

Rückführbare Messwerte mit Sensoren



Dr. Caspar Demuth,
Leiter Fachstelle Mess- und Sensortechnik,
caspar.demuth@zhaw.ch

Die Messung von Ionenkonzentrationen in Blut- oder Plasmaproben ist in Spital-labors und Arztpraxen tägliche Routine. Sehr oft spielen bei diesen Laboranalysen chemische Sensoren eine bedeutende Rolle. Die Anforderungen an die Messwerte sind hoch, da sie den Ärzten wichtige Entscheidungsgrundlagen liefern. Die Fachstelle Mess- und Sensortechnik des Instituts für Biotechnologie untersuchte zusammen mit dem Metas (Bundesamt für Metrologie), wie die Qualität dieser Analysen verbessert werden kann.

Rückführbarkeit und Vergleichbarkeit

Wenn Messgeräte richtig messen sollen, müssen sie periodisch mit einem Referenzstandard überprüft werden. Erst wenn die Messwerte über eine Kette von Vergleichsmessungen auf einen definierten Standard rückführbar sind, sind sie auch untereinander vergleichbar. Die Forderung nach Rückführbarkeit und damit Richtigkeit und Vergleichbarkeit von Messwerten stellt sich auch überall dort, wo mit Sensoren gemessen werden: In biotechnologischen Prozessen stellen richtige Online-Messwerte eine hohe Produktequalität und Ausbeute sicher. In der klinischen Analytik bilden rückführbare Analysewerte die Grundlage für eine korrekte Diagnose und wirksame Therapie.

Sensoren in der klinischen Analytik

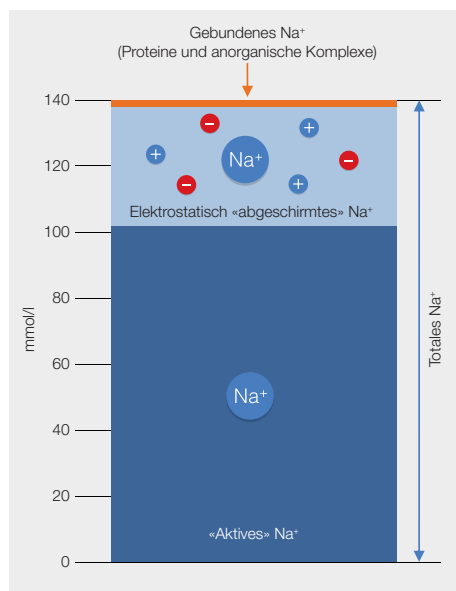
In einem Projekt mit dem Bundesamt für Metrologie wurden Methoden erarbeitet, um rückführbare Messungen in der klinischen Analytik zu etablieren. Blutelektrolyte werden in klinischen Labors häufig mit chemischen Sensoren gemessen. In der Labormedizin gelten für unterschiedliche Typen von Messinstrumenten teilweise unterschiedliche Zielwerte. Ein Messwert aus einer Arztpraxis ist damit unter Umständen nur bedingt mit einem Messwert aus einem Spitallabor vergleichbar. Die Forderung nach rückführbaren Messwerten ist für physikalische Messgrößen einfacher zu erfüllen als für Elektrolyte in der Labormedizin. Dies hängt unter anderem damit zusammen, dass die in der Probe gelösten Ionen mit anderen Probestandteilen wechselwirken. Diese Einflüsse müssen in geeigneten Modellen erfasst und messtechnisch berücksichtigt werden.

Vergleichbare Analysen sind möglich – auch in der Labormedizin

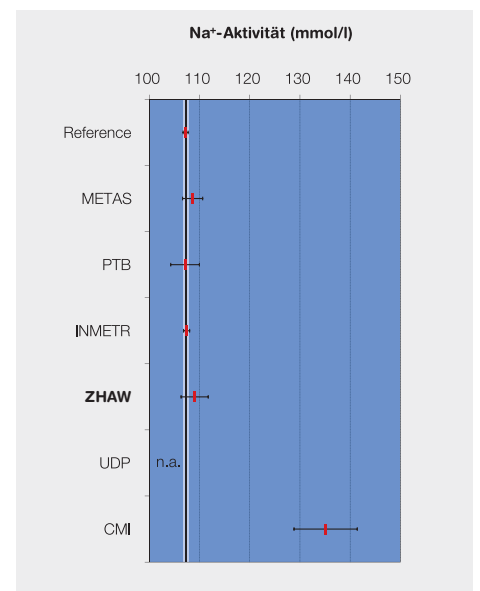
Zur Validierung der angewendeten Methoden beteiligte sich die Fachstelle Mess- und Sensortechnik während des Projekts an einem Ringversuch, an dem weltweit führende metrologische Institute sowie Instrumentenhersteller teilnahmen. Die Ergebnisse des Ringversuchs bestätigten, dass rückführbare Messungen auch mit chemischen Sensoren mit vertretbarem Aufwand möglich sind. Rückführbare und damit vergleichbare Analysewerte sind also in der Laboranalytik technisch machbar. Eine der Herausforderungen wird darin bestehen, den unterschiedlichen Interessen von Instrumentenherstellern, Ärzten und Behörden gerecht zu werden.



Automatisiertes Durchflusssystem für die gleichzeitige Analyse von Blutelektrolyten.



Natrium-Fractionen in Blutplasma: Sensoren erfassen nur die Na⁺-Aktivität (dunkelblaue Fläche), andere Methoden aber die totale Konzentration.



Na⁺-Messung im Ringversuch: Die Messwerte der ZHAW liegen im Referenzbereich und decken sich mit den Resultaten von renommierten metrologischen Instituten.

Forschungsprojekt

Zuverlässige und genaue Messung von Ionenaktivitäten mit ionenselektiven Elektroden

Leitung: Dr. Caspar Demuth
Projektdauer: 2008 bis 2011
Partner: Bundesamt für Metrologie Metas