

Ausschreibung Abschlussarbeit

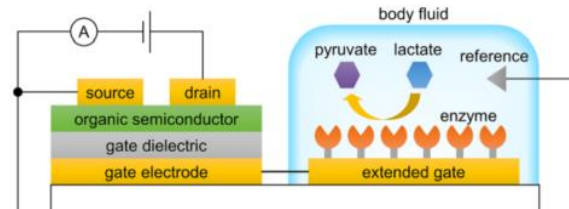
Prototypenkonzeption eines ISFETs in EG-Bauweise zur Detektion von Konzentrationsänderungen in Elektrolyten

Prototype design of an EG-type ISFET for the detection of concentration changes in electrolytes

Motivation:

Die Verbindung und Integration von biologischen Komponenten in technische Systeme bieten ein enormes Potential für unsere moderne Technologie. Viele Entwicklungen sind bereits in unserem täglichen Leben angekommen und selbstverständlich. So sind beispielsweise organische Leuchtdioden (OLED) aus Displays nicht mehr wegzudenken. Aber nicht nur als Halbleiterelemente kommen derartige Bauteile zum Einsatz, sondern auch beim Versuch, wesentliche Prozesse der Natur nachzuahmen und technisch nutzbar zu machen. Im aktuellen Forschungsschwerpunkt stehen unter anderem s.g. Biosensoren, dabei handelt es sich um Messfühler, die sich biologische Komponenten zu Nutze machen, um damit vielfältige Substanzen detektieren zu können. Vorteile liegen hierbei nicht nur in der hohen Sensibilität, sondern auch in der großen Bandbreite möglicher Rezeptoren, Antikörper, Enzyme usw.

Ein entscheidendes Element eines Biosensors ist der s.g. Transducer, dem die Aufgabe zukommt, biologische Signale (z.B. Konzentrationsänderungen) in elektrisch messbare Signale zur Weiterverarbeitung umzuwandeln. Jener ist limitierend für die Sensitivität eines Sensorsystems, da die biologischen Komponenten im Allgemeinen sehr viel empfindlicher



Funktionsprinzip eines EG-ISOFET (aus DOI: 10.1016/j.orgel.2019.105432)

sind. Neben einigen weiteren Prinzipien bieten sich hier insbesondere ionensensitive Feldeffekttransistoren (ISFET) zur Erfassung von Ladungsunterschieden an, wie sie bei Konzentrationsänderungen in Elektrolyten vorkommen. Dabei wird üblicherweise das gate eines herkömmlichen Feldeffekttransistors (z.B. MOSFET) durch eine sensitive Schicht mit direktem Kontakt zum Analyt ersetzt. Dies bietet einerseits Vorteile, wie eine integrierte Verstärkung und kompaktes Design, andererseits ist die Fertigung sehr kompliziert. Von Vorteil könnte es daher sein, den ISFET in extended gate (EG) Bauweise zu gestalten, also dieses vom eigentlichen Transistor zu entfernen und gleichzeitig auf herkömmliche MOSFETs zurückzugreifen.

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein solcher EG-ISFET zur Detektion verschiedener Kationen konzeptioniert und in Form von Prototypen getestet werden. Dabei ist vor allem die Selektivität, sowie die Sensitivität des Transducers von Interesse.

Aufgabenstellung:

- Literaturrecherche (Biosensoren, MOSFET, ISFET, EG-ISFET, ionophore Deckschichten)
- Auswahl geeigneter MOSFETs
- Konzeptionierung von Prototypen zur Messung von:
 - Na^+ , K^+ , Ca^{++} Konzentrationen
 - Ladungsunterschieden durch komplexe Proteine
- Bau mindestens eines Prototypen
- Versuche zur Ermittlung von Sensitivität und Ionenselektivität
- Dokumentation

Betreuer: Jakob Rieser M.Sc., Pascal Gröger M.Sc.

Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas

Beginn: nach Absprache

Kontakt: jrieser@irs.uni-stuttgart.de

Rechtliche Bestimmungen: Der/die Bearbeiter/in ist grundsätzlich nicht berechtigt, irgendwelche Arbeits- und Forschungsergebnisse, von denen er/sie bei der Bearbeitung Kenntnis erhält, ohne Genehmigung des/der Betreuers/in dritten Personen zugänglich zu machen. Bezüglich erreichter Forschungsleistungen gilt das Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte (Bundesgesetzblatt I/ S. 1273, Urheberschutzgesetz vom 09.09.1965). Der/die Bearbeiter/in hat das Recht, seine/ihre Erkenntnisse zu veröffentlichen, soweit keine Erkenntnisse und Leistungen der betreuenden Institute und Unternehmen eingeflossen sind. Die von der Studienrichtung erlassenen Richtlinien zur Anfertigung der Bachelorarbeit sowie die Prüfungsordnung sind zu beachten.

Professoren und Privatdozenten des IRS:

Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas (Geschäftsführender Direktor) · Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner (Stellvertretende Direktorin) ·

Prof. Dr. rer. nat. Alfred Krabbe · (Stellvertretender Direktor) · Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Eickhoff · Prof. Dr. rer. nat. Reinhold Ewald ·

PD Dr.-Ing. Georg Herdrich · Hon.-Prof. Dr. Volker Liebig · Hon.-Prof. Dr. rer. nat. Christoph Nöldeke · Prof. Dr.-Ing. Stefan Schleichtrien ·

PD Dr.-Ing. Ralf Srama