




Betriebsanleitung Digital-pH-Meter

GPH 114






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



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

GHM Messtechnik GmbH, Standort Greisinger
D - 93128 Regenstauf, Hans-Sachs-Straße 26

 +49 (0) 9402 / 9383-0  +49 (0) 9402 / 9383-33  info@greisinger.de

Inhalt

1	ALLGEMEINER HINWEIS	2
2	SICHERHEIT	2
2.1	BESTIMMUNGSGEMÄÙE VERWENDUNG.....	2
2.2	SICHERHEITSZEICHEN UND SYMBOLE	3
2.3	SICHERHEITSHINWEISE.....	3
3	PRODUKTBESCHREIBUNG	4
3.1	LIEFERUMFANG	4
3.2	BETRIEBS- UND WARTUNGSHINWEISE	4
4	PH-ELEKTRODE	4
4.1	DESIGN	4
4.2	WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN	4
4.3	PH-ELEKTRODENAUSWAHL	5
4.4	ALLGEMEINE WARTUNGS- UND MESSHINWEISE	5
5	KALIBRIEREN DER PH-MESSUNG	6
5.1	KALIBRIERUNG DES PH-METERS	6
5.2	EINSTELLUNG DES 1.KALIBRIERPUNKTES.....	6
5.3	EINSTELLUNG DES 2.KALIBRIERPUNKTES.....	6
6	MESSHINWEISE	7
7	RÜCKSENDUNG UND ENTSORGUNG	7
7.1	RÜCKSENDUNG.....	7
7.2	ENTSORGUNG	7
8	TECHNISCHE DATEN	7
9	ANHANG A: TEMPERATURGANG PH-PUFFERLÖSUNGEN	8
10	ANHANG B: ERSTELLEN EINER PH-PUFFERLÖSUNG	8

1 Allgemeiner Hinweis

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit und in unmittelbarer Nähe des Geräts auf, damit Sie oder das Fachpersonal im Zweifelsfalle jederzeit nachschlagen können.

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

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

Der Hersteller haftet nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Geräts, vor allem bei unsachgemäßem Gebrauch des Geräts oder bei Missbrauch oder Störungen des Anschlusses oder des Geräts, entstehen.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Druckfehler.

2 Sicherheit

2.1 BestimmungsgemäÙe Verwendung

Das Gerät ist für die Messung von pH unter Verwendung von geeigneten Elektroden ausgelegt. Der Elektrodenanschluss erfolgt über einen BNC-Stecker.

Die Sicherheitshinweise dieser Bedienungsanleitung müssen beachtet werden (siehe unten).

Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.

Das Gerät muss pfleglich behandelt und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Vor Verschmutzung schützen.

2.2 Sicherheitszeichen und Symbole

Warnhinweise sind in diesem Dokument wie folgt gekennzeichnet:



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







Achtung! Symbol warnt vor möglichen Gefahren oder schädlichen Situationen, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät bzw. an der Umwelt hervorrufen.



Hinweis! Symbol weist auf Vorgänge hin, die bei Nichtbeachtung einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine nicht vorhergesehene Reaktion auslösen können.

2.3 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung beachtet werden.

1. Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes können nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.
Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer Inbetriebnahme abgewartet werden.
2.  Wenn anzunehmen ist, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern. Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es z.B.
 - sichtbare Schäden aufweist.
 - nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
 - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.
 Im Zweifelsfall Gerät zur Reparatur oder Wartung an Hersteller schicken.
3.  Dieses Gerät ist nicht für Sicherheitsanwendungen, Not-Aus Vorrichtungen oder Anwendungen bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen könnte, geeignet. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, könnten schwere gesundheitliche und materielle Schäden auftreten.
4.  Dieses Gerät darf nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung eingesetzt werden. Bei Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung besteht erhöhte Verpuffungs-, Brand-, oder Explosionsgefahr durch Funkenbildung.
5.  Die Elektroden enthalten 3 mol/l KCL bzw. 1 mol/l KNO₃. Diese sind ätzend.
Erste-Hilfe-Maßnahmen
Nach Hautkontakt: mit reichlich Wasser abwaschen
Nach Augenkontakt: mit reichlich Wasser bei geöffnetem Lidspalt ausspülen, ggf. Augenarzt konsultieren.
Nach Verschlucken: viel Wasser trinken. Bei Unwohlsein Arzt konsultieren.

3 Produktbeschreibung

3.1 Lieferumfang

- GPH 114, inkl. 9V-Batterie
- GE 114 pH-Elektrode, inkl. Aufbewahrungsflasche
- Betriebsanleitung

3.2 Betriebs- und Wartungshinweise

1. Batteriebetrieb:

Wird \triangle und in der unteren Anzeige 'bAt' angezeigt, so ist die Batterie verbraucht und muss erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.

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



Bei Lagerung des Gerätes bei über 50 °C Umgebungstemperatur muss die Batterie entnommen werden. Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden.

- Gerät und Sensoren/Elektroden müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Buchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.
- Die pH-Elektrode muss immer in 3 mol/l KCL (unsere Type: KCL3M) gelagert werden, um ein Austrocknen der Membran zu vermeiden (ausgenommen GE 103).
- Die Aufbewahrung der Elektrode soll in trockenen Räumen bei Temperaturen zwischen 10°C und 30°C erfolgen. Unter 0°C besteht die Gefahr der Zerstörung durch Gefrieren des Elektrolyten.
- Die von uns gelieferten pH-Elektroden können senkrecht in einem Winkel von $90^\circ \pm 45^\circ$ gegenüber der Waagrechten eingesetzt werden.

4 pH-Elektrode

4.1 Design

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

Das Diaphragma kann in unterschiedlicher Art und Weise ausgeführt sein, es bildet eine Verbindung zwischen Elektrolyt und der zu messenden Flüssigkeit. Eine Verstopfung / Verschmutzung des Diaphragmas ist oft die Ursache für Fehlverhalten und Trägheit der Elektrode.

