

Richtig pH messen

Kleine Ursache, große Wirkung

Ch. Haider

Der pH-Wert ist eine der wichtigsten Größen in der analytischen Chemie und daher auch eine der am häufigsten gemessenen. Für eine schnelle Überprüfung genügt in manchen Fällen schon ein einfacher pH-Teststreifen. Wird aber ein genauer Messwert benötigt, ist ein präzises pH-Meter erforderlich. Ein solches ist in nahezu jedem Labor vorhanden und in der Regel schnell einsatzbereit. Der gemessene pH-Wert kann direkt am pH-Meter abgelesen und oft auch gleich GLP-konform archiviert werden. Um sicherzustellen, dass der gemessene Wert auch richtig ist, sollten vor einer pH-Messung stets folgende Punkte berücksichtigt werden:

Das pH-Messgerät

Ein pH-Meter ist ein hochpräzises Spannungsmessgerät, das den pH-Wert einer Lösung mittels einer pH-Glaselektrode auf elektrochemischem Weg bestimmt. Der mathematische Zusammenhang zwischen der Aktivität a_M eines Messions in Lösung und dem an der pH-Elektrode gemessenen Potential ist in der Nernst-Gleichung beschrieben. Für möglichst genaue und reproduzierbare Messungen sollte das pH-Meter gewisse Voraussetzungen erfüllen.

- **Kalibrierung:** Je nach gewünschter Genauigkeit sollte das pH-Meter eine Mehrpunktkalibrierung über den pH-Bereich zulassen, in dem auch die Proben liegen.
- **Temperaturkompensation:** Gemäß Nernst-Gleichung ist der pH-Wert von der Proben-temperatur abhängig. Moderne pH-Meter können diesen Temperatureinfluss durch gleichzeitige Messung der Proben-temperatur kompensieren.
- **Messaufbau:** Ob die Probe gerührt wird oder nicht, reproduzierbare Ergebnisse erzielt man am besten mit einem fest installierten Messaufbau (Stativ, Rührer, Positionierung der Elektrode im Messgefäß)



Die pH-Elektrode

Beim Kauf eines pH-Meters stellt sich zwangsläufig die Frage nach der geeigneten pH-Elektrode. Die passende Elektrode sollte in Abhängigkeit von der Probenbeschaffenheit (pH-Wert, Temperatur, Konsistenz, weitere Inhaltstoffe) gewählt werden. Zu beachten sind insbesondere die Wahl eines geeigneten Referenzelektrolyten und Diaphragmas.

Messsystem kalibrieren

Die Qualität einer pH-Messung steht und fällt mit der Kalibrierung des Messsystems, bestehend aus pH-Meter und pH-Elektrode. Es gilt: Je höher der Anspruch an die Genauigkeit, je mehr Pufferlösungen sollten zur Kalibrierung verwendet werden. Der pH-Wert der Probe sollte in dem durch die Pufferlösungen abgedeckten pH-Bereich liegen.

Äußere Einflussgrößen

Sowohl der gemessene pH-Wert als auch die Zeit, die benötigt wird, um einen stabilen Messwert zu erhalten, sind von vielen Faktoren abhängig. Verändert sich während der Messung die Temperatur der Probe, kann dies bei einem Messgerät ohne Temperaturkompensation zu einer Drift beim gemessenen pH-Wert führen. In-

homogene Proben sollten vor oder idealerweise während der Messung gerührt werden, um einen für die Probe repräsentativen Messwert zu erhalten. Allerdings können die Rührgeschwindigkeit und die Position der pH-Elektrode im Messgefäß das Ergebnis beeinflussen.

Reinigung und Aufbewahrung

Die Pflege der pH-Glaselektrode ist der Schlüssel für eine präzise und verlässliche Messung des pH-Werts. Eine konstante Drift oder eine lange Ansprechzeit bis zum Erreichen eines stabilen Messwerts lässt sich in der Regel auf eine Verschmutzung der Glasmembran oder des Diaphragmas zurückführen, in einigen Fällen aber auch auf eine mechanische Beschädigung des Sensors. Die pH-Elektrode sollte in regelmäßigen Abständen mit geeigneten Reinigungslösungen gesäubert werden. Dadurch kann die Lebensdauer deutlich erhöht werden. Wichtig ist dabei, den Sensor möglichst kontaktfrei zu reinigen, um mechanische Schäden zu vermeiden.

Webinar am 9. Oktober: pH-Messung

LEICHT GEMACHT

Ungenauere pH-Messungen führen immer wieder zu Fehlschlägen bei Experimenten und Analysen. Wie man den pH exakt misst und Fehler vermeidet, können Sie im gemeinsamen Webinar von G.I.T. Laboratory Journal und Metrohm lernen. Registrieren Sie sich jetzt: <http://bit.ly/pH-Webinar>

KONTAKT |

Dr. Christian Haider
Metrohm AG
Herisau, Schweiz
hc@metrohm.com
www.metrohm.com



Elektrodenfinder App (Android):
<http://bit.ly/pH-Android>



Elektrodenfinder App (iOS):
<http://bit.ly/GIT-iOS>



<http://bit.ly/pH-Messung>
<http://bit.ly/pH-Titration>



<http://bit.ly/pH-Webinar>