

# GREISINGER

Member of GHM GROUP

## Kompaktanleitung

DE

# G 1500 Serie

pH / Redox-Messgerät



Members of GHM GROUP:

**GREISINGER**  
**HONSBURG**  
**Martens**  
**DeltaGHM**  
**VAL.CO**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Über diese Dokumentation .....</b>	<b>4</b>
1.1	Vorwort.....	4
1.2	Rechtliche Hinweise .....	4
1.3	Weiterführende Informationen .....	4
<b>2</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>5</b>
2.1	Erläuterung der Sicherheitssymbole .....	5
2.2	Vorhersehbare Fehlanwendungen .....	5
2.3	Sicherheitshinweise .....	6
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
2.5	Qualifiziertes Personal.....	7
<b>3</b>	<b>Gerät auf einen Blick.....</b>	<b>7</b>
3.1	Anzeigeelemente.....	7
3.2	Anschlüsse .....	8
3.3	Bedienelemente.....	9
<b>4</b>	<b>Bedienung.....</b>	<b>10</b>
4.1	Aufruf des Konfigurationsmenüs .....	10
4.2	Justieren des Messeinganges (nur vorhanden bei G 1501) .....	13
<b>5</b>	<b>Grundlagen zur Messung .....</b>	<b>14</b>
5.1	pH Messung .....	14
5.1.1	Erläuterung.....	14
5.1.2	pH-Elektrode .....	15
5.1.3	Weiterführende Informationen .....	16
5.1.4	Lebensdauer .....	16
5.1.5	pH Elektrodenauswahl.....	16
5.1.6	Pflege und Wartung.....	17
5.2	Redox Messung (ORP) (nur vorhanden bei G 1501).....	18
5.2.1	Erläuterung.....	18
5.2.2	Redox Elektrode.....	18

<b>6</b>	<b>Betrieb und Wartung</b> .....	<b>19</b>
6.1	Betriebs- und Wartungshinweise .....	19
6.2	Kalibrieren der pH-Messung .....	20
6.2.1	Allgemeine Erläuterung .....	20
6.2.2	Pufferlösungen .....	21
6.3	Automatische pH Kalibrierung .....	21
6.4	Manuelle Kalibrierung .....	23
6.5	Elektrodenbewertung der aktiven Kalibrierung anzeigen.....	24
6.6	Batterie.....	25
6.6.1	Batterieanzeige.....	25
6.6.2	Batteriewechsel .....	25
<b>7</b>	<b>Fehler- und Systemmeldungen</b> .....	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Entsorgung</b> .....	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>Service</b> .....	<b>31</b>
10.1	Hersteller.....	31
<b>11</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>32</b>

# 1 Über diese Dokumentation

## 1.1 Vorwort

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch, und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen.

Bewahren Sie dieses Dokument griff- oder lesebereit und am besten in unmittelbarer Nähe des Gerätes auf, damit Sie oder das Personal/die Anwender im Zweifelsfall jederzeit nachschlagen oder nachlesen können.

Der Anwender muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

## 1.2 Rechtliche Hinweise

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

Dieses Dokument ist dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch anvertraut. Jegliche unerlaubte Übertragung, Vervielfältigung, Übersetzung in andere Sprachen oder Auszüge aus dieser Betriebsanleitung sind verboten.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Druckfehlern.

## 1.3 Weiterführende Informationen

Softwarestand des Gerätes:

- Ab V1.2

Die genaue Produktbezeichnung entnehmen Sie bitte dem Typenschild auf der Rückseite des Gerätes.

### HINWEIS

Informationen zum Softwarestand erhalten Sie, indem Sie beim Einschalten des Gerätes die Eintaste für länger als 5 Sekunden gedrückt halten. In der Hauptanzeige wird die Serie, in der Nebenanzeige der Softwarestand des Gerätes angezeigt.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Erläuterung der Sicherheitssymbole

#### **GEFAHR**

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

#### **GEFAHR**

Symbol weist auf Gefahren für lebendes Gewebe, aber auch für viele Materialien hin, die bei Kontakt mit dieser Chemikalie geschädigt oder zerstört werden. Ätzwirkung, Schutzausrüstung erforderlich!

#### **VORSICHT**

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.

### 2.2 Vorhersehbare Fehlanwendungen

Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Produktes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieses Dokumentes beachtet werden.

Wird einer dieser Hinweise nicht beachtet, so kann dies zu Verletzungen oder zum Tod von Personen sowie zu materiellen Schäden führen.

#### **GEFAHR**

##### **Falscher Einsatzbereich!**

Um einem Fehlverhalten des Gerätes, der Verletzung von Personen und materiellen Schäden vorzubeugen, ist das Produkt ausschließlich zum Gebrauch wie unter Kapitel Beschreibung in der Betriebsanleitung angegeben konzipiert.

- Nicht in Sicherheits- / Notaus-Einrichtungen verwenden!
- Das Gerät ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet!
- Das Gerät darf nicht für diagnostische oder sonstige medizinische Zwecke am Patienten verwendet werden!

- Das Gerät ist nicht für direkten Kontakt mit Lebensmitteln ausgelegt. Bei der Messung in Lebensmitteln sind Proben zu nehmen, die nach der Messung verworfen werden!
- Nicht für die Anwendung mit Anforderungen an die funktionale Sicherheit geeignet, z.B. SIL!

## 2.3 Sicherheitshinweise



### GEFAHR

#### Bruchgefahr der Elektrode!

Alle Elektroden enthalten Glasteile, die beim Brechen gegebenenfalls Verletzungen verursachen können. Erhöhtes Verletzungsrisiko entsteht bei Messungen in Lebensmitteln.

- Kontrolle der Elektrode vor und nach der Messung!
- Bei Messungen in Lebensmitteln immer in Proben messen. Diese nach der Messung verwerfen!



### VORSICHT

Leere und auch minderwertige Batterien können leichter Auslaufen, was zu einer Zerstörung des Gerätes führen kann.

Beachten Sie hierzu die auch die Hinweise im Kapitel „Betrieb und Wartung“.



### HINWEIS

Dieses Gerät gehört nicht in Kinderhände!

## 2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

**G 1500** Das Gerät ist für die Messung des pH Wertes in Wasser und wässrigen Medien unter Verwendung von geeigneten Elektroden ausgelegt.

