

## Bedienungsanleitung für Digital-pH/mV(Redox)/Thermo-Meter

# GPRT 1400 AN



### Technische Daten:

- Messbereich:** Stellung 1 (pH): 0,00 bis 14,00pH  
Stellung 2 (°C): -20,0 bis +110,0°C  
Stellung 3 (mV): -1999 bis +1999mV
- Auflösung:** 0,01 pH; 0,1°C bzw. 1 mV
- Genauigkeit** (nur Gerät): (pH)  $\pm 0,02$  pH  $\pm 1$  Digit  
(°C)  $\pm 0,5^\circ\text{C}$   $\pm 1$  Digit  
(mV)  $\pm 0,2\%$ v.MW  $\pm 1$  Digit
- pH-Elektrode:** pH-Elektrode GE100 (Standardelektrode, im Lieferumfang enthalten), über frontseitige Elektrodenbuchse (Cinch) ansteckbar.  
**GE100:** Einstabmesskette mit nachfüllbarem 3 mol-KCl-Elektrolyt  
Messbereich: 0 bis 14 pH, Temperatur: 0 bis 80°C, > 200  $\mu\text{S/cm}$   
Für Dauermessungen im hochalkalischen Bereich, Einstichmessungen, Messungen in ionenarmen Wässern, für fotografische Zwecke, etc. sind Spezialelektroden zu verwenden!  
**Achtung:** Mit pH-Elektroden sind keine Redoxmessungen möglich!
- Redox-Elektrode:** Redox-Elektrode GE105 bei Bedarf extra bestellen (siehe Sonderzubehör)
- Temperaturfühler:** Silicium-Temperatur-Fühler (KTY81-210, GTF 1400 B im Lieferumfang enthalten) über frontseitige Buchse (Klinkenbuchse 3,5mm) ansteckbar.  
**GTF 1400 B:** Sensor potentialfrei eingebaut im V4A(1.4571)-Rohr,  $\varnothing 6\text{mm}$ , ca. 130mm lang, ca. 1m Siliconkabel mit 3,5mm Klinkenstecker.  
Gerät ist auf mitgelieferten Fühler kalibriert. Bei Fühlertausch ist eine Neukalibration notwendig!
- Temperaturkompensation:** Bei angestecktem Temperaturfühler erfolgt eine automatische Temperatur-Kompensation (ATC) der pH-Messung (Temperaturfühler und pH-Elektrode gemeinsam in Mess- bzw. Pufferlösung stecken). Ohne angestecktem Temperaturfühler muss die Mediumtemperatur (0-90°C) mit Hilfe des mittleren Drehknopfes eingestellt werden. (Schalterstellung 2 [°C]: Anzeige der eingestellten Temperatur)
- Eingangswiderstand:** ca.  $10^{12}$  Ohm
- Analogausgang:** 1mV/Digit, Anschluss stirnseitig über 2-polige Klinkenbuchse 3,5 mm  $\varnothing$  (Minus = Gewindeteil, Plus = isol. Mittelanschluss)  
Beispiele : bei pH-Messung: pH 0 = 0mV; pH 7 = 700mV, pH 14 = 1400mV  
bei Temperatur-Messung: 1°C = 10mV, 50°C = 500mV  
bei Redox-Messung : 1mV = 1mV ( $\pm 1999\text{mV}$ )
- Anzeige:** ca. 13 mm hohe, 3 1/2-stellige LCD-Anzeige
- Arbeitstemperatur:** 0 bis 45°C (Umgebungstemperatur für das Gerät)
- Neintemperatur:** 25°C (spezifizierte Genauigkeit bei dieser Raumtemperatur)
- Rel. Luftfeuchtigkeit:** 0 bis 80 % r.F. (nicht betauend)
- Stromversorgung:** 9V-Batterie Type IEC 6F22 (im Lieferumfang enthalten) oder über externe 10V-Gleichspannungsversorgung, ansteckbar über eine seitliche 2,5mm Klinkenbuchse (beim Anstecken des Netzteils wird die Batterie automatisch abgeschaltet). Passendes Netzteil : GNG10
- Stromverbrauch:** ca. 4mA
- Batteriewechselanzeige:** "BAT" erscheint bei verbrauchter Batterie automatisch links unten in der Anzeige.
- Abmessungen:** ca. 150 x 86 x 30 mm (H x B x T); Gehäuse aus schlagfestem ABS mit integriertem Gehäuse-Aufstell-/Aufhängebügel und Clipsen zum seitlichen Befestigen der Elektrode.
- Gewicht:** ca. 330g (incl. Batterie, Elektrode GE100 und Temperaturfühler)
- EMV:** Das GPRT 1400 AN entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) festgelegt sind.  
zusätzlicher Fehler: <1%



