

Betriebsanleitung

pH-Meter wasserdicht

ab Version 1.0

G 1500



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

CE



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

Inhalt

1 ALLGEMEINER HINWEIS	3
2 SICHERHEIT	3
2.1 BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG	3
2.2 SICHERHEITSZEICHEN UND SYMBOLE.....	3
2.3 SICHERHEITSHINWEISE	3
3 PRODUKTBESCHREIBUNG	5
3.1 LIEFERUMFANG	5
3.2 BETRIEBS- UND WARTUNGSHINWEISE.....	5
4 BEDIENUNG	6
4.1 ANZEIGEELEMENTE	6
4.2 BEDIENELEMENTE	6
4.3 ANSCHLÜSSE	7
5 INBETRIEBNAHME	7
6 GRUNDLAGEN ZUR MESSUNG	7
6.1 pH-MESSUNG	7
6.2 pH-ELEKTRODEN	8
6.2.1 <i>Aufbau</i>	8
6.2.2 <i>pH-Elektrode GE 114 WD</i>	8
6.2.3 <i>Pflege und Wartung</i>	8
6.2.4 <i>Weiterführende Informationen</i>	9
6.2.5 <i>pH-Elektrodenauswahl</i>	10
7 KONFIGURATION DES GERÄTES	10
8 KALIBRIEREN DER PH-MESSUNG	12
8.1 ALLGEMEINE HINWEISE	12
8.2 VORBEREITUNGEN	12
8.3 DURCHFÜHREN EINER 1-PUNKT KALIBRIERUNG	12
8.4 DURCHFÜHREN EINER 2-PUNKT KALIBRIERUNG	13
8.5 ABSCHLUSS DER KALIBRIERUNG.....	13
9 ÜBERPRÜFUNG DER GENAUIGKEIT / JUSTAGESERVICE	14
10 BATTERIEWECHSEL	14
11 FEHLER- UND SYSTEMMELDUNGEN	15
11.1 FEHLERMELDUNGEN DER MESSUNG	15
11.2 FEHLERMELDUNGEN DER KALIBRIERUNG	15
12 RÜCKSENDUNG UND ENTSORGUNG	16
12.1 RÜCKSENDUNG.....	16
12.2 ENTSORGUNG	16
13 TECHNISCHE DATEN	17

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 Geräts auf, damit Sie oder das Personal/die Anwender im Zweifelsfall jederzeit nachschlagen können.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist für die Messung von pH unter Verwendung von geeigneten Elektroden ausgelegt.

Es ist mit einer BNC Buchse zum Anschluss von unterschiedlichen pH Elektroden ausgestattet. Durch die Auswahl einer geeigneten Elektrode kann das Gerät in unterschiedlichsten Bereichen verwendet werden.

Zur Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung muss das betroffene Personal einen ausreichenden Wissensstand zum Messverfahren und der Bedeutung der Messwerte haben, dazu leistet diese Anleitung einen wertvollen Beitrag. Die Anweisungen in dieser Anleitung müssen verstanden, beachtet und befolgt werden.

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

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, möglicherweise zu falschen Messergebnissen führen 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 13 Technische Daten spezifiziert sind, eingehalten 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 zu sichern. Die Sicherheit kann beeinträchtigt sein, wenn das Gerät z.B.
 - sichtbare Schäden aufweist.
 - nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
 - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.
 Im Zweifelsfall 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. 
GEFAHR Dieses Gerät darf nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung eingesetzt werden. Bei Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung besteht erhöhte Verpuffungs-, Brand-, oder Explosionsgefahr durch Funkenbildung.
5. 
GEFAHR Die Elektroden enthalten 3 mol/l KCl bzw. 1 mol/l KNO₃.
Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach Hautkontakt:	mit reichlich Wasser abwaschen
Nach Augenkontakt:	mit reichlich Wasser bei geöffnetem Lidspalt ausspülen, ggf. Augenarzt konsultieren.
Nach Verschlucken:	viel Wasser trinken. Bei Unwohlsein Arzt konsultieren.
6. 
GEFAHR Dieses Gerät ist nicht für medizinische Anforderungen ausgelegt.
7. 
GEFAHR Elektroden zur Messung des pH-Wertes (auch Elektroden mit Kunststoffschicht) bestehen zum Teil aus Glas, das beim Brechen ggf. Verletzungen verursachen kann. Vor allem bei der Messung in Lebensmittel besteht die Gefahr bei einer Beschädigung der Elektrode. Daher ist zu Beachten:
 - Kontrollieren Sie die Elektrode vor und nach der Messung auf Beschädigungen.
 - Bei Messung in Lebensmitteln immer in kleinen Proben messen, die nach der Messung verworfen werden.

