

DE

G 1501

pH / Redox-Messgerät mit
Temperaturmessung

- BNC Anschluss
- Wasserdicht
- Präzise und schnell



Members of GHM GROUP:

GREISINGER
HONSBERG
Martens
IMTRON
DeltaGHM

Inhaltsverzeichnis

1	Über diese Dokumentation	4
1.1	Vorwort	4
1.2	Zweck des Dokuments	4
1.3	Rechtliche Hinweise	4
1.4	Inhaltliche Richtigkeit und Korrektheit.....	4
1.5	Aufbau dieser Dokumentation	5
1.6	Weiterführende Informationen	5
2	Sicherheit	6
2.1	Erläuterung der Sicherheitssymbole.....	6
2.2	Vorhersehbare Fehlanwendungen	6
2.3	Sicherheitshinweise	7
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.5	Qualifiziertes Personal.....	8
3	Beschreibung.....	9
3.1	Lieferumfang.....	9
3.2	Funktionsbeschreibung.....	9
4	Produkt auf einen Blick.....	10
4.1	Das G 1501.....	10
4.2	Anzeigeelemente	10
4.3	Bedienelemente.....	10
4.4	Anschlüsse	11
5	Grundlagen zur Messung.....	12
5.1	pH Messung.....	12
5.1.1	Erläuterung	12
5.1.2	pH Elektrode	12
5.1.3	Aufbau	13
5.1.4	Weiterführende Informationen	13
5.1.5	pH Elektrodenauswahl.....	13
5.1.6	Lebensdauer.....	14
5.1.7	Pflege und Wartung	14
5.2	Redox Messung.....	15
5.2.1	Erläuterung	15
6	Wartung	16
6.1	Betriebs- und Wartungshinweise	16
6.2	Batterie	16
6.2.1	Batterieanzeige.....	16
6.2.2	Batteriewechsel	17
6.3	Kalibrierung und Justage	18
6.3.1	pH-Kalibrierung.....	18
6.4	Kalibrier- und Justageservice	22
6.4.1	Zertifikate	22
7	Bedienung	24
7.1	Inbetriebnahme.....	24
7.1.1	Erläuterung	24

7.2	Konfiguration.....	24
7.2.1	Erläuterung	24
7.2.2	Aufruf des Konfigurationsmenüs.....	24
7.2.3	Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren.....	25
7.2.4	Justieren des Messeinganges	28
7.2.5	Parameter des Justagemenüs konfigurieren	29
8	Fehler- und Systemmeldungen	31
9	Entsorgung.....	33
10	Technische Daten	34
11	Ersatzteile und Zubehör	35
12	Service	37
12.1	Hersteller	37
12.2	Reparatur.....	37
12.3	Vertriebstöchter	38

1 Über diese Dokumentation

1.1 Vorwort

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Produktes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griff- oder lesebereit und am besten, in unmittelbarer Nähe des Produktes auf, damit Sie oder das Personal/die Anwender im Zweifelsfall jederzeit nachschlagen oder nachlesen können.

Das Produkt wurde nach dem heutigen Stand der Technik entwickelt und erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien. Alle entsprechenden Unterlagen sind beim Hersteller hinterlegt.

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

1.2 Zweck des Dokuments

- Dieses Dokument beschreibt die Bedienung und Wartung des Produktes.
- Gibt wichtige Hinweise für einen sicherheitsgerechten und effizienten Umgang mit dem Produkt.
- Neben der Kurzanleitung mit allen relevanten rechtlichen und sicherheitstechnischen Inhalten in gedruckter Form, dient dieses Dokument als detailliertes Nachschlagewerk zum Produkt.

1.3 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 Produkt.

Führen Sie nur Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an diesem Produkt durch, die in dieser Dokumentation beschrieben sind. Halten Sie sich dabei an die vorgegebenen Handlungsschritte. Verwenden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit nur Original-Ersatzteile und Zubehörprodukte des Herstellers. Für die Verwendung anderer Produkte und daraus entstehende Schäden übernehmen wir keine Haftung.

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.

1.4 Inhaltliche Richtigkeit und Korrektheit

Dieses Dokument wurde Inhaltlich auf Richtigkeit und Korrektheit geprüft und unterliegt einem kontinuierlichen Korrektur- und Wartungsprozess. Dies schließt eventuelle Fehler nicht aus. Sollten Sie dennoch Fehler feststellen oder Verbesserungsvorschläge haben, informieren Sie uns bitte umgehend über die genannten Kontaktinformationen, um dieses Dokument immer benutzerfreundlicher gestalten zu können.

1.5 Aufbau dieser Dokumentation

Beschreibung

Zu Beginn wird in der Beschreibung das jeweilige Kapitel erläutert.

Voraussetzung

Anschließend werden alle für den Handlungsschritt erforderlichen Voraussetzungen aufgeführt.

Handlungsanweisung

Vom Personal / Anwender auszuführende Tätigkeiten sind als nummerierte Handlungsanweisungen dargestellt. Halten Sie die Reihenfolge der vorgegebenen Handlungsanweisungen ein.

Darstellung

Zeigt eine bildliche Handlungsanweisung oder eine Konfiguration des Produktes.

Formel

In einigen Handlungsanleitungen dient eine Formel zum allgemeinen Verständnis einer Konfiguration, Programmierung oder einer Einstellung des Produktes.

Handlungsergebnis

Resultat, Folge oder Wirkung einer Handlungsanweisung.

Hervorhebungen

Um die Lesbarkeit und Übersicht zu vereinfachen, sind verschiedene Absätze / Informationen hervorgehoben.

- *1234* Anzeigeelemente
- *Mechanische Bedienelemente*
- **Produktfunktionen**
- **Produktbeschriftungen**
- Querverweis [▶ S. 5]
- *Fußnoten*

1.6 Weiterführende Informationen

Softwarestand des Produktes:

- Ab V1.2

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



HINWEIS

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



HINWEIS

Symbol verweist auf das Benutzen eines Augenschutzes, welcher für die Arbeiten mit starkem Licht, UV-Strahlung, Laser, Chemikalien, Staub, Splintern oder Wittereinflüssen die Augen vor schädlichen Einflüssen schützt.



HINWEIS

Symbol verweist auf das Benutzen von Schutzhandschuhen, welche Schutz gegen mechanische-, thermische-, chemische-, biologische- oder elektrische Gefährdungen bieten.

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 ein Fehlverhalten des Produktes, die Verletzung von Personen oder materielle Schäden vorzubeugen, ist das Produkt ausschließlich zum Gebrauch wie unter Kapitel Beschreibung [► S. 9] in der Betriebsanleitung angegeben konzipiert.

