

Pressemitteilung

27. Mai 2019

## Antibiotika und ihre Systembiologie

**Bakterien können schnell gegen Antibiotika resistent werden. Welche Mechanismen sind dafür verantwortlich, was lässt sich dagegen tun? Das erforscht Dr. Ana Rita Brochado, die an der Uni Würzburg eine Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe aufbaut.**

Bakterien besitzen faszinierende Eigenschaften. Sie passen sich ihrer jeweiligen Umgebung hervorragend an, und es gab sie schon lange vor dem Menschen. Ihre Zähigkeit hat dazu geführt, dass sich Bakterien seit drei Milliarden Jahren erfolgreich auf der ganzen Welt verbreitet haben – auch an Orten, an denen Menschen nicht überleben könnten, etwa in den heißesten Quellen und an den kältesten Orten der Erde. Entdeckt wurden sie allerdings erst vor wenigen hundert Jahren. Seit dieser Zeit hat die Forschung die winzigen Wesen immer eingehender unter die Lupe genommen.

Auch der Biotechnik-Ingenieurin Dr. Ana Rita Brochado haben es die Mikroben angetan. Sie richtet am Biozentrum der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) seit Anfang 2019 eine Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe ein. Ihr Thema: „Systems Biology of Antibiotics in Gram-negatives.“

Finanziell gefördert wird Dr. Brochado von den Nachwuchsprogrammen des Biozentrums und des Zentrums für Infektionsforschung der JMU sowie von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Deren Emmy-Noether-Programm bietet herausragenden jungen Forschenden die Möglichkeit, eigenverantwortlich Nachwuchsgruppen zu leiten und sich dadurch für eine Professur zu qualifizieren. Die DFG stellt Brochado für ihre Gruppe bis zu 1,82 Millionen Euro zur Verfügung.

### Gramnegative Bakterien im Blick

Dr. Brochado interessiert sich für bakterielle Krankheitserreger. „Bakterien sind sehr kleine, aber äußerst zähe Geschöpfe. Sie nutzen komplexe Mechanismen, um mit ihren Umweltbedingungen zurechtzukommen“, sagt die Forscherin. Das kann zu Problemen führen, wenn sie den Menschen infizieren. „Durch Mutationen können Bakterien rasch resistent gegen Antibiotika werden, die dann nicht mehr wirken“, erläutert Ana Rita Brochado. „Die Waffen, mit denen die Medizin bakterielle Infektionen bekämpft, werden schnell stumpf. Neue Strategien sind permanent gefragt.“

Der Schwerpunkt ihrer Forschung liegt auf den sogenannten gramnegativen Bakterien, die als Infektionserreger besonders schwierig zu bekämpfen sind. Das liegt an ihrer komplexen Hüllstruktur: Zusätzlich zu ihrer Zellwand besitzen sie eine externe Biomembran, die sie sehr widerstandsfähig gegen Antibiotika und andere Einflüsse von außen macht.

### Alte Antibiotika wiederbelebt: Vanille gegen Krankheitserreger

Ana Rita Brochado untersucht mit ihrer Gruppe die molekularen Mechanismen der Antibiotikawirkung in einem systembiologischen Ansatz. „Es ist nicht so, dass Bakterien bei Kontakt mit einem Antibiotikum einfach sterben“, erklärt sie, „in diesem Prozess werden zahlreiche Mechanismen in Gang gesetzt. Wir werden verschiedene Verbindungen allein und in Kombination verwenden, um die Komplexität der bakteriellen Reaktion besser zu verstehen.“

Die Wissenschaftlerin hat unter anderem gezeigt, dass verschiedene Bakterien sehr spezifisch auf Antibiotika-Kombinationen reagieren und dass auch Inhaltsstoffe von Lebensmitteln die Aktivität von Antibiotika gegen resistente Bakterien erhöhen können. So konnten beispielsweise bestimmte

klinische Isolate von *Escherichia coli*, die gegen das Antibiotikum Spektinomycin resistent sind, durch eine Kombination des Antibiotikums mit dem Aromastoff Vanillin erfolgreich bekämpft werden (Brochado et al., Nature, 2018). Vanillin ist der Hauptbestandteil des Vanillearomas.