Die Glasmembran ist sehr schonend zu behandeln. Auf ihr bildet sich die sogenannte „Quellschicht“ -> entscheidend für die Messung. Damit diese bestehen bleibt, muss die Elektrode immer feucht gehalten werden (s.u.).

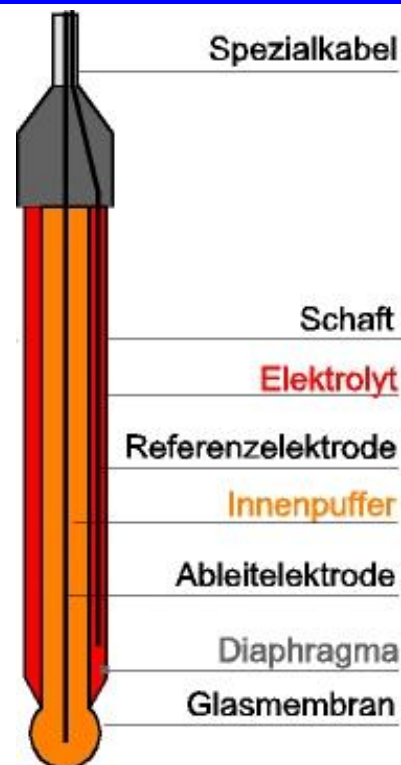
4.2 Weiterführende Informationen

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

Beispiele:

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

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



Die Elektroden müssen immer feucht gelagert werden, es empfiehlt sich eine Lagerung in der Aufbewahrungsflasche, gefüllt mit KCl 3 M.

Weitere Probleme können bei Messungen in ionenarmen und lösungsmittelhaltigen Medien auftreten. Die bei Messungen in diesen Medien auftretenden Probleme können zum Teil durch Verwendung einer Doppelkammer-Elektrode mit geeignetem Brückenelektrolyt (unterschiedlich, je nach Anwendungsfall) umgangen werden (**Typ GE103**).

4.3 pH-Elektrodenauswahl

Verschiedene Anwendungsbereiche erfordern spezielle Elektroden

1. **Messungen in ionenarmen Medien** (Regenwasser, Aquarium-Wasser, VE-Wässer)
GE 104 (Spezial-Schliffelektrode ab 50 μ S/cm) oder GE 106 (ab 100 μ S/sm).
2. **Meerwasseraquarien**
Normale pH-Einstabmessketten mit 3mol KCl (**GE 100, GE 114**).
3. **Schwimmbad**
Normale pH-Elektrode mit 3mol KCl (**GE 100, GE 114**).
4. **Bodenuntersuchungen**
Glaselektrode mit mehreren Diaphragmen (**GE 101**). Vorstechdorn verwenden!
5. **Käse, Obst, Fleisch**
Einstichelektrode (**GE 101**). Bei Messungen in Käse, Milch und allen proteinhaltigen Produkten muss die Elektroden-Reinigung mit einem Spezialreiniger erfolgen (**Pepsinlösung - GRL 100**).
6. **Fotolabors**
Doppelkammerelektrode, mit Brückenelektrolyt (1 molare Kalium-Nitrat-Lösung) einsetzen; Kalium-Nitrat-Lösung muss nach Bedarf ausgetauscht werden, Wässerungskappe zur Aufbewahrung der Elektrode ist mit Kalium-Nitrat-Lösung zu füllen. (**GE 103**)

Normalreinigung: 0,1 molare HCl-Lösung für mindestens 5 min. oder Proteinreiniger.

Die Lebensdauer von Elektroden beträgt im Normalfall mindestens 8-10 Monate, wobei sie sich bei guter Pflege meist auf über 2 Jahre steigern lässt. Genaue Angaben sind jedoch nicht möglich, da diese vom jeweiligen Einsatzfall abhängen.

Sollte sich der pH X-Wert nicht mehr einstellen lassen, so ist dies ein Indiz dafür, dass entweder

- a) Die Elektrode verbraucht ist und erneuert werden muss, oder
- b) Die Pufferlösung verbraucht ist (neue Lösung ansetzen). Pufferlösungen sind nur begrenzt haltbar (ca. 1 Monat) und dies auch nur bei sorgfältigem Umgang beim Kalibrieren (keine ständige Verschleppung von Pufferlösungsrückständen von einer Lösung zur anderen durch ungenügendes Auswaschen und Abtrocknen der Elektrode).

Pufferkapseln sind unbegrenzt haltbar – ein entsprechender Vorrat ist daher sinnvoll.

pH12 – Pufferkapseln (weiß) müssen bei längerer Lagerung im Exsikkator oder mit Trocknungsmittel aufbewahrt werden. 3 mol/l KCl sollte ebenfalls immer zum Nachfüllen vorhanden sein.

4.4 Allgemeine Wartungs- und Messhinweise

Diese pH-Elektrode ist eingehend getestet und in allen Fertigungsstufen strengen Qualitätskriterien unterworfen worden.

Beiliegende Elektrode ist für pH 0 - 14 bzw. 0 - 90°C und Leitfähigkeit >200 μ S/cm verwendbar !!

