

**Press release****Ludwig-Maximilians-Universität München  
LMU**

11/08/2024

<http://idw-online.de/en/news842619>Research results, Scientific Publications  
Biology, Chemistry, Medicine, Physics / astronomy  
transregional, national**Nanotechnologie: Flexible Biosensoren mit modularem Design****LMU-Forschende haben eine Strategie entwickelt, mit der Biosensoren einfach für vielfältige Einsatzmöglichkeiten angepasst werden können.**

Biosensoren spielen in der medizinischen Forschung und Diagnostik eine Schlüsselrolle. Derzeit müssen sie allerdings in der Regel für jede Anwendung eigens entwickelt werden. Ein Team um den LMU-Chemiker Philip Tinnefeld hat nun eine allgemeine, modulare Strategie zum Aufbau von Sensoren entwickelt, die einfach an verschiedene Zielmoleküle und Konzentrationsbereiche angepasst werden können. Wie die Forschenden im Fachmagazin Nature Nanotechnology berichten, hat ihr neuer modularer Sensor das Potenzial, die Entwicklung neuer Diagnoseinstrumente für die Forschung erheblich zu beschleunigen.

Der Sensor nutzt ein DNA-Origami-Gerüst, das aus zwei Armen besteht, die über ein molekulares „Scharnier“ verbunden sind. Jeder Arm ist mit einem Fluoreszenzfarbstoff markiert, deren Abstand mittels des sogenannten Fluoreszenz-Resonanz-Energietransfers (FRET) erfasst wird. In geschlossenem Zustand liegen die beiden Arme parallel, öffnet sich die Struktur, klappen sie um bis zu 90° auseinander. „Durch diese große Konformationsänderung verändert sich auch das Fluoreszenzsignal deutlich“, erklärt Viktorija Glembockyte, die Letztautorin der Studie. „Dadurch können Signale wesentlich klarer und präziser gemessen werden als bei Systemen, die nur kleine Konformationsänderungen aufweisen.“

**Kooperative Effekte**

Das Origami-Gerüst kann mit Andockstellen für verschiedene biomolekulare Ziele wie Nukleinsäuren, Antikörper oder Proteine ausgestattet werden. Ob der Sensor geöffnet oder geschlossen ist, hängt von der Bindung des jeweiligen Zielmoleküls auf dem Origami-Gerüst ab. Durch den Einsatz von zusätzlichen Bindungsstellen oder stabilisierenden DNA-Strängen kann der Sensor dabei gezielt angepasst und optimiert werden. „Mit dem Origami kann man relativ einfach designen, dass mehrere molekulare Interaktionen zwischen Zielmolekül und Sensor gleichzeitig abgefragt werden“, erklärt Tinnefeld. „Diese Mehrfach-Bindungen führen zu interessanten kooperativen Effekten, die es erlauben, die Sensitivität des Sensors gezielt zu steuern, ohne in die biomolekularen Wechselwirkungen selbst – also die Stärke, mit der das Zielmolekül an seine Bindungsstelle andockt – einzugreifen. Diese Flexibilität ist ein großer Vorteil unseres Systems.“

In Zukunft wollen die Forschenden den Sensor weiter optimieren, etwa für biomedizinische Anwendungen. Ein mögliches Anwendungsgebiet könnten etwa Sensoren sein, die verschiedene Parameter überwachen und bei bestimmten Bedingungen Wirkstoffe abgeben, so Tinnefeld.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Philip Tinnefeld  
Department Chemie

Ludwig-Maximilians-Universität München  
Tel.: +49 89 2180-77549  
philip.tinnefeld@cup.lmu.de

Original publication:

L. Grabenhorst et al.: Engineering Modular and Tunable Single Molecule Sensors by Decoupling Sensing from Signal Output. *Nature Nanotechnology* 2024  
<https://doi.org/10.1038/s41565-024-01804-0>

