

Bakterien aufspüren

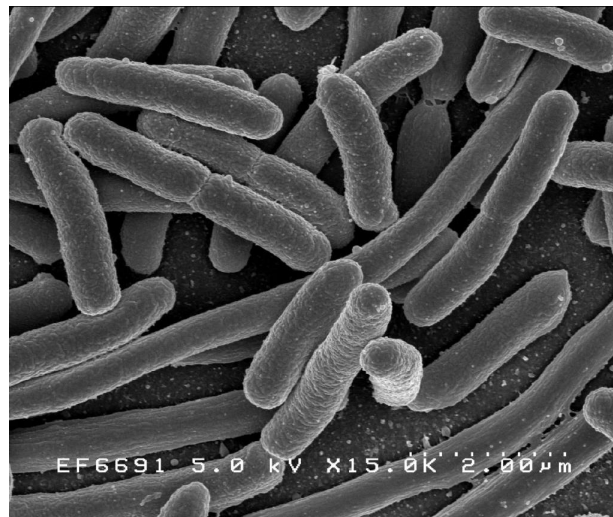
Einleitung

Bakterien gibt es praktisch überall: Man findet sie auf fast allen Oberflächen, sie besiedeln Pflanzen genauso wie die Haut und das Fell von Menschen und Tieren, und sie leben in unserem Essen. Das ist in den meisten Fällen auch gar nicht schlecht oder unappetitlich!

Zwar werden wir meistens dann auf Mikroorganismen aufmerksam, wenn sie als Krankheitserreger in Erscheinung treten; aber die meisten von ihnen sind harmlose oder sogar nützliche „Mitbewohner“. Natürlich gibt es auch Orte, an denen möglichst gar keine Mikroorganismen vorhanden sein sollten (z. B. im Operationssaal eines Spitals) oder an denen wir nicht möchten, dass sie sich zu stark vermehren (z. B. in der Küche). Dort bekämpft der Mensch die Bakterien deshalb mit Seife und Desinfektionsmittel.

Ziel des Wettbewerbs

Wir entdecken Bakterien auf der menschlichen Haut, stellen fest, was das Händewaschen mit Seife bewirkt, und lernen erste Arbeitstechniken der Mikrobiologie kennen. Die winzig kleinen Bakterien lassen sich von Auge nicht erkennen; erst wenn man sie beispielsweise auf Agarplatten züchtet (oder unter dem Mikroskop anschaut – aber das ist für diesen Wettbewerb nicht nötig), kann man sie genauer erforschen.



Stäbchenbakterium der Art *Escherichia coli* in 10'000-facher Vergrößerung.

Bild: US National Institutes of Health

Die Experimente

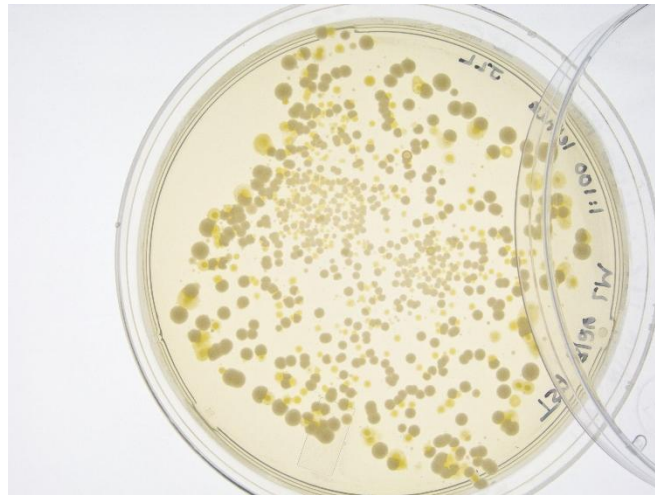
Allein oder in Zweiergruppen werdet ihr zwei Experimente mit Agarplatten durchführen. Danach beantwortet ihr mit der ganzen Klasse einige Fragen dazu.

Für alle Experimente gilt:

- Die frischen, sterilen (also „sauberen“) Agarplatten werden bis zum Experiment in der Verpackung gelassen und im Kühlschrank oder an einem ähnlich kalten, sauberen Ort aufbewahrt. Zum Inkubieren (Wachsenlassen der Bakterien) stellst du sie an einen warmen Ort ($> 20^{\circ}\text{C}$) im Zimmer. Wenn das Experiment abgeschlossen ist und alle Platten fotografiert sind, werden die Agarplatten mit Bleichlösung sterilisiert, damit die Bakterien nicht unkontrolliert weiterwachsen, und im Hausmüll entsorgt.
- Sauberkeit und Sicherheit:
 - Wasche deine Hände vor und nach dem Experiment gründlich mit Seife (Ausnahme: erster Teil des Versuchs „Handabdruck“!).
 - Arbeite auf einer sauberen Oberfläche und reinige diese nach dem Experiment.
 - Fasse dir während dem Experimentieren nicht in Mund oder Augen.
 - Essen und Getränke bleiben während dem Experiment verschlossen ausser Reichweite.
- Behalte die Agarplatten immer geschlossen. Nur wenn du das Experiment durchführst, also deine Finger auf die Platte drückst oder darauf malst, nimmst du den Deckel für kurze Zeit ab und setzt ihn danach gleich wieder auf.

