

Sauerstoffmessgerät für gelösten Sauerstoff
mit Temperatur und Druckmessung

ab Version 1.0

Betriebsanleitung

GMH 3651



Zum späteren Gebrauch aufbewahren



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

Inhalt

1	ALLGEMEINER HINWEIS	2
2	BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG	3
3	SICHERHEIT	3
3.1	SICHERHEITSSYMBOLS UND SYMBOLE	3
3.2	SICHERHEITSHINWEISE.....	3
4	PRODUKTBESCHREIBUNG	4
4.1	LIEFERUMFANG	4
4.2	BETRIEBS- UND WARTUNGSHINWEISE	4
4.3	BETRIEBSBEREITSCHAFT	4
4.4	ANSCHLÜSSE	5
4.5	ANZEIGEELEMENTE	5
4.6	BEDIENELEMENTE	5
4.7	AUFSTELLER.....	6
5	KONFIGURIEREN DES GERÄTES	7
6	DER SAUERSTOFFSENSOR	9
6.1	AUFBAU DES SENSORS GWO 3600	9
6.2	WARTUNG DES SENSORS GWO 3600.....	9
7	HINWEISE ZUR SAUERSTOFFMESSUNG	10
7.1	SALINITÄTSKORREKTUR ('SAL')	10
7.2	UMGEBUNGSDRUCK UND WASSERTIEFE BEI DER GELÖST-O ₂ -MESSUNG	10
7.2.1	Messung ohne Wassertiefenmessvorrichtung: Menü dEPt = OFF.....	10
7.2.2	Messung mit Wassertiefenmessvorrichtung TMV 3600 (dEPt = On).....	10
8	KALIBRIERUNG DES SAUERSTOFFSENSORS	11
8.1	DURCHFÜHRUNG DER 1-PUNKT-KALIBRIERUNG ('CAL 1-PT')	11
8.2	DURCHFÜHRUNG DER 2 ODER 3-PUNKT-KALIBRIERUNG ('CAL 2-PT, CAL 3-PT').....	12
8.3	SENSORBEWERTUNG (ELEC)	12
9	BEDIENUNG DER LOGGERFUNKTION	13
9.1	„FUNC-STOR“: EINZELWERTE SPEICHERN	13
9.2	„FUNC-CYCL“: AUTOMATISCHE AUFZEICHNUNG MIT EINSTELLBARER LOGGER-ZYKLUSZEIT	14
10	ÜBERPRÜFUNG DER GENAUIGKEIT / JUSTAGESERVICE	14
11	GERÄTEAUSGANG	15
11.1	SCHNITTSTELLE – EINSTELLUNG DER BASISADRESSE ('ADR.')	15
11.2	ANALOGAUSGANG – SKALIERUNG MIT DAC.0 UND DAC.1	15
12	GLP	16
12.1	KALIBRIER-INTERVALL (Int).....	16
12.2	KALIBRIER-DATENSPEICHER (READ CAL).....	16
13	ALARM („AL.“)	16
14	ECHTZEITUHR („CLOC“)	16
15	FEHLER- UND SYSTEMMELDUNGEN	17
16	TECHNISCHE DATEN	18
17	RÜCKSENDUNG UND ENTSORGUNG	18

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 auf, um im Zweifelsfall nachschlagen zu können.

Bei Lagerung des Gerätes über 50°C muss die Batterie entnommen werden.

ACHTUNG: Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden! Auslaufgefahr!



2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das GMH 3651 ist für die Messung von gelöstem Sauerstoff in Wasser geeignet.

Die Messung geschieht unter Verwendung von geeigneten Sauerstoffsensoren (beim Standardgerät im Lieferumfang enthalten). Der Sensoranschluss erfolgt über eine Mini-DIN-Buchse, 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.

3 Sicherheit

3.1 Sicherheitszeichen und Symbole

Warnhinweise sind in diesem Dokument wie unter Tabelle 1 beschrieben gekennzeichnet:




 GEFAHR	Warnung! Symbol warnt vor unmittelbar drohender Gefahr, Tod, schwerer Körperverletzungen bzw. schwere 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.

Tabelle 1


3.2 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 Bedienungsanleitung 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.


 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.

4 Produktbeschreibung

4.1 Lieferumfang

- GMH 3651 Handmessgerät
- Sauerstoffsensor GWO 3600
- 9V Batterie Type IEC 6F22
- Betriebsanleitung

4.2 Betriebs- und Wartungshinweise

1. Batteriewechsel:

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.

2. Bei Lagerung des Gerätes über 50°C muss die Batterie entnommen werden.



Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden!
Auslaufgefahr!

3. 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.

4. Netzgerätebetrieb



Beim Anschluss eines Netzgerätes muss dessen Spannung zwischen 10.5 und 12 V DC liegen. Keine Überspannungen anlegen! Einfache Netzgeräte können eine zu hohe Leerlaufspannung haben. Dies kann zu einer Fehlfunktion bzw. Zerstörung des Gerätes führen! Wir empfehlen daher unser Netzgerät GNG10/3000 zu verwenden.

