

Biosensoren

Standards für Glukosemessungen

Der Blutkreislauf versorgt die Zellen mit Glukose (Zucker). Ein Überangebot an Glukose kann zu gravierenden Schäden des Organismus und dadurch zu schweren Erkrankungen führen. Die Messung des Blutzuckergehalts gehört daher zur häufigsten Aufgabe eines klinisch-chemischen Labors. Die chrono-amperometrische Messung mit einer Enzym-Elektrode – einem Biosensor – ermöglicht es, die chemische Aktivität von Glukose in physiologischen Lösungen wie Blutserum selektiv zu bestimmen. METAS gewährleistet international abgesicherte Referenzwerte für Stoffmengenanteile und für die chemische Aktivität von Glukose in wässrigen Lösungen.

Verschiedene Hormone regeln den Glukosegehalt im Blut: Adrenalin und Glukagon lassen ihn ansteigen, Insulin senkt ihn. Wird dieser Regelkreis gestört, führt das zu einem Ungleichgewicht mit zu tiefen oder zu hohen Werten an Glukose im Blut. Um die Folgeschäden, beispielsweise eines Diabetes mellitus, gering zu halten, ist es notwendig, den Blutzuckergehalt durch medikamentöse Behandlung zu normalisieren. Eine Über- bzw.

Unterdosierung der Regelstoffe gilt es zu verhindern, wozu genaue Resultate von Glukosemessungen entscheidend sind.

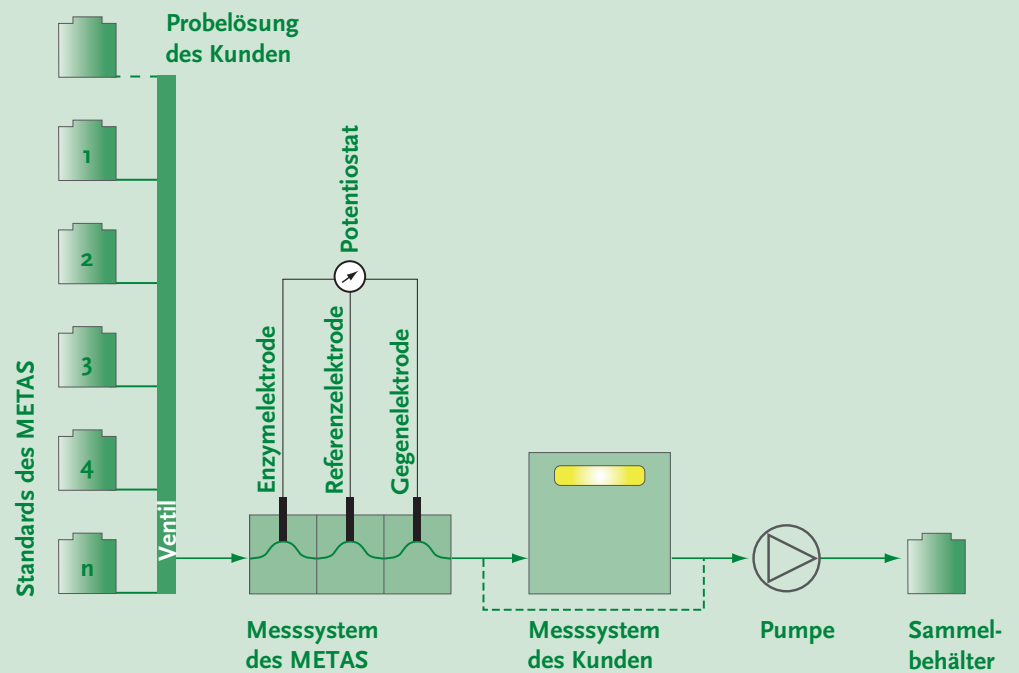
Die *Glukose-Oxidase* wird häufig verwendet, um Glukose enzymatisch zu bestimmen. Dabei wird die chemisch aktive Form der β -D-Glukose höchst selektiv zu Glukonsäure-5-Lakton umgewandelt. Pro umgesetztes Glukosemolekül werden zwei Elektronen freigesetzt. Dieser Elektronenfluss ist das auswertbare Messsignal bei der Chrono-Amperometrie.