1. **Um die Leistungsfähigkeit und Genauigkeit möglichst lange aufrechtzuerhalten, sollten folgende Punkte beachtet werden:**
 - 1.1. Die Aufbewahrungsflasche von der pH-Elektrode entfernen und den Schaft und die pH-Glasmembrane mit normalem Leitungswasser abspülen. Dann Schaft mit einem weichen Tuch aus Papier trockenreiben.
 - 1.2. Wichtig! Die pH-Glasmembrane muss immer feucht gehalten werden. Ist die Elektrode nicht in Gebrauch, so muss die pH-Glasmembrane in eine 3 mol/l KCl-Lösung getaucht, aufbewahrt werden. Sollte die pH-Glasmembrane ausgetrocknet sein, sind Leistungsfähigkeit und Ansprechempfindlichkeit beeinträchtigt. Um sie wieder durchgehend zu befeuchten, ist die Glasmembrane in 3 mol/l KCl 24 Stunden zu wässern.
 - 1.3. Glasmembrane nicht berühren! Oberflächenbeschädigung und Abrieb wirken sich nachteilig auf die Leistungsfähigkeit der Elektrode aus.
 - 1.4. Vor Gebrauch per Sichtprüfung die pH-Elektrode auf eingeschlossene Luftblasen in der pH-Glasmembrane und der äußeren Bezugselektrodenzelle untersuchen. Falls dort Luftblasen vorhanden sind können diese durch nach unten gerichtetes Schütteln entfernt werden. (Wie beim Quecksilber-Fieberthermometer)
 - 1.5. Bei der Messung ist darauf zu achten, dass auch das seitliche Diaphragma mit dem Messgut in Kontakt kommt. Mindesteintauchtiefe bei GE 114 z.B. 20 mm, max. 50 mm.
 - 1.6. Kabel und Stecker der Elektroden immer sauber und trocken halten. Ansonsten kann die elektrische Isolierung verloren gehen, wodurch Messfehler und andere Folgefehler entstehen können.

2. Pflege und Wartung:

2.1. Kristallisation der 3 mol/l KCl-Lösung (3 molares Kaliumchlorid) ist unvermeidlich!

Auskristallisiertes KCl an Schutzkappe und Verschlussmanschette kann leicht mit dem Fingernagel oder einem Tuch entfernt werden und stellt daher keinen Defekt oder Reklamationsgrund dar.

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

Verunreinigungen Reinigungsmittel

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

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

Das gleiche auch bei aggressiven oder anderen nicht vorwiegend wasserhaltigen Stoffen beachten!

5 Kalibrieren der pH-Messung

Benötigte Dinge: je eine Kalibrierlösung für pH 7 und pH 4 (bzw. pH 10, pH 12 (Sonderzubehör))

Erstellung der Kalibrierlösung siehe 10 Anhang B: Erstellen einer pH-Pufferlösung

5.1 Kalibrierung des pH-Meters

Um eine möglichst große Messgenauigkeit zu gewährleisten soll nach Möglichkeit so kalibriert werden, dass der Kalibrierbereich den Messbereich überdeckt. Hierzu empfiehlt sich folgende Verwendung von Kalibrierlösungen für Messungen.

kleiner pH 7: pH 4,0 und pH 7,0

größer pH 7: pH 7,0 und pH 12,0

Den Stecker der pH-Elektrode in die Gerätebuchse stecken und das Gerät mittels des seitlichen Schalters einschalten (in der LCD-Anzeige erscheint eine Zahl mit einem Punkt).

Temperatur der Pufferlösung bestimmen und mit dem mittleren Drehknopf (Regler für

Temperaturkompensation 0 bis 90°C) die ermittelte Temperatur einstellen: 1 Teilstrich entspricht ca. 10°C.

Legen Sie das GPH 114 auf eine Unterlage, halten Sie es während der Kalibrierung wenn möglich nicht in der Hand (siehe auch: Messhinweise).

5.2 Einstellung des 1. Kalibrierpunktes

Vorsichtig die Schutzkappe von der Elektrode abziehen (Vorsicht!! Die Kappe enthält 3 mol/l KCl).

Die Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen, abtrocknen und dann in die Pufferlösung pH 7,0 stellen.

Ca. 20 bis 30 Sekunden warten (bis die Anzeige einen stabilen Wert aufweist) und dann mit dem äußeren rechten Drehknopf (pH 7) den Wert 7,00 einstellen.

5.3 Einstellung des 2. Kalibrierpunktes

Die Elektrode mit destilliertem Wasser säubern, abtrocknen und dann in die Lösung pH 4,0 stellen.

Wieder ca. 20 bis 30 Sekunden warten (bis die Anzeige einen stabilen Wert aufweist) und nun mit dem äußeren linken Drehknopf (pH X) den Wert 4,00 einstellen.

Zur Kontrolle der Kalibrierung Punkt 1 und 2 nochmals wiederholen und mit dem jeweiligen Drehknopf nachstellen. Sollten Sie statt pH 4,0 eine andere Pufferlösung z.B. pH 10,0 oder pH 12,0 angesetzt haben, so ist mit dem linken Drehknopf (pH X) der entsprechende Wert (10,00 bzw. 12,00) einzustellen (Einstellung des 2. Eichpunktes). Bitte beachten Sie, dass mit dem rechten Drehknopf (pH 7), unabhängig vom Messbereich, nach wie vor der Wert der Pufferlösung pH 7,0 also 7,00 eingestellt werden muss, da dieser bei jeder Messung erforderlich ist.

Hinweis: Um größere Genauigkeiten zu erzielen, sollte vor jeder Messreihe neu kalibriert werden.

Dabei ist darauf zu achten, dass die Kalibrierlösung und das zu messende Medium annähernd gleiche Temperatur haben!

Die Verschlusskappe der Elektrode nach Beendigung der Messungen mit 3 mol/l KCl-Lösung auffüllen und dann aufstecken. (Verschlusskappe leicht zusammendrücken, dass die Luft verdrängt wird - dadurch lässt sich diese leichter aufschieben.)

Wichtig: pH-Elektroden sind sehr empfindliche Bauelemente. Bitte lesen Sie vor Gebrauch die jeweilige Wartungs- und Betriebsanleitung der pH-Elektrode sorgfältig durch.

Für unsachgemäße Behandlung übernehmen wir keine Garantie (z.B. Elektrodenbruch, Austrocknung, Verblockung etc.)

