

Nanobiosensor zum Nachweis von SARS-CoV-2 entwickelt

Infektions- und Immunitätsstatus der Bevölkerung gelten als Schlüsselparameter für den Umgang mit Pandemien. Dafür ist der Nachweis von Antigenen und Antikörpern von großer Bedeutung. Die derzeit dafür verwendeten Geräte - so genannte Point-of-Care (POC) Geräte - sind eine Option für ein schnelles Screening. Allerdings muss ihre Empfindlichkeit weiter verbessert werden. Dies ist Wissenschaftler*innen am Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) gelungen, indem sie einen auf Goldnanodrähten basierenden Nanobiosensor entwickelt haben. Ursprünglich nur für den Nachweis COVID-19-assoziierten Antigens und Antikörper gedacht, ist der Biosensor auch auf andere Biomarker übertragbar, wie die Forscher*innen in der Fachzeitschrift ACS Publications (DOI: [10.1021/acssensors.2c01686](https://doi.org/10.1021/acssensors.2c01686)) berichten.

Inzwischen ist aus zahlreichen Studien bekannt, dass für den Nachweis von SARS-CoV-2 so genannte POC-Lateral-Flow-Tests (LFT) eine gute und genaue Alternative zur Reversen Transkriptase-Polymerase-Kettenreaktion, den allgemein bekannten PCR- Tests, darstellen. Zu den zahlreichen Vorteilen der LFT gegenüber PCR-Tests gehören die schnelle Erkennung, die Vor-Ort-Untersuchung, die niedrigen Kosten und der Betrieb ohne Laborausrüstung.

Der größte Nachteil der POC-Biosensoren besteht jedoch darin, dass ihre Empfindlichkeit von der Viruslast abhängig ist. Bei einer hohen Viruslast beträgt die Empfindlichkeit 100 Prozent, bei einer niedrigen Viruslast kann die Empfindlichkeit dagegen unter 10 Prozent fallen. Dies kann zu falsch-negativen Tests führen. Ziel der HZDR-Wissenschaftler*innen war es, Sensorsysteme zu entwickeln, die auch für den Nachweis geringer Viruslasten verwendet werden können und dabei schnelle und genaue Ergebnisse liefern.

Dafür hat das Team um Dr. Larysa Baraban am [Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung](#) Nanodrähte aus Gold verwendet, mit deren Hilfe verschiedene Biomoleküle, wie Enzyme, Proteine und Antikörper, nachgewiesen werden können. Kombiniert wurde dieses Vorgehen mit der elektrochemischen Impedanzspektroskopie, einem Verfahren, das Informationen über verschiedene Prozesse an der Grenzfläche zwischen Elektrode und Elektrolyt, einschließlich Ladungstransfer, Diffusionstransport und Bildung einer elektrischen Doppelschicht, sowie über die Eigenschaften des Messsystems, wie Lösungswiderstand und Rauheit oder Porosität der Elektrodenoberfläche liefert.

„In unserer Arbeit haben wir einen nanoskopischen Biosensor-Chip entwickelt, der aus sechs Paaren von ineinandergreifenden Gold-Nanodrähten-Bauelementen zum Nachweis von SARS-CoV-2-Antigenen und -körpern besteht“, beschreibt Baraban das Projekt. „Damit ist es möglich, sowohl COVID-19-assoziierte Antigene als auch entsprechende Antikörper, die während und nach der Infektion mit dem Virus auftreten, nachzuweisen. Wir gehen davon aus, dass das Verfahren auch auf andere Biomarker und Krankheitserreger übertragbar ist. Die funktionelle Schicht, die auf das Biomolekül abzielt, muss dazu entsprechend geändert werden.“

Aktuell laufen Überlegungen und Gespräche mit der Industrie, wie der Sensor preisgünstig in großen Mengen hergestellt werden kann.

Publikation:

Impedimetric Nanobiosensor for the Detection of SARS-CoV-2 Antigens and Antibodies:
Diana Isabel Sandoval Bojórquez, Željko Jančićević, Brenda Palestina Romero, Eduardo Sergio Oliveros Mata, Markus Laube, Anja Feldmann, Alexandra Kegler, Laura Drewitz, Ciarán Fowley, Jens Pietzsch, Juergen Fassbender, Torsten Tonn, Michael Bachmann, and Larysa Baraban
DOI: [10.1021/acssensors.2c01686](https://doi.org/10.1021/acssensors.2c01686)

Diese Maßnahme wird mitfinanziert aus Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushalts.