


Kontakt:
Technische Universität Dresden
Fakultät Elektrotechnik und
Informationstechnik
Institut für Festkörperelektronik
01062 Dresden
Prof. Dr.-Ing. habil. Gerald Gerlach
Dr.-Ing. Jörg Sorber
Tel.: +49-351-463-32077
Fax: +49-351-463-32320
E-Mail: gerlach@ife.et.tu-dresden.de
http://ife.et.tu-dresden.de

Technische Universität Dresden
Fakultät Mathematik und
Naturwissenschaften
Fachrichtung Chemie und
Lebensmittelchemie
Institut für Physikalische Chemie
und Elektrochemie
01062 Dresden
Prof. Dr. rer. nat. habil.
Karl-Friedrich Arndt
Tel.: +49-351-463-32013
Fax: +49-351-463-37122
E-Mail:
karl-friedrich.arndt@chemie.tu-dresden.de
www.chm.tu-dresden.de/pc4/index.shtml

In einem Teilprojekt des Sonderforschungsbereiches 287 „Reaktive Polymere in nichthomogenen Systemen, in Schmelzen und an Grenzflächen“ arbeitet das Institut für Festkörperelektronik gemeinsam mit dem Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie an der Entwicklung neuartiger Flüssigkeitssensoren auf der Basis von Hydrogelen. Damit kann beispielsweise der pH-Wert wässriger Lösungen, die Konzentration von Lösungsmitteln oder die von Metallionen bestimmt werden.

 Blick auf die Vorderseite eines Demonstrators mit perforierter Metallfolie für den Zugang der Messflüssigkeit zum Gel
Foto: Dr. Sorber / TUD



An der TU Dresden im SFB „Reaktive Polymere“ entwickelt: Flüssigkeitssensorik mit Hydrogelen

Bestimmte Polymere (Hydrogele) zeichnen sich dadurch aus, dass sich mit Veränderung der Eigenschaften eines Quellmittels ihr Quellungsgrad sprunghaft ändert. Diese polymeren Netzwerke weisen in Flüssigkeiten einen Volumenphasenübergang mit starker Volumenänderung in Abhängigkeit von der Art und Konzentration bestimmter Flüssigkeitskomponenten auf. Dadurch sind sie für die Flüssigkeitssensorik nutzbar, da sich in einem reversiblen Vorgang für jeden Zustand ein Quellungsgrad einstellt und so ein zuordnungsfähiges Messsignal gewonnen werden kann.

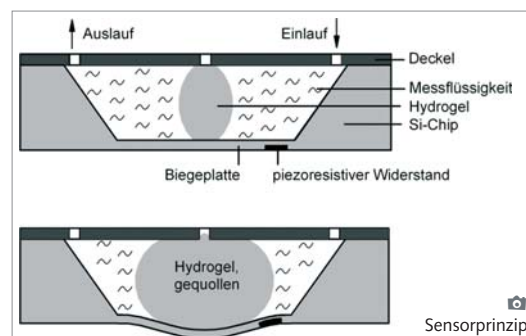
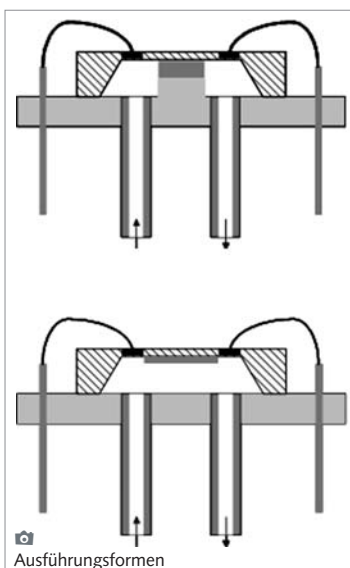
Das Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie schafft die stoffliche Basis für sensitive Polymere. Neben verschiedenen Synthesewegen werden u. a. auch die Möglichkeiten zur Anpassung der Polymereigenschaften an spezifische Messaufgaben untersucht.

die zur Bildung einer dünnen Si-Biegeplatte vorhandene Grube auf der Chiprückseite so mit dem Hydrogel gefüllt und starr verschlossen wurde, dass zwar die zu messende Flüssigkeit hinein, das Gel aber trotz Quellung nicht hinaus gelangen konnte. Die deshalb auftretende Verformung der Biegeplatte des Sensorchips ermöglicht die Erfassung einer äquivalenten Spannungsänderung am Ausgang der Brückenschaltung, die durch in die Randzonen der Biegeplatte integrierte piezoresistive Widerstände gebildet wird. Das Wirkprinzip hat den Vorteil, dass die Messflüssigkeit nur mit dem Hydrogel auf der Chiprückseite in Verbindung kommt, nicht aber mit der die elektronischen Komponenten tragenden Chipvorderseite. Die Langzeitstabilität des Sensors wird dadurch allein durch die Stabilität der Hydrogeleigenschaften bestimmt.

Gegenwärtig konzentrieren sich die Arbeiten u. a. auf konstruktive Erweiterungen des Prinzips, die der Gelregenerierung zwischen zwei Messungen dienen. Diese ist notwendig, weil bei Verwendung elektrolytischer Gele, z. B. für pH-Messungen, Hystereseeffekte und unter bestimmten Bedingungen auch irreversible Veränderungen im Gel auftreten, die das Langzeitverhalten negativ beeinflussen.

Als Lösungsansätze werden folgende Wege verfolgt:

- Aufbringen einer messgrößenabhängigen Gegenkraft zum osmotischen Druck infolge des Einwirkens der Messflüssigkeit, damit Verhinderung des weiteren Eindringens von Quellmittel in das Gel;
- Nutzung aktorischer Fähigkeiten der Gele zwischen zwei Messungen durch Änderungen der Temperatur oder eines elektrischen Feldes zum Ausspülen von Bestandteilen der vorangegangenen Messung vor Beginn einer neuen.



Am Institut für Festkörperelektronik wird das Transducerprinzip, bei dem die Quellung zu einer auswertbaren Verformung einer Siliziumbiegeplatte führt, entwickelt und mit weiteren konstruktiven Details ergänzt, die der Verbesserung der Langzeitstabilität dienen.

In der ersten Etappe der Arbeiten wurden herkömmliche Si-Drucksensorchips so verwendet, dass