2. Bakterien und Viren Material (7) Vorüberlegungen

Nachweis von Mikroorganismen[[1]](#footnote-1)

Die Durchführung von mikrobiologischen Versuchen zum Nachweis von Mikroorganismen ist für Schülerinnen und Schüler und Schüler besonders motivierend. Für die vorgeschlagenen Experimente ist kein steriles Arbeiten notwendig. Allerdings muss die Handhabung (Abnahme des Deckels der Petrischale beim Beimpfen) geklärt werden. Die Versuche werden in Partner- oder Gruppenarbeit durchgeführt und ausgewertet. Zur Kontrolle werden 1 – 2 Agarplatten ohne Beimpfung bebrütet. Die Bebrütung erfolgt entweder für zwei Tage im Brutschrank bei 30 °C oder für mehrere Tage bei Raumtemperatur. Bis zur Auswertung können sie anschließend im Kühlschrank aufbewahrt werden.

**Sicherheitshinweise für die Schülerinnen und Schüler:**

* Die Agarplatten dürfen nur für den jeweiligen Versuch und möglichst nur kurze Zeit geöffnet werden.
* Die Ansätze sind nach dem Beimpfen sicher – z. B. mit Klebeband – zu verschließen und dürfen nicht mehr geöffnet werden.

**Sicherheitshinweise für die Lehrkraft:**

* Bei Abklatschversuchen handelt es sich um nicht gezielte Tätigkeiten nach §2 der BioStoffV. Es sind die Vorgaben der „**Dokumentation der Tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilung nach BioStoffV für ausgewählte Experimente mit biologischen Arbeitsstoffen analog der allgemeinen Schutzmaßnahmen (Schutzstufe 1)“** zu beachten. (siehe Anlage 1).
* Unterweisung der Schülerinnen und Schüler anhand der Betriebsanweisung **Arbeiten mit biologischen Arbeitsstoffen analog Schutzstufe 1** (siehe Anlage 3)
* Keine Probenentnahme an Orten, wo eine hohe Keimbelastung mit pathogenen Keimen, z. B. Fäkalkeimen zu erwarten ist (Toilette, Kläranlage, Abfalltonne, …).

**Entsorgung der bebrüteten Platten:**

* Alle biologischen Arbeitsstoffe bei Experimenten analog Schutzstufe 1 sind verschlossen in ei­nem dafür bestimmten Abfallbehälter zu sammeln und über den Hausmüll zeitnah zu entsorgen. Ggf. können die Ansätze auch vorher in geschlossenen, hitzebeständigen Kunststoffbeuteln autoklaviert bzw. im Dampfkochtopf oder bei 130°C im Wärmeschrank mindestens 30 Minuten erhitzt werden.

2. Bakterien und Viren Material (7)

Nachweis von Mikroorganismen[[2]](#footnote-2)

Mikroorganismen wie Bakterien sind so klein, dass wir sie selbst unter dem Mikroskop kaum erkennen können. Unter günstigen Bedingungen vermehren sie sich schnell und wachsen zu einem sichtbaren Haufen, einer Bakterienkolonie. Wir verwenden für die folgenden Versuche Plastikschalen mit Deckel (Petrischalen). Auf dem speziellen Nährboden entwickeln sich Mikroorganismen besonders schnell. Aus jedem unsichtbaren Bakterium entwickelt sich in wenigen Tagen ein kleiner runder Fleck, eine Kolonie.

**Nachweis von Mikroorganismen in der Luft**

Es soll untersucht werden, ob die Anzahl der Mikroorganismen vom Standort (Schulbank, Klassenzimmer, Flur, Schulhof) abhängt.

**Material:** Pro Gruppe 2 Petrischalen mit Nährboden, Folienstift, Klebeband (Para- oder Tesafilm).

**Durchführung:**

1. Beschriftet den Boden der Petrischalen mit eurem Namen, Versuchsnummer, Standort und Dauer der Öffnung der Petrischale.
2. Stellt die beiden Schalen am ausgewählten Ort nebeneinander auf.
3. Öffnet beide Schalen gleichzeitig und verschließt eine Schale nach 15, die andere nach 30 Minuten.
4. Verschließt die Petrischalen fest mit dem Klebefilm. Anschließend werden sie z Tage lang bei ca. 30 °C bebrütet.