6 Messhinweise

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

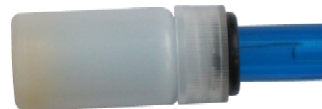


Abb. mit Aufbewahrungsflasche



Abb. ohne Flasche

Da grundsätzlich bei pH-Messungen sehr hochohmige Widerstände (sowohl von der pH-Elektrode als auch vom Gerät) vorliegen, sollte das Gerät während des Messvorgangs, um Potentialverschiebungen zwischen Elektrode und Messgerät zu vermeiden, abgestellt werden, bzw. die Elektrode nicht in der Hand gehalten werden.

Sollte es Ihnen jedoch nicht möglich sein, das Gerät während der Messung abzustellen, so halten Sie es möglichst weit vom Stecker entfernt und bewegen Sie sich möglichst wenig. In den meisten Fällen ist es von Vorteil, wenn Sie in diesem Fall das Gerät in der einen und die Elektrode in der anderen Hand halten, um so zu gewährleisten, dass die auftretenden Potentialverschiebungen möglichst gering bleiben.

Vermeiden Sie auf jeden Fall, das Gerät im Bereich des Sensorsteckers anzugreifen, da es hierbei durch die elektrostatische Überkopplung der Hand zu Störungen der Messung kommen kann. Ein Springen der Anzeige beim Angreifen oder beim Wackeln am Stecker ist also kein Indiz für einen Wackelkontakt im Stecker, sondern wird durch elektrostatische Veränderungen - die durch Ihre Hand verursacht werden - hervorgerufen.

7 Rücksendung und Entsorgung

7.1 Rücksendung



GEFAHR

Alle Geräte, die an den Hersteller zurückgeliefert werden, müssen frei von Messstoffresten und/oder anderen Gefahrstoffen sein. Messstoffreste am Gehäuse oder am Sensor können Personen oder Umwelt gefährden.



Verwenden Sie zur Rücksendung des Geräts, insbesondere wenn es sich um ein noch funktionierendes Gerät handelt, eine geeignete Transportverpackung. Achten Sie darauf, dass das Gerät mit ausreichend Dämmmaterial in der Verpackung geschützt ist.

7.2 Entsorgung



Geben Sie leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.

Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll das Gerät entsorgt werden, senden Sie dieses direkt an uns (ausreichend frankiert). Wir entsorgen das Gerät sachgerecht und umweltschonend.

8 Technische Daten

Messbereich	0,00 ... 14,00 pH mit Standard pH-Elektrode GE 114
Auflösung	0,01 pH
Genauigkeit (nur Gerät)	$\pm 0,02$ pH ± 1 Digit (bei Nenntemperatur 25°C)
Arbeitsbedingungen	0 bis 45 °C; 0 bis 80 % r.F. (nicht betauend)
Lagertemperatur	-20 bis 70 °C
Anschlüsse	BNC Bajonett
pH-Elektrode	GE 114 (Standardelektrode, im Lieferumfang enthalten), Einstabmesskette mit GEL-Elektrolyt. Messbereich: 0-14 pH, Temperatur 0-90°C Leitfähigkeit >200µS/cm
Eingangswiderstand	Ca.10 ¹² Ohm
Anzeige	3 ½ stellige, ca. 13 mm hohe LCD-Anzeige
Kalibrierung	3 Drehknöpfe für 1. Temperaturkompensation 0-90°C, 2. pH 7-Wert und 3. pH X-Wert (z.B. pH 1,09, pH 4, pH 10 oder pH 12, je nach Arbeitsbereich)
Abmessungen L*B*H	119 x 69 x 33 mm
Gewicht	ca. 210g (inkl. Batterie und Elektrode GE 114)
Stromversorgung	9V-Batterie, Type IEC 6F22 (im Lieferumfang) Lebensdauer: ca. 200 Stunden
Batteriewechselanzeige	automatisch bei verbrauchter Batterie: ' bAt '
EMV	Das Gerät entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind. Zusätzlicher Fehler: <1%

9 Anhang A: Temperaturgang pH-Pufferlösungen

GPH Pufferkapseln für 100 ml Pufferlösung

Kapseln zum Selbstanmischen - ungeöffnet sehr lange haltbar (ca. 3 Jahre)

T [°C]	10	20	25	30	40
GREISINGER GPH 4,0	3,99	3,99	4,01	4,01	4,03
GREISINGER GPH 7,0	7,06	7,01	7,00	6,99	6,98
GREISINGER GPH 10,0	10,18	10,06	10,01	9,97	9,89
GREISINGER GPH 12,0	12,35	12, 14	12,00	11,89	11,71

10 Anhang B: Erstellen einer pH-Pufferlösung

Allgemeine Information zu pH-Pufferlösungen

Da die realen Kennlinien von pH-Elektroden von der Ideal-Kennlinie abweichen, ist es für die genaue Messung erforderlich, diese bei der Inbetriebnahme und danach in regelmäßigen Zeitintervallen zu kalibrieren.

Zur Bestimmung der Messkettenparameter Nullpunkt und Steilheit ist mindestens eine 2-Punkt Kalibrierung erforderlich.

Dafür benötigt man zwei unterschiedliche Pufferlösungen. Bei 1-Punkt-Kalibrierungen wird nur der Nullpunkt beeinflusst, es wird die ideale Steigung -59,2 mV/pH angenommen. Ein 1-Punkt kalibriertes Gerät liefert nur um den Pufferwert herum genaue Messwerte.

Pufferwert β .

Eine Pufferlösung behält bei Zugabe geringer Mengen von Säuren und Laugen ihren pH-Wert. Diese Fähigkeit wird durch den Pufferwert β und den Verdünnungseinfluss dpH beschrieben. Der Pufferwert β ist die Stoffmenge einer starken Säure oder Lauge die in 1Liter Pufferlösung eingebracht werden muss, um den pH-Wert um 1 zu verschieben. Der Verdünnungseinfluss dpH ist die Änderung des pH-Werts wenn die Pufferlösung im Verhältnis 1:1 mit reinen Wasser verdünnt wird.