3 Produktbeschreibung

3.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Gerät mit 2 AA-Batterien
- Elektrode zur Messung des pH-Wertes (außer **G 1500-GL**)
- Betriebsanleitung
- Kalibrierprotokoll

3.2 Betriebs- und Wartungshinweise

1. Batteriebetrieb:

Blinkt in der Batterieanzeige der leere Rahmen, so sind die Batterien verbraucht und müssen erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.

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

Batteriewechsel: siehe Kapitel 10 Batteriewechsel.



ACHTUNG

Bei Lagerung des Gerätes über 50 °C Umgebungstemperatur müssen die Batterien entnommen werden. Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollten die Batterien herausgenommen werden.

2. Gerät und Elektrode müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Buchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.
3. Die pH-Elektrode sollten feucht gelagert werden, um ein Austrocknen der Membran zu vermeiden. Wir empfehlen die Lagerung in 3 mol/l KCl (unsere Type: **KCL 3 M**, ausgenommen **GE 103**). Längere Aufbewahrung in destillierten oder deionisierten Wasser führt zur Verarmung des Referenzelektrolyten.
4. Die Aufbewahrung der Elektrode soll in trockenen Räumen bei Temperaturen zwischen 10 °C und 30 °C erfolgen. Unter -5 °C besteht die Gefahr der Zerstörung durch Gefrieren des Elektrolyten.
5. Die mitgelieferte pH-Elektrode (nicht bei **G 1500-GL**) sollte senkrecht in einem Winkel von $90^{\circ} \pm 45^{\circ}$ gegenüber der Waagrechten eingesetzt werden. Dies gilt auch für viele andere Elektroden. Nähere Informationen finden sich in der jeweiligen Betriebsanleitung.

4 Bedienung

4.1 Anzeigeelemente



Anzeige
„Segmenttest“



Anzeige „instabil“

- 1 **Batterieanzeige:** Bewertung des Batteriezustandes
- 2 **Einheitenanzeige:** Messwert-Einheiten mit Stabilitätsanzeige (~ wird angezeigt bis der Messwert stabil ist, innere Segmente rotieren) bzw. Anzeige für Min/Max/Hold
- 3 **Hauptanzeige:** Aktueller Messwert pH oder Wert Min/Max/Hold
- 4 **Nebenanzeige:** zugehöriger Temperaturwert (zum in der Hauptanzeige dargestellten Wert) mit Einheit
- 5 ohne Funktion

4.2 Bedienelemente



„Überkopf-Anzeige“

Taste Ein / Aus, Hintergrundbeleuchtung

- kurz drücken: Gerät einschalten
Hintergrundbeleuchtung
An-/ Ausschalten
- lang drücken: Gerät ausschalten
- Im Menu:*
lang drücken: Änderungen verwerfen,
Gerät wird ausgeschaltet



Funktionstaste:

- kurz drücken: Messwert einfrieren (Hold)
- lang drücken: Aufrufen des Menus
- In Anzeige Hold-Wert:*
- kurz drücken: Rückkehr zur Messwertanzeige
- Im Menu:*
- kurz drücken: Nächsten Parameter aufrufen
- lang drücken: Menu beenden, Änderungen speichern



Tasten Auf / Ab:

- kurz drücken: Anzeige des Min-/Max-Wertes
- lang drücken: Zurücksetzen des Min-/Max-Wertes (auf aktuellen MW.)



Im Menu:

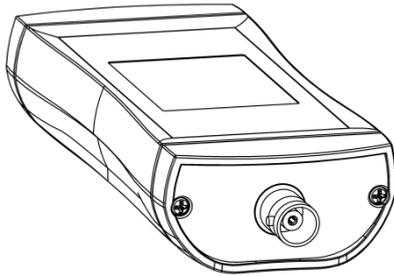
Wert des ausgewählten Parameters ändern



Anzeige drehen („Überkopf-Anzeige“)

Beide Tasten lang drücken bis die Anzeige gedreht wird (Orientierung wird gespeichert)

4.3 Anschlüsse



BNC-Anschluss:
Anschluss für Elektrode

Bedienung der BNC-Steckverbindungen:



Ent-/Verriegelung durch drehbaren Ring am Kabelstecker



Kontakte vor Verschmutzung und Feuchte schützen!

Bei Steckverbindungen ist die Wasserdichtigkeit nur im gesteckten Zustand in Verbindung mit wasserdichten Kabelsteckern sicher gestellt.

5 Inbetriebnahme

Gegebenenfalls ist vor der Inbetriebnahme sicher zu stellen, dass geeignete Batterien eingelegt sind (siehe Kapitel 10 Batteriewechsel).

Gerät mit der Taste Ein / Aus einschalten.