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

2.3 Sicherheitshinweise

Dieses Produkt ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft.



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!



GEFAHR

Kaliumchlorid / Kaliumnitrat!

Die Elektrode enthält Kaliumchlorid oder Kaliumnitrat. Dies sollte vor jeglichem Kontakt mit Haut, Kleidung und Augen vermieden werden. Sollte dennoch etwas in Kontakt geraten, sofort folgende Maßnahmen ergreifen

- Augen: Unter fließendem Wasser mindestens 15 Minuten spülen, Arzt konsultieren!
- Haut: Sofort mit viel Wasser mehrere Minuten abwaschen!
- Kleidung: Sofort auswaschen!
- Verschlucken: Sofort reichlich Wasser trinken, kein Erbrechen herbeiführen und Arzt konsultieren!



VORSICHT

Fehlverhalten!

Wenn anzunehmen ist, dass das Produkt 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 oder längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

- Sichtkontrolle!
- Im Zweifelsfall das Produkt zur Reparatur oder Wartung an den Hersteller schicken!



HINWEIS

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



HINWEIS

Dieses Produkt gehört nicht in Kinderhände!

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist für die Messung des pH Wertes und Redox 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.

Siehe Technische Daten [► S. 34].

2.5 Qualifiziertes Personal

Zur Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung muss das betroffene Personal einen ausreichenden Wissensstand zum Messverfahren und der Bedeutung der Messwerte haben, dazu leistet dieses Dokument einen wertvollen Beitrag. 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 Beschreibung

3.1 Lieferumfang

Bitte überprüfen Sie die Vollständigkeit Ihres Produktes nach dem Öffnen der Verpackung. Sie sollten folgende Komponenten vorfinden:

- Kurzanleitung
- Handmessgerät, betriebsbereit inklusive Batterien
- Elektrode GE 114-WD
- Prüfprotokoll

3.2 Funktionsbeschreibung

Das Produkt bietet Präzision, Schnelligkeit und Zuverlässigkeit in einem kompakten ergonomischen Gehäuse. Es überzeugt darüber hinaus durch die staub- und wassergeschützte Ausführung nach IP 65/67 sowie der beleuchteten 3 zeiligen Anzeige, welche per Knopfdruck auch eine Überkopfanzeige bietet. Mit den Bedienelementen lässt sich das Produkt einschalten, ausschalten, konfigurieren, sowie die Messwerte und Parameter einstellen, verstellen und halten. Das Produkt ist sowohl mit einer BNC Buchse zum Anschluss von unterschiedlichen Elektroden ausgestattet, wie auch mit zwei 4 mm Bananenbuchsen zum Anschluss von Temperatursensoren oder einer Referenzelektrode.

4 Produkt auf einen Blick

4.1 Das G 1501



LCD Anzeige



G 1501








BNC Anschluss und 2x4 mm Banane



GE 114

4.2 Anzeigeelemente

Anzeige

	Batterieanzeige	Bewertung des Batteriezustandes
	Einheitenanzeige	Anzeige der Einheiten gegebenenfalls mit Instabil-symbol 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



HINWEIS

In der Einheitenanzeige wird an erster Stelle ein rotierendes Kreissegment dargestellt solange der Messwert instabil ist, wenn die Stelle nicht durch die Einheitenanzeige belegt wird.

4.3 Bedienelemente



Ein / Aus Taste

Kurz drücken	Das Produkt einschalten Beleuchtung aktivieren / deaktivieren
Lang drücken	Das Produkt 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

**Funktionstaste**

Kurz drücken	Messwert einfrieren Rückkehr zur Messwertanzeige Nächsten Parameter aufrufen
Lang drücken 2s	Menü Konfiguration starten, in der Anzeige erscheint CONF
Lang drücken 4s	Automatische Kalibrierung starten, in der Anzeige erscheint CAL

4.4 Anschlüsse

BNC Anschluss	Anschluss für Elektrode Ent-/ Verriegelung durch drehbaren Ring am Kabelstecker
2x 4mm Banane	Anschluss für Temperatursensor oder Referenzelektrode



VORSICHT

Wasserdichtigkeit!

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

- Kontakte vor Verschmutzung und Feuchte schützen!



HINWEIS

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

5 Grundlagen zur Messung

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

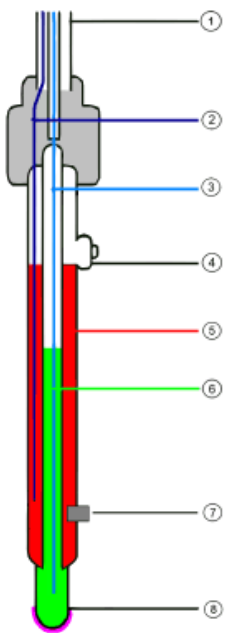
5.1.2 pH Elektrode



HINWEIS

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

5.1.3 Aufbau



1. Koaxialkabel
2. Referenzelektrode
3. Messelektrode
4. Nachfüllöffnung
5. Elektrolyt
6. Innenpuffer
7. Diaphragma
8. Glasmembran / Quellschicht

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.

Es gibt auch Elektroden mit integrierten Temperaturfühler.

5.1.4 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.

5.1.5 pH Elektrodenauswahl

Für die meisten Anwendungen kann die GE 114 WD oder die GE 100 eingesetzt werden. Verschiedene Anwendungsbereiche erfordern allerdings spezielle Elektroden.

- GE 100 BNC ist eine Universalelektrode mit zwei Keramikdiaphragmen und Flüssigelektrolyt.
- GE 101 BNC wird bevorzugt bei kleinen Probenmengen eingesetzt. Sie besteht aus einer Glaselektrode mit zwei Keramikdiaphragmen und Flüssigelektrolyt.
- GE 104 BNC wird bevorzugt bei Messungen in ionenarmen Medien wie Regen-, Aquarium- und VE-Wasser eingesetzt.
- GE 114 WD 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 117 BNC ist eine temperaturkompensierte Gel-Elektrode mit zwei Keramikdiaphragmen und PG 13,5 Kabelverschraubung.

- GE 120 BNC ist eine Einstichelektrode und wird bevorzugt bei Messungen in Käse, Obst und Fleisch eingesetzt. Bei Messungen in Proteinhaltigen Produkten muss die Elektrode mit einem Spezialreiniger gereinigt werden. Dazu empfehlen wir die Pepsin-Reinigungslösung GRL 100.
- GE 125 BNC ist eine wasserdichte universell einsetzbare, robuste und wartungsarme Gel-Elektrode mit Keramikdiaphragma. Sie kann für längere Zeit über den Schaft hinaus getaucht werden.
- GE 151 BNC ist eine Glaselektrode und wird bevorzugt in der Galvanik eingesetzt, wenn es um bestimmte Farben und Lacke geht.
- GE 173 BNC ist eine alkalibeständige Glaselektrode mit Schliff-Diaphragma und Gelelektrolyt für Anwendungen in Chemie und Abwasser.