Nationale Regelungen und die europäische Richtlinie für In-vitro-Diagnostika (98/79/EG vom 27. Oktober 1998) verlangen die Rückverfolgbarkeit der dem Kalibriermaterial und/oder dem Kontrollmaterial zugeschriebenen Werte auf verfügbare Referenzmessverfahren und/oder übergeordnete Referenzmaterialien. Als Beitrag dazu stellt METAS Referenzwerte für Glukosemessungen mittels Biosensoren bereit.

Messmöglichkeiten mit Biosensoren

Messgrösse	Messbereich /(mmol·kg ⁻¹)	Erweiterte Messunsicherheit /%
Aktivität oder Molalität	Glukose: 0.5 ... 20	< 4

Die Messgrösse *Molalität* ist definiert als die Stoffmenge pro Masse Lösungsmittel. Ihre Einheit ist Mol pro Kilogramm Lösungsmittel (mol·kg⁻¹). Selbstverständlich ist auch die Umrechnung in andere Einheiten möglich. Im Gegensatz zur Stoffmengenkonzentration (*Molarität*) ist die *Molalität* unabhängig von der Dichte der Mischung und somit von Druck und Temperatur. Im Messbereich entspricht der Stoffmengenanteil der Glukose der chemischen Aktivität. Die Messunsicherheit ist deutlich grösser als die Abweichung vom idealen Verhalten.



Das Messsystem des METAS besteht aus drei Messzellen, einer Enzymelektrode, einer Referenzelektrode, einer Gegenelektrode sowie einem Potentiostat. Die chrono-amperometrischen Messsignale sind ein Mass für den Glukosegehalt der aufgegebenen Lösungen. METAS bietet zwei Dienstleistungen an: Bestimmung des Glukosegehaltes von wässrigen Lösungen und Kalibrierung von Messgeräten für Glukose.

Rückverfolgbare Standards für Glukose

Ein Standard für Glukosemessungen ist eine gepufferte, wässrige Glukoselösung. Die Rückverfolgbarkeit dieser Standards auf nationale Referenzmasse erfolgt in mehreren Phasen. Erstens ist die Bestimmung der Reinheit des Wassers und der Glukose von grosser Bedeutung. Zweitens werden die Referenzlösungen durch Mischen von Glukose in Wasser gravimetrisch hergestellt. Schliesslich wird der Stoffmengenanteil an Glukose mit chemisch-physikalischen Methoden bestimmt. Mit diesen Referenzlösungen kalibriert METAS Messinstrumente und Gebrauchsstandards. Damit ist die Rückverfolgbarkeit von Glukosemessungen auf nationale Normale sichergestellt und ihre Vergleichbarkeit im internationalen Rahmen gesichert.

Die Fachleute des Labors *Chemie*

- bestimmen die Molalität von Glukoselösungen;
- kalibrieren Messgeräte für Glukose;
- bewerten die Konformität gemäss ISO 15197;
- bestimmen die Reinheit von Glukose und Wasser mit coulometrischen, titrimetrischen und chromatographischen Messmethoden;
- bieten auf Anfrage weitere Dienstleistungen im Bereich der Elektroanalytik an.



Kontakt

Telefon +41 31 32 33 111
 biosensors@metas.ch

Dienstleistungen

www.metas.ch/services

Aktuelle Internetseite

www.metas.ch/biosensors

METAS ist das nationale Metrologieinstitut der Schweiz. Es realisiert und vermittelt international abgestimmte und anerkannte Referenzmasse mit der erforderlichen Genauigkeit.

Die Sektion *Analytische Chemie* erbringt Dienstleistungen für die Verwendung von Messmitteln in den Bereichen Umwelt und Gesundheit. Sie stellt Normale für die Messung von Luftfremdstoffen sowie für die Bestimmung der chemischen Aktivität physiologisch wichtiger Stoffe bereit.

Mai 2008. Änderungen vorbehalten.

Bundesamt für Metrologie METAS

Lindenweg 50, CH-3003 Bern-Wabern, Telefon +41 31 32 33 111, www.metas.ch