



Pressemitteilung
10.12.2015

Nr. 163/2015

**Presse- und
Öffentlichkeitsarbeit**
Annika Bingmann
Leitung

Helmholtzstraße 16
89081 Ulm, Germany

Tel: +49 731 50-22121
Fax: +49 731 50-12-22020
pressestelle@uni-ulm.de
<http://www.uni-ulm.de>

**Smart, kompakt und vielseitig: „Biosensoren“ sollen patientennahe Diagnostik erleichtern
Baden-Württemberg Stiftung fördert Ulmer Wissenschaftler**

Bislang werden Blutproben – nach einem spürbaren Nadelstich in die Vene – zumeist im Labor analysiert. Wäre es nicht praktischer, ein im Körper implantierter Mini-Sensor könnte die Blutwerte messen und per Funk direkt an den Arzt übermitteln? Für Patienten, die beispielsweise regelmäßig ihre Eisenwerte kontrollieren müssen, wäre solch ein smartes und kompaktes Miniaturlabor im Blut sicherlich sehr nützlich. Dass dies technisch möglich ist, glaubt auch die Baden-Württemberg Stiftung, die ein Wissenschaftlerteam der Universität Ulm mit rund 500 000 Euro unterstützt. Das Ziel: die Entwicklung halbleiterbasierter „Biosensoren“. Bewilligt wurde das interdisziplinäre Projekt im Rahmen der Ausschreibung „Photonik, Mikroelektronik, Informationstechnik: Intelligente optische Sensorik“.

Die Ingenieure und Naturwissenschaftler arbeiten in den nächsten drei Jahren an der Entwicklung optisch auslesbarer intelligenter Sensoren, die mit Halbleiter-Strukturen auf der Basis von Galliumnitrid (GaN) und Zinkoxid (ZnO) realisiert werden sollen. „Ein großer Vorteil solcher Sensoren besteht darin, dass sie ohne elektrische Kontakte auskommen und daher auch in einer chemisch aggressiven Umgebung eingesetzt werden können“, erklärt Projektkoordinator Professor Ferdinand Scholz vom Institut für Optoelektronik. Die Biosensoren könnten im Körperinneren zu Diagnosezwecken eingesetzt werden, beispielsweise um in Eisenspeicher- und Eisentransportproteinen die Art und Menge der Metall-Kationen zu bestimmen. „Mit Hilfe solcher Biosensoren sollte es beispielsweise möglich sein, Eisenspeichererkrankungen frühzeitig zu erkennen und effektiv zu therapieren. Aber auch bei der Früherkennung von weiteren schweren Krankheiten, wie der Alzheimererkrankung oder bei Schlaganfällen könnten die Biosensoren hilfreiche Dienste leisten, denn auch bei diesen Erkrankungen wurden bereits veränderte Metallkationenkonzentrationen im Blut gefunden“, sagt Professorin Tanja Weil, die an der Uni Ulm das Institut für Organische Chemie III leitet. Die Chemikerin ist im Projekt für die Funktionalisierung der Sensoroberflächen mit spezifischen Detektormolekülen verantwortlich, um nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip bestimmte Proteine oder DNA-Bestandteile nachweisen zu können.

Der Biosensor basiert auf so genannten nitridischen und oxidischen Halbleiter-Nanostrukturen, die rein optisch angeregt und ausgelesen werden. Durch die Bindung spezifischer Biomoleküle auf der aktiven Zone dieser Nanostrukturen verändern sich Wellenlänge und Intensität der Laser-angeregten Lichtemission. Als optisch aktive Zone für diese Photolumineszenz-Effekte wirkt ein Quantenfilm nahe der Oberfläche der Halbleiter-Strukturen. Ausgelesen werden die Veränderungen in den Lichtemissionen über kompakte Spektrometer, die im ultravioletten und im sichtbaren Spektralbereich ausreichend empfindlich sind. Ein kompakter Einplatinencomputer, beispielsweise ein Raspberry-Pi, übernimmt im Sensor-Modul die Steuerung der optoelektronischen Komponenten, die spektrale Messung sowie die Erfassung und

Auswertung der Daten. Durch die Integration eines Wifi-Moduls, einer Art Funksender im Kleinformat, soll das Sensor-Modul drahtlos mit einem Server kommunizieren, um über diesen komplexere Analysen durchzuführen und um dort Messdaten zentral zu speichern. Mit Hilfe intelligenter Software und der Möglichkeit, Referenzproben parallel auszulesen, soll sich der Detektor-Array automatisch kalibrieren und „scharf stellen“ können. Die hierfür erforderliche intelligente Elektronik entwickelt die Arbeitsgruppe von Professor Klaus Thonke, Leiter der Gruppe Halbleiterphysik am Institut für Quantenmaterie.