Nach dem Segmenttest zeigt das Gerät kurz Informationen zu seiner Konfiguration in der Nebenanzeige an:

PoFF Automatische Abschaltung aktiv - nach der eingestellten Zeit wird das Gerät abgeschaltet wenn kein Tastendruck erfolgt ist. (siehe Kapitel 7 Konfiguration des Gerätes)

[CAL Ist keine gültige Kalibrierung vorhanden blinkt >[CAL< in der Einheitenanzeige.



Vor der Messung muss sichergestellt werden, dass das Gerät auf die Elektrode kalibriert ist. (siehe Kapitel 8 Kalibrieren der pH-Messung)
Beim Wechsel der Elektrode ist eine erneute Kalibrierung notwendig.

Danach ist das Gerät bereit zur Messung.

6 Grundlagen zur Messung

6.1 pH-Messung

Der pH-Wert beschreibt das saure oder alkalische Verhalten einer wässrigen Lösung. pH-Werte unter 7 sind sauer (je kleiner desto saurer), Werte über 7 gelten als alkalisch, pH 7 = neutral.

Um den pH-Wert einer Lösung zu erfassen, sollte dieser immer mit der Messtemperatur zusammen aufgenommen werden, Bsp.: pH 5.87; 23,0 °C.
Grund: Die meisten Flüssigkeiten verändern ihren pH-Wert mit der Temperatur.

Die pH-Messung ist eine sehr präzise aber auch empfindliche Messung. Die gemessenen Signale sind sehr schwach (hochohmig), besonders wenn in schwachen/ionenarmen Medien gemessen wird. Es ist deshalb darauf zu achten, dass

- Störungen (elektrostatische Aufladungen etc.) vermieden werden
- Steckkontakte trocken und sauber gehalten werden
- Elektroden (außer spezielle wasserdichte Ausführungen) möglichst nicht länger über den Schaft hinaus untergetaucht werden
- die Elektrode ausreichend oft kalibriert wird (s.u.). Die Kalibrierhäufigkeit ist abhängig von der Elektrode und der Anwendung und kann zwischen jeder Stunde und mehreren Wochen liegen.
- Eine geeignete Elektrode verwendet wird. Siehe Kapitel 6.2.5

6.2 pH-Elektroden

6.2.1 Aufbau

In der Regel kommen sogenannte pH-Einstabmessketten zum Einsatz, das heißt, alle erforderlichen Bauteile sind in einer einzigen Elektrode integriert (inkl. Referenzelektrode).

Das Diaphragma kann in unterschiedlicher Art und Weise ausgeführt sein, es bildet eine Verbindung zwischen Elektrolyt und der zu messenden Flüssigkeit. Eine Verstopfung / Verschmutzung des Diaphragmas ist oft die Ursache für Fehlverhalten und Trägheit der Elektrode. Die Glasmembran ist sehr schonend zu behandeln. Auf ihr bildet sich die sogenannte „Quellschicht“ -> entscheidend für die Messung. Damit diese bestehen bleibt, muss die Elektrode immer feucht gehalten werden (s.u.).

6.2.2 pH-Elektrode GE 114 WD

Bei der mitgelieferten Elektrode (im Lieferumfang bei G 1500) handelt es sich um eine robuste und wartungsarme Gel-Elektrode mit Epoxid-Schaft (Ø 12 mm x 120 mm), Pellon-Diaphragma und wasserdichtem BNC Stecker.

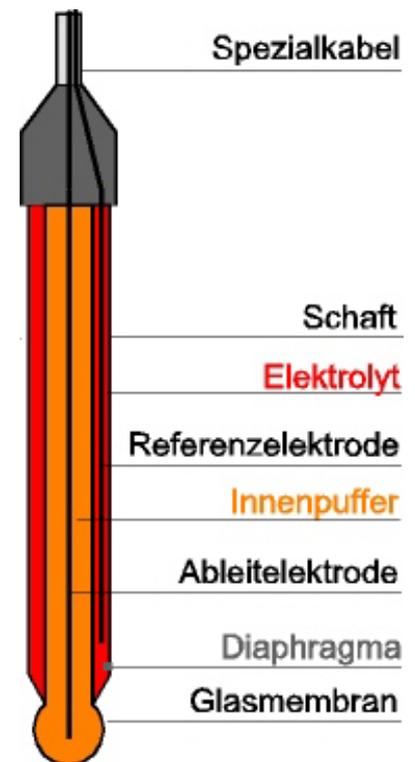
Einsatzbereich: pH 0 - 14 (Temperaturbereich 0 - 60°C, Leitfähigkeit >200µS/cm)

Die Elektrode ist für den universellen Einsatz geeignet (z.B. Trinkwasser, Oberflächenwasser, Schwimmbäder, Aquarien, leicht verschmutztes Abwasser).

Die pH-Elektrode wird mit einer Aufbewahrungsflasche geliefert. Die Elektrode ist vor der Messung aus dieser zu entfernen (Schraubverschluss lockern) und am besten mit Leitungswasser kurz abzuspülen.



