

Forschern des IAPP gelingt Durchbruch bei organisch basierten Sensoren

Neuartige organische NIR-Sensoren ermöglichen kompakte Diagnostikgeräte

Am Institut für Angewandte Photophysik (IAPP) entwickeln Wissenschaftler eine neuartige auf organischen Halbleitern basierende Sensortechnologie, die spektroskopische Messungen im Nahinfrarot-Bereich (NIR) ermöglicht. Die entscheidenden Alleinstellungsmerkmale der Technologie sind potentiell geringe Herstellungskosten und ein monolithischer, hochkompakter Aufbau. Daraus ergeben sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, unter anderem wesentlich preiswertere und mobilere Geräte zur Blutzuckermessung für Diabetiker.



Die Spektroskopie beruht auf der Tatsache, dass fast alle Stoffe Licht auf charakteristische Art und Weise absorbieren und reflektieren. Wird ein Stoff mit weißem Licht beleuchtet – also einer Mischung verschiedenfarbigen Lichts – so werden bestimmte Farben besonders stark absorbiert. Im reflektierten Licht fehlen diese Anteile. Wird nun das Spektrum des eingestrahnten Lichts mit dem zurückgeworfenen Licht verglichen, kann man daraus zahlreiche Eigenschaften des Stoffes ablesen. Dieses Messprinzip bietet ungeahnte Einsatzmöglichkeiten von der industrierelevanten Sensoranwendung bis zur Lösung ganz alltäglicher Probleme.

Im Life-Science-Markt wird Spektroskopie bereits vielfach eingesetzt. Im Labor ist die NIR-Spektroskopie ein gängiges Verfahren, um in-vitro verschiedene Stoffe und deren Konzentration zu bestimmen. Das Anwendungsspektrum ist sehr breit und umfasst beispielsweise die Detektion von Harnstoff, Cholesterin oder die Bestimmung des Blutzuckergehaltes.

Doch der hohe Preis und die wenig kompakte Bauweise eines Spektrometers behindern seine breite Anwendung z. B. in mobilen Point-of-Care Diagnostikgeräten, die entweder Patienten selbst nutzen können oder medizinisches Personal mobil am Patienten außerhalb von Krankenhaus oder Praxis nutzt. Dafür müssen diese Geräte in erster Linie kompakt und preiswert sein.

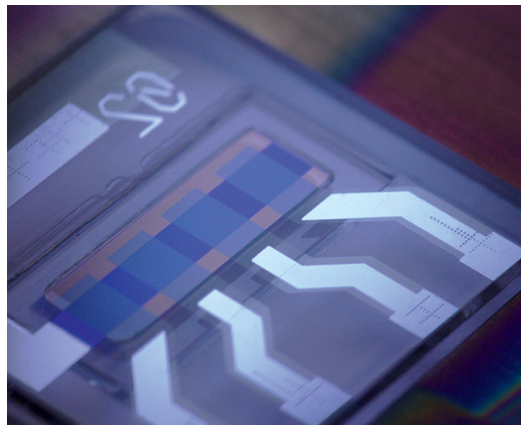
Bisher ist es mit herkömmlichen Spektrometertechnologien nicht gelungen, ein solches Gerät in kompakter Bauform zu entwickeln, das die Anforderungen an die Genauigkeit der Blutzuckerbestimmung zum Zwecke der Berechnung der zu spritzenden Insulin-Menge erfüllt. Ursache ist einerseits die notwendige hohe Genauigkeit der Messung aufgrund überlappender Absorptionsbanden, andererseits ist die Messung grundsätzlichen Beschränkungen unterworfen, weil durch die Haut hindurch gemessen wird, was das eigentliche Messergebnis beeinflusst. Die Technologie des IAPP besitzt das Potential, diese technologischen Hürden zu überwinden.

Die Forscher am IAPP um Prof. Karl Leo und Prof. Koen Vandewal haben einen völlig neuartigen, auf

organischen Halbleitern basierenden NIR-Detektor entwickelt. Die entscheidenden Vorteile sind das potentiell sehr preiswerte Herstellungsverfahren und die Möglichkeit, monolithische Spektrometer daraus zu fertigen. Es werden im Gegensatz zu herkömmlichen Technologien keinerlei optische Komponenten wie Linsen oder Gitter benötigt. Die Technologie ermöglicht also kleine und robuste Blutzuckermessgeräte, die aufgrund des optischen Messprinzips der NIR-Spektroskopie auf den derzeit noch obligatorischen „Pieks“ in die Haut verzichten könnten.

Die Marktaussichten für solche Geräte sind sehr positiv: Laut International Diabetes Federation waren 2014 weltweit 387 Millionen Menschen Diabetiker. Es wird erwartet, dass diese Zahl bis 2035 auf ungefähr 600 Millionen ansteigt. Dementsprechend groß ist auch der Markt für Blutzuckermessgeräte, der sich im Jahr 2013 weltweit auf ca. 16 Milliarden USD belief.

Neben der Weiterentwicklung der Technologie wird derzeit am IAPP gemeinsam mit dresden|exists und weiteren Partnern aus unterschiedlichen Disziplinen das Innovationspotential der Forschungsergebnisse für die vielfältigen Anwendungsfelder validiert. Eines steht schon jetzt fest: Nach den erfolgreichen Ausgründungsprojekten für organische Leuchtdioden (novald) und organische Solarzellen (heliatak) bietet sich auch organischen Sensoren ein vielversprechender Markt. ■



Organischer NIR-Photodetektor

Foto: Siegmund / IAPP

Kontakt

Technische Universität Dresden
Institut für Angewandte Photophysik

Dr. Ronny Timmreck
01062 Dresden

Tel.: +49 351 463-42415

ronny.timmreck@iapp.de
<http://iapp.de>