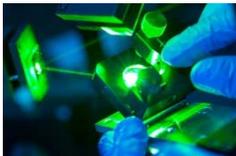
„Für diese smarten, kompakten und vernetzten Biosensor-Module gibt es vielfältigste Anwendungsfelder in der Medizin, der Pharmazie und der Biotechnologie“, sind sich die Wissenschaftler einig. Die Flexibilität und Multifunktionalität des Messsystems sowie seine hohe Sensitivität und Selektivität machen es zu einem idealen Diagnoseinstrument in der personalisierten Medizin und der patientennahen Labordiagnostik. Bis dieser Hochleistungs-Biosensor im Miniaturformat den Beweis für seine Praxis-Tauglichkeit antreten kann, werden allerdings noch zahlreiche Experimente und Untersuchungen notwendig sein.

Weitere Informationen:

Prof. Dr. Ferdinand Scholz; Tel.: 0731 / 50 – 26052; Email: ferdinand.scholz@uni-ulm.de;

Text und Medienkontakt: Andrea Weber-Tuckermann

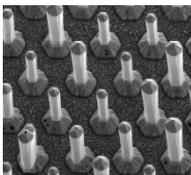
Bildunterschriften:



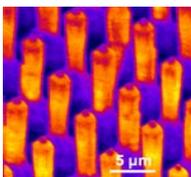
Messaufbau (Foto: Heiko Grandel): Messaufbau zur Aufnahme von Emissionsspektren von mikroskopischen Halbleitersensorstrukturen



Biosensor Gruppe (Foto: Heiko Grandel) v.l.: Die Biosensoren-Forschungsgruppe: Prof. Klaus Thonke, Prof. Tanja Weil und Prof. Ferdinand Scholz



Nanostrukturen.jpg (Aufnahme: **Uni Bremen**): Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme (Schrägsicht) von Halbleiternanostrukturen aus GaN-Mikrosäulen für sensorische Anwendungen



Nanostrukturen_panchromatisch (**Aufnahme: ???**): Ortsaufgelöste Licht-Emission (Kathodolumineszenz) der Sensorstrukturen unter Elektronenstrahl-Anregung (Falschfarben-Darstellung)



Die Universität Ulm, jüngste in Baden-Württemberg, wurde 1967 als Medizinisch-Naturwissenschaftliche Hochschule gegründet. Seither ist das Fächerspektrum deutlich erweitert worden. Die zurzeit rund 10 000 Studentinnen und Studenten verteilen sich auf vier Fakultäten („Medizin“, „Naturwissenschaften“, „Mathematik und Wirtschaftswissenschaften“ sowie „Ingenieurwissenschaften, Informatik und Psychologie“).

Die Universität Ulm ist Motor und Mittelpunkt der Wissenschaftsstadt, in der sich ein vielfältiges Forschungsumfeld aus Kliniken, Technologie-Unternehmen und weiteren Einrichtungen entwickelt hat. Als Forschungsschwerpunkte der Universität gelten Lebenswissenschaften und Medizin, Bio-, Nano- und Energiematerialien, Finanzdienstleistungen und ihre mathematischen Methoden sowie Informations-, Kommunikations- und Quanten-Technologien.

Mit dem **Forschungsprogramm „Photonik, Mikroelektronik, Informationstechnik“** möchte die **Baden-Württemberg Stiftung** die Vernetzung der optischen Technologien mit Lösungen aus Mikroelektronik und Informationstechnik voran bringen. Das Ziel der jüngsten Ausschreibung ist die interdisziplinäre Entwicklung intelligenter optischer Sensoriken mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten – von der Medizintechnik bis hin zu industriellen Fertigungssystemen. Die zehn Forschungsprojekte, die in den kommenden Wochen starten, werden von Photonics BW e.V. betreut, dem Innovationsnetz Optische Technologien in Baden-Württemberg. www.bwstiftung.de