Vor dem Verbinden des Netzgerätes mit dem Stromversorgungsnetz ist sicherzustellen, dass die am Netzgerät angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.

4.3 Betriebsbereitschaft

Nach dem Einschalten führt das Gerät eine Eigendiagnose durch (ca. 2 sek).

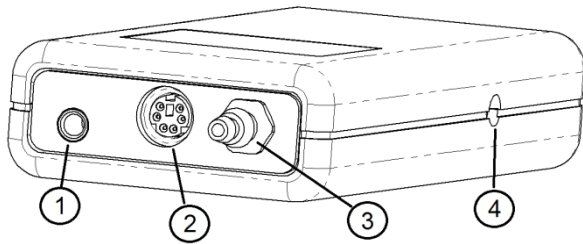
Während dieser Zeit werden alle Anzeige-Segmente angezeigt.

Nach der Eigendiagnose zeigt das signalisiert das Gerät, falls eine Justierung vorgenommen wurde („Err“)

Anschließend wechselt das Messgerät in den Messmodus.

Das Gerät ist nun bereit zur Messung.

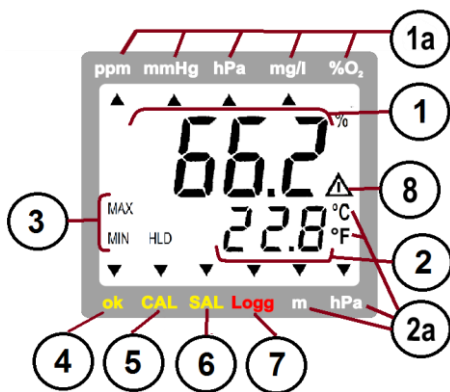
4.4 Anschlüsse



- 2. **Sensoranschluss MiniDIN**
- 3. **Druckanschluss:** Schlauchanschluss für Umgebungdruckkompensation des Sauerstoffsensors.
- 4. Die **Netzbuchse** befindet sich auf der linken Seite

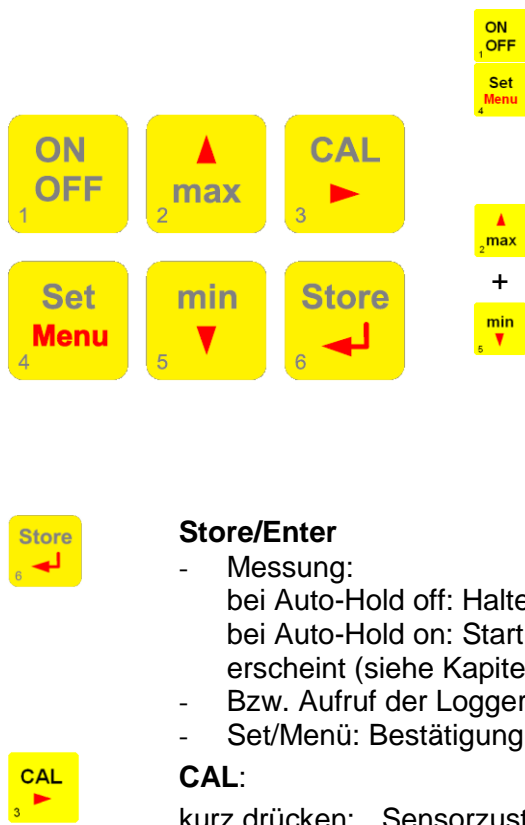
- 1. **Geräteausgang:** Betrieb als **Schnittstelle:**
Anschluss für galv. getrennten Schnittstellenadapter (Zubehör: GRS 3100, USB3100)
Betrieb als **Analogausgang:** Anschluss über entspr. Analogkabel.
Achtung: Die jeweilige Betriebsart muss konfiguriert werden (siehe Kapitel 5) und beeinflusst die Batterielebensdauer!

4.5 Anzeigeelemente



- 1 = **Hauptanzeige:** Anzeige des aktuellen Sauerstoffwertes, (siehe auch Kapitel 5, [h z])
1a = **Anzeigeeinheit:** (Wechsel mit der **Set Menu**-Taste)
- 2 = **Nebenanzeige:** Anzeige der Sensor-Temperatur oder des Absolutdruckes (Anzeige wechselt zyklisch, siehe auch Kapitel 5 [cd.z])
2a = **Anzeigeeinheit:**
- Sonderanzeige-Elemente:**
- 3 = **MIN/MAX/HLD:** zeigt an, ob sich Min, Max oder Hold-Wert in der Haupt- bzw. Nebenanzeige befindet.
- 4 = **ok-Pfeil:** signalisiert, dass Sauerstoffmesswert und Temperaturwert stabil sind
- 5 = **CAL-Pfeil:** signalisiert, dass gerade eine automatische Sauerstoff-Kalibrierung stattfindet
- 6 = **SAL-Pfeil** signalisiert, dass die Salinitätskorrektur für die O₂-Messung aktiviert ist
- 7 = **Logg-Pfeil** erscheint falls Loggerfunktion gewählt wurde blinkt bei laufendem zyklischen Logger
- 8 = **Warndreieck:** signalisiert schwache Batterie oder Warnmeldung

