

MATERIALDESIGN AUF DER NANOSKALA – WINZIGE STRUKTUREN MIT MEGAWIRKUNG!

Mittwoch, 15.01.2025, 17:00 Uhr, Hörsaal B, Fachbereich Chemie, Martin-Luther-King-Platz 6

Hochempfindliche Sensoren aus Nanopartikeln – Auf die Lücke kommt es an!

PD Dr. Tobias Vossmeier

Institut für Physikalische Chemie, Universität Hamburg

E-Mail: tobias.vossmeier@uni-hamburg.de

Im Zeitalter der digitalen Vernetzung kommen Sensoren allgegenwärtig zum Einsatz. Sie ermöglichen die Messung physikalischer und chemischer Eigenschaften ihrer Umgebung und sind für moderne Technologien, darunter das Internet der Dinge, Smartphones, Virtual Reality und innovative Gesundheitstechnologien, unverzichtbar. In vielen Anwendungen spielen Gas-, Dehnungs- und Drucksensoren eine wichtige Rolle. Beispielsweise ermöglichen sie medizinische Diagnosen mittels Atem- und Pulswellenanalyse.



Moderne Technologien erfordern Sensoren mit hoher Empfindlichkeit, kurzer Ansprechzeit und minimalem Energiebedarf. Zur Realisierung dieser Eigenschaften bieten Nanomaterialien aus Metallen und Halbleitern einzigartige Möglichkeiten. Aufgrund ihrer extrem hohen spezifischen Oberfläche sind sie für Anwendungen als chemische Sensoren prädestiniert. Außerdem ermöglichen quantenmechanische Effekte eine effiziente und hochempfindliche Signaltransduktion.

Am Beispiel von Gas-, Dehnungs- und Drucksensoren gibt der Vortrag Einblicke in aktuelle Forschungsaktivitäten: Wenn elektrischer Strom durch dünne Schichten aus Metall-Nanopartikeln fließt, tunneln Elektronen zwischen den Partikeln. Dieser quantenmechanische Effekt reagiert sehr empfindlich auf kleinste Veränderungen der Lücke zwischen den Partikeln und ermöglicht dadurch die Herstellung hochempfindlicher Sensoren. Bei dünnen Schichten aus Halbleiter-Nanopartikeln entsteht durch Bestrahlung mit Licht ein Photostrom, der von der Bandlücke abhängig ist. Durch Moleküle, die an der Nanokristalloberfläche reagieren, wird die Bandlücke verformt und der sich ändernde Photostrom liefert ein hochempfindliches Signal. In diesen Nanopartikelsensoren kommt es also auf die Lücke an!