Abb. mit/ohne Aufbewahrungsflasche



6.2.3 Pflege und Wartung

Das Arbeits- und Kalibrierset **GAK 1400** enthält die zur Kalibrierung, Pflege und Wartung Ihrer Elektrode benötigten Produkte: je 5 Pufferkapseln (**GPH 4,0, GPH 7,0, GPH 10,0**), 3 Weithalsflaschen **GPF 100**, Aufbewahrungslösung **KCL 3 M**, Reinigungslösung **GRL 100**





Kristallisation der 3 mol/l KCl-Lösung (Kaliumchlorid) ist unvermeidlich! Auskristallisiertes KCl an Schutzkappe und Schaft kann leicht mit dem Fingernagel oder einem Tuch entfernt werden und stellt daher keinen Defekt oder Reklamationsgrund dar.

Verschmutzte Elektroden müssen gereinigt werden. Die geeigneten Reinigungsmittel für die pH-Glasmembrane sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

Verunreinigungen	Reinigungsmittel
Allgemeine Ablagerungen	Mildes Waschmittel
Anorganische Beschichtungen	Gebräuchliche Flüssigkeiten zur Glasreinigung
Metallische Verbindungen	1 mol/l HCl-Lösung oder GRL 100
Öl, Fett	Spezielle Reinigungs- od. Lösungsmittel (*)
Biologische Beschichtungen mit Protein	1%-iges Pepsin-Enzym in 0,1 molarer HCl-Lösung (GRL 100)
Harze-Lignine	Aceton (*)
äußerst widerstandsfähige Ablagerungen	Wasserstoffperoxid, Natrium-Hypochlorid (*)

Normalreinigung: In Pepsin-Reinigungslösung **GRL 100** für mindestens 5 min, danach mit sauberem Wasser Spülen

*) Im Einzelfall ist auf das Material der pH-Sonde zu achten (Kunststoffschäfte dürfen z.B. nicht in Lösungsmittel gereinigt werden). Im Zweifelsfall beim Hersteller nachzufragen ob entsprechendes Reinigungsmittel für die vorhandene Elektrode geeignet ist.

Dies ist auch bei aggressiven oder anderen nicht vorwiegend wasserhaltigen Stoffen beachten!

6.2.4 Weiterführende Informationen

pH-Elektroden sind Verschleißteile, die je nach chemischer und mechanischer Belastung dann auszuwechseln sind, wenn die geforderten Werte auch nach sorgfältiger Reinigung und evtl. Regenerierung nicht mehr eingehalten werden können oder das Signal sehr träge wird. Beim Einsatz ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Stoffe in wässrigen Lösungen Glas angreifen und dass evtl. Chemikalien mit der KCl-Lösung in der Elektrode chemisch reagieren und zu Verblockungen am Diaphragma führen können.

Beispiele:

- bei proteinhaltigen Lösungen, wie sie zum Beispiel bei Messungen in Medizin und Biologie vorkommen, kann KCl zur Denaturierung des Proteins führen.
- koagulierte Lacke
- Lösungen, die höhere Konzentrationen an Silberionen enthalten

Stoffe, die sich auf der Glasmembrane oder dem Diaphragma ablagern, beeinflussen die Messung und müssen regelmäßig entfernt werden. Dies kann z.B. über automatische Reinigungseinrichtungen geschehen.



Die Lebensdauer von Elektroden beträgt im Normalfall mindestens 8-10 Monate, wobei sie sich bei guter Pflege meist auf über 2 Jahre steigern lässt.

Genauere Angaben sind jedoch nicht möglich, da diese vom jeweiligen Einsatzfall abhängen.

6.2.5 pH-Elektrodenauswahl

Für die meisten Anwendungen kann die **GE 114 WD** (oder andere universell einsetzbare Elektroden, z.B. **GE 100**) eingesetzt werden. Verschiedene Anwendungsbereiche erfordern allerdings spezielle Elektroden:

1. Messungen in ionenarmen Medien (Regenwasser, Aquarium-Wasser, VE-Wässer): **GE 104 BNC** (ab 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$).
4. Bodenuntersuchungen
Glaselektrode mit mehreren Diaphragmen (**GE 101 BNC**). Vorstechdorn verwenden!
5. Galvanik, bestimmte Farben und Lacke: Glaselektrode **GE 151 BNC**
6. Käse, Obst, Fleisch
Einstichelektrode (**GE 101 BNC** oder **GE 120 BNC**). Bei Messungen in Käse, Milch und allen proteinhaltigen Produkten muss die Elektroden-Reinigung mit einem Spezialreiniger erfolgen (Pepsinlösung - **GRL 100**)
7. Abwasser: Glaselektrode mit Schliff-Diaphragma **GE 173 BNC**

7 Konfiguration des Gerätes



Einige Parameter sind abhängig von der aktuellen Gerätekonfiguration zugänglich.