4.6 Bedienelemente

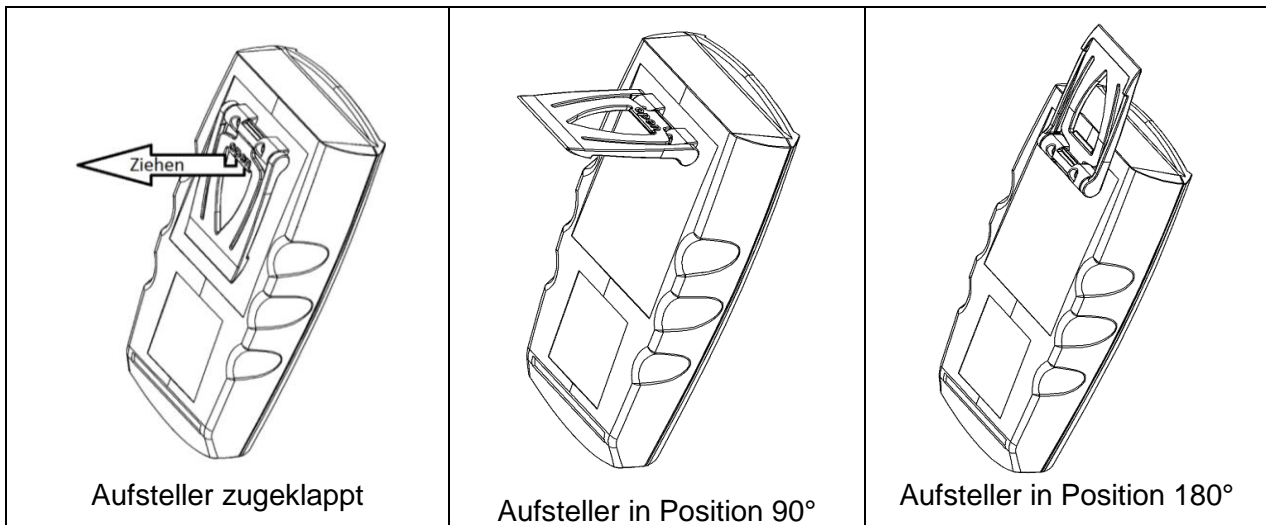


- Ein-/Ausschalter**
- Set/Menü**
2 sek. drücken (Menü): Aufruf der Konfiguration
Kurz drücken: Wechseln der Sauerstoffanzeige (siehe auch Kapitel 5)
- min/max bei Messung:**
kurz drücken: Anzeige des minimalen bzw. maximalen bisher gemessenen Sauerstoffkonzentration bzw. der zugehörigen Messwerte [h z], Temperatur, Druck, Tiefe
2 s drücken: Löschen des jeweiligen Speichers
- Set/Menu-Ebene:**
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 5)
 - Bzw. Aufruf der Loggerfunktionen (siehe Kapitel 9)
 - Set/Menü: Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung
- CAL:**
kurz drücken: Sensorzustand bei letzter Kalibrierung wird angezeigt
2 s drücken: Starten der Sauerstoff-Kalibrierung

4.7 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.



5 Konfigurieren des Gerätes



Einige Menüpunkte sind abhängig von der aktuellen Geräteeinstellung zugänglich (z.B. sind einige gesperrt wenn Logger Daten enthält). Beachten Sie die Hinweise bei den einzelnen Menüpunkten.

Zum Konfigurieren 2 Sekunden lang **Menü** (Taste 4) drücken, dadurch wird das Menü (Hauptanzeige „SET“) aufgerufen. Mit **Menü** (Taste 4) wählen Sie den gewünschten Menüzweig, mit **↵** (Taste 3) können Sie zu den zugehörigen Parametern springen, die Sie dann verändern können (Auswahl der Parameter mit **↵**).

Die Einstellung der Parameter erfolgt mit den Tasten **▲** (Taste 2) oder **▼** (Taste 5). Erneutes Drücken von **Menü** wechselt zurück zum Hauptmenü und speichert die Einstellungen. Mit **↵** (Taste 6) wird die Konfiguration beendet.

