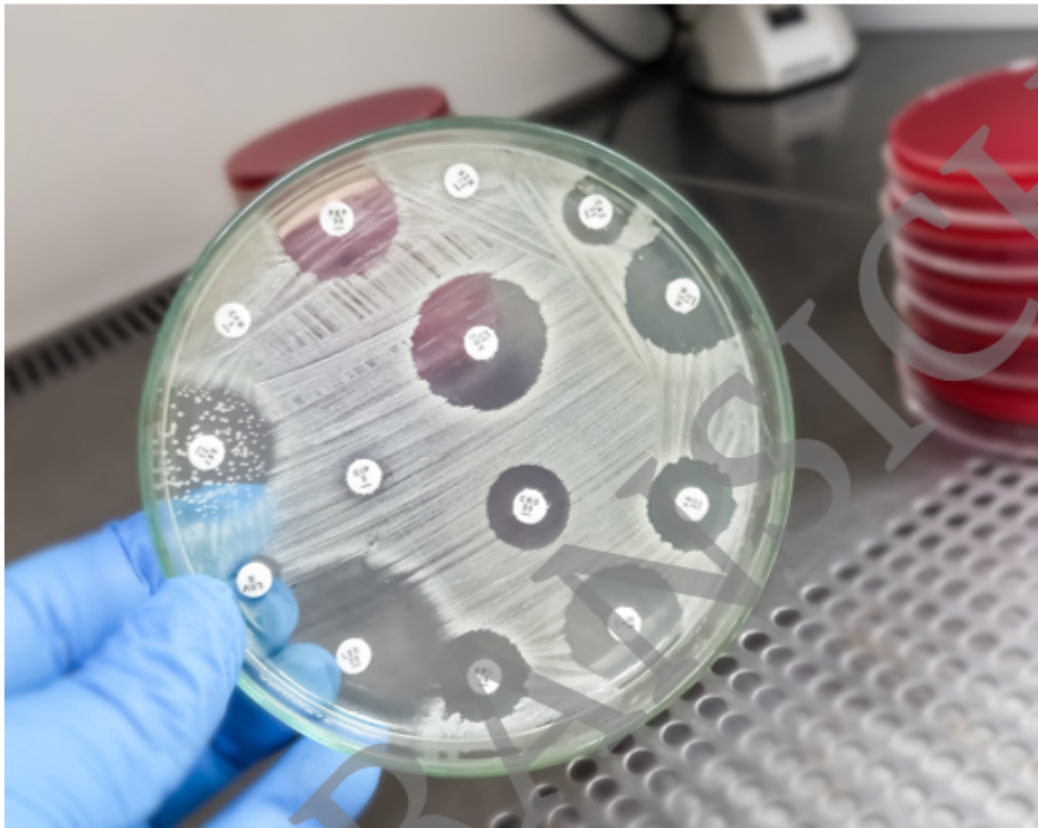


## I.G.7.8

Mensch – Immunsystem und Abwehr

# Antibiotika im Fokus – Herkunft, Wirkung und der Umgang mit multiresistenten Keimen

Dr. Detlef Eckebrecht



Nehmen Sie mit Ihren Lernenden Antibiotika als Therapieoption für bakterielle Infektionen im Rahmen des Themas Immunsystem und Infektionskrankheiten unter die Lupe. Ihre Klasse erarbeitet sich die Herkunft, Wirkungsweise und richtige Anwendung von Antibiotika aus fachlicher und gesellschaftsrelevanter Perspektive. Die Problematik multiresistenter Keime wird für eine inhaltliche Zusammenfassung und Anwendung des Gelernten genutzt.