Menu aufrufen	Nächster Parameter	Wert ändern	Änderungen speichern	Änderungen verwerfen
		 kurz drücken: Einzelschritt halten: Schnelle Änderung		

Die Funktionstaste lang drücken, dadurch wird das Menu aufgerufen und der erste Parameter angezeigt (Nebenanzeige „SELT“).

Mit der Funktionstaste können Sie zum jeweils nächsten Parametern springen, die Sie dann mit den Tasten Auf / Ab verändern können. Nach dem letzten Parameter oder durch langes Drücken der Funktionstaste werden die Änderungen gespeichert und das Menu beendet. Um durchgeführte, noch nicht gespeicherte, Änderungen zu verwerfen kann durch Ausschalten des Gerätes das Speichern verhindert werden - nach erneutem Einschalten startet das Gerät mit der vorherigen Konfiguration.



Wird im Parameter „In t“ der Wert „YES“ ausgewählt und mit der Funktionstaste bestätigt, werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt.

Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration beendet (Anzeige: „LEnd“). Bei den Punkten „PH.oF“ und „PH.5L“ ist dieser Timeout nicht aktiv. Bis dahin gemachte Änderungen werden nicht gespeichert!



Sie können an jedem Punkt im Menu durch langes Drücken (> 1s) der Funktionstaste die bisher gemachten Änderungen speichern und das Menu beenden.

Param.	Werte	Bedeutung		
	/			
	Temperatureinstellung			
<i>SEt.t</i>	-5 ... 150 (*	Einstellen der zur Temperaturkompensation verwendeten Temperatur in °C (* bzw. 23 ... 302 °F		
	Einstellung Nullpunkt			
<i>PH.oF</i>	<i>Anzeige aktueller Messwert</i>	Einstellung des Nullpunkts zur Kalibrierung der pH Messung (siehe Kapitel 8 Kalibrieren der pH-Messung) Hinweis: soll keine Kalibrierung durchgeführt werden den Parameter nicht durch Drücken der Tasten Auf/Ab verändern - weiter mit Funktionstaste		
	Einstellung Steigung			
<i>PH.SL</i>	<i>Anzeige aktueller Messwert</i>	Einstellung der Steigung zur Kalibrierung der pH Messung (siehe Kapitel 8 Kalibrieren der pH-Messung) Hinweis: soll keine Kalibrierung durchgeführt werden den Parameter nicht durch Drücken der Tasten Auf/Ab verändern - weiter mit Funktionstaste		
	Abschaltzeit (Auto-Power-Off-Funktion)			
<i>P.oFF</i>	<i>oFF</i>	keine automatische Abschaltung		
	<i>15, 30, 60, 120, 240</i>	Automatische Abschaltung nach ausgewählter Zeit (in Minuten) wenn kein Tastendruck erfolgt		
	Hintergrundbeleuchtung			
<i>L.tE</i>	<i>oFF</i>	Hintergrundbeleuchtung deaktiviert		
	<i>15, 30, 60, 120, 240</i>	Automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung nach ausgewählter Zeit (in Sekunden) wenn kein Tastendruck erfolgt		
	<i>on</i>	Keine Automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung		
	Temperatureinheit			
<i>Un.t</i>	<i>oC</i>	Temperaturanzeige in °C		
	<i>oF</i>	Temperaturanzeige in °F		
	Werkseinstellungen widerherstellen			
<i>In.t</i>	<i>no</i>	aktuelle Konfiguration verwenden		
	<i>YES</i>	Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen, Anzeige „In.t donE“		

Beim Beenden des Menus werden die Einstellungen gespeichert („Stor“) - falls notwendig wird das Gerät automatisch neu gestartet.

8 Kalibrieren der pH-Messung

Benötigte Hilfsmittel:

- Referenz: Pufferlösung(en) (z.B. **GPH ...**, **PHL ...**, **GAK 1400**)
- Destilliertes oder deionisiertes Wasser zum Spülen der Elektrode
- Gegebenenfalls Messgerät zur Temperaturbestimmung der Pufferlösung(en)

8.1 Allgemeine Hinweise

Um eine möglichst große Messgenauigkeit zu gewährleisten sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Nach Möglichkeit soll so kalibriert werden, dass der Kalibrierbereich den Messbereich überdeckt. Hierzu empfiehlt sich folgende Verwendung von Pufferlösungen für Messungen:
kleiner pH 7: pH 7,0 und pH 4,0
größer pH 7: pH 7,0 und pH 10,0
- Die Kalibrierung sollte bei der Temperatur durchgeführt werden, bei der auch die Messung im Medium durchgeführt wird. Um die Temperaturen von Pufferlösung(en) und Elektrode anzugleichen sollten diese einige Zeit lang vor Zugluft geschützt zusammen aufbewahrt werden.
- Bestimmen Sie die Temperatur der Pufferlösung(en) mit einem Thermometer (z.B. **G 1710**). Der exakte Wert der Pufferlösung(en) ist temperaturabhängig und kann anhand von mitgelieferten Tabellen ermittelt werden.
- Verwenden Sie stets frische Pufferlösungen

Wir empfehlen stets die Durchführung einer 2-Punkt Kalibrierung.