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung	
Taste Menü	Taste ↵	Taste ▲ oder ▼		siehe
Set Configuration: Allgemeine Einstellungen				
SEt Conf	Unit <i>Conc</i>	<i>Conc</i> ppm	Anzeigeeinheit der Sauerstoffkonzentration ppm (gleiche Werte wie mg/l)	*
		<i>Conc</i> mg/l	Anzeigeeinheit der Sauerstoffkonzentration mg/l (gleiche Werte wie ppm)	
Ch 2	<i>SAt</i>	%O ₂	Obere Anzeige zeigt O ₂ -Konzentration (mg/l bzw. ppm) oder O ₂ -Sättigung in % (<i>Werkseinstellung</i>)	
		<i>P O2</i> hPa	Obere Anzeige zeigt O ₂ -Konzentration oder O ₂ -Partialdruck in hPa	
		<i>P O2</i> mmHg	Obere Anzeige zeigt O ₂ -Konzentration oder O ₂ -Partialdruck in mmHg	
rES	<i>H_i</i>		Beste O ₂ Anzeigaufösungen	
		<i>L_o</i>	Niedrige O ₂ Anzeigaufösungen, ruhigere Anzeige	
SAL	<i>oFF</i>		Salinitätskorrektur deaktiviert (<i>Werkseinstellung</i>)	
		0.1 ... 70.0	Salinitätskorrektur der Sauerstoffmessungen, Einheit ‰ = PSU	
Lcd.2	<i>t</i>		Untere Anzeige zeigt immer Temperatur	
		<i>p</i>	Untere Anzeige zeigt immer Absolutdruck	
		<i>p t</i>	Untere Anzeige zeigt abwechselnd Absolutdruck und Temperatur	
		<i>dEP.t</i>	Tiefenmessung aktiviert, die untere Anzeige zeigt abwechselnd Messtiefe in m und Temperatur (nur mit Messvorrichtung TMV 3600)	
		<i>dEP</i>	Tiefenmessung aktiviert, die untere Anzeige zeigt immer Messtiefe in m (nur mit Messvorrichtung TMV 3600)	
Unit <i>t</i>	<i>t</i>	°C	Alle Temperaturangaben in Grad Celsius (<i>Werkseinstellung</i>)	
		°F	Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit	
CAL	<i>R_ir</i>		Der Sauerstoffsensor wird an Luft oder in Gas abgeglichen (<i>Werkseinstellung</i>)	
		<i>AQUA</i>	Der Sensor wird in Wasser abgeglichen	
CALP	<i>1-Pt</i>		1-Punkt Kalibrierung an Luft (<i>R_ir</i>) oder in luftgesättigtem Wasser (<i>AQUA</i>)	
		<i>2-Pt / 3-Pt</i>	2 bzw. 3-Punkt Kalibrierung an Luft (<i>R_ir</i>)/luftgesättigtem Wasser (<i>AQUA</i>), oder in Sauerstoff/sauerstoffgesättigtem Wasser oder in Stickstoff/Nulllösung	
C.int	<i>oFF</i>	1 ... 365	Zeitintervall für Kalibriererinnerung (in Tagen)	
			Keine Kalibriererinnerung	
Auto <i>HLD</i>	<i>oFF</i>	<i>on</i>	AutoHold: Automatische Messwertermittlung (nur bei Logger = <i>oFF</i>)	
			Standard-Holdfunktion auf Tastendruck (nur bei Logger = <i>oFF</i>)	
P.oFF	<i>oFF</i>	1 ... 120	Auto Power-Off (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>)	
			automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb)	
Out	<i>oFF</i>		Keine Ausgabefunktion, niedrigster Stromverbrauch	
		<i>SEr</i>	Geräteausgang ist serielle Schnittstelle (<i>Werkseinstellung</i>)	
		<i>dAC</i>	Geräteausgang ist Analogausgang	
Adr	<i>oFF</i>	01, 11, 21, ... 91	Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation. (<i>Werkseinstellung 01</i>)	
dA₁n	<i>oFF</i>	<i>Conc</i>	Analogausgang bezieht sich auf Konzentration in ppm oder mg/l	
		<i>SAt</i> bzw. <i>P O2</i>	Analogausgang bezieht sich auf Einstellung von Ch 2	
dAC.0	<i>oFF</i>	0.0...100.0 %O ₂	Eingabe der O ₂ -Konzentration bei welcher der Analogausgang 0V ausgeben soll, (<i>Werkseinstellung 0,0 %O₂</i>)	
dAC.1	<i>oFF</i>	0.0...100.0 %O ₂	Eingabe der O ₂ -Konzentration bei welcher der Analogausgang 1V ausgeben soll, (<i>Werkseinstellung 100,0 %O₂</i>)	

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 sowohl Fühler- als auch Messgeräte-Abweichungen ausgeglichen werden.
oFF		Steigungskorrektur ist deaktiviert (=0.00)	
OFFS hPa	oFF	-20 .. 20 hPa	Der Nullpunkt der Absolutdruckmessung wird um den eingestellten Wert verschoben. Damit können Sensorabweichungen ausgeglichen werden
		oFF	Nullpunktverschiebung ist deaktiviert (=0.0°)

Set Alarm: Einstellung der Alarmfunktion			
SEt AL	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.02	Alarmkanal Sauerstoff: Partialdruck in hPa oder mmHg
	A1Lo	z.B. 0.0..100.0 %	Min-Alarm-Grenze Sauerstoff (nicht bei AL. 1. oFF)
	A1hi	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
A2Lo	-5.0 ..+ 50.0 °C	Min-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF)	
A2hi	-5.0 ..+ 50.0 °C	Max-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF)	