**G 1501** Das Gerät ist für die Messung des pH bzw. Redox Wertes unter Verwendung von geeigneten Elektroden in Wasser und wässrigen Medien ausgelegt. Bei angeschlossenem Temperaturfühler erfolgt eine automatische Temperaturkompensation.

Anwendungsbeispiele hierfür sind z.B. Trinkwasser, Abwasser, Oberflächenwasser, Schwimmbad, Fischzucht und Prozesschemie.

## 2.5 Qualifiziertes Personal

Zu Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung muss das betroffene Personal einen ausreichenden Wissensstand zum Messverfahren und der Bedeutung der Messwerte haben. Die Anweisungen in diesem Dokument müssen verstanden, beachtet und befolgt werden.

Damit aus der Interpretation der Messwerte in der konkreten Anwendung keine Risiken entstehen, muss der Anwender im Zweifelsfall weiterführende Sachkenntnisse haben. Für Schäden/Gefahren aufgrund einer Fehlinterpretation wegen ungenügender Sachkenntnis haftet der Anwender.

## 3 Gerät auf einen Blick



### 3.1 Anzeigeelemente

#### Anzeige

 Batterieanzeige	Bewertung des Batteriezustandes
 Einheitenanzeige	Anzeige der Einheiten oder Art des Modus Min/Max/Hold
 Hauptanzeige	Messwert des aktuellen pH Wertes oder Wert für Min/Max/Hold
 Nebenanzeige	Zugehörige Temperatur zum angezeigten pH Wert mit Einheit. Gemessene Temperaturen werden mit Nachkommastelle angezeigt, Eingestellte ohne.
 Balkenanzeige	Fortschritt bei Kalibrierung und Visualisierung der Elektrodenbewertung

## 3.2 Anschlüsse

BNC Anschluss	Anschluss für pH- bzw. Redox-Elektrode (Ent-/ Verriegelung durch drehbaren Ring am Kabelstecker)
2x 4mm Banane	Anschluss für Temperatursensor oder Referenzelektrode (nur vorhanden bei G 1501)

### **VORSICHT**

#### **Sicherstellen der Wasserdichtigkeit!**

Das Produkt gewährleistet einen Schutz gegen Spritzwasser, Regen oder versehentliches Eintauchen in Wasser. Für die vorhandenen Steckverbinder ist dieser Schutz nur im gesteckten Zustand gewährleistet. Feuchtigkeit oder Verunreinigungen an den Kontakten kann zu falschen Messergebnissen führen.

- Kontakte vor Verschmutzung und Feuchte schützen!
- Feuchte Steckverbinder schnellstmöglich trocknen!

### **HINWEIS**

Die Temperaturmessung kann durch leitfähige Flüssigkeiten an den Bananenbuchsen beeinflusst werden. Wir raten, die Anschlüsse stets trocken zu halten.

### 3.3 Bedienelemente



#### Ein- / Aus- Taste

Kurz drücken

Das Gerät einschalten

Beleuchtung aktivieren / deaktivieren

Lang drücken

Das Gerät ausschalten

 Änderungen in einem Menü verwerfen



#### Auf- / Ab- Taste

Kurz drücken

 Anzeige des Min-/Max- Wertes

 Wert des ausgewählten Parameters ändern

Lang drücken

 Zurücksetzen des Min-/Max- Wertes auf aktuellen Messwert

Beide gleichzeitig

 Anzeige drehen, Überkopfanzeige



#### Funktions- Taste

Kurz drücken

 Messwert einfrieren (Hold)

 Nächsten Parameter aufrufen

Lang drücken 2s

 Menü „Konfiguration“ starten, in der Anzeige erscheint  $\llcorner \text{onF}$

Lang drücken 4s

 Automatische Kalibrierung starten, in der Anzeige erscheint  $\llcorner \text{RL}$

Betriebszustand  *Gerät befindet sich in Messwertanzeige*

 *Gerät befindet sich in einem Menü*

## 4 Bedienung

### 4.1 Aufruf des Konfigurationsmenüs

1. Drücken Sie die *Funktions-Taste* für 2 Sekunden, um das Menü **Konfiguration** aufzurufen.
2. In der Anzeige erscheint  $\text{CONF}$ . Lassen Sie die *Funktions-Taste* los.

Parameter	Werte	Bedeutung
	 	
$\text{SELE}$	<b>Temperatureinstellung</b>	
G 1500 :	-5 .. 105	Medium-Temperatur in °C (bei °F: 23 .. 221 °F)
G 1501* :	-5 .. 105	Medium-Temperatur in °C (bei °F: 23 .. 221 °F) * <i>Parameter ist nur vorhanden ohne angestecktem Temperaturfühler</i>
$\text{PH}_0\text{F}$	<b>Einstellung Nullpunkt</b>	
	Aktueller Messwert	Einstellung des Nullpunkts zur Kalibrierung der pH Messung. <i>Soll keine Kalibrierung durchgeführt werden, weiter mit der Funktions-Taste</i>
$\text{PH}_5\text{L}$	<b>Einstellung Steigung</b>	
	Aktueller Messwert	Einstellung des Steigung zur Kalibrierung der pH Messung. <i>Soll keine Kalibrierung durchgeführt werden, weiter mit der Funktions-Taste</i>
$\text{InP}$	<b>Messgröße</b> (nur bei G 1501)	
	$\text{pH}$	pH-Messung
	$\text{OrP mV}$	Redox in mV, bezogen auf Silber / Silberchlorid - Elektrode
	$\text{OrP mVH}$	Redox in mV <sub>H</sub> , bezogen auf Wasserstoffelektrode

$U_{n,t}$	<b>Anzeigeeinheit Temperatur</b>	
	$^{\circ}C$	Temperaturanzeige in $^{\circ}C$
	$^{\circ}F$	Temperaturanzeige in $^{\circ}F$
$AL$	<b>Alarm</b> (nur bei G 1501)	
	$oFF$	Kein Alarm aktiv
	$on$	Alarmierung über Texteinblendung, akustisches Signal und Aufblitzen der Hintergrundbeleuchtung
	$bEEP$	Alarmierung über Texteinblendung und akustisches Signal
	$L,tE$	Alarmierung über Texteinblendung und Aufblitzen der Hintergrundbeleuchtung
$ALLo$	<b>Min. Alarmgrenze</b> (nur vorhanden wenn $AL <> off$ )	
	$PH$ $0.00 .. ALH_i$	bei Unterschreiten des Wertes wird Min-Alarm ausgelöst.
	$mV$ $-1500 .. ALH_i$	
	$mV_H$ $-1293 .. ALH_i$	
$ALHi$	<b>Max. Alarmgrenze</b> (nur vorhanden wenn $AL <> off$ )	
	$PH$ $ALLo .. 14.00$	bei Überschreiten des Wertes wird Max-Alarm ausgelöst.
	$mV$ $ALLo .. 1500$	
	$mV_H$ $ALLo .. 1707$	
$PoFF$	<b>Abschaltzeit</b>	
	$oFF$	Keine automatische Abschaltung
	$15, 30, 60, 120, 240$	Automatische Abschaltung nach ausgewählter Zeit in Minuten, wenn kein Tastendruck erfolgt