Typische Werte für Pufferwert und Verdünnungseinfluss: $\beta = 0,03$; $\text{dpH} = 0,05$

Bei der Auswahl der Puffer beachten: Verfallsdatum.

Ungeöffnete und sachgemäß gelagerte Pufferkapseln (GPH) sind extrem lange haltbar, Pufferlösungen (gebrauchsfertig oder selbst erstellt) nur beschränkt. Vorsicht bei alkalischen Puffern: Im geöffneten Zustand (an Luft) altern diese Puffer vergleichsweise schnell. (Kohlendioxid aus der Luft wird aufgenommen-> Puffer wird sauer).

Je alkalischer der Puffer desto stärker der Effekt.

Erstellen der Kalibrierpuffer der Standard GPH-Serie (Pufferkapseln)

1. In 2 Plastikflaschen jeweils 100 ml destilliertes Wasser einfüllen.
2. Die Kapsel für pH 7 (grün) vorsichtig öffnen (Kapselhälfte drehen und dabei ziehen, wobei darauf zu achten ist, dass nichts verschüttet wird) und den gesamten Inhalt, einschließlich der beiden Kapselhälften, in eines der Fläschchen werfen.
3. Den Inhalt der zweiten Kapsel für pH 4 (Kennfarbe: orange bzw. pH 10 Kennfarbe blau) einschließlich der beiden Kapselhälften in das zweite Fläschchen werfen.

Die Kapselhülse färbt den Puffer in der Kennfarbe: orange = pH 4,01; grün = pH 7,00; blau = pH 10,01




Die Pufferlösungen sind rechtzeitig anzusetzen, da die Lösungen erst nach ca. 3 Stunden gebrauchsfertig sind.

Vor erstmaligem Gebrauch gut schütteln.

User's Guide Digital-pH-Meter

GPH 114






-  Please carefully read these instructions before use!
-  Please consider the safety instructions!
-  Please keep for future reference!



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

GHM Messtechnik GmbH, Standort Greisinger
D - 93128 Regenstauf, Hans-Sachs-Straße 26

 +49 (0) 9402 / 9383-0  +49 (0) 9402 / 9383-33  info@greisinger.de

Contents

1	GENERAL NOTE	2
2	SAFETY	2
2.1	INTENDED USE.....	2
2.2	SAFETY SIGNS AND SYMBOLS.....	3
2.3	SAFETY GUIDELINES	3
3	PRODUCT SPECIFICATION	4
3.1	SCOPE OF SUPPLY	4
3.2	OPERATION AND MAINTENANCE ADVICE	4
4	PH-ELECTRODE	4
4.1	DESIGN	4
4.2	FURTHER INFORMATION.....	4
4.3	SELECTION OF ELECTRODES	5
4.4	GENERAL MAINTENANCE AN MEASURING INSTRUCTIONS	5
5	CALIBRATING OF PH-METER	6
5.1	CALIBRATION OF PH-METERS	6
5.2	SETTING OF THE FIRST CALIBRATION POINT.....	6
5.3	SETTING OF SECOND CALIBRATION POINT.....	6
6	POINTS TO BE OBSERVED DURING MEASURING	7
7	RESHIPMENT AND DISPOSAL	7
7.1	RESHIPMENT	7
7.2	DISPOSAL INSTRUCTIONS	7
8	SPECIFICATION	7
9	NOTES A: TEMPERATURE INFLUENCE ON PH BUFFER SOLUTIONS	8
10	NOTES B: PREPARATION OF PH BUFFER SOLUTIONS	8

1 General Note

Read this document carefully and get used to the operation of the device before you use it. Keep this document within easy reach near the device for consulting in case of doubt.

Mounting, start-up, operating, maintenance and removing from operation must be done by qualified, specially trained staff that have carefully read and understood this manual before starting any work.

The manufacturer will assume no liability or warranty in case of usage for other purpose than the intended one, ignoring this manual, operating by unqualified staff as well as unauthorized modifications to the device. The manufacturer is not liable for any costs or damages incurred at the user or third parties because of the usage or application of this device, in particular in case of improper use of the device, misuse or malfunction of the connection or of the device.

The manufacturer is not liable for misprints.

2 Safety

2.1 Intended Use

The device is designed for measuring pH using external suitable electrodes (measuring cells). The electrodes are connected via bnc connection.

Please consider: Depending on the measuring range different electrode types may be needed – choose an appropriate one.

The safety requirements (see below) have to be observed.

The device must be used only according to its intended purpose and under suitable conditions.

Use the device carefully and according to its technical data (do not throw it, strike it, etc.)

Protect the device from dirt.

2.2 Safety signs and symbols

Warnings are labeled in this document with the followings signs:



Caution! This symbol warns of imminent danger, death, serious injuries and significant damage to property at non-observance.



Attention! This symbol warns of possible dangers or dangerous situations which can provoke damage to the device or environment at non-observance.




Note! This symbol point out processes which can indirectly influence operation or provoke unforeseen reactions at non-observance.

2.3 Safety guidelines

This device has been designed and tested in accordance with the safety regulations for electronic devices. However, its trouble-free operation and reliability cannot be guaranteed unless the standard safety measures and special safety advises given in this manual will be adhered to when using the device.

1. Trouble-free operation and reliability of the device can only be guaranteed if the device is not subjected to any other climatic conditions than those stated under "Specification".


If the device is transported from a cold to a warm environment condensation may cause in a failure of the function. In such a case make sure the device temperature has adjusted to the ambient temperature before trying a new start-up.