---

### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	8, 9, 10
<b>Dauer:</b>	7 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 5)
<b>Kompetenzen:</b>	Sachkompetenz, Kommunikationskompetenz, Bewertungskompetenz
<b>Inhalt:</b>	Antibiotika, Antibiotikaresistenz, Bakterien, Ökosystem Mensch, Penicillin

---

## Auf einen Blick

---

### 1. Stunde

Thema: **Grenzen der Leistung des Immunsystems**

M 1 Wenn das Immunsystem Hilfe braucht

---

### 2. Stunde

Thema: **Penicillin – eine von Pilzen produzierte antimikrobielle Substanz**

M 2 Von der Natur gelernt – Bakterien bekämpfen

---

### 3. Stunde

Thema: **Wirkungen und Nebenwirkungen von Antibiotika**

M 3 Erwünschte und unerwünschte Wirkungen

---

### 4. Stunde

Thema: **Formen von Antibiotikaresistenz**

M 4 Wie Bakterien resistent gegen Antibiotika werden

---

### 5. Stunde

Thema: **Multiresistente Keime**

M 5 Wenn viele Antibiotika nicht mehr helfen

Benötigt:  internetfähige Endgeräte für die Recherche

---

### 6. Stunde

Thema: **Wege aus der Problematik der multiresistenten Krankheitserreger**

M 6 Moderne Alternativen zu Antibiotika

Benötigt:  internetfähige Endgeräte für die Recherche  
 Endgeräte und Software zur Präsentationserstellung



## 7. Stunde

Thema: **Selbstevaluation zum Lernerfolg**

M 7/M 8 **Teste dein Wissen zum Thema Antibiotika!**

### Minimalplan

Bei Zeitmangel können Sie sich beim Einstieg mit **M 1** auf ein Beispiel beschränken und noch in der ersten Stunde zu **M 2** übergehen. Des Weiteren kann auf die Bearbeitung von Alternativen zur Anwendung von Antibiotika (**M 6**) verzichtet werden. Die Lernerfolgskontrolle bzw. Selbstevaluation (**M 7** und **M 8**) kann als Hausaufgabe aufgegeben werden. So kann die Einheit in fünf Unterrichtsstunden durchgeführt werden.

### Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.	
	einfaches Niveau	
		schwieriges Niveau

## M 2

## Von der Natur gelernt – Bakterien bekämpfen

Die Entdeckung von Antibiotika, ihre Entwicklung zu Medikamenten und deren Verbreitung erfolgten in Etappen. Der schottische Bakteriologe Alexander Fleming entdeckte 1928 zufällig das Penicillin, als er beobachtete, dass ein Schimmelpilz (*Penicillium notatum*) eine seiner Bakterienkulturen befallen hatte. In den 1930er und 1940er Jahren arbeiteten Wissenschaftler wie Howard Florey, Ernst Boris Chain und Norman Heatley an der Isolierung, Reinigung und Testung des Stoffes, den der Pilz abgab. Der Name Penicillin etablierte sich für den Stoff.



Abb. 1: Flemings Beobachtung (Schema)  
© blueringmedia/iStock/Getty Images Plus

Während des Zweiten Weltkriegs wurde die klinische Testung beschleunigt durchgeführt, sodass man 1943 mit der Massenproduktion beginnen konnte, um Infektionen bei verwundeten Soldaten und Zivilpersonen behandeln zu können. Penicillin erwies sich auch bei bakteriellen Infektionen wie Hirnhautentzündung und Lungenentzündung als wirksam. In den 1950er und 1960er Jahren wurden viele weitere Antibiotika entdeckt, die von verschiedenen Bakterien produziert werden (z. B. Streptomycin, Tetracyclin, Chloramphenicol) oder nach chemischer Abwandlung aus Penicillin hergestellt werden (z. B. Ampicillin). Diese Antibiotika erweiterten nicht nur die Behandlungsmöglichkeiten, sondern trugen auch zur weltweiten Verfügbarkeit bei. Außerdem ermöglichten Verbesserungen der Produktionstechnologien sowie Optimierungen bezüglich Lagerung und Haltbarkeit ihren weltweiten Einsatz.