$l_2$ $\text{EE}$	<b>Hintergrundbeleuchtung</b>	
	$\text{off}$	Hintergrundbeleuchtung deaktiviert
	$15, 30, 60, 120, 240$	Automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung nach ausgewählter Zeit in Sekunden, wenn kein Tastendruck erfolgt
	$\text{on}$	Keine automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung
$l_1$ $\text{E}$	<b>Werkseinstellungen</b>	
	$\text{no}$	Aktuelle Konfiguration verwenden
	$\text{YES}$	Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen. In der Anzeige erscheint nach quittieren mit der <i>Funktions-Taste: <math>l_1</math> <math>\text{E}</math> <math>\text{danE}</math></i>

## 4.2 Justieren des Messeinganges (nur vorhanden bei G 1501)

Mit der Nullpunktkorrektur und der Steigungskorrektur kann der Temperatureingang justiert werden. Wird eine Justierung vorgenommen, so ändern Sie die voreingestellten Werkseinstellungen.

Dies wird beim Einschalten mit dem Anzeigetext  $t.oF$  oder  $t.SL$  signalisiert.

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Halten Sie die *Ab- Taste* gedrückt und drücken Sie die *Ein/Aus- Taste* kurz um das Gerät einzuschalten und das Menü **Justage** aufzurufen.
3. In der Anzeige erscheint der erste Einstellwert. Lassen Sie die *Ab- Taste* los.

Parameter	Werte	Bedeutung
	 	
$t.oF$	<b>Nullpunktkorrektur</b>	
	0.00	keine Nullpunktkorrektur
	-5.00 ... 5.00	Nullpunktkorrektur in °C (bei °F: -9,00 ... +9,00)
$t.SL$	<b>Steigungskorrektur</b>	
	0.00	keine Steigungskorrektur
	-5.00 ... 5.00	Steigungskorrektur in %

### Vom Gerät verwendete Formeln:

Temperatur = °C:     $\text{Angezeigter Wert} = (\text{gemessener Wert} - t.oF) * (1 + t.SL / 100)$

Temperatur = °F:     $\text{Angezeigter Wert} = (\text{gem. Wert} - 32 \text{ °F} - t.oF) * (1 + t.SL / 100) + 32 \text{ °F}$

### Abgleichbeispiel:

*Temperatureinheit = °C, der Abgleich erfolgt in 2 separaten Schritten bei 0 °C (z.B. Eiswasser) und bei einer Referenztemperatur (z.B. Fieberthermometer mit Wasserbad 37 °C).*-  
Stellen Sie zuerst die Werte von  $t.oF$  und  $t.SL$  im Justage-Menü jeweils auf 0

Nullpunkt: - Temperaturfühler 0 °C aussetzen und angleichen lassen.

- Justage-Menü starten und bei  $t.oF$  den Anzeigewert bei 0 °C eingeben
- Nach Verlassen des Menüs sollte das Gerät nun 0.0 °C anzeigen.

Steigung: - Temperaturfühler Referenztemperatur aussetzen und angleichen lassen.

- Steigungskorrektur berechnen:  $t.SL = \left( \frac{\text{Referenztemperatur}}{\text{Anzeige}} - 1 \right) * 100$
- Justage-Menü starten und bei  $t.SL$  den errechnete Wert eingeben
- Menü beenden, das Gerät sollte nun die Referenztemperatur anzeigen.

## 5 Grundlagen zur Messung

### HINWEIS

Zum Messbeginn die Schutzkappe von der Elektrode entfernen und den Schaft und die Membrane mit destilliertem Wasser spülen.

### 5.1 pH Messung

#### 5.1.1 Erläuterung

Der pH-Wert beschreibt das saure oder alkalische Verhalten einer wässrigen Lösung. Ein pH-Wert unter 7 ist sauer, ein Wert über 7 ist alkalisch. Ein pH-Wert von 7 ist neutral.

Die pH Messung ist eine sehr präzise aber auch empfindliche Messung. Die gemessenen Signale sind sehr schwach und hochohmig. Dies ist besonders in schwachen ionenarmen Medien der Fall.

### HINWEIS

Um den pH-Wert einer Lösung zu erfassen, sollte dieser immer mit der Messtemperatur zusammen aufgenommen werden, da die meisten Flüssigkeiten ihren pH-Wert mit der Temperatur verändern.

Es gilt zu beachten:

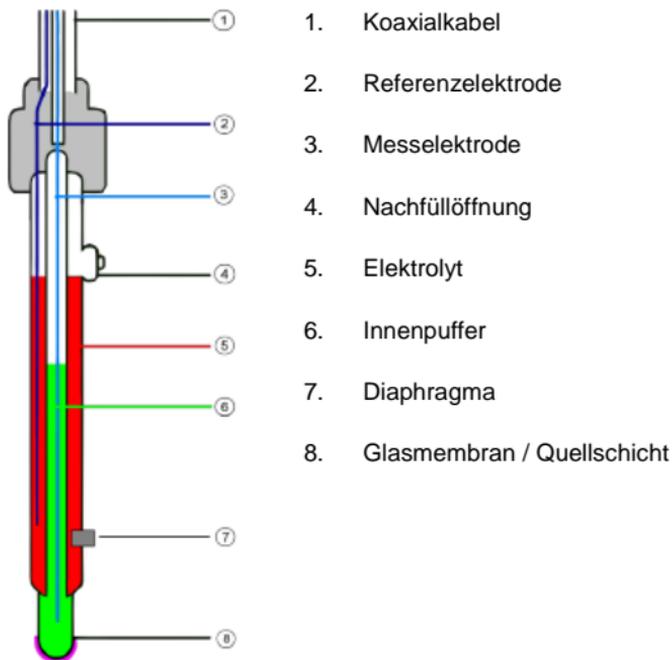
- Störungen, elektrostatische Aufladungen etc. vermeiden
- Steckkontakte trocken und sauber halten
- Elektroden welche keine speziellen wasserdichten Ausführungen vorweisen, möglichst nicht länger über den Schaft hinaus untertauchen
- Elektrode ausreichend oft kalibrieren. Dies ist je nach Elektrode und Anwendung unterschiedlich und kann zwischen jeder Stunde und mehreren Wochen liegen
- Eine geeignete Elektrode verwenden

## 5.1.2 pH-Elektrode

In der Regel kommen sogenannte pH-Einstabmessketten zum Einsatz. Diese enthalten alle erforderlichen Bauteile, welche in einer Elektrode integriert sind.

