnung per Tastendruck   
 Zusätzlich wird eine Messstelleneingabe (L-Id) gefordert
- „**Func-CYCL**“: automatische Aufzeichnung im Abstand der eingestellten Zykluszeit

Der Logger zeichnet jeweils 2 Messergebnisse pro Datensatz auf.

Ein Datensatz besteht aus:

- Sauerstoffkonzentration in mg/l oder ppm
- Sauerstoffsättigung in % oder Sauerstoffpartialdruck in hPa oder mmHg
- Temperatur in °C oder °F
- Umgebungsdruck in hPa abs oder mmHg abs bzw. Messtiefe in m
- Messstelle L-Id (nur bei „Func-Stor“)
- Uhrzeit und Datum zum Zeitpunkt des Speicherns

Zur Auswertung der Daten benötigen sie die Software GSOF3050 (mind. V3.0), mit der die Loggerfunktion sehr einfach gestartet und eingestellt werden kann.

Bei aktivierter Loggerfunktion (Func Stor oder Func CYCL) steht die Hold Funktion nicht zur Verfügung, die Taste „store“ ist dann für die Loggerbedienung zuständig.

### 10.1 Manuelle Aufzeichnung („Func-Stor“)

#### a) Messwerte manuell aufzeichnen:

Wurde die Loggerfunktion „Func Stor“ gewählt (siehe „Konfigurieren des Gerätes“), können maximal 1000 Messungen manuell abgespeichert werden:

 **kurz drücken:** Datensatz wird abgespeichert (es wird kurz „St. XX“ angezeigt.  
 XX ist Nummer des Datensatzes)

**Messstelleneingabe „L-Id“:** Auswahl der Messstelle über Tasten  oder .  
 Zahl von 0...19999 oder Text, der einer Messstellen-Zahl von 1...40 zugeordnet wurde.  
 (komfortable Zuordnung der Texte geschieht über kostenlose GMHKonfig-Software).

Die Eingabe wird mit  bestätigt

Falls der Loggerspeicher voll ist erscheint: 

#### b) Manuelle Aufzeichnung abrufen:

Abgespeicherte Datensätze können sowohl mit der PC-Software GSOF3050 ausgelesen, als auch in der Geräteanzeige selbst betrachtet werden.

 **2 Sekunden lang drücken:** Im Display erscheint:





„rEAd LoGG“ erscheint nur, wenn bereits Datensätze abgespeichert worden sind!  
 Ohne Datensätze erscheint das Konfigurationsmenü 



**Kurz drücken:** Wechsel zwischen Messwerten, Messstelle- und Datum+Uhrzeit-Anzeige des Datensatzes



Wechsel zwischen den Datensätzen



Anzeige der Aufzeichnungen beenden

#### c) Manuelle Aufzeichnung löschen:

Sind bereits Daten gespeichert, können diese über die Store-Taste gelöscht werden:



**2 Sekunden lang drücken:** Aufruf des Lösch-Menüs

Wechsel der Auswahl:  oder .

 nichts löschen (Vorgang abbrechen)

 Alle Datensätze löschen

 den zuletzt aufgezeichneten Datensatz löschen



Bestätigung der Auswahl, Ende des Lösch-Menü

## 10.2 Automatische Aufzeichnung mit einstellbarem Zyklus „Func CYCL“

Wurde die Loggerfunktion „Func CYCL“ gewählt (siehe „Konfiguration des Gerätes“) werden nach Start des Loggers automatisch Messwerte im Abstand der eingestellten Zykluszeit aufgezeichnet.

Die Logger-Zykluszeit ist einstellbar von 1 s bis 60 min (siehe „Konfiguration des Gerätes“).

Speicherbare Datensätze: 10000

### a) Loggeraufzeichnung starten:

 **2 Sekunden lang drücken:** Startauswahl, danach nochmals  : automatische Aufzeichnung wird gestartet.

Jeder Speichervorgang wird durch kurze Anzeige von 'St.XXXXX' signalisiert.

XXXXX steht hierbei für die Nummer des Datensatzes. Falls der Loggerspeicher voll ist, wird die

Aufzeichnung automatisch gestoppt, in der Anzeige erscheint 

### b) Loggeraufzeichnung stoppen:

 **2 Sekunden lang drücken:** Falls eine Aufzeichnung läuft, erscheint das Stopp-Menü

Wechsel der Auswahl:  oder .

 Die Aufzeichnung nicht stoppen  
(Vorgang abbrechen)

 Aufzeichnung stoppen

 Bestätigung der Auswahl, Ende des Stopp-Menüs



*Wird versucht ein mit zyklischer Aufzeichnung laufendes Gerät auszuschalten, wird automatisch nachgefragt, ob die Aufzeichnung gestoppt werden soll.  
Nur bei gestoppter Aufzeichnung kann das Gerät abgeschaltet werden.  
Die Auto-Power-Off Funktion ist bei laufender Aufzeichnung deaktiviert!*

### c) Loggeraufzeichnung löschen:

 **2 Sekunden lang drücken:** Falls Loggerdaten vorhanden sind, und die Aufzeichnung bereits gestoppt wurde, erscheint das Lösch-Menü

Wechsel der Auswahl:  oder .

 nicht löschen  
(Vorgang abbrechen)

 Alle Datensätze löschen

 den zuletzt aufgezeichneten Datensatz löschen

 Bestätigung der Auswahl, Ende des Lösch-Menüs

## 11 Universalausgang

Der Ausgang kann entweder als serielle Schnittstelle (für USB 5100 Schnittstellenadapter) oder als Analogausgang (0-1V) verwendet 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: +U<sub>DAC</sub>, Analogausgang



Nur geeignete Adapterkabel sind zulässig (Zubehör)!