Eine Kalibrierung ist nur in einem Temperaturbereich von 0..60 °C möglich.

8.2 Vorbereitungen

Den Stecker der pH-Elektrode in die Gerätebuchse stecken und das Gerät einschalten (in der Haupt-Anzeige erscheint der aktuell gemessene Wert). Legen Sie das Messgerät ab, halten Sie es während der Kalibrierung wenn möglich nicht in der Hand (siehe Kapitel 6.1 pH-Messung). Vorsichtig die Schutzkappe von der Elektrode abziehen (Vorsicht!! Die Kappe enthält 3 mol/l KCl).

Spülen Sie die Elektrode mit destilliertem oder deionisiertem Wasser.

8.3 Durchführen einer 1-Punkt Kalibrierung

Wechseln Sie in das Menu durch langes Drücken der Funktionstaste wie unter Kapitel 7 beschrieben.

Geben Sie die Temperatur der Pufferlösung unter „SELT“ an und bestätigen Sie die Eingabe mit der Funktionstaste.

Stellen Sie die Elektrode in die Pufferlösung (z.B. pH 7).



Bei einer 1-Punkt Kalibrierung kann eine beliebige Pufferlösung, bei einer 2-Punkt Kalibrierung muss eine Pufferlösung mit einem Wert zwischen pH 6,75 und pH 7,25 verwendet werden.

Warten Sie ab, bis der Anzeigewert stabil wird. Durch Drücken der Auf-/Abtaste wird der angezeigte Wert auf den Wert der Pufferlösung eingestellt.

Für eine 2-Punkt Kalibrierung durch kurzes Drücken der Funktionstaste zum zweiten Kalibrier-Punkt wechseln. Um eine 1-Punkt Kalibrierung durchzuführen bestätigen Sie den angegebenen Wert durch langes Drücken der Funktionstaste.

Spülen Sie die Elektrode mit destillierten oder deionisierten Wasser.

8.4 Durchführen einer 2-Punkt Kalibrierung

Führen Sie den Offset-Abgleich mit einer Pufferlösung (Wert zwischen pH 6,75 und pH 7,25) wie unter 8.3 „Durchführen einer 1-Punkt Kalibrierung“ beschrieben durch.

 Als Temperatur im Gerät unter „5E.E.“ die Temperatur der zum Abgleich der Steigung (2. Punkt, nicht pH 7) verwendeten Lösung angeben.

Stellen Sie die Elektrode in die zweite Pufferlösung (z.B. pH 4, pH 10). Die Pufferlösung muss einen Wert unter pH 6 und über pH 8 haben.

 Eine Steigungskorrektur mit Pufferlösungen im Bereich zwischen pH 6 und pH 8 ist nicht möglich. Hier wird beim Versuch die Werte zu Ändern kurz „CAL Err.2 / CAL Err.3“ ausgegeben und die Änderung ignoriert.

Warten Sie ab, bis der Anzeigewert stabil wird. Durch Drücken der Auf-/Abtaste wird der angezeigte Wert auf den Wert der Pufferlösung eingestellt.

Bestätigen Sie den Eingestellten Wert durch Drücken der Funktionstaste.

8.5 Abschluss der Kalibrierung

Nach erfolgreichem Abschluss der Kalibrierung wird nach Durchführung einer 2-Punkt Kalibrierung kurz die Bewertung des Elektrodenzustands in Prozent angezeigt.

Grund für eine niedrige Bewertung können eine gealterte Elektrode, verunreinigte/ alte Pufferlösungen oder Verschmutzungen an der BNC Steckverbindung sein.

Wird die Kalibrierung nicht erfolgreich abgeschlossen wird eine Fehlermeldung (CAL Err.) ausgegeben (siehe Kapitel 11.2 Fehlermeldungen der Kalibrierung).

Bestätigen Sie die Fehlermeldung durch Drücken der Funktionstaste - Gerät startet neu, Standard Werte für Nullpunkt und Steigung werden wieder hergestellt.

In der Einheitenanzeige blinkt >CAL< um auf die Fehlende Kalibrierung hin zu weisen.

 Wurde die Kalibrierung unbeabsichtigt ausgeführt schalten Sie das Gerät durch langes Drücken der Taste Ein/Aus ab um nach erneutem Einschalten mit den Werten der zuvor aktiven Kalibrierung weiter zu Arbeiten.