Es gibt auch Elektroden mit integrierten Temperaturfühler.

Aufbau einer pH-Elektrode:



Das Diaphragma kann in unterschiedlicher Art und Weise ausgeführt sein, es bildet eine Verbindung zwischen Elektrolyt und der zu messenden Flüssigkeit.

Eine Verstopfung oder 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. Diese ist entscheidend für die Messung und muss immer feucht gehalten werden.

### 5.1.3 Weiterführende Informationen

Eine pH-Elektrode ist ein Verschleißteil. Wird das Signal sehr träge oder werden die geforderten Werte auch nach sorgfältiger Reinigung und eventueller Regenerierung nicht mehr eingehalten, so ist diese auszuwechseln.

Beim Einsatz ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Stoffe in wässrigen Lösungen Glas angreifen und dass eventuell Chemikalien mit der KCl-Lösung in der Elektrode chemisch reagieren und zu Verblockungen am Diaphragma führen können.

- 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 Glasmembran oder dem Diaphragma ablagern, beeinflussen die Messung und müssen regelmäßig entfernt werden. Dies kann z. B. über automatische Reinigungseinrichtungen geschehen.

### 5.1.4 Lebensdauer

Die Lebensdauer von Elektroden beträgt im Normalfall mindestens 8 bis 10 Monate. Bei guter Pflege lässt sich dies meist auf über 2 Jahre steigern. Genauere Angaben sind jedoch nicht möglich, da diese vom jeweiligen Einsatzfall abhängen.

### 5.1.5 pH Elektrodenauswahl

Für die meisten Anwendungen kann die GE 114 oder die GE 125 bzw. GE 135 eingesetzt werden.

Verschiedene Anwendungsbereiche erfordern allerdings spezielle Elektroden, schlagen Sie hierzu in unserem Katalog nach.

Kurze Info's zu in Sets mitgelieferten Elektroden:

- GE 114 ist eine universell einsetzbare, robuste und wartungsarme Gel-Elektrode mit Pellondiaphragma.  
Sie kann für Messungen im Trinkwasser, Schwimmbad, Aquarium und leicht verschmutzten Abwasser eingesetzt werden.
- GE 125 ist eine wasserdichte universell einsetzbare, robuste und wartungsarme Gel-Elektrode mit Keramikdiaphragma und integriertem Pt1000-Temperaturfühler.  
Sie kann für längere Zeit über den Schaft hinaus getaucht werden.
- GE 135 ist eine wasserdichte universell einsetzbare, robuste und wartungsarme Gel-Elektrode mit Keramikdiaphragma und integriertem Pt1000-Temperaturfühler.  
Sie kann für längere Zeit über den Schaft hinaus getaucht werden.

### 5.1.6 Pflege und Wartung

#### ! HINWEIS

Die Glasspitze der Elektrode mit der empfindlichen Quellschicht muss feucht gehalten werden, zum Beispiel mit 3 mol/l KCl Lösung in der Aufbewahrungskappe. Eine versehentlich ausgetrocknete Elektrode kann unter Umständen durch mehrstündige Lagerung in 3 mol/l KCl wieder reaktiviert werden, dies kann aber nicht garantiert werden.

#### ! HINWEIS

Das Arbeits- und Kalibrierset GAK 1400 enthält alle für die Elektrode zur Kalibrieren, Pflege und Wartung benötigten Produkte. Eine normale Reinigung erfolgt mit der GRL 100 Pepsin-Reinigungslösung, in die die Elektrode für 5 Minuten eingetaucht, anschließend mit sauberen Wasser abgespült wird.

#### ! HINWEIS

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

Verschmutzte Elektroden müssen gereinigt werden. Die geeigneten Reinigungsmittel für die pH-Glasmembrane finden Sie in untenstehender Tabelle:

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

Im Einzelfall ist auf das Material der pH-Elektrode zu achten. Kunststoffschäfte dürfen z.B. nicht in Lösungsmittel gereinigt werden.

Im Zweifelsfall ist beim Hersteller nachzufragen ob entsprechendes Reinigungsmittel für die vorhandene Elektrode geeignet ist. Dies ist auch bei aggressiven oder anderen nicht vorwiegend wasserhaltigen Stoffen zu beachten!

## 5.2 Redox Messung (ORP) (nur vorhanden bei G 1501)

### 5.2.1 Erläuterung

Das Redox-Potential  $\overline{ORP}$  gibt an, inwieweit die gemessene Probe eine oxidierende beziehungsweise reduzierende Wirkung im Bezug zur Wasserstoffnormalelektrode hat.

Dieses Potential wird häufig in Schwimmbädern als Messgröße für die Desinfektionswirkung einer Chlorung herangezogen. Für Aquarianer ist der Redox-Wert ebenfalls ein wichtiger Parameter, da Fische nur innerhalb eines bestimmten Redox-Bereich leben können. Auch in Trinkwasseraufbereitung, Gewässerüberwachung und in der Industrie spielt der Messwert eine wichtige Rolle.

Die Messung erfolgt bezogen auf das verbreitete Silber/Silberchlorid System mit 3 mol/l KCL Elektrolyt. Die Messwerte können direkt abgelesen werden (Einstellung mV) oder mit der Einstellung „Messgröße = mVH“ automatisch und temperaturkompensiert auf das Bezugssystem Wasserstoffnormalelektrode umgerechnet werden.

Ein Kalibrieren vergleichbar mit der pH-Messung erfolgt bei der Redox-Messung nicht. Die Tauglichkeit der Elektroden kann allerdings jederzeit mit Redox-Prüflösungen wie bspw. GRP 100 überprüft werden.

