

## Große Bakterienpopulationen entwickeln stärkere Antibiotikaresistenz

**In großen Bakterienpopulationen helfen spät auftretende Mutationen im Genom effektiver, sich vor dem Antibiotikum zu schützen, kleinere Populationen entwickeln früher Mutationen, die langfristig nicht so gut schützen / Artikel in „Nature Ecology & Evolution“**

Wissenschaftler der Universität Wageningen und des Instituts für Biologische Physik der Universität zu Köln haben nachgewiesen, dass kleine und große Bakterienpopulationen im Prozess der Evolution qualitativ unterschiedliche Pfade beschreiten: Größere Populationen entwickeln stärkere und andere Antibiotikaresistenzen als kleinere Populationen.

Forscher untersuchten die Evolution von insgesamt 96 Populationen, die jeweils entweder 2 Millionen oder 200 Millionen Escherichia coli (E. coli) [Bakterien](#) enthielten. Die [Bakterien](#) wurden einer stetig ansteigenden Konzentration des Antibiotikums Cefotaxim ausgesetzt. Nach 500 Generationen hatten die großen Populationen nicht nur eine deutlich stärkere [Resistenz](#) entwickelt als die kleinen, sondern die Genome der beiden Gruppen wiesen auch unterschiedliche Typen von Resistenzmutationen auf: Während in den großen Populationen vorwiegend Punktmutationen auftraten, fanden sich in den kleinen Populationen mehr Duplikationen und Deletionen von Teilen des Genoms. Der Artikel „[Population](#) size mediates the contribution of high-rate and large-benefit mutations to parallel evolution“ ist in der Fachzeitschrift Nature Ecology & Evolution erschienen.

Die Analyse der genomischen Daten mit Methoden des maschinellen Lernens ergab, dass sich die beiden Klassen von Mutationen sowohl in ihrer Effektstärke als auch in der Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens unterscheiden: Punktmutationen sind seltener, tragen aber stärker zur [Resistenz](#) bei als Deletionen und Duplikationen. Da die Zahl der innerhalb einer Generation auftretenden Mutationen proportional zur Zahl der Bakterien ist, sind kleine Populationen auf die früh auftretenden, relativ schwach wirksamen Resistenzmutationen angewiesen. In den großen Populationen werden diese durch später auftretende, aber effizientere Punktmutationen verdrängt.

„Den Zusammenhang zwischen der Größe einer [Population](#) von pathogenen Erregern und dem Auftreten von besser angepassten Mutanten hat uns die aktuelle Pandemie eindrucksvoll vor Augen geführt. Die neue Studie zeigt, dass ähnliche Mechanismen auch bei der Evolution von resistenten Bakterien wirksam sind“, erklärt Ko-Autor der Studie Professor Dr. Joachim Krug vom Institut für Biologische Physik der Uni Köln.

Die Entstehung von Antibiotikaresistenzen bei Bakterien ist ein großes Problem der globalen Gesundheitsversorgung, zugleich aber auch ein Schulbeispiel der Darwin'schen Evolution. Dabei entwickeln sich Bakterienstämme hoher Resistenz oft in mehreren Schritten, in denen jeweils eine [Mutation](#) zufällig auftritt und sich aufgrund ihres evolutionären Vorteils in der Population ausbreitet. Man spricht deshalb davon, dass die Population einen Pfad in einer genetischen Landschaft durchläuft. Ein besseres Verständnis dieser Evolutionspfade kann langfristig helfen, Antibiotikaresistenzen besser vorherzusagen.

# MERKZETTEL

für das Gespräch mit Ihrer Ärztin oder Ihrem Arzt

Damit Sie viel aus dem Gespräch mit Ihrer Ärztin/Ihrem Arzt mitnehmen, empfehlen wir Ihnen, Ihre Beschwerden, aber auch Ihre Behandlungsziele sowie alle Ihre Fragen zu notieren. Wichtig für das Arztgespräch ist eine Liste der **Medikamente oder Nahrungsergänzungsmittel**, die sie derzeit verwenden. Über eventuelle **Allergien und Unverträglichkeiten** sollten Sie Ihre Ärztin/Ihren Arzt ebenfalls immer informieren. Nutzen Sie hierfür unseren Vordruck „Meine Medikations- und Behandlungsübersicht“.

## Meine Beschwerden und/oder Behandlungsziele

---

---

---

## Meine Fragen

---

---

---

## Folgende Themen/Studien möchte ich besprechen

Welches Thema beschäftigt Sie? Was haben Sie z. B. in aktuellen Studien gelesen?

---

---

---

## Notieren Sie die wichtigsten Punkte des Arztgesprächs

So bemerken Sie schnell, ob Sie alles richtig verstanden haben und ob Fragen unbeantwortet blieben

Meine Notizen zum Gespräch am \_\_\_\_\_:

---

---

---

---

---

Weitere Tipps für das Arztgespräch finden Sie unter „Materialien für den Arztbesuch“