 Elektrodenbewertung der momentan aktiven Kalibrierung anzeigen: Wechseln Sie in das Menu durch langes Drücken der Funktionstaste wie unter Kapitel 7 beschrieben. Wechseln Sie zum Parameter „PH.aF“ durch Drücken der Funktionstaste. Beenden Sie das Menu durch langes Drücken der Funktionstaste (Werte nicht Ändern) - die Elektrodenbewertung in Prozent wird angezeigt („----“ falls keine gültigen Daten vorhanden sind).

9 Überprüfung der Genauigkeit / Justageservice

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

Werkskalibrierschein – DKD-Schein – amtliche Bescheinigungen:

Soll das Messgerät einen Werkskalibrierschein erhalten, ist dieses zum Hersteller einzuschicken. (Prüfwerte angeben, z.B. pH 4; pH 10)

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

Ein Kalibrierprotokoll liegt dem Gerät ab Werk bei, dieses dokumentiert die durch den Fertigungsprozess erreichte Präzision.

10 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!

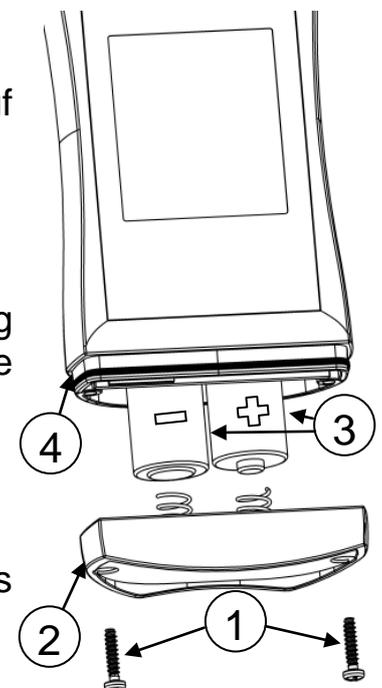
Keine unterschiedlichen Typen oder Batterien mit unterschiedlichem Ladezustand verwenden. Wir empfehlen die Verwendung von neuen, hochwertigen Alkaline-Batterien.



Das Verwenden von beschädigten oder ungeeigneten Batterien kann zur Erwärmung führen, wodurch die Batterien aufplatzen und im ungünstigsten Fall Explodieren können!

Benötigtes Werkzeug: 1x Schraubendreher Kreuzschlitz PH 1

- Die zwei Kreuzschlitzschrauben (1) herausschrauben und den Deckel (2) abziehen.
- Vorsichtig die beiden Batterien (3) (Typ: AA) wechseln. Auf Polarität achten - die korrekte Lage der Batterien ist auf der Leiterplatte im Gerät skizziert. Die Batterien müssen ohne Kraftaufwand eingeschoben werden.
- Kontrollieren: O-Ring (4) Dichtung unbeschädigt, sauber und in der vorgesehenen Vertiefung? Ein trockener O-Ring kann mit einem geeigneten Fett eingerieben werden um die Montage zu erleichtern und Beschädigungen zu vermeiden.
- Den Deckel (2) gerade aufsetzen - Gerät startet beim Aufsetzen des Deckels.
Beachten: O-Ring (4) muss beim Aufschieben des Deckels (2) in der Vertiefung bleiben.
- Abschließend die Schrauben fest anziehen.



11 Fehler- und Systemmeldungen

11.1 Fehlermeldungen der Messung

	Bedeutung	Abhilfe
Keine Anzeige oder wirre Zeichen, Gerät reagiert nicht auf Tastendruck	Batterie ist leer	Neue Batterie einsetzen (siehe Kapitel 10 Batteriewechsel)
	Systemfehler	Batterieabdeckung öffnen, kurz warten, wieder schließen (siehe Kapitel 10 Batteriewechsel)
	Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.1	Messbereich ist überschritten	Prüfen: liegt Messwert über zul. Messbereich des Geräts? -> Messwert ist zu hoch!
	Elektrode defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.2	Messbereich ist unterschritten	Prüfen: liegt Messwert unter zul. Messbereich des Geräts? -> Messwert ist zu tief!
	Elektrode defekt	Zur Reparatur einschicken
SYS Err	Systemfehler	Gerät aus und wieder einschalten, Batterien Prüfen und ggf. ersetzen - falls der Fehler weiterhin auftritt das Gerät zur Reparatur einschicken
bAtLo	Batterie verbraucht	Siehe Kapitel 10 Batteriewechsel