### 5.2.2 Redox Elektrode

#### HINWEIS

Für die Redox-Messung kommen spezielle Redox-Elektroden (z.B: GR 105) zum Einsatz.

Die pH-Elektroden sind für die Redox-Messung nicht verwendbar!

## 6 Betrieb und Wartung

### 6.1 Betriebs- und Wartungshinweise

#### HINWEIS

Gerät und Elektrode müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden. Nicht werfen oder aufschlagen.

#### HINWEIS

Stecker und Buchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.

#### HINWEIS

Bei Lagerung des Gerätes über 50 °C, sowie nicht Benutzen für längere Zeit müssen die Batterien entnommen werden. Dadurch wird ein Auslaufen der Batterien vermieden.

#### HINWEIS

Die Elektrode sollte in trockenen Räumen bei Temperaturen zwischen 10 °C und 30 °C gelagert werden. Unter oder überschreiten der Lagertemperatur könnte zur Zerstörung der Elektrode führen. Des Weiteren sollte sie stets feucht in 3 mol/l KCl aufbewahrt werden. Längere Aufbewahrung in destillierten oder deionisierten Wasser führt zur Verarmung des Referenzelektrolyten.

#### HINWEIS

Die im Lieferumfang enthaltene pH-Elektrode sollte senkrecht mit dem Anschlusskabel nach oben eingesetzt werden. Eine leichte Neigung beeinträchtigt die Messung nicht.

## 6.2 Kalibrieren der pH-Messung

### 6.2.1 Allgemeine Erläuterung

Die folgenden Handlungsschritte beschreiben, wie Sie das Gerät kalibrieren.

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

#### HINWEIS

Nach Möglichkeit soll so kalibriert werden, dass der Kalibrierbereich den Messbereich überdeckt.

Hierzu empfiehlt sich folgende Verwendung von Pufferlösungen für Messungen:

- Kleiner pH 7 verwendet Puffer pH 7,0 und pH 4,0
- Großer pH 7 verwendet Puffer pH 7,0 und pH 10,0.

#### HINWEIS

Alle Kalibrierungen sind nur in einem Temperaturbereich von 0 °C bis 60 °C möglich! Wir empfehlen die Kalibrierung bei Temperaturen zwischen 10 °C und 40 °C durchzuführen.

#### HINWEIS

Die Kalibrierung sollte bei der Temperatur durchgeführt werden, bei der auch die Messung im Medium durchgeführt wird. Um die Temperaturen von Pufferlösungen und Elektrode anzugleichen, sollten diese einige Zeit lang vor Zugluft geschützt zusammen aufbewahrt werden.

#### HINWEIS

Wenn kein Temperaturfühler angeschlossen ist, bestimmen Sie die Temperatur der Pufferlösung mit einem Thermometer.

Der exakte Wert der Pufferlösung ist temperaturabhängig und kann anhand von mitgelieferten Tabellen ermittelt werden.

#### HINWEIS

Verwenden Sie stets frische Pufferlösungen!

## 6.2.2 Pufferlösungen

Um das Gerät kalibrieren zu können, ist zumindest eine Pufferlösung erforderlich.

Mit Hilfe der GPH – Pufferkapseln sind wie folgt entsprechende Lösungen herzustellen:

1. In eine Plastikflasche ca. 100 ml destilliertes Wasser einfüllen.
2. Die Pufferkapsel vorsichtig öffnen, indem Sie die Kapselhälfte drehen und dabei ziehen. Es ist darauf zu achten, dass nichts verschüttet wird. Sie kann auch ungeöffnet verwendet werden, das Öffnen reduziert lediglich die Zeit welche zum Auflösen benötigt wird.
3. Pufferkapsel samt Inhalt in die Plastikflasche werfen.
4. Mindestens 3 Stunden warten.
5. Vor erstmaligem Gebrauch gut schütteln.

Damit können Sie nun mit der Kalibrierung des Produktes beginnen.

Temperaturabhängigkeit der erstellten Pufferlösung:

	Farbe	10 °C	20 °C	25 °C	30 °C	40 °C
GPH 4.0	Orange	3,99	3,99	4,01	4,01	4,03
GPH 7.0	Grün	7,06	7,01	7,00	6,99	6,98
GPH 10.0	Blau	10,18	10,06	10,01	9,97	9,89
GPH 12.0	Weiß	12,35	12,14	12,00	11,89	11,71

Alternativ können Sie auch sofort gebrauchsfertige PHL Pufferlösung verwenden. (Die Temperaturabhängigkeit ist dort jeweils mit aufgedruckt).

## 6.3 Automatische pH Kalibrierung

Mit der Funktion "automatischen Kalibrierung" kann das Gerät mit Hilfe von 2 Pufferlösungen neu abgeglichen werden. Die Temperaturabhängigkeit der GPH Pufferlösung wird hierbei automatisch kompensiert.

### HINWEIS

Die fertig angemischten PHL Pufferlösungen weisen eine etwas andere Temperaturabhängigkeit auf. Bei Verwendung der PHL Pufferlösungen, ist hier je nach Temperatur der Lösungen mit einem Abgleich-Fehler von wenigen hundertstel pH zu rechnen.

### HINWEIS

Spülen Sie die Elektrode mit destillierten oder deionisierten Wasser ab, bevor und nachdem die Elektrode in die Pufferlösung gestellt wird.

### Vorgehensweise für die Kalibrierung:

1. Drücken Sie die *Funktions- Taste* für 4 Sekunden, um das Menü **Kalibrierung** aufzurufen. Die Anzeige zeigt den  $\text{LR}$  an.
2. Lassen Sie die *Funktions- Taste* wieder los.
3. In der Anzeige erscheint  $\text{PH } 7$ .
4. Stellen Sie die Elektrode in die GPH 7,0 Pufferlösung.
5. Das Produkt ermittelt automatisch den korrekten Wert. Ist der Wert ermittelt, wird durch Aufblitzen der Anzeige, sowie einem akustischen Signal mitgeteilt, dass zum nächsten Kalibrierpunkt gewechselt wird.
6. Ist der Temperaturfühler nicht gesteckt, so geben Sie die Temperatur der Pufferlösung durch Drücken der *Auf- Taste* sowie der *Ab- Taste* ein und bestätigen Sie die Eingabe durch erneutes drücken der *Funktions- Taste*.
7. In der Anzeige erscheint  $\text{PH } 4$  und  $\text{PH } 10$  im Wechsel.
8. Spülen Sie anschließend die Elektrode mit destillierten oder deionisierten Wasser.
9. Stellen Sie die Elektrode in die zweite Pufferlösung. Das Produkt erkennt automatisch, ob es sich um eine  $\text{PH } 4$  oder  $\text{PH } 10$  Pufferlösung handelt.
10. Ist der Temperaturfühler nicht gesteckt, so geben Sie die Temperatur der Pufferlösung durch Drücken der *Auf- Taste* sowie der *Ab- Taste* ein und bestätigen Sie die Eingabe durch erneutes drücken der *Funktions- Taste*.
11. Spülen Sie anschließend die Elektrode erneut mit destillierten oder deionisierten Wasser.