**GREISINGER electronic GmbH**

D - 93128 Regenstauf, Hans-Sachs-Straße 26

Fax: 09402 / 9383-33

Tel.: 09402 / 9383-0

WEEE-Reg.-Nr. DE93889386

### **Kalibrierung des mV-Meters (Redox-Meter):**

Eine Kalibrierung des mV-Meters entfällt, da dieses schon werksmäßig eingestellt ist. Zur Durchführung der Messungen bitte den Schalter des Handmessgerätes in Stellung mV bringen (in der LCD-Anzeige erscheint eine Zahl ohne Punkt). **Bitte achten Sie darauf, dass Sie eine, für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Elektrode verwenden, da es sonst zu erheblichen Fehlmessungen kommen kann. Informationen zu entsprechenden Spezialelektroden erteilen wir Ihnen auf Anfrage.**

### **Kalibrierung des pH-Meters:**

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

#### **Erstellen der Kalibrierlösung:**

- In die 2 Plastikflaschen jeweils 100 ml destilliertes Wasser einfüllen (100 ml reichen über den gesamten zylindrischen Teil, also ca. 55 mm vom Flaschenboden weg).
- Die Kapsel für pH7 (grün) nun 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.
- Den Inhalt der zweiten Kapsel für pH 4 (orange) (bzw. pH 10 o. pH 12) einschließlich der beiden Kapselhälften in das zweite Fläschchen werfen.

Die Kapselhülse in der Lösung färbt die Flüssigkeit in der jeweiligen Kennfarbe:

orange = pH 4,0 ; grün = pH 7,0 ; blau = pH 10,0; farblos (weiße Kapsel) = pH 12,0

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

Vor erstmaligem Gebrauch gut schütteln.

#### **Kalibrieren des pH-Meters:**

Um eine möglichst große Messgenauigkeit zu gewährleisten soll nach Möglichkeit so kalibriert werden, dass der Kalibrierbereich den Messbereich überdeckt. Beispiele:

Messung um pH 5: pH 4,0 und pH 7,0

Messung um pH 9: pH 7,0 und pH 10,0

Den Temperaturfühler an die dafür vorgesehene 3,5mm Klinkenbuchse (Vorsicht: nicht mit Analogausgang verwechseln!) anstecken und in die Pufferlösung eintauchen. Es erfolgt nun eine automatische Temperaturkompensation.

Sollten Sie den Temperaturfühler nicht zur Hand haben, schalten Sie das Gerät auf Temperaturmessung, bestimmen die Temperatur der Pufferlösung und stellen diese mit dem mittleren Drehknopf (°C) ein.

Cinch-Stecker der pH-Elektrode in die Gerätebuchse stecken und den Schalter des Gerätes in Stellung pH bringen (in der LCD erscheint eine Zahl mit einem Punkt (z.B. 7.00)).

#### **Die 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.

#### **Die 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.

**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. Zum leichteren Aufstecken Verschlusskappe leicht zusammendrücken, so dass die Luft verdrängt wird.

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

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

### **Messhinweise**

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 kapazitive 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 Kapazitätsveränderungen - die durch Ihre Hand verursacht werden - hervorgerufen.

