

Bedienungsanleitung

Allgemeine Behandlungshinweise für pH- und Referenzelektroden

Technische Daten:	GE 014	pH2-12	5-45°C	Bezugselektrolyt 3mol KCl
	GE100	pH0-14	0-80°C	Bezugselektrolyt 3mol KCl
	GE101	pH0-14	0-80°C	Bezugselektrolyt 3mol KCl
	GE103	pH0-14	0-80°C	Bezugselektrolyt 3mol KCl und 1mol KNO ₃ (im Lieferumfang)
	GE104	pH0-14	0-80°C	Bezugselektrolyt 3mol KCl
	GE106	pH0-14	0-80°C	Bezugselektrolyt 3mol KCl
	GE107	pH0-14	0-80°C	Bezugselektrolyt 3mol KCl

Einleitung:

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 (**Unsere Type 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 50µS/cm) oder GE 106 (ab100µS/cm).
2. **Meerwasseraquarien**
Normale pH-Einstabmeßketten mit 3mol KCl (**Unsere Type GE 100**).
3. **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. (**Typ GE 103**).
4. **Schwimmbad**
Normale pH-Elektrode mit 3mol KCl (**Unsere Type GE 100**).
5. **Bodenuntersuchungen**
Glaselektrode mit mehreren Diaphragmen (**Unsere Type GE 101**). Vorstechdorn verwenden!
6. **Käse, Obst, Fleisch**
Einstichelektrode (**Unsere Type GE 101**). Bei Messungen in Käse, Milch und allen proteinhaltigen Produkten muß die Elektroden-Reinigung mit einem Spezialreiniger erfolgen (Pepsinlösung - bei uns erhältlich).

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. 3-4 Monate) 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.
3 mol 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.
Sollte die pH-Glasmembrane ausgetrocknet sein, sind Leistungsfähigkeit und Ansprechempfindlichkeit beeinträchtigt. Um sie wieder durchgehend zu befeuchten, ist die Glasmembrane in 3 mol KCl 24 Stunden zu wässern.
Eine längere Aufbewahrung in destilliertem Wasser führt bei Einstab- und Bezugsselektroden zur Verarmung an KCl (bitte KCl-Elektrolyt (gesättigt oder 3molar) 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 Bezugsselektrodenzelle untersuchen. Falls dort Luftblasen vorhanden sind können diese durch nach unten gerichtetes Schütteln entfernt werden. (Wie beim Quecksilber-Fieberthermometer)
- 1.5. Um einen Druckaufbau oder ein sich evtl. bildendes Vakuum in der Bezugsselektrodenzelle zu vermeiden und somit einen sicheren Durchtritt zu gewährleisten, ist die Verschlusmanschette aus Gummi, die die Elektrolytnachfüllöffnung bedeckt, bei Messungen zur Seite zu schieben. Zur Lagerung ist die Verschlusmanschette wieder sauber anliegend aufzubringen, da sonst der Elektrolyt ausläuft.
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 Bezugsselektrolyten überprüfen und falls notwendig, durch die Nachfüllöffnung mit einer Spritze oder Pipette eine 3 mol/l KCl-Lösung nachfüllen.
- 2.2. Kristallisation der 3 mol KCl-Lösung (3 molares Kaliumchlorid) ist unvermeidlich !
Auskristallisiertes 3mol KCl an Schutzkappe und Verschlusmanschette 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.

Verunreinigungen

Allgemeine Ablagerungen

Anorganische Beschichtungen

Metallische Verbindungen

Öl, Fett

Biologische Beschichtungen mit Protein

Harze-Lignine

äußerst widerstandsfähige Ablagerungen

Reinigungsmittel

Mildes Waschmittel

Gebräuchliche Flüssigkeiten zur Glasreinigung

1 mol/l HCl-Lösung

Spezielle Reinigungs- od. Lösungsmittel

1%-iges Pepsin-Enzym in 0,1 molarer HCl-Lösung

Acetone

Wasserstoffperoxid, Natrium-Hypochlorid

3. Meßhinweise

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 ersten abweichend

Sonderzubehör:

GE 014	LowCost Standard-pH-Elektrode für normale Anwendungsfälle (2 - 12 pH; 5 - 45°C), 3mol KCl	
GE 100	Standardelektrode für normale Anwendungsfälle (0 - 14 pH; 0 - 80°C), 3 mol KCl	
GE 101	Einstabelektrode für weichplastische Medien (in Boden, Fleisch etc. mit Vorstechdorn vorstechen!), 3mol KCl	
GE 103	Zweikammerelektrode z.B. für fotografische Zwecke (Entwicklerflüssigkeit etc.), 3mol KCl und 1mol-KNO ₃ -Elektrolyt (100ml im Lieferumfang)	
GE 104	Spezial-Schliffelektrode für ionenarme Wässer (z.B. destill. Wasser, Regenwasser, Aquariumwasser etc., ab 50 µS/cm), 3mol KCl	
GE 105	Redox-Elektrode komplett mit Prüflösung	
GE 106	pH-Elektrode für ionenarme Wässer (z.B. destilliertes Wasser, Regenwasser, Aquariumwasser etc., ab 100 µS/cm), 3mol KCl	
KCl 3M	100 ml-Spritzflasche mit 3 mol KCl-Elektrolyt zum Nachfüllen bzw. Aufbewahren (in die Schutzkappe einfüllen von	Elektroden mit 3 mol KCl-Elektrolyt).
KCl 3MG	200 ml-Spritzflasche mit 3 mol KCl-Elektrolyt	
KNO ₃ 1M	100 ml-Spritzflasche mit 1 mol KNO ₃ -Elektrolyt (z.B. für GE 103)	
GPF 100	Plastikflasche 100 ml zum Ansetzen von Pufferlösungen	
GPF 200	Plastikflasche 200 ml mit Spritzverschluß	
GPH 4,0/5	Pufferkapsel (5 Stück) orange (pH 4,0) zum Ansetzen von 100ml Pufferlösung, auch mit 10 Stück erhältlich (GPH 4,0/10)	
GPH 7,0/5	Pufferkapsel (5 Stück) grün (pH 7,0) zum Ansetzen von 100ml Pufferlösung, auch mit 10 Stück erhältlich (GPH 7,0/10)	
GPH 10,0/5	Pufferkapsel (5 Stück) blau (pH 10,0) zum Ansetzen von 100ml Pufferlösung, auch mit 10 Stück erhältlich (GPH 10,0/10)	
GPH 12,0/5	Pufferkapsel (5 Stück) weiß (pH 12,0) zum Ansetzen von 100ml Pufferlösung, auch mit 10 Stück erhältlich (GPH 12,0/10)	
SET 014	Pufferlösungsset (je eine Pufferkapsel pH 4 und pH 7 und 2 Plastikflaschen 100ml)	
GAK 1400	Arbeits- und Kalibrierst (5x pH 4, 5x pH 7, 5x pH 10, 3x GPF100, 1x KCl 3M, 1x GRL100)	
GRL 100	Pepsin-Reinigungslösung 100 ml	
GAD 1 BNC	Adapter zum Anstecken von Fremdelektroden mit BNC-Stecker	
GKK 1400	Aufbewahrungskoffer mit gestanzter Schaumstoffeinlage und GPF 200	