

Schwarzer Phosphor in empfindlichen, selektiven und stabilen Sensoren - SPES3

Kurzfassung des Projekts

Ziel dieses Vorhabens ist es, die Empfindlichkeit von 2d-Materialien für Anwendungen als Gas- und Biosensoren zu nutzen und dabei eine stabile und selektive Umgebung zu definieren. Als besonders empfindliches Material soll dabei schwarzer Phosphor verwendet werden, der wegen seiner Empfindlichkeit auf Umgebungseinflüsse allerdings verkapselt werden muss. Dabei soll die Selektivität durch die gezielte selektive Durchlässigkeit der Verkapselung erreicht werden. Diese Verkapselung kann in weiteren Projekten auch als Plattform für eine große Anzahl verschiedener Sensorkonzepte verwendet werden. Die Sensoren beruhen auf Feldeffekt-Transistoren (FETs) mit schwarzem Phosphor als halbleitender Schicht. Die Herstellung dieser Transistoren soll mit Inkjet Druckverfahren geschehen. Damit lassen sich genau auf die Sensoranwendungen maßgeschneiderte Transistorgeometrien auf beliebigen Wafergrößen herstellen, so dass eine industrielle Fertigung daraus entwickelt werden kann.

Als spezielles Beispiel soll ein auf schwarzem Phosphor basierender Gassensor für Stickoxide entwickelt werden, der auch bei Raumtemperatur hochsensitiv sein soll. Damit eignet sich dieser Sensor hervorragend für die Überwachung von Abgaswerten auch außerhalb von Motoren. Ein Einsatz als Sensor, der in Verpackungen von zum Beispiel Laborbestecken, aber auch von Lebensmitteln, integriert werden kann, ist vor allem dadurch möglich, dass das Sensorkonzept auch auf flexible Substrate übertragen werden kann. Ein solcher Sensor würde es möglich machen, die Unversehrtheit von Verpackungen schnell und mit geringem Aufwand zu testen und könnte perspektivisch das Mindesthaltbarkeitsdatum von Lebensmitteln ersetzen und somit Tonnen von überflüssig weggeworfenen Lebensmitteln einsparen. Bei der medizinischen Diagnose von Krankheiten im Atem, Körpergeruch oder in Gas- und Flüssigkeitsproben im Labor kann dieses Sensorprinzip ebenfalls ganz neue Erkenntnisse im Stoffwechselmonitoring ermöglichen.