### **Betriebshinweise:**

- a.) Das Gerät ist auf den mitgelieferten Temperaturfühler kalibriert. Bei Austausch des Temperaturfühlers ist eine Neukalibration notwendig!  
Hinweis: Die Potentiometer für den Temperaturabgleich sind durch die Stirnplatte zugänglich.  
Nullpunkt = neben der pH-Buchse, Steigung = neben der Temperaturfühlerbuchse.
- b.) **Die pH-Elektrode muss immer in 3 mol/l KCL (unsere Type: KCL3M) gelagert werden**, um ein Austrocknen der Membrane zu vermeiden (ausgenommen GE103).
- c.) Die Elektroden dürfen nur mit den entsprechenden Geräten verwendet werden. Bei Verwendung ungeeigneter Geräte kann es zur Zerstörung von Messgerät und Elektroden kommen!
- d.) Gerät und Sensor müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den vorstehenden technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Gerätebuchse sind vor Verschmutzung und Feuchtigkeit zu schützen.
- e.) Vor der Messung ist die Schutzkappe von der Elektrode zu entfernen.
- f.) Die Kalibrierung der Messkette (Einstabmesskette bzw. Mess- und Referenzelektrode) ist nach den Anweisungen des Geräteherstellers vorzunehmen. Mit einer Pufferlösung, deren Wert am Kettennullpunkt liegt (z.B. pH 7,0) wird die "Asymmetrie" eingestellt. Für die "Steilheit" (pH X) wird eine zweite Pufferlösung ausgewählt, deren pH-Wert dem zu erwartenden Messbereich entsprechen sollte (z.B. pH4.0; pH 10.0; pH12.0), jedoch mindestens zwei pH-Einheiten von der ersteren abweichend.
- g.) Die von uns gelieferten pH-Elektroden können senkrecht in einem Winkel von  $90^\circ \pm 45^\circ$  gegenüber der Waagerechten eingesetzt werden.



### **Sicherheitshinweise:**

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

1. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.
2. Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert, so kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer erneuten Inbetriebnahme abgewartet werden.
3. Konzipieren Sie die Beschaltung besonders sorgfältig beim Anschluss an andere Geräte.  
Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde ) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.
4. 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 zum Beispiel:
  - sichtbare Schäden aufweist.
  - nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
  - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.
 In Zweifelsfällen sollte das Gerät grundsätzlich an den Hersteller zur Reparatur bzw. Wartung eingeschickt werden.
5. **Warnung:** Benützen Sie dieses Produkt nicht in Sicherheits- oder in Notaus-Einrichtungen oder in Anwendungen wo ein Fehlverhalten des Gerätes oder der Elektrode die Verletzung von Personen oder materielle Schäden zur Folge haben kann.  
Wird dieser Hinweis nicht beachtet so kann dies zu Verletzung oder zum Tod von Personen sowie zu materiellen Schäden führen.
6. Die Elektroden enthalten 3 mol/l KCL bzw. 1 mol/l KNO<sub>3</sub>. 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.                              |

## Die pH-Elektrode:

Alle Elektroden werden im geprüften und messfertigen Zustand ausgeliefert. Die Garantiezeit der Elektrode beträgt bei sachgemäßer Behandlung **6 Monate**.

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. 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

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 GE 103**).

