

Bakterien aufspüren

Anleitungen und Aufgaben

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°C) im Zimmer. Wenn das Experiment abgeschlossen ist und alle Platten fotografiert sind, werden die Agarplatten mit Javelwasser („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.

Bevor ihr mit den Aufgaben beginnt, lest die ganze Anleitung durch.

Inhaltsverzeichnis

Experiment 1 „Handabdruck“:	Seite 2
Experiment 2a „Verdünnungsausstrich“:	Seite 5
Experiment 2b „Lebendes Kunstwerk“:	Seite 7

Das zweite Experiment kann erst durchgeführt werden, wenn das erste abgeschlossen und fotografiert ist, also etwa 3–5 Tage später.

Jedes Kind führt *entweder* Experiment 2a *oder* 2b durch.

Experiment 1: Handabdruck (in Zweiergruppen)

Einleitung

Mikroorganismen wie Bakterien, Hefen und einzellige Pilze sind so klein, dass man sie ohne spezielle Mikroskope nicht sehen kann. Viele von ihnen vermehren sich bei Raumtemperatur auf Agarplatten so gut, dass du nach einiger Zeit ihre Kolonien sehen kannst. Dieses Experiment zeigt dir, wie viele solche Mikroorganismen sich vor und nach dem Händewaschen auf deinen Händen befunden haben.

Material

- 2 Agarplatten pro Zweiergruppe
- Feine, wasserfeste Filzstifte zum Beschriften
- Handseife und/oder Desinfektionsmittel, Wasser, Papiertücher
- Taschenrechner

Vorgehen

Einigt euch, wer in der Gruppe den Versuch mit seiner/ihrer Hand durchführt. Dieses Kind wäscht die Hände vor dem Experiment *nicht*, sondern erst in Schritt 3!

1. Beschriftet den Boden der Agarplatten mit Namen, Datum und „vorher“ bzw. „nachher“ (oder 1 und 2, A und B etc.). Schreibt klein und am Rand entlang, damit die Schrift später beim Fotografieren nicht stört.
2. Legt die mit „vorher“ beschriftete Agarplatte richtig herum auf den Tisch. Nehmt den Deckel mit einer Hand ab, drückt die Finger der ungewaschenen Hand fest auf den Agar (aber nur so fest, dass er nicht zerdrückt wird), und setzt dann den Deckel wieder auf.
3. Jetzt werden die Hände gut gewaschen und abgetrocknet! Benutze dabei Seife und/oder Desinfektionsmittel.
4. Wiederhole Schritt 2 mit der gewaschenen Hand auf der anderen Agarplatte („nachher“).
5. Wascht eure Hände und reinigt den Arbeitsplatz. Legt alle Agarplatten an einen sicheren Ort und lasst sie dort bei Raumtemperatur liegen. Diesen Schritt nennt man „Inkubation“ oder „Inkubieren“. Nach 2–3 Tagen Inkubationszeit solltet ihr Bakterienkolonien sehen können (manchmal dauert es ein wenig länger).

Auswertung

1. Fotografiert eure Agarplatten.
2. Zählt, wie viele Kolonien sich auf euren beiden Platten gebildet haben. Es kann helfen, wenn ihr die Platte dazu umdreht und auf dem Boden jede gezählte Kolonie mit einem kleinen Filzstiftpunkt markiert.
3. Tragt euer Ergebnis in die Klassentabelle ein.

Aufgaben

Vergleicht eure Handabdruck-Platten und schaut euch die ausgefüllte Klassentabelle mit den Zahlen der Bakterienkolonien an. Beantwortet in der Klasse die folgenden Fragen:

1. Könnt ihr unterschiedliche Arten von Kolonien auf den Platten entdecken? Was bedeutet das? Beschreibt einige Typen von Kolonien, die häufig vorkommen.
2. Erkennt ihr deutliche Unterschiede zwischen den Handabdrücken vor und nach dem Händewaschen? Wenn ja, woran liegt das?

Klassentabelle Experiment 1: Handabdruck

Gruppe	Vorher	Nachher	Prozentuale Änderung Berechnung: $(\text{Nachher} : \text{Vorher} \times 100) - 100$ auf ganze Zahl runden
Beispiel	138	119	$(119 : 138 \times 100) - 100 = -13.77$ -14%
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Experiment 2a: Verdünnungsausstrich

Alternative: Experiment 2b

Einleitung

In diesem Experiment stellst du einen sogenannten Verdünnungsausstrich her, wie man es in der mikrobiologischen Forschung im Labor auch tut. Ziel des Verdünnungsausstrichs ist es, eine Bakterienkolonie so dünn auf einer neuen Agarplatte zu verteilen, dass beim erneuten Inkubieren Kolonien heranwachsen, die jeweils von einem einzigen Bakterium abstammen.

Material

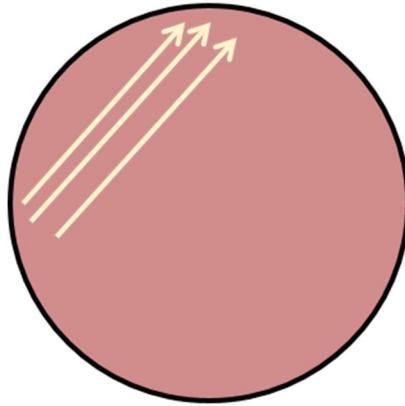
- 1 Agarplatte pro Schülerin/Schüler
- 1–3 sterile Impfösen pro Schülerin/Schüler
- Feine, wasserfeste Filzstifte zum Beschriften
- Agarplatten von Experiment 1