### 11.1 Schnittstelle

Mit einem galvanisch getrennten Schnittstellenwandler USB 5100 (Zubehör) kann das Gerät direkt an eine USB-Schnittstelle eines PC angeschlossen werden. 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 Geräte mit integrierter 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 mg/l oder ppm
- Sauerstoffsättigung in Prozent oder Sauerstoffpartialdruck in hPa oder mmHg
- Temperatur in °C oder °F
- Umgebungsdruck in hPa abs oder mmHg abs oder Messtiefe [m]

#### 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	Programmkennung lesen



- Messwerte und Bereichswerte werden immer in der eingestellten Anzeigeeinheit ausgegeben.

### 11.2 Analogausgang

Am Universal-Ausgangs-Anschluss kann eine Analogspannung von 0-1V abgegriffen werden (Einstellung Out dAC).

Mit DAC.0 und DAC.1 kann der Analogausgang sehr einfach skaliert werden.

Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Gerätes entsprechend steigt. Belastungen bis ca. 10kOhm sind unbedenklich.

Überschreitet die Anzeige den mit DAC.1 eingestellten Wert, so wird 1V ausgegeben

Unterschreitet die Anzeige den mit DAC.0 eingestellten Wert, so wird 0V ausgegeben.

Im Fehlerfall (Err.1, Err.2, usw.) wird am Analogausgang eine Spannung leicht über 1V ausgegeben.

## 12 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:

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

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

## 13 GLP

Zur GLP (Guten Labor Praxis) gehört die regelmäßige Überwachung des Gerätes und des Zubehörs. Insbesondere bei Sauerstoffmessungen muss eine regelmäßige Kalibrierung/Abgleich durchgeführt werden. Das Gerät unterstützt Sie dabei mit folgenden Funktionen.

Voraussetzung für die Anwendung der GLP-Funktionen ist, dass der Sensor nicht gewechselt wird. Die Daten sind im Gerät gespeichert, beziehen sich allerdings auf den jeweiligen Sensor.

### 13.1 Abgleich-Intervall (C.Int)

Sie können 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“.

### 13.2 Abgleich-Datenspeicher (rEAd CAL)

Die letzten 16 Kalibrierungen mit Datum und Ergebnissen sind im Gerät hinterlegt und können abgerufen werden.

#### Datenspeicher anzeigen:

Abgespeicherte Kalibrierungsdaten können sowohl mit der PC-Software GMHKonfig oder GSOF3050 ausgelesen, als auch in der Geräteanzeige selbst betrachtet werden:

	<b>2 Sekunden lang drücken:</b> Im Display erscheint:	
	<b>So oft drücken bis erscheint:</b>	 <b>read cal. = „Kalibrierdaten lesen“</b>
<b>Kurz drücken: Wechsel zwischen</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ELÉE = Gesamtbewertung in %</li> <li>- SL.1 = Steigung 0%-Luft *<sup>1</sup>)</li> <li>- SL.2 = Steigung Luft – 100% *<sup>1</sup>)</li> <li>- Datum+Uhrzeit-Anzeige des Datensatzes</li> </ul>	
	Wechsel zwischen den Kalibrier-Datensätzen	
	Anzeige der Kalibrier-Datensätze beenden	

\*<sup>1</sup>Bei der 1 und 2-Punkt-Kalibrierung ist SL.1 = SL. 2

Bei 3-Punkt-Kalibrierung werden unabhängige Werte für die beiden Bereiche ermittelt.

## 14 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.

## 15 Echtzeituhr („CLOC“)

Die Echtzeituhr wird für die zeitliche Zuordnung der Loggerdaten und der Kalibrierzeitpunkte benötigt. Kontrollieren Sie deshalb bei Bedarf die Einstellungen.

## 16 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 dies aktuell bei gelöst Sauerstoff-Messung nicht direkt möglich, nur für die Temperatur und Druckmessung.

