

## EINORDNUNG

Fachwissen: Neue Forschungsergebnisse der Mikrobiologie

Erkenntnisgewinnung: Übertragungswege durch Tröpfchen und Körperkontakt entdecken

Kommunikation: Zuhören, Fragen und Vermutungen formulieren, Notizen anfertigen

Bewertung: Bewertung von Hygiene-Empfehlungen

## MATERIAL

→ unsichtbare Körpermalfarbe

## ZEITBEDARF

→ 2 Unterrichtsstunden

## MATERIALPAKET

→ Powerpoint-Präsentation, Arbeitsblatt im Materialheft Seite 24



Materialeinheit 5  
(Download via Kundenkonto)

# Bakterien: Krankmacher oder Helfer?

Eine Unterrichtssequenz über ein neues Bild von der Welt der Bakterien

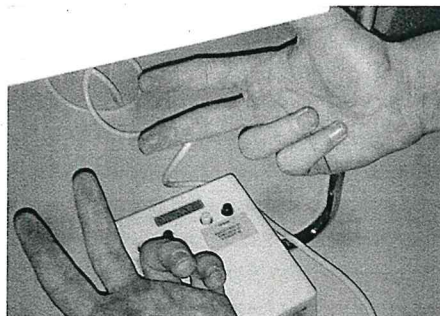
Karl-Martin Ricker

Nele, Mario und Tarik und einige andere Schülerinnen und Schüler meiner 7. Klasse schauen mich verwundert an, als ich sie an der Tür zum Nawi-Raum mit Handschlag begrüße. Vielleicht haben sie meinen feucht-fettigen Händedruck gespürt und trauen sich nicht, mich darauf anzusprechen. Ich gehe jedenfalls zur Tagesordnung der aktuellen Stunde über. Wir befassen uns mit der Frage, welche Rolle Bakterien in unserem Leben spielen. Sind sie gefährliche Krankmacher oder vielleicht auch nützliche Helfer?

## Bakterien machen krank – nur die halbe Wahrheit

Bakterien gelten allgemein als gefährlich, weil sie uns krank machen. Sie dringen über die Nahrung, über Wunden und Schleimhäute in unseren Körper ein und sie vermehren sich rasend schnell. Wir bekämpfen sie mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln und achten darauf, dass sie sich in Lebensmitteln nicht ausbreiten. Diese Vorstellung ist in der Bevölkerung und auch unter den Schülerinnen und Schülern weit verbreitet. Sie ist ja auch zutreffend. Allerdings stellt sie nur die halbe Wahrheit dar.

Die Forscher in der Molekularbiologie haben in den letzten zehn Jahren viele neue Erkenntnisse über das Vorkommen und



Mit Körpermalfarbe, die man nur im UV-Licht sichtbar machen kann, lässt sich die Übertragung von Bakterien veranschaulichen.

die Bedeutung von Bakterien gewonnen. Mit der modernen DNA-Sequenzierung der „Next Generation Sequencing (NGS)“ können Forscher heute um ein Vielfaches schneller und preisgünstiger als noch während des „Human Genome Project“ der Jahrtausendwende das Erbgut von Lebewesen „entschlüsseln“. Diese Methode ermöglicht den Nachweis bakterieller DNA in allen möglichen Lebensräumen und Lebewesen.

Bisher war es seit den Forschungen von Robert Koch nur möglich, Bakterien zu identifizieren, wenn es gelang, sie in Kulturmedien zu vermehren und sichtbar zu machen. Das gelingt aber nur mit den allerwenigsten Bakterienarten. Die meisten Bakterienarten blieben deshalb bis vor kurzem unentdeckt.

Die neuen molekulargenetischen Forschungsmethoden zeigen eine sehr viel größere Artenvielfalt, als wir bisher geahnt haben. Sämtliche Lebensräume der Erde sind besiedelt von tausenden Bakterienarten. Sie leben nicht nur auf den Organismen, sondern auch in ihnen und sogar in den Zellen von Eukaryoten (z. B. Korallen). Die Molekularbiologen können sie nur anhand der gefundenen Bakterien-DNA identifizieren. Wie sie aussehen, ist nicht bekannt. Und auch ihre artspezifischen Eigenschaften und Funktionen können nur aus der gefundenen Erbinformation abgeleitet werden, indem man diese

mit der DNA bekannter Arten vergleicht. Ohne Bakterien scheinen die höheren Lebensformen der Eukaryoten – also auch wir Menschen – nicht leben zu können. Alle Pflanzen und Tiere sind aufs Engste mit Bakterien vergesellschaftet. Die meisten Bakterienarten scheinen andere Lebewesen lediglich als Lebensraum zu nutzen, andere sind als Symbionten offenbar unentbehrlich. Aber nur sehr wenige Arten können Krankheiten auslösen.

## Bakterien in und um uns

Dieses neue Bild von der Welt der Bakterien möchte ich meiner Klasse mit einer Powerpoint-Präsentation nahe bringen <sup>(M)</sup>. Zunächst stelle ich verschiedene Bakterientypen, ihre Erscheinungsformen und ihr Vorkommen vor: Mikrokokken, Spirillen, Streptokokken, Coli-Bakterien, Cholera-Bakterien.