Nach erfolgreichem Abschluss der Kalibrierung wird kurz die Bewertung des Elektrodenzustandes in Prozent angezeigt. Anschließend wird in der Anzeige wieder der aktuelle Messwert 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 ausgegeben. In der Anzeige erscheint  $\text{LR Err}$ . Siehe auch „Fehler- und Systemmeldungen“. Bestätigen Sie die Fehlermeldung durch Drücken der *Funktions- Taste*. Das Gerät startet neu, Standard Wert für Steigung wird wiederhergestellt.

## 6.4 Manuelle Kalibrierung

Im Konfigurationsmenü besteht die Möglichkeit das Gerät durch Eingabe bei den entsprechenden Parametern ( $5\text{E}\text{L}\text{L}$ ,  $\text{PH}\text{.}\text{a}\text{F}$  und  $\text{PH}\text{.}\text{S}\text{L}$ ) ähnlich wie bei einem Gerät mit Drehknöpfen manuell abzugleichen.

Hierbei können Sie eine 1-Punkt- oder 2-Punkt-Kalibrierung ausführen.

**1-Punkt-Kalibrierung:** Hierbei erfolgt nur eine Nullpunkt-Verschiebung der Messung. Eine 1-Punkt Kalibrierung ist nur dann sinnvoll, wenn in einem engen Bereich um den Kalibrierpunkt gemessen wird. Auch eine Verlässliche Elektrodenbewertung ist hier nicht möglich.

Benötigtes Material: beliebige Pufferlösung

**2-Punkt-Kalibrierung:** Hierbei wird zuerst der Nullpunkt und dann die Steigung abgeglichen.

Benötigtes Material:

- Eine Pufferlösung mit einem Wert zwischen pH 6,75 und 7,25
- Eine zweite Lösung mit einem Wert unter pH 6 oder über pH 8

Wir empfehlen das Durchführen einer 2-Punkt Kalibrierung bzw. die automatische Kalibrierung, da bei der 1-Punkt Kalibrierung nur eine Nullpunkt-Verschiebung erfolgt.



### HINWEIS

Spülen Sie die Elektrode mit destillierten oder deionisierten Wasser ab, bevor und nachdem die Elektrode in die Pufferlösung gestellt wird.

Vorgehensweise für die Kalibrierung:

1. Drücken Sie die *Funktions-Taste* für 2 Sekunden, um das Menü **Konfiguration** aufzurufen.
2. In der Anzeige erscheint  $\text{L}\text{a}\text{r}\text{F}$ . Lassen Sie die *Funktions-Taste* los.
3. Bei nicht gestecktem Temperaturfühler erscheint der Parameter  $5\text{E}\text{L}\text{L}$ . Ist der Temperaturfühler gesteckt, so überspringen Sie den nachfolgenden Punkt.
4. Geben Sie die Temperatur der Pufferlösung durch Drücken der *Auf-Taste* sowie der *Ab-Taste* ein und bestätigen Sie die Eingabe durch erneutes drücken der *Funktions-Taste*.
5. In der Anzeige erscheint der Parameter  $\text{PH}\text{.}\text{a}\text{F}$ .
6. Stellen Sie die Elektrode in die beliebige Pufferlösung (für 1-Punkt-Kalibrierung) bzw. die Pufferlösung mit einem Wert von pH 6,75 ... 7,25 (für 2-Punkt).
7. Warten Sie ab, bis der Wert in der Anzeige stabil wird.
8. Stellen Sie den der Pufferlösung entsprechenden Wert (Temperaturabhängigkeit beachten!) mit der *Auf-Taste* sowie der *Ab-Taste* ein.

9. 1-Punkt- Kalibrierung: Drücken Sie die *Funktions-Taste* für 2 Sekunden um die Eingabe zu bestätigen und die Kalibrierung zu beenden.  
2-Punkt- Kalibrierung: Drücken Sie die *Funktions-Taste* kurz um die Eingabe zu bestätigen und mit dem 2ten Punkt vorzufahren.
10. In der Anzeige erscheint der Parameter *PH5L*.
11. Stellen Sie die Elektrode in die zweite Pufferlösung welche einen Wert unter pH 6 oder über pH 8 hat.
12. Warten Sie ab, bis der Wert in der Anzeige stabil wird.
13. Stellen Sie den der Pufferlösung entsprechenden Wert (Temperaturabhängigkeit beachten!) mit der *Auf-Taste* sowie der *Ab-Taste* ein
14. Drücken Sie die *Funktions-Taste* um die Eingabe zu bestätigen und die Kalibrierung zu beenden.
15. Spülen Sie anschließend die Elektrode erneut mit destillierten oder deionisierten Wasser.

Nach erfolgreichem Abschluss der Kalibrierung wird kurz die Bewertung des Elektrodenzustandes in Prozent angezeigt. Anschließend wird in der Anzeige wieder der aktuelle Messwert 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 ausgegeben. In der Anzeige erscheint *Err*. Siehe auch „Fehler- und Systemmeldungen“. Bestätigen Sie die Fehlermeldung durch Drücken der *Funktions-Taste*. Das Gerät startet neu, Standard Wert für Nullpunkt-Verschiebung und Steigung wird wiederhergestellt.

## 6.5 Elektrodenbewertung der aktiven Kalibrierung anzeigen

Elektrodenbewertung der aktiven Kalibrierung anzeigen:

1. Drücken Sie die *Funktions-Taste* für 2 Sekunden, um das Menü **Konfiguration** aufzurufen.
2. In der Anzeige erscheint *Conf*. Lassen Sie die *Funktions-Taste* los.
3. Bei nicht gestecktem Temperaturfühler erscheint der Parameter *SEt*. Drücken Sie erneut kurz die *Funktions-Taste* um zum nächsten Parameter zu gelangen.
4. In der Anzeige erscheint der Parameter *PHoF*.
5. Drücken Sie die *Funktions-Taste* für 2 Sekunden, ohne zuvor die Werte mit *Auf-Taste* oder *Ab-Taste* zu verändern, um das Menü zu beenden.