2.  If there is a risk whatsoever involved in running it, the device has to be switched off immediately and to be marked accordingly to avoid re-starting.

Operator safety may be a risk if:

- there is visible damage to the device
- the device is not working as specified
- the device has been stored under unsuitable conditions for a longer time.

In case of doubt, please return device to manufacturer for repair or maintenance.

3.  Do not use these products as safety or emergency stop devices or in any other application where failure of the product could result in personal injury or material damage. Failure to comply with these instructions could result in death or serious injury and material damage.

4.  This device must not be used at potentially explosive areas! The usage of this device at potentially explosive areas increases danger of deflagration, explosion or fire due to sparking.

5.  The electrodes contain 3 molar KCL (GE103 1mol/l KNO₃) , which is acidly.

First-Aid-provisions

- | | |
|--------------------------|--|
| After contact with skin: | clean with sufficient water |
| After contact with eyes: | rinse opened eye with sufficient water, contact oculist, |
| After swallowing: | drink much water. If feeling sick, contact doctor. |

3 Product Specification

3.1 Scope of supply

- GPH 114 with 9V battery
- GE 114 pH- electrode with storage bottle
- Operating manual

3.2 Operation and maintenance advice

1. Battery operation:

If 'bAt' is shown in the lower display the battery has been used up and needs to be replaced. However, the device will operate correctly for a certain time. If 'bAt' is shown in the upper display the voltage is too low to operate the device; the battery has been completely used up.



The battery has to be taken out, when storing device above 50°C. We recommend taking out battery if device is not used for a longer period of time.

2. Treat device and sensor carefully. Use only in accordance with above specification. (do not throw, hit against etc.). Protect plug and socket from soiling.
3. The electrode must be stored in 3 mol/l KCL (ours type: KCl3M), in order to avoid drying out (excluded GE103)
4. The electrode has to be stored in dry rooms at temperatures between 10°C to 30°C. Below 0°C the electrode might be damaged because of freezing of the electrolyte.
5. Our pH-electrodes can be used in a degree range from 90° to ± 45° compared to horizontal

4 pH-electrode

4.1 Design

In most cases so-called combination electrodes are used. That means that all needed elements are integrated in a single electrode (including reference electrode).

Sometimes even a temperature sensor is integrated.

The picture on the right shows an electrode without temperature sensor.

There are several design types for the diaphragm, but generally said it is the connection between electrolyte and the measured solution. A blockade or soiling of the diaphragm is often the reason for the electrodes idleness and erratic behavior.

The glass membrane has to be treated with care. The hydrated gel layer forms on the surface of the glass membrane, which is of highest importance for the measurement. The electrode has to be kept wet to preserve the hydrated gel layer (see below).

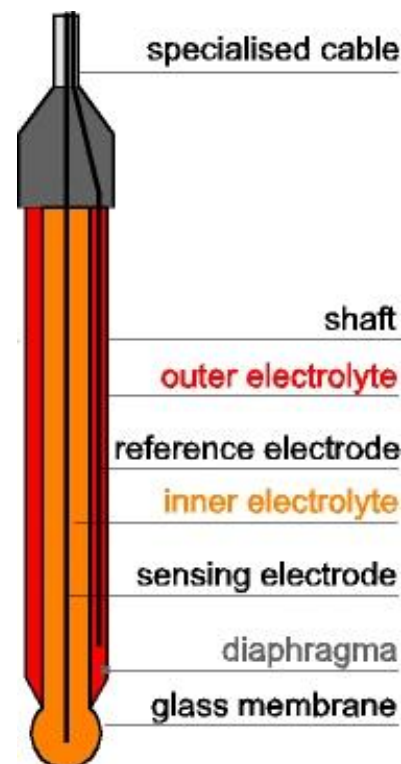
4.2 Further Information

pH-electrodes are wear parts which need to be replaced, depending on the chemical or mechanical stress they are subjected to, if the values required can no longer be kept even after thorough cleaning and recovery. Please take into account that there are several materials which attack glass when they are in water solutions; other chemicals may react with the KCl-solution in the electrode thus causing blockings in the diaphragm.

Examples:

- with solutions containing protein, like they are used on the medical and biological sector, KCl may result in the denaturation of the protein.
- coagulated varnish
- solutions with a relatively high concentration of silver ions

Any material depositing on the measuring membrane or the diaphragm will influence the measurements and have to be removed at regular intervals. This can be done by means of automatic cleaning equipment.



Electrodes have to be stored in a way that they are kept wet. An adequate solution is to store them with suitable storage bottle filled with KCl 3 M.

Problems may also occur when taking measurements in low-ion media containing solvent. Some of the problems occurring when taking measurements in such media can be counteracted by using a double-chamber electrode (**Type GE 103**) with suitable bridging electrolyte (type depending on application).

4.3 Selection of electrodes

Special electrodes for various applications:

1. **Measurements in low ion media** (rain water, water in aquariums, de-mineralized water) **our type GE 104 (special faceted electrode for > 50 μ S/cm) or GE 106 (> 100 μ S/cm).**
2. **Sea water aquariums**
Standard combined measuring and reference electrodes (**GE 100, GE 114**).
3. **Swimming pools**
Standard pH electrodes (**GE 100, GE 114**).
4. **Soil examinations**
Glass electrode with several diaphragms (**GE 101**). Use prick lance first!
5. **Cheese, fruit, meat**
Insertion electrode (**GE 101**). When conducting measurements in cheese, milk and other products containing proteins, a special cleaning agent has to be used for cleaning of the electrode (**pepsin solution - GRL 100**).
6. **Photographic laboratories**
Use double chamber electrode, with jumpering electrolyte (1 molar potassium nitrate solution); potassium nitrate solution has to be replaced as and when required. Fill watering cap with potassium nitrate solution for storage of electrode. (**GE 103**)

Normal cleaning: 0.1 molar HCl solution for at least 5 min. or protein cleaning agent.

