

## Pressemitteilung

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Tom Leonhardt

13.01.2021

<http://idw-online.de/de/news761090>

Forschungsergebnisse  
Biologie, Umwelt / Ökologie  
überregional



MARTIN-LUTHER  
UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG

## Evolution im Reagenzglas: Bakterien überleben auf eigentlich tödlichen Kupferoberflächen

**Auch die Nachfahren normaler Bakterien können es schaffen, für längere Zeit auf metallischen Kupferoberflächen überleben können. Letztere gelten eigentlich als sicheres Mittel gegen schädliche Keime. Einem internationalen Forschungsteam unter Leitung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU) und des Instituts für Mikrobiologie der Bundeswehr ist es gelungen, diese Überlebenskünstler im Labor zu erzeugen und näher zu untersuchen. In "Applied and Environmental Microbiology" beschreiben die Forschenden ihre Arbeit und geben Hinweise, wie diese Entwicklung verhindert werden könnte.**

Bakterielle Infektionen werden in der Regel mit Antibiotika behandelt. Viele krankheitserregende Bakterien haben in den vergangenen Jahrzehnten jedoch immer stärkere Resistenzen gegen gängige Medikamente entwickelt. Besonders gefürchtet sind sogenannte multiresistente Bakterien, die sich mit den meisten Antibiotika überhaupt nicht mehr bekämpfen lassen. Eine gute Waffe gegen diese Keime sind Kupferoberflächen - zum Beispiel bei Türklinken. "Kupferoberflächen sind regelrechte Bakterienkiller. Binnen weniger Minuten sterben die meisten Bakterien ab, wenn sie auf einer Kupferoberfläche landen", sagt der Mikrobiologe Prof. Dr. Dietrich H. Nies von der MLU. Kupfer ist für die Bakterien in sehr geringen Mengen ein lebenswichtiges Spurenelement. Auf den Oberflächen werden die Bakterien allerdings regelrecht mit Kupfer-Ionen überflutet, sodass sie mit ihren normalen Abwehrmaßnahmen dagegen nicht mehr ankommen.

Das Team um Nies wollte nun herausfinden, ob und wie schnell zwei typische Bakterienarten, Escherichia coli und Staphylococcus aureus, theoretisch dazu in der Lage sind, auf Kupferoberflächen zu überleben. Das Team setzte die Bakterien deshalb nur für wenige Minuten auf die Oberflächen, nahm sie wieder herunter und ließ sie sich in einem normalen Nährmedium erholen. Dieser Vorgang wurde mehrmals wiederholt, wobei die Überlebenden schrittweise immer länger der für sie tödlichen Oberfläche ausgesetzt wurden. Innerhalb von drei Wochen hatten die Forscherinnen und Forscher so Bakterien erhalten, die mehr als eine Stunde auf Kupfer überleben konnten. "Außerhalb des Labors sind die Bedingungen natürlich nicht so ideal. Werden Kupferoberflächen aber nicht regelmäßig gereinigt, können darauf isolierende Fettschichten entstehen, die über einen längeren Zeitraum eine ähnliche Entwicklung ermöglichen könnten", sagt Nies.

Mittels umfassender Erbgutanalysen suchte das Team nach dem Grund, warum die Bakterien auf den Oberflächen nicht mehr sterben. "Ein Gen für die Resistenz gegen die tödliche Wirkung von metallischen Kupfer-Oberflächen haben wir nicht gefunden", sagt Nies. Stattdessen beobachtete das Team ein Phänomen bei den überlebenden Bakterien, das in ähnlicher Form bereits seit einiger Zeit bekannt ist: Sie fahren ihren Stoffwechsel auf das absolute Minimum herunter und verfallen in eine Art Winterschlaf. Da Antibiotika immer darauf abzielen, den Stoffwechsel wachsender Bakterien zu stören, sind sie bei diesen speziellen Bakterien, die auch als "Persister" bezeichnet werden, nahezu wirkungslos. "Egal, wie gut ein Antibiotikum wirkt, in jeder Generation gibt es immer eine Hand voll Persister-Bakterien", erklärt Nies. Dabei handele es sich jedoch nicht um antibiotikaresistente Bakterien, denn ihre Nachkommen seien sehr wohl wieder anfällig für die Medikamente.

Normalerweise wird nur ein sehr kleiner Teil der Bakterien zu Persistern. Bei den isolierten Bakterien war es jedoch die ganze Population. Diese konnten zwar genau so schnell wachsen wie ihre Vorfahren, sich jedoch unter widrigen Umständen schneller als diese in einen frühen Zustand der Persistenz retten. Und weiter: "Die Eigenschaft haben die Bakterien auch über 250 Generationen weitervererbt, obwohl diese nicht mehr in Kontakt mit Kupferoberflächen gekommen sind", sagt Nies. Das Team empfiehlt deshalb, Kupferoberflächen regelmäßig und gründlich mit speziellen Mitteln zu reinigen, damit sich keine Persister-Bakterien entwickeln können. Gleichzeitig weist Nies daraufhin, dass der Einsatz von Kupferoberflächen nur ein Mittel von vielen -- etwa Antibiotika - ist, um gezielt und effektiv gegen schädliche Bakterien vorzugehen.

Originalpublikation:

Bleichert et al. Generation and analysis of mutant strains of *Escherichia coli* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* obtained by laboratory selection to survive on metallic copper surfaces. *Applied and Environmental Microbiology* (2021). Doi: 10.1128/AEM.01788-20  
<https://aem.asm.org/content/early/2020/10/15/AEM.01788-20>