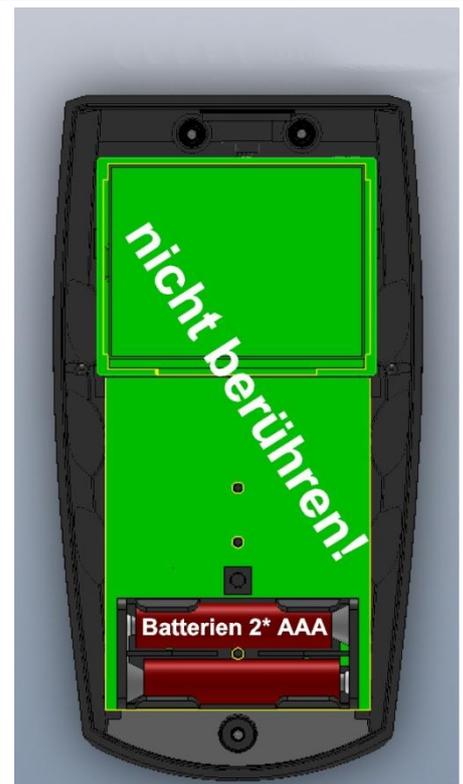
## 17 Batteriewechsel

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?  
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!**

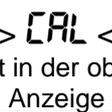
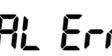
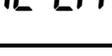
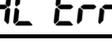
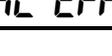
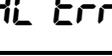


## 18 Fehler- und Systemmeldungen

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 Gas/Lösung prüfen
	Steilheit ist zu gering	
	Prüfgas / Lösung falsch Sensor ist defekt	Sensor und Gas/Lösung prüfen Sensor austauschen oder warten
	Steilheit ist zu groß	
	Prüfgas / Lösung falsch Sensor ist defekt	Sensor und Gas/Lösung prüfen Sensor austauschen oder warten
	falsche Kalibriertemperatur	Kalibrierung ist nur im Bereich von 5..40°C möglich
	Null-Wert ist zu gering	
	Sensor ist defekt	Sensor austauschen oder warten
	Null-Wert ist zu hoch	
	Prüfgas / Lösung falsch Sensor ist defekt	Sensor und Gas/Lösung prüfen Sensor austauschen oder warten
	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

## 19 Rücksendung und Entsorgung

### 19.1 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.

### 19.2 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.

## 20 Technische Daten

Messbereiche	O <sub>2</sub> -Konzentration	0,00 ... 70,00 mg/l oder ppm	elektrochem. Sensoren GWO 5600/5610
	O <sub>2</sub> -Sättigung	0,0 ... 600,0 % O <sub>2</sub>	
	O <sub>2</sub> -Partialdruck	0 ... 1200 hPa O <sub>2</sub> (0,0 .. 427,5 mmHg)*	
	Sensortemperatur	-5.0 ... + 50.0 °C	NTC 10k (integr. in GWO 56x0)
	Umgebungsdruck	300 ... 5000 hPa abs. 0 ... 40,0 m Wassersäule*)	integr. Drucksensor mit Anschlussstutzen
Genauigkeit Nenntemperatur, 1000 hPa abs	Sauerstoff	±1,5 % vom Messwert±0,2 mg/l (0-25 mg/l) Bzw. ±2,5 % vom Messwert±0,3 mg/l (25-70 mg/l)	
	Sensortemperatur	± 0,1 °C	
Genauigkeit	Umgebungsdruck	3 hPa bzw. 0,1% v.MW. (jeweils höheres zutreffend)	
Arbeitsbedingungen	Sensor 0 .. 40 °C / Gerät -25 .. 50°C; 0 .. 95 % r.F. (nicht betauend)		
Nenntemperatur	25°C		
Lagertemperatur	Sensor 0 .. 40 °C / Gerät -25 .. 70 °C		
Anschlüsse	O <sub>2</sub> & Temperatur	7 poliger Bajonettanschluss	
	Umgebungsdruck	Universaldruckstutzen für Schläuche mit 4 und 6 mm Innen-Ø	
	Schnittstelle / ext. Versorgung	4 poliger Bajonettanschluss für Schnittstelle und Versorgung (USB Adapter USB 5100), Analogausgang 0-1V, einstellbar	
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%) oder luftgesättigtes Wasser	
GLP	Kalibrierspeicher einstellbares Kalibrierintervall (1 .. 365 Tage, CAL-Warnung nach Ablauf)		
Datenlogger	Echtzeituhr Zyklisch: 8000 Datensätze, Zyklus wählbar: 1s ... 60 min Einzel: 1000 Datensätze, mit Messstelleneingabe		
Alarm	Hupe/Visuell/Schnittstelle 2 Kanäle: Eine wählbare Sauerstoffgröße und Temperatur		
Zus. Funktionen	Min/Max/Hold/Auto-Hold Analogausgang 0-1V, einstellbar		
Gehäuse	bruchfestes ABS-Gehäuse, inkl. Silikonschutzhülle		
	Schutzart	IP65 / IP67	
	Abmessungen,	ohne Druckanschluss: 160 * 86 * 37mm inkl. Silikonschutzhülle, Druckanschluss an Stirnseite des Geräts: ca. 11 mm lang	
Stromversorgung	Gewicht	ca. 250 g inkl. Batterie und Schutzhülle	
	2*AAA-Batterie, (im Lieferumfang) oder extern		
	Stromaufnahme Batterieanzeige	0,9 mA (bei Out = Off, ~1000 h), Beleuchtung ~10mA (schaltet autom. ab) 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 Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind. Zusätzlicher Fehler: <1%		

\*) Mit Sonderzubehör, siehe Kapitel 8.2.2