Generally speaking, the service life of electrodes is 8 to 10 months; with proper care and maintenance their service life may even be extended to over 2 years. The actual service life is, however, dependant on the individual application. If you can no longer set the pH X-value this could either be an indication that

- a) the electrode is worn out and needs to be replaced, or that
- b) the buffer solution is used up (prepare new solution). Even if treated very carefully during calibration (to avoid carrying over of buffer solution residuals from one solution to another if electrode is not sufficiently cleaned and dried) buffer solutions only keep for a certain period of time (approx. 1 month).

Buffer capsules can be kept for an unlimited period of time - we, therefore, recommend keeping a certain number on stock.

PH12-buffer-capsules (white) have to be stored in an exsiccator or stored together with drying agent.

We also recommend keeping a certain amount of 3 mol/l KCl on stock for re-filling.

4.4 General maintenance and measuring instructions

This pH electrode has been subjected to a series of tests demanding maximum quality standards in all stages of manufacture. **Attached electrode can be used for 0 to 14 pH respectively at temperatures between 0 and 90°C and conductivity > 200 μ S/cm.**

1. Make sure to observe the following points to maintain optimum capacity and accuracy of electrode as long as possible:

- 1.1. Remove storage bottle from pH-electrode and rinse shaft and pH-glass diaphragm with ordinary tap water. Then dry shaft with soft tissue.
- 1.2. Important! Make sure to always keep pH-glass diaphragm in a slightly moist condition. If electrode is not used, the pH glass diaphragm has to be immersed into a 3 mol/l KCl solution for storage. Drying out of the pH-glass diaphragm will affect both its capacity and sensitivity. In order to wet it throughout, put glass diaphragm in a 3 mol/l KCl solution for 24 hours.
- 1.3. Please avoid touching of the glass diaphragm as even the slightest damage to, or abrasion of its surface may negatively affect the capacity of the electrode.
- 1.4. Make it a rule to always visually check pH-electrodes for any air bubbles that might be enclosed in the pH-glass diaphragm and the external reference electrode cell. In case of air bubbles being apparent, these can be removed by shaking the electrode (downwards as for a clinical mercury thermometer)
- 1.5. During measurements the lateral diaphragm should also come into contact with the material to be measured. Minimum immersion depth for GE 114 is 20 mm, max. 50 mm
- 1.6. Electrode cable and plug should always be clean and dry as otherwise the electrical insulation may be damaged, this resulting in incorrect measurements as well as other faults.

2. Care and maintenance:

2.1. Crystallization of the 3 mol/l KCl is not avoidable!

Crystallized KCl at protection cap or closing collar can easily be removed by fingernail or cloth and is no defect or reason for reclamation.

2.3. Dirty electrodes have to be cleaned. You will find suitable cleaning agents for the pH-glass diaphragm in the following table:

Contamination	Cleaning agent
Various deposits	Light cleaning agent
Inorganic coatings	Commercial liquids for cleaning of glass
Metal compounds	1 mol/l HCl solution
Oil, grease	Special cleaning agents or solvents
Biological coatings containing proteins	1 % pepsin enzyme in 0.1 molar HCl solution
Resin-lignines	Acetones
Highly resistant deposits	Hydrogen superoxide, sodium hypo chloride

The distinct materials of the electrode have to be considered when choosing the cleaning agent.

E.g. electrodes with plastics shaft must not be cleaned with solvents. In case of doubt please contact the manufacturer for further advice.

The same has to be considered when using aggressive or other, non water based agents!

5 Calibration of pH-Meter

Accessories required: calibrating solution for pH 7 und pH 4 (resp. special accessories pH 10, pH 12)

How to prepare a calibrating solution: chapter 10 Notes B: preparation of pH buffer solutions

5.1 Calibration of pH-Meters

In order to ensure optimum measuring accuracy, the calibration range should be larger than the measuring range. We recommend using the following calibration solutions for measurements.

less than pH 7: pH 4,0 and pH 7,0

more than pH 7: pH 7,0 and pH 12,0

Plug in Cinch plug of pH-electrode into corresponding socket and switch on device by means of the lateral slide switch (a number with decimal point will be displayed on the LCD).

Determine temperature of buffer solution and set accordingly using the central turning knob (controller for temperature compensation 0 to 90°C): 1 graduation mark = approx. 10°C.

Place GPH 114 meter on a solid surface; if possible try to avoid holding the meter in your hand during calibration (please refer to "Points to be observed during measuring").

5.2 Setting of the first calibration point

Carefully remove protection cap from electrode. (Attention: cap contains 3 mol/l KCl).

Rinse electrode with distilled water, dry electrode, place it in buffer solution pH 7.0.

Wait approx. 20 to 30 seconds (for display to show stable value), then use turning knob at the far right side (pH 7) to set value to 7.00.

5.3 Setting of second calibration point

In order to check calibration repeat procedures for calibration points 1 and 2 using corresponding turning knob for re-adjustments.

In case you did not prepare pH 4.0 but another buffer solution, e.g. pH 10.0 or pH 12.0, the corresponding value (pH 10.0 or pH 12.0) can be set (calibration of second calibration point) using the left-hand turning knob (pH X).

Please note that for each and every calibration procedure the buffer solution value pH 7.0, i.e. 7.00, has to be set by means of the right-hand turning knob (pH 7).

Note: We recommend to re-calibrate the measuring device prior to each new measuring series to ensure optimum accuracy. It has to be considered that the calibration solution and the media to be measured should had similar temperatures!

After completion of measurements fill electrode protection cap with 3 mol/l KCl solution and slip it back onto electrode. (Gentle squeezing of the cap displaces air, thus allowing cap to be slipped on easily)

Attention: pH-electrodes are extremely delicate and sensitive measuring elements. Prior to using the pH electrode, please carefully read corresponding maintenance and measuring manual!