5.1.6 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.

5.1.7 Pflege und Wartung



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	Gebräuchliche Flüssigkeiten zur Glasreinigung
Metallische Verbindungen	1 mol/l HCl-Lösung oder Pepsin-Reinigungslösung GRL 100
Öl und Fett	Spezielle Reinigungs- oder Lösungsmittel
Biologische Beschichtungen mit Protein	1% iges Pepsin-Enzym in 0,1 molarer HCl-Lösung GRL 100
Harze-Lignine	Aceton
Äußerst widerstandsfähige Ablagerungen	Wasserstoffperoxid oder Natrium-Hypochlorid

Im Einzelfall ist auf das Material der pH-Sonde 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

5.2.1 Erläuterung

Das Redox-Potential $\bar{O}rP$ 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 Unit mV_H 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. Das GRP 100 überprüft werden.

6 Wartung

6.1 Betriebs- und Wartungshinweise



HINWEIS

Produkt 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 Produktes 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 Batterie

6.2.1 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 *bPz*, so reicht die Batteriespannung für den Betrieb des Produktes nicht mehr aus. Die Batterie ist nun vollständig verbraucht.

6.2.2 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 Produktes führen.

- Neue, qualitativ hochwertige Batterien verwenden!
- Keine unterschiedlichen Typen von Batterien verwenden!
- Leere Batterien entnehmen und an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben!



HINWEIS

Unnötiges Aufschrauben gefährdet u.a. die Wasserdichtigkeit des Produktes 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 Produktes oder zur Beeinträchtigung des Schutzes von Feuchtigkeit kommen.

Beschreibung

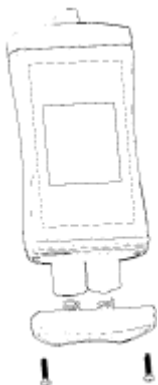
Um das wechseln der Batterie vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor.

Voraussetzungen

- Das Produkt ist ausgeschaltet.
- Ein passender PH1 Schraubendreher liegt bereit

Handlungsanweisung

1. Die Kreuzschlitzschrauben heraus-schrauben und den Deckel abziehen.
2. Vorsichtig die beiden Mignon AA Batterien wechseln. Auf richtige Polarität achten! Die Batterien müssen ohne Kraftaufwand in die korrekte Lage eingeschoben werden können.
3. Der O-Ring muss unbeschädigt, sauber und in der vorgesehenen Vertiefung sein. Um die Montage zu erleichtern und Beschädigungen zu vermeiden kann dieser mit einem geeigneten Fett eingerieben werden.
4. Den Deckel gerade aufsetzen. Der O-Ring muss dabei in der vorgesehenen Vertiefung bleiben!
5. Die Kreuzschlitzschrauben festziehen.



Handlungsergebnis

Das Produkt ist nun wieder funktionsfähig.

6.3 Kalibrierung und Justage

6.3.1 pH-Kalibrierung

Beschreibung	<p>Um verlässliche Messwerte zu erhalten, müssen Gerät und Elektrode aufeinander abgeglichen werden. Bei der pH-Messung spricht man hier von einer Kalibrierung. Um eine pH Messung durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor.</p> <p>Für die automatische Kalibrierung rufen Sie das Menü Kalibrierung auf. Siehe Automatische pH Kalibrierung [► S. 19].</p>
Voraussetzung	<ul style="list-style-type: none">– Die pH-Elektrode und gegebenenfalls ein Temperaturfühler ist an das Produkt angesteckt.– Das Produkt ist eingeschaltet.
Handlungsanweisung	<ol style="list-style-type: none">1. Ziehen Sie vorsichtig die Schutzkappe von der Elektrode ab.2. Spülen Sie die Elektrode mit destillierten oder deionisierten Wasser ab.
Handlungsergebnis	Das Produkt kann nun kalibriert werden.

6.3.1.1 Erläuterung

Die folgenden Handlungsschritte beschreiben, wie Sie das Produkt 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!

6.3.1.2 Pufferlösungen

Beschreibung

Um das Produkt kalibrieren zu können, ist zumindest eine Pufferlösung erforderlich. Sie haben dabei die Möglichkeit eine sofort gebrauchsfertige PHL Pufferlösung, siehe Tabelle unten, zu verwenden, oder diese selbst mit GPH Pufferkapseln, siehe Handlungsanweisung an zumischen.

	Farbe	10 °C	20 °C	25 °C	30 °C	40 °C
PHL 4,0	Rot	4,02	4,00	4,01	4,01	4,01
PHL 7,0	Grün	7,06	7,02	7,00	6,99	6,97
PHL 10,0	Blau	10,18	10,07	10,01	9,97	9,89

Bereits fertige Pufferlösungen in 250 ml Dosierflaschen mit einem Dosiervolumen von 20 bis 25 ml.

Voraussetzung

- Plastikflasche
- Ca. 100 ml destilliertes Wasser
- Pufferkapsel

Handlungsanweisung

	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

Pufferkapseln für 100 ml Pufferlösung

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.

Handlungsergebnis

Damit können Sie nun mit der Kalibrierung des Produktes beginnen.

6.3.1.3 Automatische pH Kalibrierung

Beschreibung

Die folgenden Handlungsschritte beschreiben, wie Sie das Produkt automatisch kalibrieren.

Voraussetzung

- Das Produkt ist eingeschaltet.
- Die pH-Elektrode und gegebenenfalls ein Temperaturfühler sind an das Produkt angesteckt.
- Fertig angesetzte Pufferlösung GPH 7,0.
- Fertig angesetzte Pufferlösung GPH 4,0 oder GPH 10,0.



HINWEIS

Eine Automatische Kalibrierung kann auch mit den bereits fertig angemischten PHL Pufferlösungen durchgeführt werden. Da die Temperaturkompensation sich auf die GPH-Kapseln bezieht, ist hier je nach Temperatur der Lösungen mit einem Fehler von wenigen hundertstel pH zu rechnen. Siehe auch Unterschiede in den Tabellen der Pufferlösungen in Pufferlösungen [▶ S. 19] und Pufferlösungen [▶ S. 19].