Es wird die Elektrodenbewertung in Prozent angezeigt („---“ falls keine gültigen Daten vorhanden sind).

## 6.6 Batterie

### 6.6.1 Batterieanzeige

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.

Erscheint in der Hauptanzeige der Anzeigetext BAT, so reicht die Batteriespannung für den Betrieb des Gerätes nicht mehr aus. Die Batterie ist vollständig verbraucht.

### 6.6.2 Batteriewechsel



#### GEFAHR

##### Explosionsgefahr!

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

- Ausschließlich qualitativ hochwertige und geeignete Alkaline Batterien verwenden!



#### VORSICHT

##### Beschädigung!

Ein unterschiedlicher Ladezustand der Batterien kann zum Auslaufen und dadurch zur Beschädigung des Gerätes führen.

- Ausschließlich qualitativ hochwertige und geeignete Alkaline Batterien verwenden!
- Keine unterschiedlichen Typen von Batterien verwenden!
- Leere Batterien sofort entnehmen und an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben!



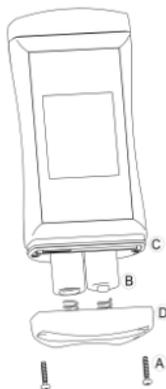
#### HINWEIS

Unnötiges Aufschrauben gefährdet u.a. den Schutz vor Feuchtigkeit und ist daher zu vermeiden.

**! HINWEIS**

Lesen Sie vor dem Batteriewechsel die nachfolgende Handlungsanweisung durch und befolgen Sie diese anschließend Schritt für Schritt.

Bei nicht Beachtung kann dies zu Beschädigungen des Gerätes oder zur Beeinträchtigung des Schutzes von Feuchtigkeit kommen.



1. Die Kreuzschlitzschrauben (A) herausschrauben und den Deckel abziehen.
2. Vorsichtig die beiden Mignon AA Batterien (B) wechseln. Auf richtige Polarität achten! Die Batterien müssen ohne Kraftaufwand in die korrekte Lage eingeschoben werden können.
3. Der O-Ring (C) muss unbeschädigt, sauber und in der vorgesehenen Vertiefung sein.
4. Den Deckel (D) gerade aufsetzen. Der O-Ring muss dabei in der vorgesehenen Vertiefung bleiben!
5. Die Kreuzschlitzschrauben (A) festziehen.

## 7 Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
----	Sensorkabel defekt Sensor oder Fühler defekt Messwert weit außerhalb des Messbereiches	Kabelbruch Falscher Messfühler Messfühler oder Gerät defekt	Geeigneten Messfühler anschließen Zur Reparatur einschicken Zulässigen Messbereich einhalten
Keine Anzeige, wirre Zeichen oder keine Reaktion auf Tastendruck	Batterie verbraucht Systemfehler Gerät defekt	Batterie verbraucht Fehler im Gerät	Batterie ersetzen Zur Reparatur einschicken
bRL	Batterie verbraucht	Batterie verbraucht	Batterie ersetzen
>[RL<	Fehler bei der letzten Kalibrierung	Fehlerhafte Kalibrierung	Führen Sie eine neue Kalibrierung durch
Err.1	Messbereich ist überschritten	Messwert zu hoch Falsche(r) Elektrode / Messfühler angeschlossen Elektrode, Messfühler oder Gerät defekt	Zulässigen Messbereich einhalten Elektrode/Messfühler prüfen Zur Reparatur einschicken
Err.2	Messbereich ist unterschritten	Messwert zu tief Falsche(r) Elektrode / Messfühler angeschlossen Elektrode, Messfühler oder Gerät defekt	Zulässigen Messbereich einhalten Elektrode/Messfühler prüfen Zur Reparatur einschicken
595 Err	Systemfehler	Fehler im Gerät	Gerät ein-/ausschalten Batterien tauschen Zur Reparatur einschicken

<i>[RL Err.1</i>	Neutraler Puffer unzulässig	Falsche Pufferlösung verwendet Pufferlösung verunreinigt Elektrode verunreinigt oder defekt	Frische Pufferlösung verwenden Elektrode reinigen, noch einmal kalibrieren Elektrode austauschen
<i>[RL Err.2</i>	Steilheit ist zu gering	Falsche Pufferlösung verwendet Pufferlösung verunreinigt Elektrode verunreinigt oder defekt	Frische Pufferlösung verwenden Elektrode reinigen, noch einmal kalibrieren Elektrode austauschen
<i>[RL Err.3</i>	Steilheit ist zu groß	Falsche Pufferlösung verwendet Pufferlösung verunreinigt Elektrode verunreinigt oder defekt	Frische Pufferlösung verwenden Elektrode reinigen, noch einmal kalibrieren Elektrode austauschen
<i>[RL Err.4</i>	Falsche Kalibrierungstemperatur	Temperatur zu niedrig oder zu hoch	Bereich von 0 .. 60 °C einhalten
<i>[RL Err.5</i>	Zeitüberschreitung bei automatischer Kalibrierung	Elektrodensignal unstabil Pufferlösung verunreinigt	Rühren der Pufferlösung Elektrode reinigen Frische Pufferlösung verwenden Kalibrierung neu starten