Set Logger: Einstellung der Loggerfunktion					
SEt Lo66	Func	CYCL	Cyclic: Loggerfunktion zyklischer Logger	*	9
		Stor	Store: Loggerfunktion Einzelwertlogger		
		oFF	keine Loggerfunktion		
	CYCL	0:01 ... 60:00	Zykluszeit in [Minuten:Sekunden] bei zyklischem Logger	*	9.2
Set Clock: Einstellen der Echtzeituhr					
SEt CLOC	CLOC	HH:MM	Clock: Einstellen der Uhrzeit	Stunde:Minuten	
	YEAR	YYYY	Year: Einstellen der Jahreszahl		
	DATE	TT.MM	Date: Einstellen des Datums	Tag.Monat	



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

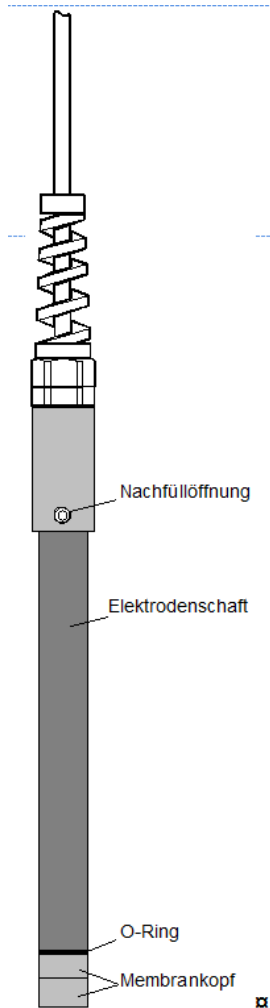
(*) Sind Daten im Loggerspeicher, können Parameter die mit (*) gekennzeichnet sind nicht aufgerufen werden. Sollen diese verändert werden, müssen zunächst die Daten gelöscht werden!

Befinden sich Daten im Einzelwertlogger (Logger: ‚Func Stor‘) wird als erstes Menü ‚rEAd Logg‘ angezeigt: siehe dazu auch Kapitel 9.1

Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration abgebrochen, Eingaben werden verworfen.

6 Der Sauerstoffsensor

6.1 Aufbau des Sensors GWO 3600



Allgemeines

Der Sauerstoffsensor ist ein aktiver Sensor. Er besteht aus einer Silberkathode, einer Bleianode und Kaliumhydroxid (KOH) als Elektrolyt. Ist Sauerstoff vorhanden, wird dieser an der Silberkathode reduziert und der Sensor liefert einen Strom. Ist kein Sauerstoff vorhanden, wird auch kein Strom geliefert. Durch die Sauerstoffmessung wird sowohl die Silberkathode als auch die Bleianode verbraucht. Der Sensor altert. Er sollte deshalb in Intervallen von ca. 1 Monat gewartet werden (siehe: 'Wartung des Sensors').



Sauerstoffsensor GWO 3600 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

Aufbau

Das Gehäuse des Sensors ist aus PVC. 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 Kaliumchlorid (KCl) wie dies zur Aufbewahrung von pH-Elektroden notwendig ist.
- o **Membrankopf:** der Membrankopf ist mit einer Teflonmembran bespannt. Er wird mit KOH-Elektrolyt gefüllt und luftblasenfrei auf den Schaft geschraubt. Ist die Membran beschädigt oder sind große Luftblasen oder sogar ein Luftblasenring in dem Membrankopf 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 01)
- o **Nachfüllöffnung:** Wird der Sensor bei hohen Temperaturen eingesetzt oder längere Zeit ohne Aufbewahrungsflasche gelagert, kommt es zu Verdunstungsverlusten des Elektrolyten. Bei einer Wartung sollte daher bei abgeschraubtem Membrankopf, die Verschlusschraube herausgedreht und der Elektrolyt mit Hilfe einer Spritze aufgefüllt werden. Anschließend wird die Verschlusschraube wieder hinein geschraubt.

Vorsicht bei allen Arbeiten mit dem Elektrolyt: Der Elektrolyt ist ätzend. (starke Lauge, KOH)

6.2 Wartung des Sensors GWO 3600

Sollte die Elektrode nicht mehr zu kalibrieren sein, muss sie gewartet werden.

Vorsicht! Der Elektrolyt ist ätzend.

Die Wartung wird wie folgt durchgeführt:

