

Neue Diagnostikplattform aus Jena erkennt Impflücken und Antibiotikaresistenzen

Ein Tropfen Blut genügt, um zu sehen, ob der Impfschutz hält: Forschende am Leibniz-Institut für Photonische Technologien (Leibniz-IPHT) haben gemeinsam mit drei Thüringer Diagnostikunternehmen eine neue Mikroarray-Plattform entwickelt, die helfen soll, Impflücken aufzudecken und antibiotikaresistente Erreger schneller zu erkennen. Die Innovation entstand am InfectoGnostics Forschungscampus Jena und soll zwei zentrale Herausforderungen der öffentlichen Gesundheit adressieren: den Überblick über den Impfschutz und die gezielte Diagnose resistenter Infektionen.

„Unsere Plattform verkürzt die Suche nach geeigneten Antikörpern von Wochen auf Tage“, sagt Sascha D. Braun, Erstautor der Studie in *Frontiers in Microbiology*. „Damit lassen sich neue Tests deutlich schneller entwickeln – ein großer Vorteil angesichts zunehmender Antibiotikaresistenzen.“

Im Fokus: Resistenzen gegen Reserveantibiotika

Die Studie untersucht Antikörper, die bakterielle Enzyme nachweisen, welche wichtige Antibiotikaklassen außer Kraft setzen. Dazu zählen Carbapenemasen, die nahezu alle Beta-Laktam-Antibiotika unwirksam machen – eines der größten Risiken der modernen Medizin – oder MCR-1, das gramnegative Bakterien wie *Escherichia coli* gegen das Reserveantibiotikum Colistin resistent macht. Colistin wird häufig eingesetzt, wenn andere Antibiotika versagen, etwa bei schweren Infektionen in Krankenhäusern.

Der Jenaer Mikroarray testet alle Antikörper gleichzeitig – sowohl als „Fänger“ (bindende Komponente) als auch als „Sucher“ (detektierende Komponente). Das spart Zeit und viele Einzelschritte, die klassische ELISA-Tests erfordern. Rund ein Fünftel der 49 getesteten Antikörper zeigte starke, reproduzierbare Signale und eignet sich damit für den Einsatz in Schnelltests wie Lateral-Flow-Streifen. Ziel ist es, Testergebnisse künftig innerhalb weniger Minuten zu erhalten, bei gleichzeitig hoher Spezifität und Sensitivität.

Impfschutz sichtbar machen: von Masern bis Corona

Bereits 2022 hatten die Forschenden mit der Mikroarray-Technologie gezeigt, dass sich Antikörper gegen Impfstoffe und Infektionen wie Masern, Tetanus oder SARS-CoV-2 nachweisen lassen. Ziel war es, die humorale Immunantwort – also die Antikörperbildung im Blut – nach einer Impfung sichtbar zu machen.

Ein Tropfen Blut genügt, um zu zeigen, ob ausreichend Impfschutz besteht: Auf dem Chip fixierte Antigene wirken als molekulare „Fallen“, an die passende Antikörper binden. Diese Anwendung ist hochaktuell: Laut WHO und UNICEF wurden 2024 über 127.000 Masernfälle in der europäischen WHO-Region gemeldet, doppelt so viele wie im Vorjahr. Sinkende Impfquoten nach der Corona-Pandemie verschärfen das Problem. Mit der Plattform könnten Impflücken künftig gezielt aufgedeckt werden, etwa bei Schuleingangsuntersuchungen oder Gesundheitschecks für Menschen mit unklarem Impfstatus.

„Wir wollten eine flexible Testplattform schaffen, die auf neue Gesundheitsrisiken reagieren kann –

sei es ein neuer Erreger, eine Impflücke oder eine resistente Infektion“, sagt Projektleiter Prof. Ralf Ehricht vom Leibniz-IPHT und der Universität Jena.

Kooperation mit Thüringer Diagnostikunternehmen

Die Technologie wurde in Kooperation mit INTER-ARRAY by fzmb GmbH (Bad Langensalza), Senova GmbH (Weimar) und -4H-JENA engineering GmbH entwickelt. INTER-ARRAY war maßgeblich an der Entwicklung der Antikörper und Mikroarrays beteiligt, Senova und -4H-JENA engineering brachten ihr Know-how in der Lateral-Flow-Assay-Entwicklung und Systemintegration von Diagnostiklösungen ein. Das Leibniz-IPHT übernahm die vollständige Assayentwicklung, von der Auswahl geeigneter Zielmoleküle über die Etablierung sensitiver Nachweisverfahren bis zur Validierung unter praxisnahen Bedingungen.

Die Studien ist Teil des vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) geförderten Projekts RESISTOVAC. Ziel ist eine modulare Multiparameter-Plattform, die Impfschutz und bakterielle Resistenzen gleichermaßen schnell und zuverlässig nachweisen kann.

Zukunft am Leibniz-Zentrum für Photonik in der Infektionsforschung

Durch ihre Modularität lässt sich die Plattform jederzeit erweitern, ein entscheidender Vorteil angesichts weltweit zunehmender Infektions- und Resistenzkrankheiten. In Zukunft soll sie auch am entstehenden Leibniz-Zentrum für Photonik in der Infektionsforschung (LPI) in Jena eingesetzt werden, um neue diagnostische Verfahren schneller aus der Forschung in die Anwendung zu bringen, etwa für den Einsatz in Kliniken, Hausarztpraxen oder mobilen Testzentren.

Originalpublikation:

Braun, S. D., Reinicke, M., Diezel, C., Müller, E., Frankenfeld, K., Schumacher, T., et al. (2025). High-throughput screening of monoclonal antibodies against carbapenemases using a multiplex protein microarray platform. *Frontiers in Microbiology* Volume 16 - 2025. doi: 10.3389/fmicb.2025.1650094.

Burgold-Voigt S, Müller E, Zopf D, Monecke S, Braun SD, Frankenfeld K, Kiehntopf M, Weis S, Schumacher T, Pletz MW, Ehricht R; CoNAN Study Group. Development of a new antigen-based microarray platform for screening and detection of human IgG antibodies against SARS-CoV-2. *Scientific Reports*. 2022; 12(1):8067. doi: 10.1038/s41598-022-10823-7