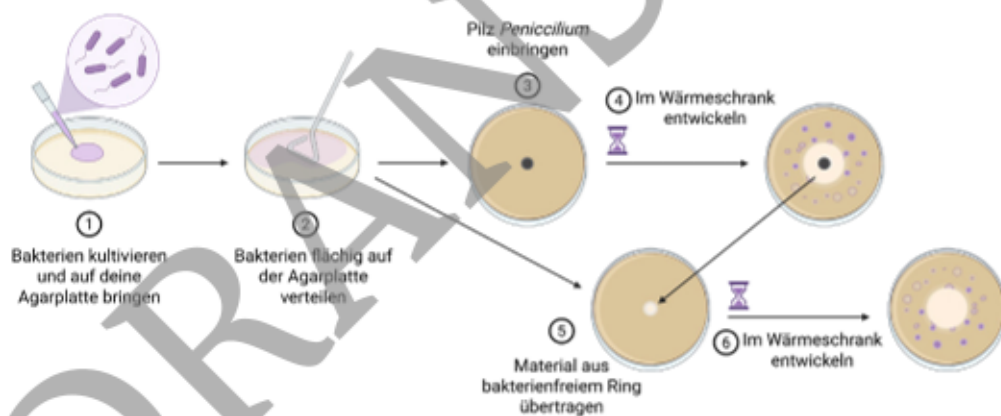


Abb. 2: Experiment zur Untersuchung der bakteriziden Wirkung

© RAABE, erstellt mit <https://www.biorender.com/>

## Aufgaben

- Das in Abbildung 2 dargestellte Experiment lieferte wichtige Hinweise für eine mögliche Nutzung eines Pilzes der Gattung *Penicillium* für die Bekämpfung von bakteriellen Infektionen. **Erläutere** die Vorgehensweise und das Ergebnis.
- Im Waldboden ernährt sich eine Vielzahl an Pilzen und Bakterien von organischen Materialien, die bei der Zersetzung von Biomasse freiwerden. **Nimm begründet Stellung** zu folgender Aussage: „Wir verdanken Antibiotika der Tatsache, dass in der Evolution durch den Konkurrenzkampf um Nahrung bei einigen meist sehr kleinen Organismen die Fähigkeit entstanden ist, die Konkurrenz chemisch zu bekämpfen.“

M 8



## Teste dein Wissen zum Thema Antibiotika!

Die folgenden Aufgaben helfen dir zu erkennen, inwieweit du die Unterrichtsinhalte zum Thema Antibiotika verstanden hast.