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

### Verschiedene Anwendungsbereiche erfordern spezielle Elektroden:

1. **Messungen in ionenarmen Medien** (Regenwasser, Aquariumwasser, VE-Wässer)  
Unsere **Type GE 104 (Spezial-Schliffelektrode ab 20  $\mu\text{S/cm}$ )** oder **GE 106 (ab 25  $\mu\text{S/cm}$ )**.
2. **Meerwasseraquarien**  
Normale pH-Einstabmeßketten mit 3 mol/l KCl (**Typ GE 100**).
3. **Fotolabors**  
Doppelkammer-Elektrode (**Typ GE 103**) mit Brückenelektrolyt. (Vordere Kammer 1 mol/l  $\text{KNO}_3$ , Hintere Kammer: 3 mol/l KCl). Wässerungskappe zur Aufbewahrung der Elektrode ist mit 1 mol/l  $\text{KNO}_3$  zu füllen.
4. **Schwimmbad**  
Normale pH-Elektrode mit 3 mol/l KCl (**Typ GE 100 oder GE 014**).
5. **Bodenuntersuchungen**  
Glaselektrode mit mehreren Diaphragmen (**Typ GE 101**). Vorstechdorn (unsere Type VD120) verwenden!
6. **Käse, Obst, Fleisch**  
Einstichelektrode (**Typ GE 101**). Bei Messungen in Käse, Milch und allen proteinhaltigen Produkten muss die Elektroden-Reinigung mit einem Spezialreiniger erfolgen (Pepsinlösung z.B. im Arbeits- und Kalibrierset GAK1400 enthalten).

Normalreinigung: Elektrode für 10 min. in Reinigungslösung GRL100 (0,1 molare HCl mit Pepsin) stellen.

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). Angesetzte 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.

Der Elektrolyt (3 mol/l KCl) sollte ebenfalls immer zum Nachfüllen vorhanden sein.

## Allgemeine Wartungs- und Messhinweise für pH-Kombinationselektroden

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

### 1. Um die Leistungsfähigkeit und Genauigkeit möglichst lange aufrechtzuerhalten, sollten folgende Punkte beachtet werden:

- 1.1. Die Vorrats-Schutzkappe von der pH-Glasmembrane entfernen und den Glaskörper und die pH-Glasmembrane mit destilliertem Leitungswasser abspülen. Dann Glaskörper und pH-Membrane mit einem weichen Papiertuch 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. (außer GE103 – hier 1 mol/l  $\text{KNO}_3$ )  
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. (GE103 in mol/l  $\text{KNO}_3$ )  
Eine längere Aufbewahrung in destilliertem Wasser führt bei Einstab- und Bezugs-elektroden zur Verarmung an KCl (bitte KCl-Elektrolyt (gesättigt oder 3 molar) rechtzeitig wieder ergänzen ! )
- 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 Bezugs-elektrodenzelle 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 100 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.
- 1.7. Die Aufbewahrung der Elektrode soll in trockenen Räumen bei Temperaturen zwischen 10°C und 30°C erfolgen. Unter -5°C besteht die Gefahr der Zerstörung durch Gefrieren des Elektrolyten

### 2. Pflege und Wartung:

- 2.1. Regelmäßig den Pegelstand des Bezugs-elektrolyten überprüfen und falls notwendig, durch die Nachfüllöffnung mit einer Spritze oder Pipette eine 3 mol/l KCl-Lösung nachfüllen. (außer bei GE107, GE108 und GE109)
- 2.2. Kristallisation der 3 mol/l KCl-Lösung (3 molares Kaliumchlorid) ist unvermeidlich !  
Auskristallisiertes 3 mol/l KCl an Schutzkappe und Verschlussmanschette kann leicht mit dem Fingernagel oder einem Tuch entfernt werden und stellt daher keinen Defekt oder Reklamationsgrund dar.
- 2.3. Verschmutzte Elektroden müssen gereinigt werden. Die geeigneten Reinigungsmittel für die pH-Glasmembrane sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

<u>Verunreinigungen</u>	<u>Reinigungsmittel</u>
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	Pepsin-Enzym in 0,1 molarer HCl-Lösung (GRL100)
Harze-Lignine	Acetone
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 ist natürlich auch beim Einsatz in aggressiven oder anderen nicht vorwiegend wasserhaltigen Stoffen zu beachten!

### Entsorgungshinweise:

Verbrauchte pH-Elektroden sollten dem Sondermüll zugeführt werden.

Bei einer kostenfreien Zusendung (= ausreichend frankiertes Paket) an uns, werden verbrauchte Elektroden aus unserer Produktpalette von uns kostenlos entsorgt.