### **Werdegang der Nachwuchsgruppenleiterin**

Ana Rita Brochado hat mehrere Forschungsstationen in Europa absolviert. Ihren Masterabschluss als Biotechnik-Ingenieurin machte sie in ihrem Heimatland Portugal am Instituto Superior Técnico in Lissabon. Sie promovierte 2012 an der Technischen Universität Dänemark in Lyngby mit einer Arbeit über die Modellierung des Hefemetabolismus.

Danach kam sie nach Deutschland. Hier forschte sie bis Ende 2018 als Postdoc in der Gruppe von Dr. Athanasios Typas am European Molecular Biology Laboratory (EMBL) in Heidelberg. In dieser Zeit begann sie, sich für die Wirkungsweise von Antibiotika zu interessieren, und sie entwickelte Hochdurchsatzverfahren, um die Wirkung von Antibiotika-Kombinationen bei Bakterien zu untersuchen.

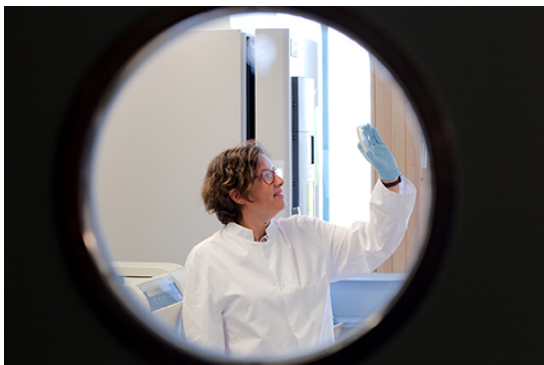
Vom EMBL wechselte Ana Rita Brochado Anfang 2019 an die JMU Würzburg. Hier baut sie ihre Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe am Lehrstuhl für Mikrobiologie im Biozentrum auf. Sie will nicht nur mit Lehrstuhlinhaber Professor Thomas Rudel kooperieren, sondern auch mit anderen Gruppen: „Ich interessiere mich vor allem für quantitative Biologie und Infektionsbiologie. Die Würzburger Uni bietet mir dank ihrer gut vernetzten Forschungslandschaft die besten Voraussetzungen, um kombinierte Grundlagenforschung auf diesen Gebieten zu betreiben.“

Aber dabei soll es nicht bleiben. „Wir sind natürlich bestrebt, unsere Erkenntnisse für die Patientenversorgung nutzbar zu machen“, so Brochado. „Es müssen viele Forschungsteams kooperieren, um Forschungsergebnisse aus dem Labor erfolgreich in klinische Studien zu überführen. Dafür sehe ich in Würzburg hervorragende Möglichkeiten.“

### **Lange Forschungstradition in Würzburg**

Mit dieser Einschätzung ist sie nicht alleine. Würzburg besitzt eine lange und erfolgreiche Tradition bei der Erforschung von Bakterien. Bereits um 1880 entdeckte der Mediziner Theodor Escherich in Würzburg ein im menschlichen Darm vorkommendes Bakterium, das nach ihm benannt wurde – *Escherichia coli*.

Auch heute ist Würzburg in der Bakterienforschung ein überregional herausragender Standort. Das 1993 gegründete Zentrum für Infektionsforschung (ZINF), dem Ana Rita Brochado als Nachwuchsgruppenleiterin angehört, ist die älteste universitäre Einrichtung in Deutschland, die sich interdisziplinär und fakultätsübergreifend der Erforschung von Infektionskrankheiten widmet. Besonderen Stellenwert besitzt auch das 2017 gegründete Helmholtz-Institut für RNA-basierte Infektionsforschung. Das Tochterinstitut des Braunschweiger Helmholtz-Zentrums – deutschlandweit die größte Einrichtung für Infektionsforschung – arbeitet und forscht im Rahmen einer strategischen Partnerschaft gemeinsam mit der JMU.



### **Kontakt**

Dr. Ana Rita Brochado, Lehrstuhl für Mikrobiologie,  
Universität Würzburg, T +49 931 31-88860,  
[anarita.brochado@uni-wuerzburg.de](mailto:anarita.brochado@uni-wuerzburg.de)

### **Bildzeile**

Dr. Ana Rita Brochado erforscht die Antibiotikawirkung auf Bakterien. (Foto: Jörg Fuchs)