

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT
1. Oktober 2019 || Seite 1 | 3

Neuer Antibiotika-Schnelltest von Fraunhofer und Partnern

Bessere Versorgung für diabetische FüÙe

Menschen mit Typ2-Diabetes leiden oftmals an schlecht heilenden, infizierten Wunden an den FüÙen. Bisher dauert es jedoch zwei Tage, um über eine Bakterienkultur die Erreger samt ihrer Resistenzen zu identifizieren, die die Wunde infizieren – und somit ein wirksames Antibiotikum zu finden. Mit Hilfe eines neuartigen Schnelltests von Fraunhofer-Forscherinnen und -Forschern funktioniert dies künftig in einer Stunde.

Fast tausend Menschen erkranken Tag für Tag in Deutschland an Diabetes – mehr als 90 Prozent davon an Typ2-Diabetes. Und das mit steigender Tendenz: Sowohl in Europa als auch weltweit nehmen die Erkrankungszahlen zu. Zu den Begleiterkrankungen bei Typ2-Diabetes gehört unter anderem eine Schädigung von Nervenzellen: Die Betroffenen verlieren das Gefühl in den Extremitäten und ziehen sich häufig schlecht heilende Wunden zu. Diese Wunden werden oft mit verschiedenen Erregern infiziert. Ärzte behandeln daher üblicherweise mit Antibiotika. Das Problem: Nicht jedes Antibiotikum wirkt gegen jeden Erreger, es treten mittlerweile viele Resistenzen auf. Die Mediziner nehmen aus diesem Grund einen Abstrich der Wunde und lassen im Labor eine Bakterienkultur anlegen. Diese gibt Aufschluss über die Art der Erreger ebenso wie über die vorhandenen Resistenzen. Allerdings dauert es zwei Tage, bis ein solches Ergebnis vorliegt. Kritisch ist das unter anderem in Indien, wo die Anreise zum nächsten Krankenhaus oftmals sehr lange dauert und die meist nicht-stationäre Behandlung vielfach erst nach einigen Wochen angepasst werden kann. Auch fördert eine Behandlung mit Breitbandantibiotika oder nicht wirkungsvollen Antibiotika langfristig die weitere Ausbildung von Resistenzen.

Eine Stunde statt zwei Tage

Ein neuartiger Schnelltest ermöglicht es Medizinerinnen, von Anfang an auf das passende Antibiotikum zu setzen. Entwickelt haben ihn Forscherinnen und Forscher der Fraunhofer-Institute für Zelltherapie und Immunologie, Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse IZI-BB (Potsdam) und für Elektronische Nanosysteme ENAS (Chemnitz) gemeinsam mit der Firma BiFlow Systems GmbH und Partnern in Indien im Projekt MIDARDI. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF und das Indo-Ger-

Kontakt

Janis Eitner | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Pierre Tangermann | Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie, Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse IZI-BB | Telefon +49 331 58187-500 | Am Mühlenberg 13 | 14476 Potsdam | www.izi-bb.fraunhofer.de | pierre.tangermann@izi-bb.fraunhofer.de

Martina Vogel | Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS | Telefon +49 371 45001-203 | Technologie-Campus 3 | 09126 Chemnitz | www.enas.fraunhofer.de | martina.vogel@enas.fraunhofer.de

man Science & Technology Centre IGSTC fördern das Vorhaben. »Mit unserem Schnelltest lässt sich innerhalb von einer Stunde bestimmen, welche Bakterien die Wunde besiedeln und welche Resistenzen sie aufweisen – und somit bereits direkt zu Beginn der Behandlung das passende Antibiotikum auswählen«, sagt Dr. Harald Peter, Gruppenleiter am Fraunhofer IZI-BB.

FORSCHUNG KOMPAKT
1. Oktober 2019 || Seite 2 | 3

Statt wie bisher eine Bakterienkultur anzulegen und zu beobachten, wie die Bakterien auf verschiedene Antibiotika reagieren, analysiert der Schnelltest die DNA der Bakterien. Der Arzt nimmt einen Abstrich der Wunde und gibt die Wundflüssigkeit auf den Eingangsbereich der etwa Smartphone-großen Kartusche. Im Inneren werden die Bakterien extrahiert, ihre DNA freigelegt und zerteilt. Auf einem Biosensor, der in der Kartusche integriert ist, befinden sich spezielle Fängermoleküle: Sie bilden das passende Gegenstück zu den Erbgutsträngen der Bakterien bzw. des mutierten Erbguts, das bestimmte Resistenzen hervorruft. Passt ein Erbgutstrang zu einem bestimmten Fänger, bindet dieses DNA-Stück daran, während die Erbgutstränge an allen anderen Fängern durch einen Spülgang entfernt werden. Das Leuchten der fluoreszenzmarkierten bakteriellen DNA verrät, an welchen Fängermolekülen das Erreger-Erbgut gebunden hat – und somit auch, um welche Erreger es sich handelt und welche Resistenzen diese aufweisen.

Das Forscherteam vom Fraunhofer ENAS hat Teile der aufwändigen Probenvorbereitung der DNA-Stränge entwickelt. »Wir haben beispielsweise dabei geholfen, dass die DNA der Erreger in Stücke passender Länge verdaut werden und somit an die immobilisierten Fängermoleküle binden kann«, erläutert Andreas Morschhauser, Gruppenleiter am Fraunhofer ENAS. Die BiFlow Systems GmbH stellte die Kartusche bereit, die sowohl den Biochip aufnimmt als auch das gesamte Probenhandling realisiert. Sie sorgten unter anderem dafür, dass die Flüssigkeiten wie gewünscht durch den Chip bewegt werden – etwa indem elektrisch gesteuert Gas erzeugt wird, das wiederum eine Membran wie einen Ballon aufbläst und somit die Flüssigkeit weiterpumpt. Die Kolleginnen und Kollegen des Fraunhofer IZI-BB konzipierten den Biochip. »Auf 5x5 Millimetern können wir – wenn nötig – bis zu 400 unterschiedliche Fängerstränge unterbringen, in Abständen von weniger als hundert Mikrometern«, beschreibt Dr. Peter den Biosensor.

Auch für andere medizinische Analysen geeignet

Der Schnelltest ist keineswegs auf infizierte Wunden beschränkt. So lässt er sich auch bei Blutvergiftungen oder im Veterinärbereich für eine Mastitis – also eine Milchdrüsenentzündung – bei Milchkühen einsetzen. Nötig ist nur ein anderer Biochip mit angepassten Fängermolekülen. »Innerhalb von etwa zwei Wochen können wir den Biochip an eine andere Fragestellung anpassen«, konkretisiert Dr. Peter. Auch kann der Schnelltest für alle Arten von Proben ausgelegt werden, sei es Wundflüssigkeit, Blut, Urin oder Kot. In etwa zwei bis drei Jahren, so schätzen die Experten, könnte der Schnelltest auf dem Markt sein.



**Abb. 1 Mikrofluidische
Kartusche für die
Vor-Ort-Analyse.**

© BiFlow Systems GmbH

FORSCHUNG KOMPAKT

1. Oktober 2019 || Seite 3 | 3