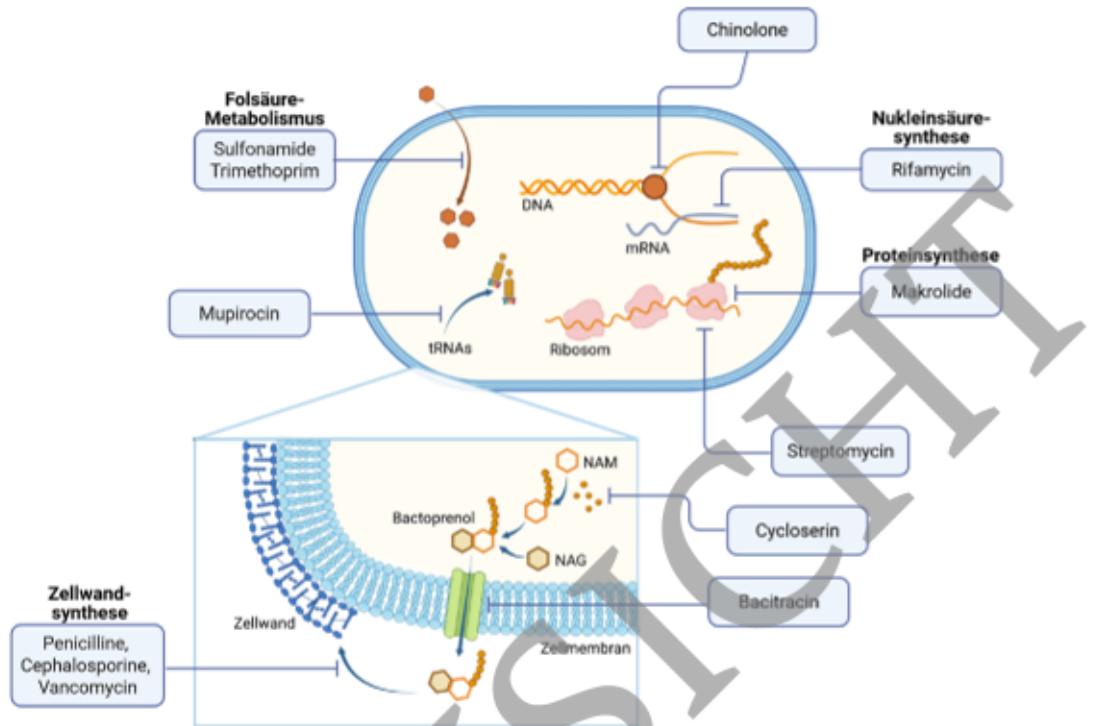


Abb. 1: Wirkungen unterschiedlicher Antibiotika. NAM und NAG sind Zuckerbausteine, die durch Bindung mit fünf Aminosäuren (Polymerisation) zu wichtigen Bausteinen für die bakterielle Zellwand werden.

© RAABE, erstellt mit <https://www.biorender.com/>

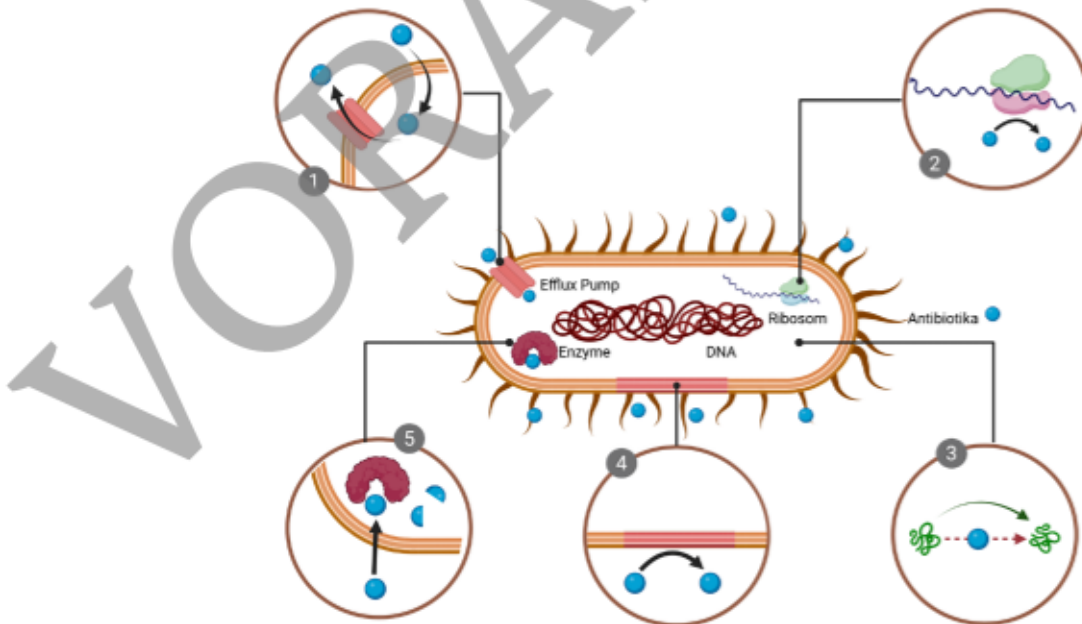


Abb. 2: Resistenzfaktoren, die die Wirkung von Antibiotika verhindern

© RAABE, erstellt mit <https://www.biorender.com/>