## 8 Technische Daten

Messbereiche	G 1500	G 1501
pH	0,00 .. 14,00 pH	0,00 .. 14,00 pH
Redox	--	-1500 .. +1500 mV -1293 .. +1707 mV <sub>H</sub>
Temperatur	--	-5,0 .. 105,0 °C (23,0 .. 221,0 °F)
Genauigkeit (bei Nenntemperatur)		
pH	± 0,02 pH ± 1 Digit	± 0,02 pH ± 1 Digit
Redox	--	± 0,1% FS ± 1 Digit
Temperatur	--	± 0,3 °C
Anschlüsse		
pH, (Redox)	BNC-Anschluss für Elektrode	BNC-Anschluss für Elektrode
Temperatur	--	Banane 4 mm, Pt1000 (2-Leiter)
Temperaturkompensation für pH	-5 .. 105 °C (bzw. 23 .. 221 °F)	
Eingangswiderstand pH	ca. 10 <sup>12</sup> Ohm	
Messzyklus	ca. 2 Messungen pro Sekunde	
Anzeige	3-zeiliges Segment-LCD, zusätzliche Symbole, beleuchtet (weiß, Leuchtdauer einstellbar)	
Standardfunktionen	Min/Max/Hold	
pH-Kalibrierung	Manuell 1- , 2-Punkt oder Automatische 2-Punkt Kalibrierung	
Temperatur-Abgleich	Offset- und Steigungskorrektur	
Gerätegehäuse	bruchfestes ABS-Gehäuse	
Schutzart	IP65 / IP67 (BNC Anschluss nur mit als wasserdicht gekennzeichneten Elektroden im gesteckten Zustand)	
Abmessungen	108 * 54 * 28 mm, ohne BNC-Buchse	
Gewicht (G 1500 / G 1501)	ca. 130 / 135 g inkl. Batterie, ohne Elektrode ca. 180 / 185 g inkl. Batterie und Elektrode GE 114	

Neintemperatur	25 °C
Arbeitsbedingungen	-20 bis 50 °C; 0 bis 95 % r.F. (kurzzeitige Betauung möglich)
Lagertemperatur	-20 bis 70 °C
Stromversorgung	2 * AA-Batterie (Mignon)
Stromaufnahme	ca. 0,7 mA, mit Beleuchtung ca. 2,5 mA
Batterielaufzeit	Laufzeit mit Alkaline Batterien: > 3000 (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> <p>2014/30/EU EMV Richtlinie</p> <p>2011/65/EU RoHS</p> <p>Angewandte harmonisierte Normen:</p> <p>EN 61326-1:2013      Störaussendung: Klasse B Störfestigkeit nach Tabelle 1 Zusätzlicher Fehler: &lt; 1 % FS</p> <p>EN IEC 63000:2018</p> <p>Das Gerät ist für die mobile Anwendung bzw. für den stationären Betrieb im Rahmen der angegebenen Arbeitsbedingungen ohne weitere Einschränkung ausgelegt.</p>

pH-Elektrode	GE 114 WD	GE 125 BNC	GE 135 BNC
Arbeitsbereich:	pH 0-14, 0..60 °C, >200 µS/cm	pH 0-14, 0..70 °C, >200 µS/cm	pH 0-14, 0..80 °C, >150 µS/cm
Bezugs-Elektrolyt:	3 mol/l KCl (Gel)	3 mol/l KCl (Gel)	3 mol/l KCl (Gel)
Diaphragma:	1x Pellon	1x Keramik	1x Keramik
Membranform:	Kugel	Zylinder	Konus
Schaft:	Epoxid, ca. Ø12 x 120 mm	Epoxid, ca. Ø12 x 120 mm	PC, ca. Ø12 x 130 mm
Anschluss:	BNC	BNC, 4 mm Banane	BNC, 4 mm Banane

## 9 Entsorgung

Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten sowie die der Verpackung zu achten. Es sind die zu diesem Zeitpunkt gültigen regionalen gesetzlichen Vorschriften und Richtlinien einzuhalten.

### HINWEIS



Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Senden Sie dieses ausreichend frankiert an uns zurück. Wir übernehmen dann die sach- und fachgerechte sowie umweltschonende Entsorgung.

Für private Endanwender in Deutschland, bietet sich die Möglichkeit das Gerät an den dafür vorgesehenen kommunalen Sammelstellen abzugeben.

Beachten: Batterien müssen zuvor entnommen werden!

Leere Batterien geben Sie bitte an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.

## 10 Service

### 10.1 Hersteller

Wenn Sie einmal Fragen haben, zögern Sie nicht uns zu kontaktieren:

Kontakt: **GHM Messtechnik GmbH**  
**GHM GROUP - Greisinger**

Hans-Sachs-Str. 26

93128 Regenstauf | GERMANY

Mail: [info@greisinger.de](mailto:info@greisinger.de) | [www.greisinger.de](http://www.greisinger.de)

WEEE-Reg. -Nr. DE 93889386



## 11 Zubehör

### Ersatzteile:

**GB-AA-2** Art.-Nr. 479249 Ersatzbatterien AA (2 Stück)

### Elektroden/Sensoren:

**GE 114 - BNC** Art.-Nr. 610460 Universelle pH-Elektrode

**GE 125 - BNC** Art.-Nr. 600731 Universelle pH-Elektrode mit integriertem Pt1000 Temperatursensor

**GE 135 - BNC** Art.-Nr. 483292 Universelle pH-Elektrode mit integriertem Pt1000 Temperatursensor

**GR 105 - BNC** Art.-Nr. 607798 Universelle Redox-Elektrode

**GF 1T-T3-B-BS** Art.-Nr. 611088 Pt1000-Handfühler mit Silikonhandgriff

### Zubehör:

**GAK 1400** Art.-Nr. 603523 Arbeits- und Kalibrierset für pH

**GPF 100** Art.-Nr. 601417 Plastik-Weithalsflasche, 100 ml

**GPH 4,0 / 5** Art.-Nr. 602614 Pufferkapsel pH 4,0 (5 Stück)

**GPH 7,0 / 5** Art.-Nr. 602616 Pufferkapsel pH 7,0 (5 Stück)

**GPH 10,0 / 5** Art.-Nr. 602618 Pufferkapsel pH 10,0 (5 Stück)

**GPH 12,0 / 5** Art.-Nr. 602620 Pufferkapsel pH 12,0 (5 Stück)

**GRL 100** Art.-Nr. 601422 Pepsin Reinigungslösung, 100 ml

**KCL 3 M** Art.-Nr. 602477 3 mol KCl-Elektrolyt, 100 ml

**ST-G1000** Art.-Nr. 611373 Schutztasche mit Gürtelclip

**GCLIP 1000** Art.-Nr. 475820 Metallgürtelclip, selbstklebend

**G1000\_BASE** Art.-Nr. 481885 Tischständer / Wandhalter

**GKK 1000** Art.-Nr. 611603 Koffer (235 x 185 x 48 mm), mit Aussparungen für 1 Gerät der G1xxx-Serie

**GKK 252** Art.-Nr. 601056 Koffer (235 x 185 x 48 mm), mit Noppenschäum für univ. Anwendung

**GKK 1001** Art.-Nr. 611604 Koffer (395 x 295 x 106 mm), universal für Wasseranalyse G1xxx-Serie