Handlungsanweisung



1. Drücken Sie die *Funktionstaste* für 4 Sekunden, um das Menü **Kalibrierung** aufzurufen. In der Anzeige erscheint \overline{RL} .
2. Lassen Sie die *Funktionstaste* wieder los.
3. In der Anzeige erscheint $PH \ 7$.
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 *Auftaste* sowie der *Abtaste* ein und bestätigen Sie die Eingabe durch erneutes drücken der *Funktionstaste*.
7. In der Anzeige erscheint $PH \ 4$ und $PH \ 10$ 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 $PH \ 4$ oder $PH \ 10$ Pufferlösung handelt.
10. Ist der Temperaturfühler nicht gesteckt, so geben Sie die Temperatur der Pufferlösung durch Drücken der *Auftaste* sowie der *Abtaste* ein und bestätigen Sie die Eingabe durch erneutes drücken der *Funktionstaste*.
11. Spülen Sie anschließend die Elektrode erneut mit destillierten oder deionisierten Wasser.

Handlungsergebnis

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 $\overline{RL \ Err}$. Siehe Fehler- und Systemmeldungen [▶ S. 31]. Bestätigen Sie die Fehlermeldung durch Drücken der *Funktionstaste*. Das Produkt startet neu, Standard Wert für Nullpunkt und Steigung werden wieder hergestellt.

Sehen Sie dazu auch

-  Pufferlösungen [▶ 19]
-  Pufferlösungen [▶ 19]

6.3.1.4 Manuelle 1-Punkt pH Kalibrierung

Beschreibung

Die folgenden Handlungsschritte beschreiben, wie Sie eine 1-Punkt pH Kalibrierung durchführen.



HINWEIS

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

Voraussetzung	– Eine beliebige Pufferlösung steht bereit.
Handlungsanweisung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Drücken Sie die <i>Funktionstaste</i> für 2 Sekunde, um das Menü Konfiguration aufzurufen. 2. In der Anzeige erscheint CAL. Lassen Sie die Funktionstaste wieder los. 3. Bei nicht gestecktem Temperaturfühler erscheint der Parameter TEMP. Ist der Temperaturfühler gesteckt, so überspringen Sie den nachfolgenden Punkt. 4. Geben Sie die Temperatur der Pufferlösung durch Drücken der <i>Auftaste</i> sowie der <i>Abtaste</i> ein und bestätigen Sie die Eingabe durch erneutes drücken der <i>Funktionstaste</i>. 5. In der Anzeige erscheint der Parameter PH. 6. Stellen Sie die Elektrode in die Pufferlösung. 7. Warten Sie ab, bis der Wert in der Anzeige stabil wird. 8. Stellen Sie den der Pufferlösung entsprechenden Wert mit der <i>Auftaste</i> sowie der <i>Abtaste</i> ein und bestätigen Sie die Eingabe durch erneutes drücken der <i>Funktionstaste</i> für 2 Sekunden. 9. Spülen Sie anschließend die Elektrode erneut mit destillierten oder deionisierten Wasser.
Handlungsergebnis	<p>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.</p> <p>Wird die Kalibrierung nicht erfolgreich abgeschlossen wird eine Fehlermeldung ausgegeben. In der Anzeige erscheint CAL Err. Siehe Fehler- und Systemmeldungen [► S. 31].</p>

6.3.1.5 Manuelle 2-Punkt pH Kalibrierung

Beschreibung	Die folgenden Handlungsschritte beschreiben, wie Sie eine 2-Punkt pH Kalibrierung durchführen.
Voraussetzung	<ul style="list-style-type: none"> – Eine Pufferlösung mit einem Wert zwischen pH 6,75 und pH 7,25 steht bereit. – Eine zweite Pufferlösung mit einem Wert unter pH 6 und pH über pH 8 steht bereit.

- Handlungsanweisung
1. Drücken Sie die *Funktionstaste* für 2 Sekunde, um das Menü **Konfiguration** aufzurufen.
 2. In der Anzeige erscheint pH . Lassen Sie die Funktionstaste wieder los.
 3. Bei nicht gestecktem Temperaturfühler erscheint der Parameter SEt.t . Ist der Temperaturfühler gesteckt, so überspringen Sie den nachfolgenden Punkt.
 4. Geben Sie die Temperatur der Pufferlösung durch Drücken der *Auftaste* sowie der *Abtaste* ein und bestätigen Sie die Eingabe durch erneutes drücken der *Funktionstaste*.
 5. In der Anzeige erscheint der Parameter pH.oF .
 6. Stellen Sie die Elektrode in die Pufferlösung, welche einen Wert zwischen pH 6,75 und pH 7,25 hat.
 7. Warten Sie ab, bis der Wert in der Anzeige stabil wird.
 8. Stellen Sie den der Pufferlösung entsprechenden Wert mit der *Auftaste* sowie der *Abtaste* ein und bestätigen Sie die Eingabe durch Drücken der *Funktionstaste*.
 9. In der Anzeige erscheint der Parameter pH.SL .
 10. Stellen Sie die Elektrode in die zweite Pufferlösung welche einen Wert unter pH 6 oder über pH 8 hat.



HINWEIS

Eine Steigungsabgleich mit Pufferlösungen im Bereich zwischen pH 6 und pH 8 ist nicht möglich. Bei der Eingabe des Abgleichwertes wird sofort der daraus resultierende Steigungswert berechnet und bei ungültigen Werten anstelle des Messwertes in der Anzeige [pH Err.2] oder [pH Err.3] angezeigt.

11. Warten Sie ab, bis der Wert in der Anzeige stabil wird.
12. Stellen Sie den der Pufferlösung entsprechenden Wert mit der *Auftaste* sowie der *Abtaste* ein und bestätigen Sie die Eingabe durch Drücken der *Funktionstaste*.
13. Spülen Sie anschließend die Elektrode erneut mit destillierten oder deionisierten Wasser.

Handlungsergebnis

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 [pH Err] . Siehe Fehler- und Systemmeldungen [► S. 31]. Bestätigen Sie die Fehlermeldung durch Drücken der *Funktionstaste*. Das Produkt startet neu, Standard Wert für Nullpunkt und Steigung werden wieder hergestellt.

6.4 Kalibrier- und Justageservice

6.4.1 Zertifikate

Die Zertifikate unterteilen sich in ISO-Kalibrierscheine und DAkKS-Kalibrierscheine. Ziel der Kalibrierung ist der Nachweis der Genauigkeit des Messgerätes durch Vergleich mit einer rückführbaren Referenz.



HINWEIS

Bei den ISO-Kalibrierscheinen wird die ISO-Norm 9001 angewendet. Diese Zertifikate bieten eine kostengünstige Alternative zu den DAkkS-Kalibrierscheinen und enthalten eine Angabe der rückführbaren Referenz, eine Auflistung der Einzelmesswerte sowie Dokumentation.



