

# Puffer- und Kalibrierlösungen

Die Elektronik des pH-Meters muss durch das Kalibrieren an die Eigenheiten der verwendeten pH-Elektrode angepasst werden. Dabei unterscheiden sich nicht nur verschiedene pH-Elektroden voneinander (Nullpunkt, Steilheit), sondern auch ein und dieselbe Messkette verändert sich durch Alterungsprozesse.

Diese beiden Punkte müssen mit einer Pufferlösung mit definiertem pH-Wert bestimmt und dem an die Elektrode angeschlossenen pH-Messgerät mitgeteilt werden. Genaue und reproduzierbare PH-Messungen sind daher nur möglich, wenn regelmäßig und sorgfältig mit frischer Pufferlösung kalibriert wird.

Wie oft dieser Vorgang nötig ist, hängt natürlich vom Einsatzort und Zweck ab. Misst man unter stark wechselnden Bedingungen, so ist eine Kalibrierung vor jedem Messvorgang anzuraten.

Bereits in einem neu aufgebauten PH-Messkreis kann eine Nullpunktverschiebung vorliegen. Auch die Steilheit kann von dem Idealwert abweichen. Eine Kalibrierung kompensiert Offset und Änderungen in der Steilheit. Diese ist während der Inbetriebnahme und dann wiederholend durchzuführen. Als Hilfsmittel stehen Pufferlösungen oder Handmessgeräte zur Verfügung.

## Das Kalibrieren läuft im allgemeinen wie folgt ab:

Man taucht die pH-Elektrode in die Messlösung und stellt das pH-Messgerät auf den pH-Wert der jeweiligen Lösung ein. Normalerweise reichen zwei verschiedene Lösungen. Die technischen Pufferlösungen sind speziell auf die Bedürfnisse der Messungen vor Ort ausgelegt. Eine farbliche Markierung ermöglicht die Einwandfreie optische Identifikation. Die hohe Pufferkapazität macht die Lösung unempfindlich gegen Verschmutzungen oder Verdünnungen. Ganzzahlige pH-Werte erleichtern das Kalibrieren konventioneller pH-Meter.

## Wann muss kalibriert werden?

1. Nach jeder Reinigung mit Reinigungslösung
2. Nach Austausch des inneren Elektrolyten
3. Nach Anschluss einer neuen Elektrode
4. Nach mittel- und langfristiger Lagerung
5. Bei abweichenden Messergebnissen

## Auswahl der Pufferlösung

Man wählt zur Zweipunktkalibrierung die beiden Pufferlösungen so aus, dass der zu messende pH-Wert sich möglichst zwischen den Werten der beiden Puffer befindet. Die Möglichkeit mit pH 4 und pH 9 zu kalibrieren, um den ganzen pH-Bereich zu überdecken, ist nur scheinbar günstig. Wegen Nichtlinearitäten der Messkette und des Messverstärkers führt sie aber zu größeren Fehlern.

## Umgang mit Pufferlösungen

Um eine exakte Kalibrierung zu gewährleisten müssen Pufferlösungen sorgfältig behandelt werden. Jede Verschmutzung ist zu vermeiden. Daher Pufferlösungen nie zurück in die Vorratsflasche gießen, ebenso wenig wird direkt in der Vorratsflasche kalibriert. Benutzte Pufferlösungen werden verworfen und auch kein zweites Mal verwendet.

Bei basischen Pufferlösungen ( $\text{pH} > 7$ ) verursacht das  $\text{CO}_2$  aus der Luft eine allmähliche Neutralisation des Puffers. Die Vorratsflaschen sollten daher alsbald nach Verwendung wieder verschlossen werden, der Luftkontakt ist auf ein Minimum zu reduzieren.