1. Membrankopf abschrauben und mit einem Papiertuch Elektrolytlösung abwischen. Den Elektrolyt nicht mit bloßen Händen berühren. Falls ein Hautkontakt erfolgt, die betroffene Stelle gründlich mit Wasser abspülen.
2. Silberkathode mit Schleifpapier (Körnung 240) durch leichtes abschleifen reinigen. Die Silberkathode ist hierbei nicht blank zu schleifen - sie soll rau sein, damit sich der Elektrolyt gleichmäßig verteilen kann. Den Schleifstaub anschließend gründlich entfernen.
3. Nachfüllschraube herausdrehen und fehlenden Elektrolyt bis zum überlaufen auffüllen (z.B. mit Einwegspritze)
4. Nachfüllschraube wieder einschrauben.
5. Membrankopf luftblasenfrei mit Elektrolyt füllen (saugfähiges Papier unterlegen) und auf den Tisch stellen.
6. Elektrode senkrecht halten und Membrankopf von unten auf die Elektrode schrauben. Dabei wird Elektrolyt aus dem Membrankopf verdrängt und läuft über (Einweghandschuhe anziehen oder Membrankopf mit Papiertuch anfassen).
7. Überschüssigen Elektrolyt mit Papiertuch entfernen.
8. Kontrolle, ob Luftblasen an der Kathode zu erkennen sind. Wenn große Luftblasen zu erkennen sind, Membrankopf wieder abschrauben und Vorgang ab Punkt 5 wiederholen. Sollte der O-Ring beschädigt sein, ist dieser ebenfalls zu wechseln.

Nach der Wartung Aufbewahrungsflasche wieder aufstecken. Anschließend Elektrode wieder an Messgerät anstecken und mindestens 3 Stunden warten bis die Elektrode wieder kalibriert werden kann.

7 Hinweise zur Sauerstoffmessung

Bei der Messung von gelöstem Sauerstoff ist folgendes zu beachten:

- **Vor der Messung ist die Aufbewahrungsflasche zu entfernen**
- **Der Sensor sollte nicht vom Gerät abgesteckt werden.**
War der Sensor abgesteckt, ist vor einer Messung oder Kalibration 2 - 3 Stunden zu warten, bis sich das endgültige Elektrodensignal eingestellt hat.
- **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 entspr. 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.

7.1 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).

7.2 Umgebungsdruck und Wassertiefe bei der gelöst-O₂-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.

7.2.1 Messung ohne Wassertiefenmessvorrichtung: Menü dEPt = OFF

Der integrierte Luftdrucksensor misst laufend den Umgebungsdruck zur

- Luftdruckkompensierten Berechnung der Konzentration[mg/l] und der Sättigung[%O₂]
- Luftdruckkompensierten Kalibrierung

7.2.2 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 [%O₂], 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[%O₂] 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 Bedienhinweise entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung des TMV 3600

8 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.

8.1 Durchführung der 1-Punkt-Kalibrierung ('CAL 1-PT')

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

Luftkalibrierung ohne Hilfsmittel ('Cal Air')

Die Elektrode liegt an der **Raumluft**. Dazu die Elektrode vor Zugluft geschützt in ein Handtuch oder Haushaltspapier einwickeln. (Elektrode 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,
O₂-Sättigung=Anzeigewert*Korrekturfaktor*

Hinweis: Ein kalibrierter Sensor zeigt an Luft und bei Raumtemperatur zwischen **106** und **108%** an.

Luftkalibrierung für hochgenaue Messungen ('Cal Air')

Die Elektrode 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 Elektrode 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 Elektrodendurchmesser sein, es darf kein Überdruck im Gefäß herrschen!
Hinweis: eine korrekt kalibrierte Elektrode zeigt an Luft und bei Raumtemperatur ein Messwert 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 der Elektrode durchführen (rühren nicht vergessen!).

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

In der Anzeige erscheint 'Ri r Pt. 19' 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% ELE).

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

Der Sensor wird automatisch auf die atmosphärischen O₂-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)

4. **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!

8.3 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.

9 Bedienung der Loggerfunktion

Grundsätzlich besitzt das Gerät zwei verschiedene Loggerfunktionen:

- „**Func-Stor**“: jeweils ein Datensatz wird aufgezeichnet, wenn „Store“ (Taste 6) gedrückt wird.
 „**Func-CYCL**“: Datensätze werden automatisch im Abstand der eingestellten Zykluszeit aufgezeichnet, solange bis der Loggerspeicher gefüllt ist oder die Aufzeichnung gestoppt wird. Die Aufzeichnung wird mit 2 s lang „Store“ drücken gestartet.

Zur Auswertung der Daten benötigen sie die Software GSOFT3050 (mind. V3.5), mit der auch die Loggerfunktion sehr einfach gestartet und eingestellt werden kann.

Bei aktivierter Loggerfunktion (Func Stor oder Func CYCL) steht die Hold bzw. die Auto-Hold Funktion nicht zur Verfügung, die Taste 6 ist für die Loggerbedienung zuständig.

9.1 „Func-Stor“: Einzelwerte speichern

Jeweils eine Messung wird aufgezeichnet, wenn „Store“ (Taste 6) gedrückt wird. Die gespeicherten Daten können in der Anzeige selbst betrachtet werden (bei Aufrufen der Konfiguration erscheint ein zusätzliches Menü: „rEAd LoGG“) oder mit Hilfe der Schnittstelle in einen PC eingelesen werden.

Der Logger zeichnet die aktuelle Messung auf, unabhängig davon, ob der Wert stabil ist oder nicht.