Vorgehen

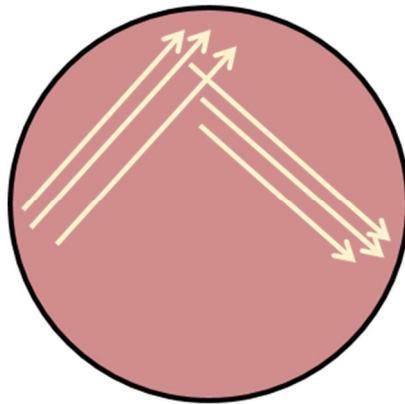
1. Beschrifte den Boden der Agarplatte mit Namen und Datum (klein und am Rand).
2. Suche auf einer der beiden Agarplatten von Experiment 1 eine schöne, einzelne Kolonie aus, die du in Reinkultur züchten möchtest.
3. Lege die neue, beschriftete Agarplatte und die Agarplatte mit der ausgesuchten Kolonie nebeneinander vor dich.
4. Nimm eine sterile Impföse am Griff in die Hand (achte darauf, dass du den vorderen Teil nicht berührst) und öffne den Deckel der Agarplatte von Experiment 1. Nimm die ausgesuchte Kolonie mit der Impföse auf und schliesse den Deckel wieder. Halte die Impföse dabei wie einen Stift.
5. Öffne die neue Agarplatte und streiche mit der Impföse leicht über die Agaroberfläche gemäss Schemazeichnung: drei Striche nebeneinander, dann drehst du die Platte um 90° und machst drei weitere Striche, und schliesslich wiederholst du dies noch einmal. Wenn genügend Impfösen vorhanden sind, nimmst du für jede Gruppe von Strichen eine neue Öse, so wird der Ausstrich noch sauberer.
6. Setze den Deckel wieder auf die Agarplatte, entsorge die Impföse, wasche deine Hände und reinige den Arbeitsplatz. Legt alle Agarplatten an einen sicheren Ort und lasst sie dort bei Raumtemperatur wiederum für 2–3 Tage inkubieren.

Verdünnungsausstrich: Schemazeichnung

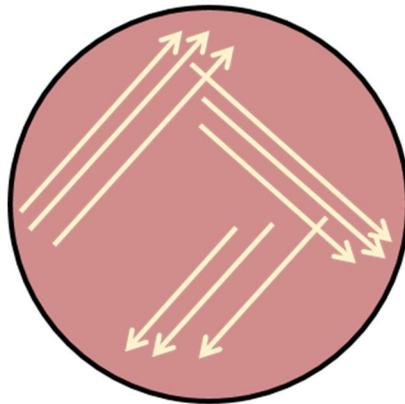
1.



2.



3.



Experiment 2b: Lebendes Kunstwerk

Einleitung

Statt einem Verdünnungsausstrich kannst du als zweites Experiment auch ein „lebendes Bild“ malen. Auch hierfür benötigst du eine Impföse und die Agarplatten von Experiment 1.

Material

- 1 Agarplatte pro Schülerin/Schüler
- 2–3 sterile Impfösen pro Schülerin/Schüler
- Feine, wasserfeste Filzstifte zum Beschriften
- Agarplatten von Experiment 1

Vorgehen

1. Beschrifte den Boden der Agarplatte mit Namen und Datum (klein und am Rand).
2. Lege die neue, beschriftete Agarplatte und die Agarplatten von Experiment 1 nebeneinander vor dich.
3. Nimm eine sterile Impföse am Griff in die Hand (achte darauf, dass du den vorderen Teil nicht berührst) und öffne den Deckel einer Agarplatte von Experiment 1. Nimm eine Kolonie mit der Impföse auf. Halte die Impföse dabei wie einen Stift.
4. Öffne die neue Agarplatte und male oder schreibe auf die Oberfläche. Bewege die Impföse dabei nur leicht über die Fläche, damit du den Agar nicht zerdrückst. Sobald nicht mehr genügend Material an der Impföse haftet, nimmst du eine neue Kolonie derselben Art auf. Wenn du mit einer anderen Art von Kolonie (z. B. einer anderen Farbe) weitermachen möchtest, nimm eine neue Impföse.
5. Setze den Deckel wieder auf die Agarplatte, entsorge die Impfösen, wasche deine Hände und reinige den Arbeitsplatz. Legt alle Agarplatten an einen sicheren Ort und lasst sie dort bei Raumtemperatur wiederum für 2–3 Tage inkubieren.

Auswertung und Aufgaben für Experiment 2a und 2b

Fotografiere deine Agarplatten. Beantwortet in der Klasse die folgenden Fragen:

1. Was ist das Ziel eines Verdünnungsausstrichs? Habt ihr es auf euren Platten erreicht?
2. Sehen eure lebenden Kunstwerke nach dem Inkubieren so aus, wie ihr es euch vorgestellt hattet? Oder hat euch etwas überrascht?

Was müsst ihr für den Wettbewerb einreichen?

Eure Fotos und Antworten schickt ihr uns als digitales Poster. Das Originalposter kann am Computer oder auf Papier erstellt werden (in diesem Fall müsst ihr es fotografieren), 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.

Das Poster sollte Folgendes enthalten:

1. Eigene Fotos (mit Beschriftung) des Handabklatsch-Versuchs. Eine Auswahl reicht, es müssen nicht die Bilder der ganzen Klasse eingeschickt werden.
2. Eigene Fotos eurer Verdünnungsausstriche und/oder lebenden Kunstwerke mit kurzer Bildlegende (auch hier reicht eine Auswahl).
3. Antworten zu den Fragen im Abschnitt „Aufgaben“.

Wie erfolgt die Einreichung?

Sendet euer Poster als elektronisches Bild (oder als PDF-Datei) an redaktion@simplyscience.ch.

Es ist wichtig, dass die Schriften gut lesbar sind.

Bewertungskriterien

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

Viel Spass, und viel Erfolg!