

## pH-Gläser und ihre Eigenschaften

DR. IRIS SOUND UND  
HELMUT BECKER, SI ANALYTICS

### Problemstellung

Es gibt heute eine große Zahl an unterschiedlichen pH-Gläsern, die aufgrund ihrer Eigenschaften passend zur Anwendung ausgewählt werden sollten.

### Frage

Welche pH-Gläser gibt es, welche sind ihre Haupteigenschaften und welches Membranglas ist für welche Anwendung besonders zu empfehlen?

### Antwort

Aufgrund des pH-Wertes verändert sich auch die Glasmembran einer pH-Elektrode. Unter der Einwirkung von Wasser lösen sich aus der Glasoberfläche Alkaliionen heraus, und die Oxidbrücken des Silikatgerüsts werden durch die Aufnahme von Wasser z.T. zu OH-Gruppen. So entsteht eine „Quellschicht“. Auf Wasserstoffionen wirkt diese Quellschicht wie ein Ionenaustauscher. Bei den Spezial-pH-Membrangläsern bildet sich in diesem Austauschprozess zwischen der Lösung und der Glasoberfläche ein reproduzierbares Gleichgewicht aus, das nur noch von der Wasserstoffionenkonzentration in der Lösung und in der Quellschicht abhängt.

Aufgrund der Vielzahl von verschiedensten Einsatzzwecken von pH-Elektroden werden mehrere Sorten von Membrangläsern benötigt, um unter allen Bedingungen ein Optimum an Messsicherheit und Lebensdauer zu erreichen. SI-Analytics bietet dazu fünf verschiedene pH-Gläser an, die unter den Bezeichnungen L-, H-, S-, A- und N-Glas geführt werden.

Die Haupteigenschaften dieser Gläser werden wie folgt beschrieben:

- L: Breiter Einsatzbereich; sehr niederohmig, dadurch sichere und schnelle Messwerteinstellung auch bei niedrigen Leitfähigkeiten und niedrigen Temperaturen.
- H: Optimiert für höhere Temperaturen bis 135 °C und extreme pH-Werte, d.h. sehr kleiner Alkalifehler im basischen Bereich und auch sehr präzise im sauren Bereich.
- S: Verträgt große Temperatursprünge; ergibt in heißen alkalischen Lösungen sehr konstante Messwerte bei sehr schnellen Einstellzeiten, guter Reproduzierbarkeit und Zuverlässigkeit.
- A: Universalist mit kurzer Ansprechzeit für allgemeine Anwendungen in Trink-, Brauch- und Abwasser.
- N: Bei normalen Temperaturen über praktisch den gesamten pH-Bereich und für fast jedes Messgut einsetzbar.

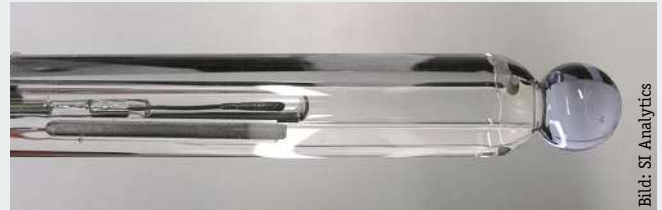


Bild: SI Analytics

### 1 Blaue pH-Glaskugel an der Spitze einer pH-Elektrode.

Folgende Beispiele illustrieren den Einsatz der verschiedenen Gläser: Bei stark alkalischen Medien tritt der so genannte Alkalifehler auf. Unter dem Alkalifehler wird ab etwa pH-Wert 12 in Gegenwart von Natriumionen die Messung eines kleineren pH-Wertes verstanden, als er tatsächlich vorliegt. Dieser Fehler kommt durch die Erfassung von Natriumionen als Wasserstoffionen (Querempfindlichkeit) zustande. Er kann unter extremen Bedingungen und bei Einsatz eines weniger geeigneten Membranglases bis zu einer pH-Einheit ausmachen. Hier sollte der Anwender auf ein H-Glas zurückgreifen.

Der Einsatz bei heißer alkalischer Behandlung und Heißdampfsterilisationen stellt hohe Anforderungen an die Beständigkeit des Membranglases, da es unter diesen Bedingungen normalerweise chemisch angegriffen wird und schneller altert. Hier ist das S-Glas die richtige Wahl.

Bei allgemeinen Anwendungen und in stark verdünnten Lösungen sowie speziell in Trinkwasser liegt die Herausforderung in der Vielseitigkeit und der oftmals niedrigen Leitfähigkeit der Proben. Dies kann zu langen Einstellzeiten und instabilen und somit unsicheren Messwerten führen. Das A-Glas wurde unter diesen Gesichtspunkten entwickelt und zeichnet sich durch eine kurze Einstellzeit über einen langen Einsatzzeitraum aus.

### Fazit

Das Glas der Membran ist sehr wichtig bei der pH-Messung. Die Zusammensetzung, das Herstellverfahren und die Verarbeitungsschritte haben Einfluss auf das Endergebnis und die Eigenschaften der pH-Elektroden. Nur die Auswahl des zur Anwendung passenden pH-Glases liefert die höchste Genauigkeit.

+ 49 (0) 61 31 / 66 - 51 19

Die nächste Ausgabe beschäftigt sich mit der Kalibrierung und wie wichtig der Puffer für die Messgenauigkeit ist.

laborpraxis.de

InfoClick  
346852