

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

21. März 2024 || Seite 1 | 3

Neue Maßstäbe bei der Beurteilung von Wasserqualität

Fraunhofer IPMS entwickelt neues Multisensorsystem für die Wasseranalytik

Mit bahnbrechenden Entwicklungen auf dem Gebiet der chemischen Sensorik setzt das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS neue Maßstäbe bei der Beurteilung der Wasserqualität für Mensch und Umwelt. Neben den entscheidenden Parametern, wie Leitfähigkeit und pH-Wert, spielen künftig auch Nährstoffe wie Nitrat, Phosphat und Kalium als Schlüsselionen eine wichtige Rolle. Ihre Bewertung hat insbesondere in der Umweltanalytik, der Landwirtschaft und der Wasserwirtschaft eine große Bedeutung.

Im Geschäftsfeld Chemische Sensorik hat das Forschungsteam des Fraunhofer IPMS intensiv an der Entwicklung von hochmodernen Ionensensitiven Feldeffekttransistoren (ISFET) sowie kapazitiven Leitfähigkeitssensoren gearbeitet, die nahtlos in Umweltmesssysteme integriert werden können. Für die erfolgreiche und effiziente Nutzung der Sensoren wurde nun eine innovative Ansteuerelektronik entwickelt, die eine äußerst flexible und energieeffiziente Nutzung dieser Sensoren ermöglicht.

Besonders hervorzuheben sind die herausragenden Eigenschaften der pH-Sensoren des Fraunhofer IPMS, wie Dr. Hild, Geschäftsfeldleiter für Chemische Sensorik am Institut, berichtet: »Die geringe Drift von weniger als 20 $\mu\text{V}/\text{h}$, der breite adressierbare pH-Bereich von $\text{pH} = 1$ bis 13 sowie die äußerst kleine Hysterese und geringe Lichtempfindlichkeit machen unsere pH-Sensoren einzigartig. Hinzu kommt ihre beeindruckende mechanische Stabilität.« Zusätzlich bieten die Leitfähigkeitssensoren mit einem Messbereich von $10\mu\text{S}/\text{cm}$ bis $100\text{mS}/\text{cm}$ vielseitige Anwendungsmöglichkeiten für Umweltanalysen. Die Sensoren können zudem an kundenspezifische Anforderungen, sowohl sensorisch als auch elektrisch, angepasst werden.

Diese wegweisenden Technologien des Fraunhofer IPMS tragen dazu bei, die Effizienz und Präzision der Umweltanalytik erheblich zu steigern und eröffnen neue Möglichkeiten für individuelle Anwendungen in unterschiedlichen Branchen.

Die entwickelte Elektronik, zusammen mit den ISFETs und Leitfähigkeitssensoren, werden auf der Fachmesse "analytica" vom 9. bis 12. April in München präsentiert. Interessierte Anwender haben am Stand A3.407 des Fraunhofer IPMS die Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit zu begutachten und spezifische Anforderungen für ihre individuellen Zwecke zu besprechen. Für ein Expertengespräch können im Vorhinein über die Webseite des Fraunhofer IPMS Messetermine mit Wissenschaftlern und Entwicklern vereinbart werden.

Redaktion

Franka Balvin | Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS | Telefon +49 351 8823-1144 | Maria-Reiche-Straße 2 | 01109 Dresden | www.ipms.fraunhofer.de | franka.balvin@ipms.fraunhofer.de

Physikalische Grundlagen des Fraunhofer IPMS ISFET

PRESSEINFORMATION21. März 2024 || Seite 2 | 3

Der kapazitive Leitfähigkeitssensor der Fraunhofer IPMS beruht auf einer metallischen 4-Elektroden Anordnung, die mit einem chemisch und mechanisch robusten Metalloxid beschichtet ist. Das Messmedium kommt somit nur mit dem Oxid, nicht aber mit dem Elektrodenmetall in Kontakt. Es kommt bei der Messung somit nicht zur Freisetzung von Metallionen oder zu deren Verschmutzung. Die Sensoren haben eine Zellkonstante von 0.8 bis 1.1 cm^{-1} und sind bei einer Messfrequenz von 100 Hz bis 1MHz einsetzbar.

Der neuartige ISFET des Fraunhofer IPMS beruht auf der Metal-Oxid-Semiconductor (MOS) Feldeffekttransistortechnologie, wobei der medienberührende Sensorbereich aus einer amphoteren Metalloxidschicht besteht. An dieser Schicht lagern sich entsprechend des pH-Wertes Hydronium- oder Hydroxidionen aus dem Messmedium reversibel an (pH-sensitive Layer). Als Messsignal wird dann die Spannung (V_{GS}) zwischen der Sourceelektrode und der Gate- bzw. Referenzelektrode (Ag/AgCl in 3M KCl) genutzt.

Teile der Ergebnisse wurden im Projekt „REISen“ erzielt, ein Projekt im Fachgebiet Materialwissenschaft, das aus Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes mitfinanziert wurde.

Über das Fraunhofer IPMS

Das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS steht für angewandte Forschung und Entwicklung in den Bereichen intelligente Industrielösungen, Medizintechnik und Mobilität. Forschungsschwerpunkte sind miniaturisierte Sensoren und Aktoren, integrierte Schaltungen, drahtlose und drahtgebundene Datenkommunikation sowie kundenspezifische MEMS-Systeme. In den beiden Reinräumen findet Forschung und Entwicklung auf 200 sowie 300 mm Wafern statt. Das Angebot reicht von der Beratung über die Prozessentwicklung bis hin zur Pilotserienfertigung.

Bildmaterial

PRESSEINFORMATION

21. März 2024 || Seite 3 | 3



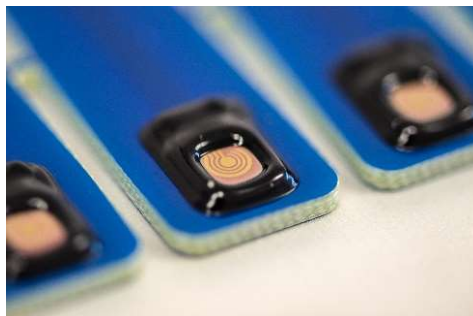
Demonstrator für die pH- und Leitfähigkeitsmessung
© Fraunhofer IPMS



Beispielhafte Messanordnung mit ISFET, Leitfähigkeitssensor und Referenzelektrode
© Fraunhofer IPMS



Multisensorsystem Sensorsteuerung zur Aufnahme und Anzeige von Messdaten.
© Fraunhofer IPMS



Leitfähigkeitssensor, mit und ohne Temperatursensor Pt1000 verfügbar.
© Fraunhofer IPMS