

■ Wie kommen multiresistente Bakterien ins Krankenhaus?

Etwa 15.000 Patienten sterben jährlich in Deutschland an Krankenhausinfektionen, die durch hoch infektiöse Bakterien hervorgerufen werden. Wie kommen derart gefährliche Erreger in Krankenhäuser, in denen strenge Hygieneregeln gelten? Dieser Frage gingen Mediziner an verschiedenen deutschen Kliniken nach. Sie untersuchten über 4000 Erwachsene vor ihrer Aufnahme in ein Krankenhaus. 10 Prozent dieser Personen waren Träger der gefürchteten Keime. Man kann daher davon ausgehen, dass die Erreger in großen Teilen der Bevölkerung weit verbreitet sind.



Abb.1: Nährboden

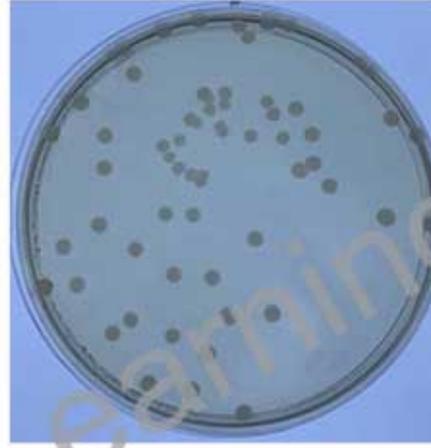


Abb.2: Nährboden mit Bakterienkolonien

Auf und im Menschen leben genauso viele Bakterien wie ihr Wirt Zellen hat – jeweils etwa eine Billion. Da Bakterienzellen mit einer Größe von etwa 0,6 bis 1,0 Mikrometer ($1 \mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$) sehr viel kleiner sind als menschliche Zellen, besitzen eine Billion Bakterienzellen eine viel geringere Masse als die gleiche Anzahl menschlicher Zellen. Nicht jedes Bakterium, welches den Menschen dauerhaft oder vorübergehend besiedelt, ist schlecht für seinen Wirt. Im Gegenteil: Das Bakterium *Escherichia coli* gehört zur natürlichen menschlichen Darmflora* und sorgt dafür, dass unser Darm einwandfrei funktioniert. Riskant wird der Keim, wenn er über Fäkalien, Lebensmittel oder durch Verletzungen der inneren und äußeren Hautbarrieren an ungeeignete Stellen des menschlichen Organismus gelangt. *Escherichia coli* hat zum Beispiel im Blut nichts zu suchen. Gelingt es ihm, sich in fremden Körperregionen erfolgreich anzusiedeln, vermehrt er sich stark und verursacht Entzündungen. Jetzt sollten Antibiotika zum Einsatz kommen. Kommen sie auch. Aber sie wirken immer häufiger kaum oder gar nicht mehr.

Seit 2010 breitet sich in Deutschland wie in vielen weiteren Ländern ein *Escherichia coli*-Stamm rasant aus, der gegen mehrere Antibiotika gleichzeitig unempfindlich ist. Gießener Forscher wiesen nach, dass die Häufigkeit dieses Erregers in menschlichen Gewebeproben von 0 Prozent im Jahr 2009 auf 45 Prozent im Jahr 2016 gestiegen ist. Dieser *Escherichia coli*-Stamm hat durch eine Mutation einen Abwehrmechanismus entwickelt: Er vermag nachweislich Enzyme zu bilden, die Antibiotika unwirksam machen. Durch diese Abwehrstrategie ist er multiresistent geworden und als Krankenhauskeim in Kliniken gefürchtet.

Darmflora* Gesamtheit der im Darm von Menschen und Tieren lebenden Bakterien und Pilze