Dann schauen wir uns an, wie häufig Bakterien an verschiedenen Orten in unserem Haushalt vorkommen. Der Wischmop und der Spülschwamm haben sich als ein wahres Eldorado für Bakterien herausgestellt. Unsere Toiletten sind erstaunlich „clean“. Noch interessanter für meine Zuhörer ist es zu erfahren, dass auch die Tastatur eines Computers voller Bakterien ist. Da sich die Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaften an unseren beiden Händen unterscheidet, ist dies auch auf den Tasten am Computer feststellbar. Ich erzähle, dass selbst häufiges Händewaschen und Desinfizieren nur einen kleinen Teil der Bakterien auf unseren Händen entfernen kann. Dieser „Bakterienrasen“ sei auch sehr willkommen, weil diese „guten Bakterien“ verhindern, dass sich krankmachende Keime ansiedeln und vermehren können. Und auch in unserem Körper erhalten uns Bakterien gesund. Unzählige Arten helfen zum Beispiel bei der Verdauung der Nährstoffe im Darm.

## Im Mund und überall – eine große Menge

Ich berichte von neuen Forschungsergebnissen, die zeigen, dass es in unserem

Mund tausende verschiedener Bakterien gibt und dass diese sich den Lebensraum Mund untereinander aufgeteilt haben. Auf der Vorderseite der Zähne leben andere Arten als auf der Rückseite. Auf der Zunge leben wiederum andere Arten als auf der Mundschleimhaut usw. „Und warum putzen wir uns dann die Zähne?“, will Henning wissen. Ich erkläre, dass wir damit lediglich die Ausbreitung einiger Bakterienarten verhindern, die vom Zucker unserer Nahrung leben und dann Karies verursachen. Über die Rolle der vielen anderen Arten wissen die Forscher bisher kaum etwas. Offenbar schaden sie uns nicht. Vielleicht nützen sie uns sogar.

Ungläubiges Staunen löst dann die nächste Folie aus, auf der ich zeige, dass ein Mensch – geschätzt – aus zehnmal mehr Bakterien besteht als aus eigenen Zellen. Bei einem Erwachsenen sind das etwa drei Kilogramm Bakterien. Niklas kann uns diesen Widerspruch erklären: „Die Bakterien sind sehr viel kleiner als unsere Zellen.“

## „Bakterien“ sichtbar machen

Am Ende dieser Nawi-Stunde erinnere ich die Schülerinnen und Schüler an meine ungewöhnliche Begrüßung. Ich frage sie, was mein feuchter Händedruck mit unserem Thema zu tun haben könnte. Nele vermutet richtig, dass ich damit die Übertragung von Bakterien verdeutlichen wollte. Doch Tárík wendet ein, dass man das doch gar nicht sehen könne. Bei abgedunkeltem Raum schalte ich nun eine UV-Lampe auf dem Lehrerpult ein und halte meine Handinnenfläche darunter. Meine Handfläche leuchtet schwach grün-gelb auf <sup>(1)</sup>. „Das sieht ja ekelig aus! Was haben Sie denn an den Händen? Hab' ich das jetzt auch an meiner Hand?“, schallt es mir von den Schülern entgegen.

Nun zeige ich das Döschen mit der „Unsichtbaren Körpermalfarbe“<sup>1</sup>. Das ist eine fluoreszierende Creme, die auch als Theaterschminke verwendet wird. Damit habe ich mir vor Stundenbeginn meine Hände eingerieben. Nun entdecken die Schülerinnen und Schüler auch an ihren Händen und an ihren Tischen geringe Spuren dieser Creme, wenn sie mit der UV-Lampe

darauf strahlen. Auch diejenigen Schülerinnen und Schüler, die ich nicht mit Handschlag begrüßte, können Spuren davon an ihrem Körper entdecken.

Anhand dieses kleinen Modell-Versuchs konnten wir erfahren, wie wir ständig Substanzen und damit auch Bakterien und Viren auf andere Personen und Gegenstände übertragen. Jetzt wird klar, dass vor allem das regelmäßige und gründliche Händewaschen eine effektive Hygienemaßnahme darstellt (siehe auch Beitrag, Seite 6ff.).

## Gesund durch gesundes Mikrobiom

In den nächsten Nawi-Stunden befassen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Frage, ob unser täglicher Kampf gegen Krankheitserreger im Haushalt wirklich so sinnvoll und notwendig ist <sup>(M)</sup>. Ihre Präsentationen zeigen, dass sie verstanden haben, dass die meisten Bakterien auf und in unserem Körper und in unserer Umwelt harmlos oder sogar sehr nützlich sind. Nur wenige Bakterienarten gefährden unsere Gesundheit, wenn unser „Mikrobiom“ aus dem Gleichgewicht gerät und sie sich viel zu stark vermehren.

Diese Unterrichtssequenz kann man zum Beispiel nutzen, um die ökologischen Wechselwirkungen und Zusammenhänge zwischen der Welt der Mikroben und unserer sichtbaren Umwelt aufzuzeigen. Ebenso lässt sie sich als Exkurs im Themenfeld „Genetik“ nutzen, um zu zeigen, wie neue Forschungsmethoden unsere Sicht der Welt verändern können. ◀

<sup>1</sup> Unsichtbare Körpermalfarbe kann man z. B. für ca. 6,00€ bei der Firma UV-Elements bestellen: <http://www.uv-elements.de>

## Literaturtipps

(s. auch Rezensionen, Seite 43/44)  
Knight, R.: Wir sind viele – Wie kleine Mikroben einen großen Einfluss auf uns haben. TED-Buch, Fischer Verlag, 2015  
Kegel, B.: Die Herrscher der Welt – Wie Mikroben unser Leben bestimmen. Dumont, 2015