Speicherbare Datensätze: 1000

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

Bei jedem Speichern wird kurz „St. XX“ angezeigt. XX ist dabei die 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 „Store“ bestätigt

Wenn bereits Daten gespeichert wurden:

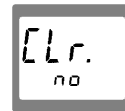
Wird Taste „Store“ 2 s. lang gedrückt, wird die Auswahl zum Löschen des Loggerspeichers angezeigt:



Alle
Datensätze
löschen



den zuletzt
aufgezeichneten
Datensatz löschen



nichts löschen
(Vorgang abbrechen)

Die Auswahl erfolgt mit ▲ (Taste 2) bzw. ▼ (Taste 5). Mit "↵" (Taste 6) wird die Auswahl bestätigt.

Falls der Loggerspeicher voll ist, erscheint:



Einzelwerte betrachten

Im Gegensatz zur zyklischen Loggerfunktion können Einzelwerte auch direkt in der Anzeige betrachtet werden: 2 sek. lang „Set“ (Taste 4) drücken: als erstes Menü wird jetzt „rEAd LoGG“ (Logger auslesen) angeboten. Nach Drücken der Taste „▶“ (Taste 3) wird der letzte Datensatz gezeigt, das Wechseln zwischen den Daten (O2-Konzentration, O2-Partialdruck, Absolutdruck, Datum und Zeit) eines Datensatzes erfolgt durch weiteres Drücken von ▶.

Das Wechseln zu anderen Datensätzen erfolgt mit den Tasten ▲ oder ▼.


9.2 „Func-CYCL“: Automatische Aufzeichnung mit einstellbarer Logger-Zykluszeit

Die Logger-Zykluszeit ist einstellbar (siehe Konfiguration). Beispielsweise „CYCL“ = 1:00: alle 60 Sekunden wird ein Datensatz abgespeichert.

Speicherbare Datensätze:	8000
Zykluszeit:	0:01...60:00 (Minuten: Sekunden, min 1s, max 1h), einstellbar in der Konfiguration
Ein Messergebnis besteht aus:	<ul style="list-style-type: none"> - 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
Aufzeichnungsdauer:	Bei frischer Batterie > 20 Tage (Out=GRS) Bei Netzbetrieb nur durch Speicher und Zyklus begrenzt, max. 333 Tage

Loggeraufzeichnung starten:

Durch 2 Sekunden Drücken der Taste "Store" (Taste 6) wird die Aufzeichnung gestartet. Danach wird bei jeder Aufzeichnung kurz die Anzeige 'St.XXXX' angezeigt. XXXX steht hierbei für die Nummer des Datensatzes 1..8000.

Falls der Loggerspeicher voll ist, erscheint:  Die Aufzeichnung wird automatisch angehalten.

Loggeraufzeichnung Stoppen:

Durch kurzes Drücken von "Store" (Taste 6) kann die Aufzeichnung gestoppt werden. Es erscheint dann eine Sicherheitsabfrage:



Aufzeichnung stoppen



Die Aufzeichnung nicht stoppen

Die Auswahl erfolgt mit ▲ (Taste 2) bzw. ▼ (Taste 5). Mit "↵" (Taste 6) wird die Auswahl bestätigt.



Wird versucht ein mit zyklischer Aufzeichnung laufendes Messgerät auszuschalten, so 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!

Loggeraufzeichnung löschen:

Wird die Taste "Store" (Taste 6) für 2 Sekunden gedrückt, so wird, falls Loggerdaten vorhanden sind, die Auswahl zum Löschen des Loggerspeichers angezeigt:



Alle Datensätze löschen



nichts löschen (Vorgang abbrechen)

Die Auswahl erfolgt mit ▲ (Taste 2) bzw. ▼ (Taste 5). Mit "↵" (Taste 6) wird die Auswahl bestätigt

10 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.

11 Geräteausgang

Der Ausgang kann als serielle Schnittstelle oder als Analogausgang (0-1V) verwendet werden. Wird kein Ausgang benötigt, empfehlen wir ihn abzuschalten, dies verringert den Stromverbrauch.

11.1 Schnittstelle – Einstellung der Basisadresse ('Adr.')

Mit einem galv. getrennten Schnittstellenwandler. USB3100, GRS3100 oder GRS3105 (Zubehör) kann das Gerät an eine USB- oder RS232- Schnittstelle angeschlossen werden.

Mit dem GRS3105 können bis zu 5 Messgeräte der GMH3000-Familie gleichzeitig verbunden werden (siehe auch Bedienungsanleitung GRS3105). Hierzu ist Voraussetzung, dass alle Geräte eine unterschiedliche Basisadresse besitzen (die Basisadressen entsprechend konfigurieren- siehe Menü „Adr.“ im Kapitel 5). Die Übertragung 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 des Messwertes
- **GMHKonfig:** Konfigurationssoftware (kostenlos im Internet)

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

- universelle Windows - Funktionsbibliothek ('GMH3000.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar für Windows XP™, Windows Vista™, Windows 7™
- Programmbeispiele Visual Studio 2010 (C#, C++), Visual Basic 6.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™, Labview™

Das Messgerät besitzt 4 Kanäle:

- 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

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 – Skalierung mit DAC.0 und DAC.1

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

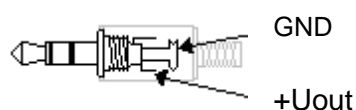
Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann. Belastungen bis ca. 10kOhm sind unbedenklich.