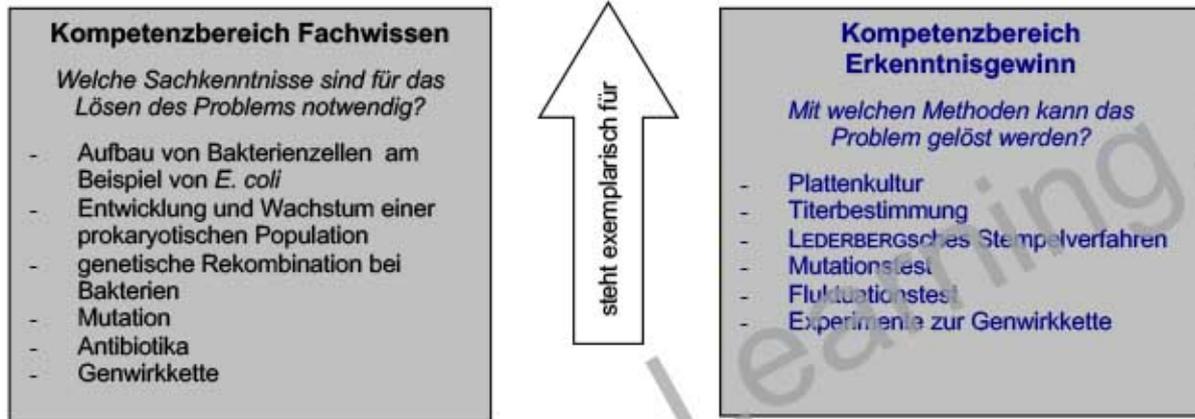
Aufgaben

1. Leiten Sie aus dem Material weitergehende Fragen in Form einer mind map ab, die im Rahmen des Problems „Wie kommen multiresistente Bakterien ins Krankenhaus?“ untersucht werden müssen!
2. Überlegen Sie, welche technischen Möglichkeiten für die Erforschung von Bakterien gegeben sein müssen!
3. Für die Grundlagenforschung an Bakterien wird beim Wissenschaftsministerium Geld in Millionenhöhe sowohl für die Forschung als auch für wissenschaftliche Mitarbeiter*innen für einen Zeitraum von fünf Jahren beantragt. Bewerten Sie dieses Ansinnen!

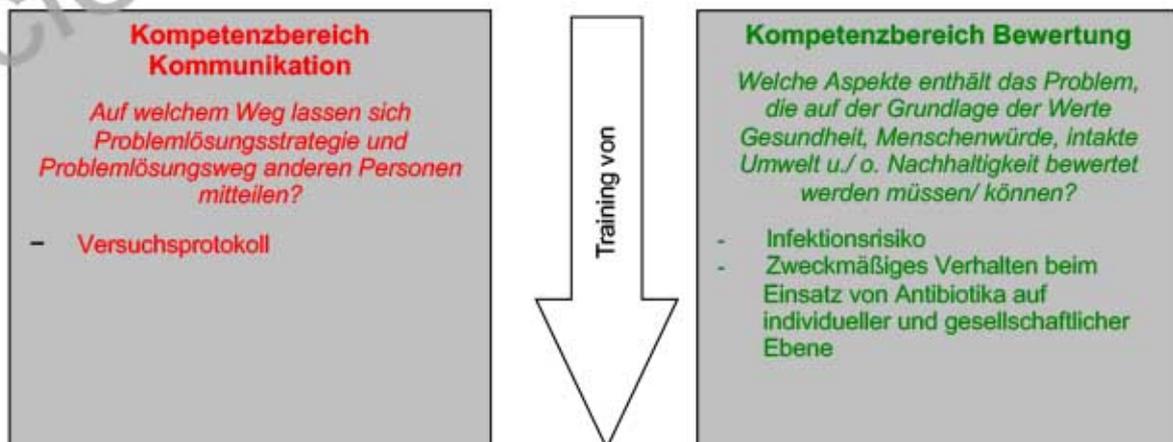
Sehen Sie sich, bevor Sie mit der Arbeit beginnen, die Definitionen der Operatoren ‚Beurteilen‘, ‚Bewerten‘ und ‚Stellung nehmen‘ an. Markieren Sie die Kriterien für die methodengerechte Anwendung des Operators ‚Bewerten‘ farbig. Überprüfen Sie nach der Bearbeitung der Aufgabe, ob und wie Sie diese Kriterien berücksichtigt haben.

■ Wie kommen multiresistente Bakterien ins Krankenhaus?

In welchen fachlichen Kontext ist das Problem eingebunden?
Einführung in die Genetik der Bakterien am Beispiel des Einsatzes von Antibiotika



Problem
Wie kommen multiresistente Bakterien ins Krankenhaus?



Beurteilungskompetenz (aus der Sicht der Schüler*innen)
*Welche Qualität besitzt meine Problemlösung bzw. die meiner Mitschüler*innen unter Berücksichtigung der vier Kompetenzbereiche und der drei unterschiedlichen Anforderungsniveaus?*