HINWEIS

Die DAkkS-Kalibrierung basiert auf der weltweit anerkannten Akkreditierungsgrundlage DIN EN ISO/IEC 17025. Diese Zertifikate bieten eine hochwertige Kalibrierung und gleichbleibend hohe Qualität. DAkkS-Kalibrierscheine können nur durch akkreditierte Kalibrierlaboratorien ausgestellt werden, die ihre Kompetenz nach der DIN EN ISO/IEC 17025 nachgewiesen haben. Die ISO-Kalibrierung schließt ggf. die Justage ein, mit dem Ziel, eine möglichst kleine Abweichung vom Messgerät zu erhalten.

DAkkS-Kalibrierscheine enthalten vor und nach der Justage eine Auflistung der Einzelmesswerte, Dokumentation und ggf. graphische Darstellung, Berechnung der erweiterten Messunsicherheit sowie Rückführung auf das nationale Normal.



HINWEIS

Das Produkt wird mit einem Prüfprotokoll ausgeliefert. Dieses bestätigt, dass das Messgerät justiert und geprüft wurde.



HINWEIS

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

7 Bedienung

7.1 Inbetriebnahme

7.1.1 Erläuterung

Voraussetzung	– Ausreichend volle Batterien sind in das Produkt eingelegt. – Eine geeignete Elektrode ist angesteckt
Handlungsanweisung	– <i>Ein-/ Austaste</i> drücken.
Handlungsergebnis	Es erscheinen Informationen bezüglich der Konfiguration des Produktes in der Anzeige.
P_{OFF}	Automatische Abschaltung Automatische Abschaltung aktiv. Nach der eingestellten Zeit wird das Produkt abgeschaltet, wenn kein Tastendruck erfolgt ist
t_{0F}	Nullpunktkorrektur Falls eine Nullpunktkorrektur des Temperaturfühlers vorgenommen wurde
t_{5L}	Steigungskorrektur Falls eine Steigungskorrektur des Temperaturfühlers vorgenommen wurde
t_{RL}	Kalibrierung Blinkt auf, wenn keine gültige Kalibrierung vorhanden ist

Das Produkt ist nun messbereit.



HINWEIS

Vor der Messung muss sichergestellt werden, dass das Produkt auf die Elektrode kalibriert ist. Wird die Elektrode gewechselt, muss eine erneute Kalibrierung erfolgen. Siehe Kalibrier- und Justageservice [► S. 22].

7.2 Konfiguration

7.2.1 Erläuterung

Die folgenden Handlungsschritte beschreiben, wie Sie das Produkt für Ihre Zwecke anpassen.



HINWEIS

Abhängig von der Produktausführung und Konfiguration, stehen verschiedene Konfigurationsparameter zur Verfügung. Diese können je nach Produktausführung und Konfiguration unterschiedlich sein.

7.2.2 Aufruf des Konfigurationsmenüs

Beschreibung	Um das Produkt konfigurieren zu können, müssen Sie zunächst das Menü Konfiguration aufrufen. Der Menüaufruf erfolgt wie in der Darstellung angegeben.
Voraussetzung	– Das Produkt ist eingeschaltet.

- Handlungsanweisung
1. Drücken Sie die *Funktionstaste* für 2 Sekunden, um das Menü **Konfiguration** aufzurufen.
 2. In der Anzeige erscheint CONF . Lassen Sie die Funktionstaste los.
 3. Durch jeweils kurzes Drücken der *Funktionstaste*, können Sie durch die Parameter blättern. Wählen Sie so den Parameter aus, den Sie konfigurieren möchten.
 4. Wenn Sie den gewünschten Parameter gewählt haben, verändern Sie über die *Auftaste* sowie die *Abtaste* den Parameter auf den gewünschten Wert.
 5. Nachdem das Menü **Konfiguration** komplett durchlaufen wurde, werden die Änderungen gespeichert. In der Anzeige erscheint STORE . Das Menü **Konfiguration** kann bei einem beliebigen Parameter verlassen werden, indem die *Funktionstaste* 2 Sekunden gedrückt wird. Die bis dahin erfolgten Änderungen werden gespeichert.

Darstellung

Menü aufrufen	Nächster Parameter	Wert ändern	Änderungen speichern	Änderungen verwerfen
				
2s		Drücken: Einzelschritt Halten: Schnelle Änderung	2s	2s

Handlungsergebnis

Nach dem letzten Parameter wird das Menü **Konfiguration** beendet.



HINWEIS

Wird das Produkt ausgeschaltet, ohne die Konfiguration zu speichern, so wird beim Neustart des Produktes der zuletzt gespeicherte Wert wiederhergestellt.

7.2.3 Parameter des Konfigurationsmenüs konfigurieren

Beschreibung

Die folgende Darstellung nennt die verfügbaren Parameter und verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten.



Voraussetzung

- Menü **Konfiguration** ist aufgerufen. Siehe Aufruf des Konfigurationsmenüs [► S. 24].

Handlungsanweisung

1. Wählen Sie den gewünschten Parameter, den Sie konfigurieren möchten.
2. Stellen Sie im gewählten Parameter die gewünschte Konfiguration über die *Auftaste* sowie die *Abtaste* ein.
3. In der folgenden Darstellung sind die verfügbaren Konfigurationsmöglichkeiten pro Parameter aufgeführt.

Darstellung

Parameter 	Werte 	Bedeutung
Temperatureinstellung		
<i>SEt,t</i>	-5 .. 105	Nur ohne gesteckten Temperaturfühler Einstellbarer Temperaturwert in °C, bzw. in °F 23 .. 221
Einstellung Nullpunkt		
<i>PH,0F</i>	Aktueller Messwert	Einstellung des Nullpunkts zur Kalibrierung der pH Messung. Soll keine Kalibrierung durchgeführt werden, weiter mit der <i>Funktionstaste</i>
Einstellung Steigung		
<i>PH,5L</i>	Aktueller Messwert	Einstellung der Steigung zur Kalibrierung der pH Messung. Soll keine Kalibrierung durchgeführt werden, weiter mit der <i>Funktionstaste</i>
Input		
<i>inP</i>	<i>PH</i>	
	<i>0rP</i> mV	Redox in mV, bezogen auf Silber / Silberchlorid - Elektrode
	<i>0rP</i> mVH	Redox in mV _H , bezogen auf Wasserstoffelektrode
Temperatureinheit		
<i>U_n, t</i>	°C	Temperaturanzeige in °C
	°F	Temperaturanzeige in °F