We shall not assume any warranty if customer fails to use proper care and skill (e.g. breaking of electrode, drying-out, blocking etc.).

6 Points to be observed during measuring

The electrode is equipped with a storage bottle.
The bottle has to be pulled off before measuring.
Then it is best to rinse the electrode with tap water.



picture with storage bottle



picture without bottle

As resistance values (resulting from both the pH electrode and from the measuring device) are generally very high when conducting pH measurements, the electrode should not be hand-held but put down during the measuring operation in order to avoid a shift in voltage parameters between the electrode and the measuring device.

In case there is no suitable place where to position the device during measuring, we recommend that the device is held as far away from the plug as possible and that there is as little movement as possible. Holding the electrode in one hand and the device in the other, could also help to minimize a shift in voltage parameters.

Make it a rule never to touch the device near the sensor plug as your hand may cause electrostatic coupling resulting in measuring inaccuracies. Sudden jumps and changes in the values given on the display when touching or shaking the plug are not normally due to a loose contact in the plug but result from electrostatic changes caused by interference from hand contact.

7 Reshipment and Disposal

7.1 Reshipment



DANGER

All devices returned to the manufacturer have to be free of any residual of measuring media and/or other hazardous substances. Measuring residuals at housing or sensor may be a risk for persons or environment



Use an adequate transport package for reshipment, especially for fully functional devices. Please make sure that the device is protected in the package by enough packing materials.

7.2 Disposal instructions



Batteries must not be disposed in the regular domestic waste but at the designated collecting points.

The device must not be disposed in the unsorted municipal waste! Send the device directly to us (sufficiently stamped), if it should be disposed. We will dispose the device appropriate and environmentally sound.

8 Specification

Measuring ranges	0,00 ... 14,00 pH
Resolution	0,01 pH
Accuracy (only device)	$\pm 0,02$ pH ± 1 Digit (at nominal temperature = 25°C)
Working conditions	0 to 45 °C; 0 to 80 % r.F. (non condensing)
Storage temperature	-20 to 70 °C
Connection	BNC bayonet
pH-electrode	GE 114 (standard electrode, incl. In scope of supply), combined measuring and reference electrode with gel-electrolyte. Measuring range: 0 to 14 pH, temperature 0 to 90°C conductivity >200µS/cm
Input resistant	approx. 10^{12} Ohm
Display	3 ½ digit, approx. 13 mm high LCD
Calibration	3 turning knobs for: 1. temperature compensation 0 to 90°C, 2. pH 7-value and 3. pH X-value (e.g. pH 1,09, pH 4, pH 10 or pH 12, depending on working environment)
Dimensions H*W*D	119 x 69 x 33 mm
Weight	Approx. 210g (incl. battery und electrode GE 114)
Power supply	9V-battery, type IEC 6F22 (incl. in scope off supply) Battery service life: approx. 200 hours
Change battery indicator	Automatic: 'bAt' displayed in case of low battery voltage
EMV	The device corresponds tot he essential protection ratings established in the Regulations oft he Council fort he Approximation of Legislation fort he member countries regarding electromagnetic compatibility (2004/108/EG). Additional error < 1%

9 Notes A: Temperature influence on pH buffer solutions

GPH buffer capsules for 100 ml buffer solution

Capsules for do-it-yourself mixing – unopened capsules can be stored a long time (approx. 3 years)

T [°C]	10	20	25	30	40
GREISINGER GPH 4,0	3,99	3,99	4,01	4,01	4,03
GREISINGER GPH 7,0	7,06	7,01	7,00	6,99	6,98
GREISINGER GPH 10,0	10,18	10,06	10,01	9,97	9,89
GREISINGER GPH 12,0	12,35	12, 14	12,00	11,89	11,71

10 Notes B: preparation of pH buffer solutions

General information on pH buffer solutions

The actual characteristic curve of pH electrodes deviates from the ideal characteristic. Thus the electrodes have to be calibrated before initial operation and thereafter at regular intervals to get accurate measuring values.

At least a 2-point calibration is required to get the parameters 'offset' and 'slope'. Two different buffer solutions are necessary for this.

A 1-point calibration only affects the 'offset' whereas 'slope' is assumed to be the ideal value of -59.2 mV/pH. A device calibrated only at 1 point assures only accurate measuring values at a range close to the buffer value.

Buffer capacity β

The pH value of a buffer solution changes only very little when small amounts of acids or bases are added. The buffer capacity β and the dilution influence dpH are values to measure this capability. The buffer capacity β is the amount of a strong acid or base that has to be added to 1 liter of the buffer solution in order to change its pH value by 1. The dilution influence dpH is the change of the pH value of the buffer solution when it is diluted with pure water at a ratio of 1 to 1.

Typical values for buffer capacity and dilution influence are: $\beta = 0.03$; $\text{dpH} = 0.05$

Please consider when choosing buffers solutions: date of expiry

Unopened and well stored buffer capsules (GPH) can be stored for a very long time in contrast to ready to use or self prepared buffer solutions. Caution with alkaline buffers: they age comparatively fast if opened (i.e. at air). The buffer gets more acid, because carbon dioxide from air is dissolved.

How to prepare calibration buffers of standard GPH series (capsules)

1. Fill 2 plastic bottles with 100 ml distilled water each.
2. Open pH 7 capsule (green) carefully (turn one half of the capsule while pulling and make sure not to spill any of the powder); put content (including both capsule parts) into one of the bottles.
3. Put content of pH 4 capsule (orange) (or pH 10, blue) and both capsule parts into a second bottle..

The capsule shell will color the liquid in the respective color:

orange = pH4.01; green = pH7.00; blue = pH10.01

Make sure to prepare buffer solutions in time as they can only be used after at least 3 hours.

Shake well before use.