

Promotion:

INB entwickelt neuen Sensor zur Tuberkulose-Detektion

Ein Einsatz in der Praxis ist in drei bis fünf Jahren denkbar

Die Coronapandemie hält die Menschen weltweit in Atem – eine ähnlich große Gefahr geht aber nach wie vor von einer anderen Infektionskrankheit aus: der Tuberkulose. Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation infizieren sich jedes Jahr 10 Millionen Menschen mit der Krankheit, 1,5 Millionen sterben an den Folgen einer Infektion. Wie bei COVID-19 wird der Krankheitserreger häufig über die Atemluft übertragen, eine schnelle und zuverlässige Diagnose kann zu einer Verringerung der Ansteckungszahlen und zu einer besseren Chance auf Heilung führen.

Am Institut für Nano- und Biotechnologien der FH Aachen (INB) ist jetzt ein neuartiger Sensor entwickelt worden, der die Identifizierung von Tuberkulose-Erregern in menschlichem Speichel erlaubt. Der Nachwuchswissenschaftler Thomas S. Bronder hat mit seiner Arbeit „Label-free detection of tuberculosis DNA with capacitive field-effect biosensors“ am Fachbereich Pharmazie der Philipps-Universität Marburg promoviert, betreut wurde er von Prof. Dr. Michael J. Schöning, Prof. Dr. Arshak Poghossian (beide INB) und Prof. Dr. Michael Keusgen (Uni Marburg).

„Die Krankheitsdiagnostik hat mich von Anfang an interessiert.“

Thomas S. Bronder,
Doktorand der FH Aachen

Die neue Methode basiert darauf, dass die in der Speichelprobe vorhandene DNA in Einzelstränge zerlegt und auf den entwickelten Biosensor aufgebracht wird. Auf der Sensoroberfläche befinden sich „Musterstränge“ von Tuberkulose-DNA – wenn die Molekülabfolge der nachzuweisenden Probenstränge mit derjenigen der Musterstränge identisch ist, koppeln sie sich an. Mit einem kapazitiven Feldeffektsensor lässt sich diese Verbindung (Hybridisierung) anhand der zusätzlich vorhandenen Oberflächenladung detektieren, der Tuberkulosenachweis ist erbracht.

Tuberkulose tritt häufig in Ländern mit unterentwickeltem Gesundheitssystem auf. Entsprechend wichtig ist es, ein schnelles, günstiges und universell einsetzbares Detektionsverfahren zu entwickeln. „Die Prozessoptimierung war ein wesentlicher Teil der Promotionsarbeit“, betont Prof. Schöning. „Nur unter stabilen Bedingungen können wir eine zuverlässige Detektion gewährleisten“, fügt Dr. Bronder hinzu. Die Methode kann auch prinzipiell zur Detektion anderer Infektionskrankheiten wie Ebola, Malaria oder Dengue-Fieber genutzt werden; selbst der Nachweis von Coronaviren ist unter bestimmten Voraussetzungen möglich.



Im Rahmen seiner Promotion am INB hat Dr. Thomas S. Bronder an der Entwicklung eines Sensors gearbeitet, der Tuberkuloseerreger in menschlichem Speichel nachweisen kann. FOTO: FH AACHEN / ARND GOTTSCHALK

Zum Abschluss des Promotionsvorhabens hat der Nachwuchswissenschaftler am INB einen Labordemonstrator entwickelt, ein Einsatz in der Praxis ist in drei bis fünf Jahren denkbar. „Es gibt leider nach wie vor eine Lücke in der Forschungsförderung, wenn es um den Schritt in die praktische Anwendung und die Prototypisierung geht“, sagt Prof. Schöning. Derzeit läuft die Suche nach Partnern in der Wirtschaft, die den Tuberkulose-Sensor zur Marktreife führen könnten.

Der INB-Nachwuchswissenschaftler zieht eine positive Bilanz: „Die Arbeit am Institut erlaubte eine exzellente Vertiefung in die Thematik und schafft ideale Voraussetzungen, um in die Industrie einzusteigen“, betont er. Nach einer Ausbil-

dung zum Biologisch-Technischen Assistenten hatte er 2008 ein Bachelorstudium der Biomedizintechnik am Campus Jülich der FH Aachen aufgenommen. Nach dem Masterabschluss in Hannover kehrte er 2013 an den Campus zurück, um das Promotionsprojekt aufzunehmen. „Im Studium lernt man verschiedene Bereiche und Richtungen kennen“, sagt Dr. Bronder, „die Krankheitsdiagnostik hat mich von Anfang an interessiert.“ Diese sei nicht nur wissenschaftlich herausfordernd, sondern besitze auch eine große gesellschaftliche Bedeutung.

Arnd Gottschalk