Alarmer

<i>RL</i>	<i>oFF</i>	Kein Alarm aktiv
	<i>oN</i>	Alarmierung über Texteinblendung, Akustisches Signal und Aufblitzen der Hintergrundbeleuchtung
	<i>bEEP</i>	Alarmierung über Texteinblendung, und Akustisches Signal
	<i>L tE</i>	Alarmierung über Texteinblendung und Aufblitzen der Hintergrundbeleuchtung
<i>RLLo</i>		Je nach Einstellung des Parameterwertes <i>inP</i>
	<i>PH</i>	0.00 .. <i>RLHi</i>
	<i>mV</i>	-1500 .. <i>RLHi</i>
	<i>mV_H</i>	-1293 .. <i>RLHi</i>
<i>RLHi</i>		Je nach Einstellung des Parameterwertes <i>inP</i>
	<i>PH</i>	<i>RLLo</i> .. 14.00
	<i>mV</i>	<i>RLLo</i> .. 1500
	<i>mV_H</i>	<i>RLLo</i> .. 1707

Abschaltzeit

<i>PoFF</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

Werkseinstellungen

<i>in t</i>	<i>no</i>	Aktuelle Konfiguration verwenden
	<i>yES</i>	Produkt auf Werkseinstellungen zurücksetzen. In der Anzeige erscheint <i>in t donE</i>

Handlungsergebnis

Der geänderte Wert wird gespeichert und das Menü **Konfiguration** wird beendet. In der Anzeige erscheint *Star*. Wenn notwendig, wird das Produkt automatisch neu gestartet, um die geänderten Werte zu übernehmen.

**HINWEIS**

Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration beendet. Alle bisherigen Änderungen werden nicht gespeichert. In der Anzeige erscheint *c.End*.




Bei den Parameter *PH.oF* und *PH.5L* ist kein Timeout aktiv.

7.2.4 Justieren des Messeinganges

Beschreibung

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 des Produktes mit dem Anzeigetext $\pm 0F$ oder $\pm 5L$ signalisiert. Die Standardeinstellungen des Nullpunktwertes sowie des Steigungswertes ist 0.00 . Es signalisiert, dass keine Korrektur vorgenommen wird.

Um das Produkt justieren zu können, müssen Sie zunächst das Menü **Justage** aufrufen. Der Menüaufruf erfolgt wie in der Darstellung angegeben.










Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> – Ausreichend volle Batterien sind in das Produkt eingelegt. – Das Produkt ist ausgeschaltet. – Eiswasser, geregelte Präzisionswasserbäder oder ein Wasserbad mit Referenzmessung stehen als Referenz bereit.
Handlungsanweisung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Halten Sie die <i>Abtaste</i>, gedrückt. 2. Drücken Sie die <i>Ein-/ Austaste</i>, um das Produkt einzuschalten und das Menü Konfiguration aufzurufen. Lassen Sie die <i>Abtaste</i> los. Die Anzeige zeigt den ersten Parameter an. 3. Durch jeweils kurzes Drücken der <i>Funktionstaste</i>, können Sie durch die Parameter blättern. Wählen Sie so den Parameter aus, den Sie konfigurieren möchten. 4. Wenn Sie den gewünschten Parameter gewählt haben, verändern Sie über die <i>Auftaste</i> sowie der <i>Abtaste</i> den Parameter auf den gewünschten Wert. 5. Um den neuen Parameterwert zu speichern, drücken Sie die <i>Funktionstaste</i> länger als 1 Sekunde.
Darstellung	<p>Menü aufrufen</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Halten </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  Loslassen </div> </div>
Handlungsergebnis	Nach dem letzten Parameter wird das Menü Konfiguration beendet.



HINWEIS

Wird das Produkt ausgeschaltet, ohne die Konfiguration zu speichern, so wird beim Neustart des Produktes der zuletzt gespeicherte Wert wiederhergestellt.

7.2.5 Parameter des Justagemenüs konfigurieren

Beschreibung	Die folgende Darstellung nennt die verfügbaren Parameter und verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten.																								
Voraussetzungen	Menü Justage ist aufgerufen. Siehe Justieren des Messeinganges [► S. 28].																								
Handlungsanweisung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wählen Sie den gewünschten Parameter, den Sie konfigurieren möchten. 2. Stellen Sie im gewählten Parameter die gewünschte Konfiguration über die <i>Auftaste</i> sowie die <i>Abtaste</i> ein. 3. In der folgenden Darstellung sind die verfügbaren Konfigurationsmöglichkeiten pro Parameter aufgeführt. 																								
Darstellung	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Parameter</th> <th style="text-align: center;">Werte</th> <th style="text-align: left;">Bedeutung</th> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"></td> <td style="text-align: center;"> </td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Nullpunktkorrektur</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">$\pm 0F$</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td>Keine Nullpunktkorrektur</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-5.00 .. 5.00</td> <td>Nullpunktkorrektur in °C bzw. bei °F -9,00 .. 9,00</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Steigungskorrektur der Temperatur</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">$\pm 5L$</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td>Keine Steigungskorrektur</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-5.00 .. 5.00</td> <td>Steigungskorrektur in %</td> </tr> </tbody> </table>	Parameter	Werte	Bedeutung		 		Nullpunktkorrektur			$\pm 0F$	0.00	Keine Nullpunktkorrektur		-5.00 .. 5.00	Nullpunktkorrektur in °C bzw. bei °F -9,00 .. 9,00	Steigungskorrektur der Temperatur			$\pm 5L$	0.00	Keine Steigungskorrektur		-5.00 .. 5.00	Steigungskorrektur in %
Parameter	Werte	Bedeutung																							
	 																								
Nullpunktkorrektur																									
$\pm 0F$	0.00	Keine Nullpunktkorrektur																							
	-5.00 .. 5.00	Nullpunktkorrektur in °C bzw. bei °F -9,00 .. 9,00																							
Steigungskorrektur der Temperatur																									
$\pm 5L$	0.00	Keine Steigungskorrektur																							
	-5.00 .. 5.00	Steigungskorrektur in %																							
Formel	<p>Nullpunktkorrektur:</p> <p>Angezeigter Wert = gemessener Wert – $\pm 0F$</p>																								

Steigungskorrektur °C:

$$\text{Anzeige} = (\text{gemessener Wert} - \text{t.oF}) * (1 + \text{t.5L} / 100)$$

Steigungskorrektur °F:

$$\text{Anzeige} = (\text{gemessener Wert} - 32 \text{ °F} - \text{t.oF}) * (1 + \text{t.5L} / 100) + 32 \text{ °F}$$

Berechnungsbeispiel

- Nullpunktkorrektur t.oF auf $0,00$
- Steigungskorrektur t.5L auf $0,00$
- Anzeigeeinheit Unit auf °C
- Anzeige in Eiswasser $-0,2 \text{ °C}$
- Anzeige in Eiswasser Sollwert $\text{t.oF} = 0,0 \text{ °C}$
- Anzeige in Wasserbad $36,6 \text{ °C}$
- Anzeige in Wasserbad Sollwert $\text{t.5L} = 37,0 \text{ °C}$
- $\text{t.oF} = \text{Anzeige Nullpunktkorrektur} - \text{Sollwert Nullpunkt}$
- $\text{t.oF} = -0,2 \text{ °C} - 0,0 \text{ °C} = -0,2 \text{ °C}$
- $\text{t.5L} = (\text{Sollwert Steigungskorrektur} / (\text{Anzeige Steigungskorrektur} - \text{t.oF}) - 1) * 100$
- $\text{t.5L} = (37,0 \text{ °C} / (36,6 \text{ °C} - (-0,2)) - 1) * 100 = 0,54$

Handlungsergebnis

Der geänderte Wert wird gespeichert und das Menü **Konfiguration** wird beendet.



HINWEIS

Wird das Produkt ausgeschaltet, ohne die Konfiguration zu speichern, so wird beim Neustart des Produktes der zuletzt gespeicherte Wert wiederhergestellt.

8 Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
>[RL<	Fehler bei der letzten Kalibrierung	Fehlerhafte Kalibrierung	Führen Sie eine neue Kalibrierung durch
Keine Anzeige, wirre Zeichen oder keine Reaktion auf Tastendruck	Batterie verbraucht Systemfehler Produkt defekt	Batterie verbraucht Fehler im Produkt Produkt defekt	Batterie ersetzen Zur Reparatur einschicken
bRL	Batterie verbraucht	Batterie verbraucht	Batterie ersetzen
bRL Lo	Batterie verbraucht	Batterie verbraucht	Batterie ersetzen
[RL Err.1	Neutraler Puffer unzulässig	Falsche Pufferlösung verwendet Pufferlösung verunreinigt Elektrode verunreinigt oder defekt	FrISCHE Pufferlösung verwenden Elektrode reinigen, noch einmal kalibrieren Elektrode austauschen
[RL Err.2	Steilheit ist zu gering	Falsche Pufferlösung verwendet Pufferlösung verunreinigt Elektrode verunreinigt oder defekt	FrISCHE Pufferlösung verwenden Elektrode reinigen, noch einmal kalibrieren Elektrode austauschen
[RL Err.3	Steilheit ist zu groß	Falsche Pufferlösung verwendet Pufferlösung verunreinigt Elektrode verunreinigt oder defekt	FrISCHE Pufferlösung verwenden Elektrode reinigen, noch einmal kalibrieren Elektrode austauschen
[RL Err.4	Falsche Kalibrierungstemperatur	Temperatur zu niedrig oder zu hoch	Bereich von 0..60 °C
[RL Err.5	Zeitüberschreitung bei automatischer Kalibrierung	Elektrodensignal un- stabil Pufferlösung verun- reinigt	Rühren der Pufferlösung Elektrode reinigen FrISCHE Pufferlösung verwenden Kalibrierung neu starten

<i>Err.1</i>	Messbereich ist überschritten	Messwert zu hoch Falsche Elektrode angeschlossen Elektrode oder Produkt defekt	Liegt der Messwert über dem zulässigen Bereich Elektrode prüfen Zur Reparatur einschicken
<i>Err.2</i>	Messbereich ist unterschritten	Messwert zu tief Falsche Elektrode angeschlossen Elektrode oder Produkt defekt	Liegt der Messwert unter dem zulässigen Bereich Elektrode prüfen Zur Reparatur einschicken
<i>555 Err</i>	Systemfehler	Fehler im Produkt	Produkt ein/aus schalten Batterien tauschen Zur Reparatur einschicken

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 gesetzlichen Vorschriften und Richtlinien einzuhalten.



HINWEIS

Legen Sie dem Produkt das ausgefüllte Rücksendeformular bei, welches Sie in der Infothek der Website www.ghm-group.de finden.



HINWEIS

Das Produkt darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll eine Entsorgung des Produktes stattfinden, so bringen Sie dieses zu einer kommunalen Sammelstelle, wo es gemäß den Anforderungen des Gefahrgutrechts sicher zum Entsorger transportiert wird. Andernfalls senden Sie dieses ausreichend frankiert an uns zurück. Wir übernehmen dann die sach- und fachgerechte sowie umweltschonende Entsorgung. Leere Batterien geben Sie bitte an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.

10 Technische Daten

Messbereich	pH	Redox	Temperatur
	0,00 .. 14,00 pH	-1500 .. +1500 mV 1293 .. +1707 mV _H	-5 .. 105 °C 23 .. 221 °F
Genauigkeit (bei Nenntemperatur)	± 0,02 pH ± 1 Digit	± 0,1% FS ± 1 Digit	± 0,3 °C
Temperaturkompensation	-5 .. 105 °C (bzw. 23 .. 221 °F)		Nicht kompensiert
Eingangswiderstand	ca. 10 ¹² Ohm		
Nenntemperatur	25°C		
Messzyklus	ca. 2 Messungen pro Sekunde		
Anschlüsse	pH, Redox	BNC Anschluss für Elektrode	
	Temperatur	Banane 4mm für Pt1000 2-Leiter	
Display	3-zeiliges Segment-LCD, zusätzliche Symbole, beleuchtet (weiß, Leuchtdauer einstellbar)		
Zusätzliche Funktionen	Min/Max/Hold		
pH-Kalibrierung	Manuell 1- , 2-Punkt oder Automatische 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> <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</p> <p>Störfestigkeit nach Tabelle 2</p> <p>Zusätzlicher Fehler: < 0,5 % FS</p> <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>		

11 Ersatzteile und Zubehör

Untenstehend finden Sie eine Auswahl an Ersatzteilen und Zubehör für dieses Produkt.

