

## **Alternative Therapiemethoden bei Antibiotikaresistenz?**

### **Wenn Bakterien andere Bakterien töten – Grundlagenforschung in der Evolutionären Medizin**

**Seit der Entdeckung des Penicillins im Jahr 1928 werden Antibiotika erfolgreich zur Behandlung bakterieller Infektionskrankheiten eingesetzt. Allerdings nehmen weltweit Resistenzen gegen diese bislang hochwirksamen und oft lebensrettenden Medikamente zu – eine enorme Herausforderung für das globale Gesundheitswesen. Neue Ansätze, um gefährliche Erreger auch künftig in Schach halten zu können, kommen aus der Grundlagenforschung: Daniel Unterweger, gefördert durch die Daimler und Benz Stiftung, nutzt dabei Methoden der Evolutionären Medizin.**

Nach Jahrzehnten eines intensiven weltweiten Einsatzes von Antibiotika sind zahlreiche Bakterienstämme gegen diese Medikamente resistent geworden. Kleinere Mutationen im Erbgut der Bakterien genügen, um sie gegen die „chemische Keule“ des Penicillins und anderer Antibiotika immun werden zu lassen – und ihnen damit einen gewaltigen Selektionsvorteil gegenüber jenen Bakterienstämmen zu verschaffen, die gegen diese Medikamente nicht gefeit sind. „Die heutigen Antibiotikaresistenzen sind ein direktes Ergebnis der Evolution“, erklärt der Bakteriologe Prof. Dr. Daniel Unterweger vom Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie in Plön und der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Der Wissenschaftler wird im Rahmen des Stipendienprogramms für Postdoktoranden von der Daimler und Benz Stiftung gefördert.

Die Dimension der Bedrohung ist in der Tat gewaltig: Weltweit sterben nach Angaben der Vereinten Nationen jährlich rund 700.000 Menschen aufgrund von Antibiotikaresistenzen. Erfolgen keine Gegenmaßnahmen, könnten bis zum Jahr 2050 schlimmstenfalls sogar zehn Millionen Menschen deswegen sterben. Die Weltgesundheitsorganisation hat daher eine Liste mit Bakterienstämmen veröffentlicht, die sich durch eine besonders hohe Fähigkeit der Resistenzbildung auszeichnen und somit im Zentrum der Forschung stehen sollten. Hierzu gehört das Bakterium

ANSPRECHPARTNER

*Dr. Johannes Schnurr*

Telefon: +49 6203-1092-0

[schnurr@daimler-benz-stiftung.de](mailto:schnurr@daimler-benz-stiftung.de)

GESCHÄFTSSTELLE

*Dr.-Carl-Benz-Platz 2*

*68526 Ladenburg*

*Pseudomonas aeruginosa*, das in die höchste Dringlichkeitskategorie eingeordnet wurde.

Der häufig in Krankenhäusern vorkommende Erreger kann besonders bei Mukoviszidose-Patienten tödlich wirken. Bei dieser Erkrankung ist das Lungengewebe irreversibel geschädigt. Das durch die Krankheit entstehende zähe Lungensekret kann vom Flimmerepithel der Luftröhre und der Bronchien nur schwer abtransportiert werden und stellt daher ein Nährmedium für Krankheitserreger wie *Pseudomonas aeruginosa* dar. Auch bei offenen Wunden oder Brandverletzungen kann das Bakterium schwerwiegende Infektionen verursachen.

Im Sekret der Mukoviszidose-Patienten finden sich diverse Bakterienstämme, die mit verschiedenen biochemischen Waffen, vor allem Enzymen und Toxinen, um diesen Lebensraum kämpfen. „Bei unserem Forschungsprojekt gehen wir der Frage nach, wie die Bakterien in der Lunge des Patienten während der Infektion interagieren“, erklärt Unterweger, „das ist ein völlig neuer Ansatz.“ Im interdisziplinären und internationalen Team untersuchen die Experten für Evolutionäre Medizin, wie sich Bakterien in Gemeinschaften verhalten und interagieren. Das detaillierte Verständnis, welche physiologischen Abwehrstrategien Bakterien nutzen, um sich gegenüber anderen Stämmen durchzusetzen, soll Hinweise liefern, wie gefährliche Erreger in Zukunft therapeutisch bekämpft werden können.

