

2. BIOSENSOR SYMPOSIUM

TÜBINGEN 2001

<http://barolo.ipc.uni-tuebingen.de/biosensor2001>

(Bio-)chemische und physikalische Sensoren auf der Basis eines einzigen Transducerprinzips

A. Poghossian¹, L. Berndsen¹, J.W. Schultze², H. Lüth¹ und M.J. Schöning^{1,3}

¹ Institut für Schichten und Grenzflächen, Forschungszentrum Jülich GmbH, D-52425 Jülich

² Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätstr. 1, D-40425 Düsseldorf

³ Fachhochschule Aachen, Abt. Jülich, Ginsterweg 1, D-52428 Jülich
Tel. 02461-612605

a.poghossian@fz-juelich.de

<http://www.fz-juelich.de/isi/sensorik>

Registriernummer der Online-Anmeldung: 205

Poster

Die wichtigste Einheit von modernen Mikroanalysesystemen, wie μ TAS (Micro Total Analysis System), „Labor auf einem Chip“, elektronische Zunge, usw. ist die Detektoreinheit. Diese Detektoreinheit besteht in der Regel aus unterschiedlichen (bio-)chemischen und physikalischen Sensoren sowohl für die Kontrolle der (bio-)chemischen und physikalischen Kenngrößen in Flüssigkeiten als auch für die Minimierung oder für die Kompensierung des Einflusses von Störgrößen. Üblicherweise unterscheiden sich die Strukturen bzw. die sensitiven Schichten und Transducersprinzipien der (bio-)chemischen Sensoren von denen, die für physikalische Sensoren anwendbar sind. Deshalb ist die kommerzielle Realisierung solcher Multisensorsysteme häufig problematisch aufgrund der komplizierten Technologie bzw. der höheren Produktionskosten.

In diesem Beitrag stellen wir ein neues Konzept für ein multifunktionales hybrides Sensormodul unter dem Einsatz eines einzigen Transducersprinzips auf der Basis der Feldeffektstruktur, sowohl für (bio-)chemische als auch physikalische Sensoren vor. Abb. 1 zeigt die schematische Darstellung eines solchen multifunktionalen hybriden Moduls. Dieses besteht aus vier Elementen und ermöglicht die simultane Realisierung von mindestens sechs Sensorfunktionen (Ionen- und Enzymkonzentration, Temperatur, Leitfähigkeit, Flußgeschwindigkeit, Flußrichtung) sowie eine Aktuatorfunktion (Ionengenerator) und einem Referenzsystem. In dieser Anordnung kann derselbe (bio-)chemische Sensor auch als physikalischer Sensor verwendet werden; die Multifunktionalität des Moduls wird mittels unterschiedlicher Sensorschaltungen und/oder unterschiedlicher Arbeitsmodi erreicht. Dadurch kann die Menge der gewonnenen (bio-)chemischen bzw. physikalischen Informationen größer als die Anzahl der benötigten Sensoren sein. Außerdem erlaubt diese Sensoranordnung den Einfluß von verschiedenen Störfaktoren, wie Temperatur, Drift des Sensorsignals usw., mittels

Differenzsensoranordnung zu minimieren. Weiterhin ist dieses hybride Modul austauschbar und kann im sog. „open loop mode“ realisiert werden.

Das entwickelte Sensormodul wird für die Messung von zwei (bio-)chemischen Kenngrößen (pH, Penicillinkonzentration) und drei physikalischen Kenngrößen (Temperatur, Flußgeschwindigkeit bzw. Flußrichtung) unter dem Einsatz von lediglich zwei Sensorstrukturen, einem Ionengenerator und einer Referenzelektrode realisiert und deren Eigenschaften untersucht. Ein pH-sensitiver ISFET (Ionensensitiver Feldeffekttransistor) auf der Basis von Ta_2O_5 wird als Transducer eingesetzt. Details der experimentellen Ergebnisse, insbesondere Messungen in biologischen Flüssigkeiten, wie im humanen Blut bzw. Urin, werden demonstriert. Perspektiven des neuen Konzepts- „(Bio-)chemische und physikalische Sensoren auf der Basis eines einzigen Transducersprinzips“ werden diskutiert.

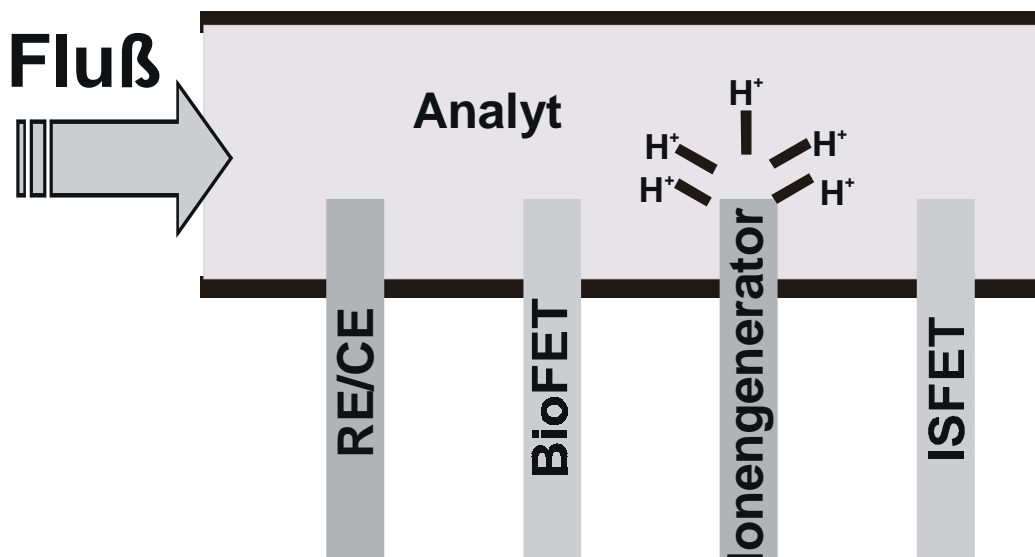


Abb. 1. Schematische Darstellung des multifunktionalen hybriden Moduls entsprechend dem Konzept „(Bio-)chemische und physikalische Sensoren auf der Basis eines einzigen Transducersprinzips“ (RE/CE: Referenz- oder/und Gegenelektrode, BioFET: biosensitiver Feldeffekttransistor).