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.

Klinkenstecker-Belegung:



Der 3. Anschluss darf nicht benutzt werden!
Nur Stereo-Klinkenstecker sind zulässig!

12 GLP

Zur GLP (Guten Labor Praxis) gehört die regelmäßige Überwachung des Gerätes und des Zubehörs. Bei O₂-Messungen muss insbesondere die korrekte Kalibrierung sichergestellt werden. Das Gerät unterstützt Sie dabei mit den im Folgenden beschriebenen 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.

12.1 Kalibrier-Intervall (CAL)

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“.

12.2 Kalibrier-Datenspeicher (rEAd CAL)

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

Kalibrierdatenspeicher anzeigen:

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



2 Sekunden lang drücken:

Im Display erscheint:

oder

(Konfigurationsebene)



So oft drücken bis erscheint:

read cal. = „Kalibrierdaten lesen“

Kurz drücken: Wechsel zwischen

- ELEC = Gesamtbewertung in %
- SL.1 = Steigung 0%-Luft *¹)
- SL.2 = Steigung Luft – 100% *¹)
- Datum+Uhrzeit-Anzeige des Datensatzes



oder



Wechsel zwischen den Kalibrier-Datensätzen



Anzeige des Kalibrierdatenspeichers beenden

*¹Bei der 1 und 2-Punkt-Kalibrierung ist SL.1 = SL. 2

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

13 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.

14 Echtzeituhr („CLOC“)

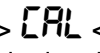
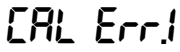








Die Echtzeituhr wird für die zeitliche Zuordnung der Loggerdaten und der Kalibrierzeitpunkte benötigt. Kontrollieren Sie deshalb bei Bedarf die Einstellungen.

15 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 Systemfehler	Netzgerät überprüfen / austauschen Batterie und Netzgerät abklemmen, kurz warten, wieder anstecken
Gerät reagiert nicht auf Tasten	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

 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 und Gas/Lösung prüfen
	Sensor ist defekt	Sensor austauschen oder warten
	Steilheit ist zu groß	
	Prüfgas / Lösung falsch	Sensor und Gas/Lösung prüfen
	Sensor ist defekt	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 und Gas/Lösung prüfen
	Sensor ist defekt	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

16 Technische Daten

Messbereiche	Sauerstoffkonzentration	0,00 ... 70,00 mg/l oder ppm	elektrochem. Sensoren GWO 3600
	Sauerstoffsättigung	0,0 ... 600,0 % O ₂	
	Sauerstoffpartialdruck	0 ... 1200 hPa O ₂ (0,0 .. 427,5 mmHg) [“]	
	Sensortemperatur	-5.0 ... + 50.0 °C	NTC 10k (integr. in GWO 3600)
	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	-0 bis 40 °C; 0 bis 95 % r.F. (nicht betauend)		
Nenntemperatur	25°C		
Lagertemperatur	-20 bis 70 °C		
Anschlüsse	Sauerstoff & Temperatur	6 pol Mini-DIN Buchse	
	Umgebungsdruck	Universaldruckstutzen für Schläuche mit 4 und 6 mm Innen-Ø	
	Schnittstelle, Analogausgang	seriell, (3.5mm Klinkenbuchse), über galvanisch getrennten Schnittstellenwandler GRS3100, GRS3105 oder USB3100 (Zubehör) direkt an die RS232- bzw. USB-Schnittstelle eines PC's anschließbar, alternativ wählbar: Analogausgang 0-1V	
	ext. Versorgung	Netzgerätebuchse (Innenstift Ø1.9mm) für externe 10.5-12V \ominus \oplus Gleichspannungsversorgung (passendes Netzgerät: GNG10/3000)	
Sauerstoffsensoren GWO 3600	Arbeitstemperatur	0 ... 40 °C	
	Betriebsdruck	max. 3 bar	
Anzeige	4 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 einstellbare Kalibrierintervalle (1 bis 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		
Gehäuse	bruchfestes ABS-Gehäuse		
	Schutzart	Frontseitig IP65	
	Abmessungen, Gewicht	ohne Druckanschluss: 142 x 71 x 26 mm (L x B x H) Druckanschluss an Stirnseite des Geräts: ca. 11 mm lang, ca. 170 g (inkl. Batterie)	
Stromversorgung Stromaufnahme	9V-Batterie, Type IEC 6F22 (im Lieferumfang) oder externe Versorgung Ca. 0,6 mA (bei Out = Off ca. 0,4mA)		
Batteriewechselanzeige	automatisch bei verbrauchter Batterie Δ u. ' bAt '		
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%		

*) Mit Sonderzubehör, siehe Kapitel 7.2.2

**) Betriebsdruck GWO 3600 Sensor max. 3000 hPa rel. bzw. 4000 hPa abs. beachten!

17 Rücksendung und 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.



GEFAHR

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.