11.2 Fehlermeldungen der Kalibrierung

	Bedeutung	Abhilfe
>CAL< (blinkt in Einheiten-anzeige)	Beim Durchführen der letzten Kalibrierung ist ein Fehler aufgetreten	Führen Sie eine Kalibrierung durch (siehe Kapitel 8 Kalibrieren der pH-Messung)
CAL Err.1	neutraler Puffer unzulässig	immer den neutralen Puffer als erste Lösung verwenden! (Ausnahme: 1 Punkt-Kalibrierung)
	falsche Pufferlösung	
	Pufferlösung verunreinigt Elektrode ist defekt	frische Pufferlösung verwenden Reinigung der Elektrode, nochmals Kalibrieren. Falls wiederum Fehler -> Elektrode austauschen
CAL Err.2	Steilheit ist zu gering	frische Pufferlösungen verwenden
	Pufferlösung(en) verunreinigt	
	Elektrode ist defekt	Elektrode austauschen
CAL Err.3	Steilheit ist zu groß	frische Pufferlösungen verwenden
	Pufferlösung(en) verunreinigt	
	Elektrode ist defekt	Elektrode austauschen
CAL Err.4	falsche Kalibrierungstemperatur	Kalibrierung ist nur im Bereich von 0..60°C möglich

12 Rücksendung und Entsorgung

12.1 Rücksendung



Alle Geräte, die an den Hersteller zurückgeliefert werden, müssen frei von Messstoffresten und anderen Gefahrstoffen sein. Messstoffreste am Gehäuse oder am Fühler 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.

Legen Sie dem Gerät das ausgefüllte Rücksendeformular der GHM-Homepage unter <http://www.ghm-messtechnik.de/downloads/ghm-formulare.html> bei.

12.2 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. Privatanwender können das Gerät an den kommunalen Sammelstellen für Elektro-Kleingeräte abgeben.

13 Technische Daten

Messbereich pH	0,00 ... 14,00 pH										
Temperaturkompensation	-5 ... 150 °C (bzw. 23 ... 302 °F)										
Genauigkeit pH (Gerät)	± 0,02 pH ± 1 Digit										
Eingangswiderstand pH	ca. 10 ¹² Ohm										
Messzyklus	ca. 2 Messungen pro Sekunde										
Anschlüsse pH	BNC Anschluss für pH-Elektrode										
Display	3-zeiliges Segment-LCD, zusätzliche Symbole, beleuchtet (weiß, Leuchtdauer einstellbar)										
Zusätzliche Funktionen	Min/Max/Hold										
pH-Kalibrierung	Manuell 1- oder 2-Punkt Kalibrierung										
Gehäuse	bruchfestes ABS-Gehäuse										
Schutzart	IP65 / IP67 (BNC Anschluss nur mit als wasserdicht gekennzeichneten Elektroden im gesteckten Zustand)										
Abmessungen L*B*H [mm] und Gewicht	108 * 54 * 28 mm ohne BNC Stecker 130 g inkl. Batterie, ohne Elektrode 190 g inkl. Batterie und Elektrode										
Arbeitsbedingungen	-20 bis 50 °C; 0 bis 95 % r.F. (kurzzeitig 100 % r.F.)										
Lagertemperatur	-20 bis 70 °C										
Stromversorgung	2*AA-Batterie (im Lieferumfang)										
Stromaufnahme/Batterielaufzeit	ca. 0,7 mA, mit Beleuchtung ca. 2,5 mA Laufzeit > 3000 Stunden mit Alkaline Batterien (ohne Hintergrundbeleuchtung)										
Batterieanzeige	4 stufige Batteriezustandsanzeige, Wechselhinweis bei verbrauchter Batterie: "bAt"										
Auto-Power-Off-Funktion	falls aktiviert, schaltet sich das Gerät automatisch ab										
Richtlinien und Normen	<p>Die Geräte entsprechen folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten:</p> <table style="margin-left: 40px; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">2014/30/EU</td> <td>EMV Richtlinie</td> </tr> <tr> <td>2011/65/EU</td> <td>RoHS</td> </tr> </table> <p>Angewandte harmonisierte Normen:</p> <table style="margin-left: 40px; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">EN 61326-1:2013</td> <td>Störaussendung: Klasse A</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Störfestigkeit nach Tabelle 2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Zusätzlicher Fehler: < 0,5 % FS</td> </tr> </table> <p>EN 50581:2012</p> <p>Das Gerät ist für die mobile Anwendung bzw. für den stationären Betrieb im Rahmen der angegebenen Arbeitsbedingungen ohne weitere Einschränkung ausgelegt.</p>	2014/30/EU	EMV Richtlinie	2011/65/EU	RoHS	EN 61326-1:2013	Störaussendung: Klasse A		Störfestigkeit nach Tabelle 2		Zusätzlicher Fehler: < 0,5 % FS
2014/30/EU	EMV Richtlinie										
2011/65/EU	RoHS										
EN 61326-1:2013	Störaussendung: Klasse A										
	Störfestigkeit nach Tabelle 2										
	Zusätzlicher Fehler: < 0,5 % FS										

