

Tipps und Hinweise für die erfolgreiche Messung mit pH und Redox-Elektroden:

Mitentscheidend für eine möglichst hohe Standzeit der Elektrode und damit insbesondere sichere und reproduzierbare Messung ist neben der Wahl der zur Anwendung passenden Elektrode vor allem deren Wartung und Pflege. Dabei sind die folgenden Punkte von Bedeutung:

Vorbereitung und Allgemeines

Die Elektrode wird messbereit in einer Wässerungskappe ausgeliefert. Vor dem Messen und Kalibrieren/Justieren ist diese zu entfernen. Sie enthält die Wässerungslösung. In den allermeisten Fällen wird dazu eine 3 mol/l KCl Lösung (L 911) verwendet. Im Einzelfall bitte hierzu die technischen Daten der Elektrode überprüfen. Gerne geben wir Ihnen auch Auskunft.

Messen

Zum Messen und Kalibrieren/Justieren wird bei nachfüllbaren Elektroden die Nachfüllöffnung geöffnet. Der Sensor wird mindestens bis zum Diaphragma in die Messlösung eingetaucht. Bei Elektroden mit Flüssigelektrolyt ist auch darauf zu achten, dass der Füllstand an Elektrolyt fünf Zentimeter über dem Niveau des Messmediums liegt (siehe Nachfüllen). Zwischen den Messungen wird der Sensor mit destilliertem Wasser abgespült, aber nicht abgerieben. Überschüssige Tropfen können abgetupft werden.

Kalibrieren und Justieren

Um Verfälschungen der Messergebnisse zu minimieren, sind pH-Elektroden, die unter extremen Bedingungen oder an den Grenzen der spezifizierten Einsatzbereiche verwendet werden, entsprechend häufiger zu kalibrieren

gegebenenfalls zu justieren, um die Voraussetzung für die Messsicherheit zu schaffen. Denn die Messung kann maximal nur so genau sein wie die Genauigkeit der letzten Justierung und deren Aktualität. Um festzustellen, ob sich die pH-Elektrode seit der letzten Justierung verändert hat, sollte zuerst eine Kalibrierung d.h. Überprüfung der Elektrode in einer Pufferlösung durchgeführt werden. Werden dabei Abweichungen festgestellt, ist eine Justierung d.h. ein Abgleich der Elektrodendaten (Steilheit und Nullpunkt) am pH-Meter notwendig.

Falls dazu Pufferlösung aus Flaschen verwendet wird, sind diese sofort nach Entnahme zu verschließen. Die gebrauchte Pufferlösung wird keinesfalls in die Flasche zurückgegeben, sondern verworfen. Für eine exakte Kalibrierung sowie Justierung empfehlen wir den Einsatz unserer heißdampfsterilisierten, zertifizierten Pufferampul-



len nach DIN 19 266. Diese Pufferampullen sind rückführbar auf nationale Normen. Verwenden Sie nur frische Pufferlösungen. Achten Sie auf die Temperaturkonstanz, d.h. bei Verwendung von Elektroden ohne integrierten Temperaturfühler muss die aktuelle Temperatur der Pufferlösung im pH-Meter eingestellt sein.

Redox-Sensoren werden nicht justiert. Zur Überprüfung stehen Redox-Prüflösungen zur Verfügung.

Nachfüllen von Flüssigelektrolytelektroden



Im Elektrolytraum des Bezugssystems fehlende Lösung muss regelmäßig nachgefüllt werden, so dass der Füllstand der Elektrolytlösung immer mindestens fünf Zentimeter über dem Niveau des Messmediums liegen kann. Bei BlueLine-Elektroden erfolgt das Nachfüllen am einfachsten pumpartig mit einer kleinen Spritzflasche. (vgl. Abb.). Werden die Elektroden seltener eingesetzt, so dass sich der Füllstand nur sehr gering ändert, ist die Elektrolytlösung in regelmäßigen Intervallen komplett zu erneuern.

Kristalle im Elektrolytraum können durch Erwärmung der Elektrode im Wasserbad aufgelöst werden. Die Elektrolytlösung sollte anschließend erneuert werden, wobei dazu am besten

mehrfach frischer Elektrolytlösung gespült wird, bevor die frische Lösung im Elektrolytraum verbleibt.

Lagerung und Wartung

Elektroden sollten zwischen 0 und 40 °C in Wässerungslösung (z. B. L 911 bei Elektroden mit 3 M KCl-Elektrolytlösung) gelagert werden. Sie dürfen auf keinen Fall in destilliertem Wasser aufbewahrt werden. In Abhängigkeit von den Lagerbedingungen (Temperatur und Luftfeuchtigkeit) kann die Wässerungsflüssigkeit im Köppchen frühzeitig austrocknen. In diesem Fall muss die Elektrode mindestens 24 Stunden gewässert werden (z. B. L 911). Durch eine Kalibrierung ist anschließend die Verwendbarkeit der Elektrode zu überprüfen.

Reinigung

Verschmutzungen an der pH-Glasmembran/Redox-Sensor (Messelektrode) und dem Diaphragma (Bezugselektrode) führen zu Messabweichungen. Bevor weitere Reinigungsschritte unternommen werden, sollte im ersten Schritt die Glasmembran durch Abreiben mit einem ethanolgetränkten, fusselreifen Tuch gereinigt werden. Bestehen weiterhin Abweichungen bei der Kalibrierung sollte die Reinigung mit den folgenden Schritten fortgesetzt werden, wobei je nach Verunreinigung nur die Messelektrode oder die gesamte Elektrode d. h. auch das Diaphragma in die Reinigungslösung eingetaucht wird:

- **Beläge** können mit verdünnten Mineralsäuren (z. B. Salzsäure 0,1 mol/l oder NaOH 0,1 mol/l) entfernt
- **Organische Verschmutzungen** mit geeigneten Lösungsmitteln gelöst
- **Fette** mit Tensidlösungen entfernt und
- **Eiweiß** mit salzsaurer Pepsinlösung (Reinigungslösung L 510) gelöst werden.

Bei der Reinigung ist darauf zu achten:

- Eventuell dabei in die Bezugselektrode eingedrungene Reinigungsmittel dürfen nicht bis an das Referenzsystem gelangen, wenn nötig wird die Bezugselektrode mit Elektrolytlösung ausgespült und neu befüllt.
- Die Elektrode nach der Reinigung mit destilliertem Wasser abspülen, nicht trocken reiben.
- Von außen verstopfte Keramik-Diaphragmen können durch vorsichtiges Abreiben mit feinem Sandpapier oder einer Diamantfeile wieder funktionsfähig gemacht werden.
Die pH-Glasmembran darf dabei nicht verkratzt werden!
- Platindiaphragmen dürfen nicht mechanisch behandelt werden. Einer chemischen Reinigung (z. B. mit verdünnter Salzsäure) kann ein Freispülen folgen (z. B. Absaugen mit Vakuum).



Das von SCHOTT entwickelte Platindiaphragma verleiht Elektroden ein besonders konstantes und reproduzierbares Messverhalten.

Es besteht aus verdrehten Platindrähten, die in den Glasschaft der Elektrode eingeschmolzen werden.

Die definierten Zwischenräume zwischen den Platindrähten gewährleisten in allen Medien und bei allen Temperaturen eine stets gleichmäßige Elektrolyt-Flussrate, die über die gesamte Lebensdauer der Elektrode konstant bleibt.