Artikel

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
610049	Mignon Batterie AA	Mignon AA Ersatzbatterie
603523	GAK 1400	Arbeits- und Kalibrierset
600704	GE 100	Universal pH-Elektrode mit BNC Anschluss
600693	GE 101	Ø 0,6 mm spitze pH-Elektrode mit BNC Anschluss
602063	GE 104	pH-Elektrode für ionenarme Medien mit BNC Anschluss
600713	GE 108	Wartungsarme pH-Elektrode mit BNC Anschluss
606089	GE 108	Wartungsarme pH-Elektrode mit S7 Anschluss
604701	GE 114	Günstige, wartungsarme pH-Elektrode mit BNC Anschluss
600730	GE 117	Temperaturkompensierte pH-Elektrode mit BNC Anschluss
600698	GE 120	Ø 13 mm Einstech pH-Elektrode mit BNC Anschluss
600732	GE 125	Tauchbare-, wasserdichte-pH-Elektrode mit BNC Anschluss
600727	GE 151	Chemikalienbeständige pH-Elektrode mit BNC Anschluss
606375	GE 171	Sterilisierbare pH-Elektrode für extreme Bedingungen mit S7 Anschluss
600735	GE 173	Alkalibeständige pH-Elektrode mit BNC Anschluss
606572	GE 173	Alkalibeständige pH-Elektrode mit S7 Anschluss
601996	GEAK-2S7-BNC	Adapterkabel S7-BNC, 2 m
601998	GEAK-2S7-BNC	Adapterkabel S7-BNC, 5 m
601060	GKK 1100	Koffer mit Noppenschaum 340 x 275 x 83 mm
601056	GKK 252	Koffer mit Noppenschaum 235 x 185 x 48 mm
601417	GPF 100	Plastik-Weithalsflasche, 100 ml
602619	GPH 10,0 / 10	10 Pufferkapseln, pH 10,0
602618	GPH 10,0 / 5	5 Pufferkapseln, pH 10,0
602621	GPH 12,0 / 10	10 Pufferkapseln, pH 12,0
602620	GPH 12,0 / 5	5 Pufferkapseln, pH 12,0
602615	GPH 4,0 / 10	10 Pufferkapseln, pH 4,0
602614	GPH 4,0 / 5	5 Pufferkapseln, pH 4,0
602617	GPH 7,0 / 10	10 Pufferkapseln, pH 7,0
602616	GPH 7,0 / 5	5 Pufferkapseln, pH 7,0
607798	GR 105	Redox-Elektrode mit BNC Anschluss
607801	GR 175	Redox-Elektrode mit BNC Anschluss
607802	GR 175	Redox-Elektrode mit S7 Anschluss
601422	GRL 100	Pepsin Reinigungslösung, 100 ml
602914	GWA1Z	Gewindeadapter PG13,5 auf G1
602477	KCL 3 M	3 mol KCl-Elektrolyt zum Nachfüllen, 100 ml
603205	PG 13,5	Aufsteck Gewindeadapter für drucklosen Einsatz aller Elektroden

601373	PHL 10	Gebrauchsfertige Pufferlösung pH 10,01 / 25 °C, 250 ml
601370	PHL 4	Gebrauchsfertige Pufferlösung pH 4,01 / 25 °C, 250 ml
601371	PHL 7	Gebrauchsfertige Pufferlösung pH 7,00 / 25 °C, 250 ml
611373	ST-G1000	Geräte-Schutztasche mit 1 ausgestanztem runden Loch

Eine vollständige Liste aller Zubehör und Ersatzteile finden Sie in unserem Produktkatalog oder auf unserer Homepage. Für nähere Informationen stehen Wir ihnen gerne auch telefonisch zur Verfügung.

Kontakt

Internet: www.greisinger.de

Tel: +49 94029383-52

12 Service

12.1 Hersteller

Kontakt

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

GHM Messtechnik GmbH

GHM GROUP - Greisinger

Hans-Sachs-Str. 26

93128 Regenstauf | GERMANY

Phone: +49 94029383-52

info@greisinger.de | www.greisinger.de

WEEE-Reg. -Nr. DE 93889386

12.2 Reparatur

Öffnungszeiten und Kon-
takt

Defekte Produkte werden in unserem Servicecenter kompetent und schnell instandge-
setzt.

Montag bis Donnerstag von 8:00 bis 16:00 Uhr

Freitags von 8:00 bis 13:00 Uhr

GHM Messtechnik GmbH

Hans-Sachs-Str.26

Servicecenter

93128 Regenstauf | GERMANY

Phone: +49 94029383-39

Fax: +49 94029383-33

service@greisinger.de



HINWEIS

Legen Sie dem Produkt das ausgefüllte Rücksendeformular bei, welches Sie in der In-
fothek der Website www.ghm-group.de finden.

12.3 Vertriebstöchter

Austria
GHM Messtechnik GmbH
Office Austria
Breitenseer Str. 76/1/36
1140 Vienna | AUSTRIA
Phone +43 660 7335603
a.froestl@ghm-messtechnik.de

Brazil & Latin America
GHM Messtechnik do Brasil Ltda
Av. José de Souza Campos, 1073, cj 06
Campinas, SP
13025 320 | BRAZIL
Phone +55 19 3304 3408
Info@grupoghm.com.br

Czech Republic / Slovakia
GHM Greisinger s.r.o.
Ovci hajek 2 / 2153
158 00 Prague 5
Nove Butovice | CZECH REPUBLIC
Phone +420 251 613828
Fax +420 251 612607
info@greisinger.cz | www.greisinger.cz

Denmark
GHM Maaleteknik ApS
Maarslet Byvej 2
8320 Maarslet | DENMARK
Phone +45 646492- 00
Fax +45 646492- 01
info@ghm.dk | www.ghm.dk

France
GHM GROUP France SAS
Parc des Pivolles
9 Rue de Catalogne
69150 Décines-Charpieu (Lyon) | FRANCE
Phone +33 4 72 37 45 30
a.jouanilou@ghm-group.fr

India
GHM Messtechnik India Pvt Ltd.
209 | Udyog Bhavan | Sonowala Road
Gregaon (E) | Mumbai - 400 063
INDIA
Phone +91 22 40236235
info@ghmgroup.in | www.ghmgroup.in

Italy for Greisinger & Delta OHM
GHM GROUP – Delta OHM
Via Marconi 5
35030 Caselle di Selvazzano
Padova (PD) | ITALY
Phone +39 049 8977150
a.casati@ghm-messtechnik.de

Italy for Honsberg, Martens, Val.co
GHM GROUP – Val.co
Via Rovereto 9/11
20014 S. Ilario di Nerviano
Milano (MI) | ITALY
Phone +39 0331 53 59 20
alessandro.perego@valco.it

Netherlands
GHM Meettechniek BV
Zeeltweg 30
3755 KA Eemnes | NETHERLANDS
Phone +31 35 53805-40
Fax +31 35 53805-41
info@ghm-nl.com | www.ghm-nl.com

South Africa
GHM Messtechnik SA (Pty) Ltd
16 Olivier Street
Verwoerdpark, Alberton 1453
SOUTH AFRICA
Phone +27 74 4590040
j.grobler@ghm-sa.co.za