Bakterien züchten auf Agarplatten

Agarplatten enthalten ein Gel mit Nährstoffen, also „Futter“, das vielen Bakterien schmeckt. Wenn Bakterien auf die Oberfläche des Gels gelangen und die Umgebung nicht zu kühl ist, vermehren sie sich. Nach wenigen Tagen sind die von Auge nicht sichtbaren Bakterien zu sogenannten Kolonien herangewachsen: So nennt man die kleinen Kügelchen oder Häufchen, die man ohne Mikroskop sehen und zählen kann.



Bakterienkolonien auf einer Agarplatte. Bild: CanStockPhoto

Experiment 1: Handabdruck

In den letzten zwei Jahren habt ihr gelernt, dass regelmässiges Händewaschen dabei hilft, die Ausbreitung von Krankheitserregern wie Viren und Bakterien zu verhindern. Diese winzigen Organismen nennt man Mikroorganismen. Auf deinen Händen befinden sich aber auch Mikroorganismen, die keine Krankheiten verursachen. Sie sind natürliche Bewohner deiner Haut oder harmlose Organismen aus der Umwelt, die zufällig auf deine Hände geraten sind.

Dieses Experiment zeigt dir, wie viele solche Mikroorganismen sich vor und nach dem Händewaschen auf deinen Händen befunden haben.



Wenn man die ungewaschene Hand auf eine Agarplatte drückt und die Platte dann in der Wärme stehen lässt, wachsen Bakterien darauf. Erkennst du den Umriss der Finger? Bild: CanStockPhoto

Experiment 2a: Verdünnungsausstrich

Die Kolonien, die du in Experiment 1 gezählt hast, sind meist aus einem einzelnen Bakterium entstanden, das du von deiner Hand auf die Agarplatte übertragen hast. Es könnte aber auch sein, dass die Kolonien von zwei oder mehr Bakterien zu einer einzigen Kolonie zusammengewachsen sind. In der mikrobiologischen Forschung arbeitet man mit sogenannten Reinkulturen, also mit Kolonien, die auf ein einziges Stamm-Bakterium zurückgehen. So ist man sicher, dass die ganze Kultur dieselben Eigenschaften hat und die Ergebnisse eines Experiments nicht dadurch verfälscht werden, dass verschiedenartige Bakterien zusammen untersucht wurden.

Wie erhält man eine solche Reinkultur? Der erste Schritt dazu ist ein Verdünnungsausstrich. Eine Bakterienkultur wird dazu so dünn auf einer Agarplatte verteilt, dass die einzelnen Bakterien beim Wachsen genügend Raum zwischen sich haben. So ist man ziemlich sicher, dass die Kolonien, die beim erneuten Inkubieren sichtbar werden, jeweils aus einem einzelnen Bakterium entstanden sind.

Du hast die Wahl, ob du dieses Experiment durchführst oder lieber ein „lebendes Kunstwerk“ gestaltest (siehe nächste Seite).



Oben auf dem Bild sind die Bakterien zu einem weisslichen Streifen zusammengewachsen. In der linken unteren Ecke sind sie so fein verteilt, dass sie einzelne kleine Kolonien bilden. Das ist das Ziel eines solchen Verdünnungsausstrichs. Bild: CanStockPhoto

Experiment 2b: Lebendes Kunstwerk

Statt einem Verdünnungsausstrich kannst du als zweites Experiment auch ein „lebendes Bild“ malen. So bunt wie auf den untenstehenden Fotos werden die Kunstwerke zwar nur, wenn man speziellen Agar und farbige Bakterien zur Verfügung hat; aber vielleicht dienen sie euch trotzdem als Inspiration!



Bilder: CanStockPhoto

Was müsst ihr für den Wettbewerb einreichen?

Zu beiden Experimenten gibt es einige Fragen zu beantworten. Ausserdem werdet ihr eure Agarplatten fotografieren. Die Zusammenstellung der Fotos und Antworten schickt ihr uns als digitales Poster. Das Originalposter kann am Computer oder auf Papier erstellt werden, aber eingereicht wird eine elektronische Datei (JPG, PNG- oder PDF-Format).

Ihr könnt ein klassisches wissenschaftliches Poster gestalten oder auch eine Fotostory, einen Comic, eine Infografik, eine Geschichte mit Bildern, usw.

Bewertet wird vom SimplyScience-Team:

- Saubere Durchführung und Beschriftung der Experimente
- Beantwortung der Fragen in eigenen Worten
- Gestaltung des Posters

Viel Spass, und viel Erfolg!