Ein bestimmtes Sekretionssystem von *Pseudomonas aeruginosa*, durch das das Bakterium toxische Proteine ausscheidet, wurde wissenschaftlich erstmals vor rund zehn Jahren beschrieben. Hier setzen Unterweger und sein Team an: Die Forscher sind mittlerweile in der Lage, Bakterienstämme genetisch so zu verändern und zu selektieren, dass sie „angriffslustiger“ bzw. sensitiver agieren. Die Mutationen im Genom beeinflussen das Sekretionssystem, was sich wiederum auf den Tötungsprozess auswirkt. In Laborexperimenten wird *Pseudomonas aeruginosa* mit derselben Menge einer anderen Bakterienart gemischt und – jeweils farblich markiert – auf einen Nährboden gebracht. Mittels Fluoreszenzmikroskopie lässt sich anschließend verfolgen, wie sich die unterschiedlichen Bakterien bewegen, räumlich anordnen und gegenseitig abtöten.

Bei der wissenschaftlichen Arbeit handelt es sich derzeit noch um Grundlagenforschung. „Dennoch meinen wir einen vielversprechenden Forschungspfad betreten zu haben“, so Unterweger. „Wir gehen davon aus, dass unsere Ergebnisse auch auf bakterielle Gemeinschaften bei anderen Erkrankungen und in gesunden Menschen sowie mit Bakterien aus der Umwelt übertragen werden können.“ Als weiterer Schritt ist geplant, die derzeitigen Untersuchungen, in dem zwei Bakterienarten miteinander konfrontiert werden, auf mehrere zu erweitern.

Auf der Suche nach therapeutischen Alternativen bei Antibiotikaresistenzen werden derzeit weltweit ganz unterschiedliche Strategien verfolgt. Unterweger und sein Team setzen auf die junge Disziplin der Evolutionären Medizin, da sie interessante und eigenständige neue methodische Ansätze bietet.



Mit Fluoreszenzmikroskopie visualisieren Wissenschaftler, wie sich Bakterien gegenseitig abtöten. Daniel Unterweger forscht in einem interdisziplinären Verbund an Grundlagen, um langfristig alternative Therapiemethoden bei Antibiotikaresistenzen zu entwickeln. Das Vorhaben wird von der Daimler und Benz Stiftung gefördert.

Copyright: Daimler und Benz Stiftung/Daniel Unterweger

## **Stipendienprogramm für Postdoktoranden**

Die Daimler und Benz Stiftung vergibt jedes Jahr zwölf Stipendien an ausgewählte Postdoktoranden mit Leitungsfunktion und Juniorprofessoren. Ziel ist, die Autonomie und Kreativität der nächsten Wissenschaftlergeneration zu stärken und den engagierten Forschern den Berufsweg während der produktiven Phase nach ihrer Promotion zu ebnen. Die Fördersumme in Höhe von 40.000 Euro pro Stipendium steht für die Dauer von zwei Jahren und kann zur Finanzierung wissenschaftlicher Hilfskräfte, technischer Ausrüstung, Forschungsreisen oder zur Teilnahme an Tagungen frei und flexibel verwendet werden. Durch regelmäßige Treffen der jungen Wissenschaftler dieses stetig wachsenden Stipendiatennetzwerks in Ladenburg fördert die Daimler und Benz Stiftung zugleich den interdisziplinären Gedankenaustausch.

## **Daimler und Benz Stiftung**

Die Daimler und Benz Stiftung fördert Wissenschaft und Forschung. Dazu richtet sie innovative und interdisziplinäre Forschungsformate ein. Ein besonderes Augenmerk legt die Stiftung durch ein Stipendienprogramm für Postdoktoranden sowie die Vergabe des Bertha-Benz-Preises auf die Förderung junger Wissenschaftler. Mehrere Vortragsreihen sollen die öffentliche Sichtbarkeit der Wissenschaft stärken und deren Bedeutung für unsere Gesellschaft betonen.

## **Kommunikation:**

Dr. Johannes Schnurr, +49 6203 109215

[schnurr@daimler-benz-stiftung.de](mailto:schnurr@daimler-benz-stiftung.de)

Patricia Piekenbrock, +49 30 43655542

[info@piekenbrock-kommunikation.de](mailto:info@piekenbrock-kommunikation.de)

## **Weitere Informationen unter:**

[www.daimler-benz-stiftung.de](http://www.daimler-benz-stiftung.de)

*Sie erhalten diese E-Mail, da Sie in unserem Verteiler registriert sind. Damit erhalten Sie Informationen rund um die Themen Wissenschaft und Forschung. Aufgrund der DSGVO möchten wir unseren Verteiler überprüfen und aktualisieren. Daher bitten wir um Rückmeldung, falls Sie in Zukunft keine E-Mails mehr von uns erhalten möchten.*