**Auswertung:**

1. Fertigt eine Skizze von einer der bebrüteten Schalen an.
2. Prüft, ob verschiedene Mikroorganismen (unterschiedliche Farben oder Formen) in die Schale gelangt sind und zählt die jeweils gleich aussehenden Kolonien.

2. Bakterien und Viren Material (7)

Nachweis von Mikroorganismen[[3]](#footnote-3)

Mikroorganismen wie Bakterien sind so klein, dass wir sie selbst unter dem Mikroskop kaum erkennen können. Unter günstigen Bedingungen vermehren sie sich schnell und wachsen zu einem sichtbaren Haufen, einer Bakterienkolonie. Wir verwenden für die folgenden Versuche Plastikschalen mit Deckel (Petrischalen). Auf dem speziellen Nährboden entwickeln sich Mikroorganismen besonders schnell. Aus jedem unsichtbaren Bakterium entwickelt sich in wenigen Tagen ein kleiner runder Fleck, eine Kolonie.

**Nachweis von Mikroorganismen auf Gegenständen**

Es soll untersucht werden, ob sich auf Alltagsgegenständen Mikroorganismen befinden.

**Material:** Pro Gruppe eine Petrischale mit Nährboden, Folienstift, Klebeband (Para- oder Tesafilm).

**Durchführung:**

1. Beschriftet den Boden eurer Petrischale mit eurem Namen und Versuchsnummer.
2. Zeichnet mit deinem Folienstift auf den Boden der Platte ein großes Ypsilon, das die Platte in drei gleich große Abschnitte einteilt.
3. Beschriftet die Abschnitte mit den Namen der drei Gegenstände, die ihr prüfen wollt.
4. Öffnet nun die Platte kurz und drückt nacheinander die Gegenstände ganz leicht auf jeweils einen Abschnitt der Platte. Berührt dabei den Nährboden nicht mit euren Fingern!
5. Verschließt die Petrischale fest mit dem Klebeband. Anschließend werden sie zwei Tage lang bei ca. 30 °C bebrütet.

**Auswertung:**

1. Fertigt eine Skizze von der bebrüteten Schale an.
2. Prüft, ob verschiedene Mikroorganismen (unterschiedliche Farben oder Formen) in die Schale gelangt sind und zählt die jeweils gleich aussehenden Kolonien.
3. An welchen Gegenständen befanden sich die meisten Mikroorganismen?

2. Bakterien und Viren Material (7)

Nachweis von Mikroorganismen[[4]](#footnote-4)

Mikroorganismen wie Bakterien sind so klein, dass wir sie selbst unter dem Mikroskop kaum erkennen können. Unter günstigen Bedingungen vermehren sie sich schnell und wachsen zu einem sichtbaren Haufen, einer Bakterienkolonie. Wir verwenden für die folgenden Versuche Plastikschalen mit Deckel (Petrischalen). Auf dem speziellen Nährboden entwickeln sich Mikroorganismen besonders schnell. Aus jedem unsichtbaren Bakterium entwickelt sich in wenigen Tagen ein kleiner runder Fleck, eine Kolonie.

**Nachweis von Mikroorganismen auf der Hand – und wie man sie loswird**

Es soll gezeigt werden, dass sich auf einer ungewaschenen Hand sehr viele Bakterien befinden. Zudem soll die Wirksamkeit von Seife bzw. Desinfektionsmittel untersucht werden.

**Material:** Pro Gruppe eine Petrischale mit Nährboden, Folienstift, Klebeband (Para- oder Tesafilm).

**Durchführung:**

1. Beschriftet den Boden der Petrischale mit eurem Namen und der Versuchsnummer.
2. Zeichnet mit dem Folienstift ein großes Ypsilon auf den Boden der Platte, das die Platte in drei gleich große Abschnitte unterteilt. Beschriftet die Abschnitte mit A, B und C.
3. Öffnet für die Schritte 4 – 6 die Petrischalen jeweils nur kurz.
4. Drückt mit ungewaschenen Händen ganz leicht mit dem Daumen auf den Abschnitt A der Platte.
5. Wascht eure Hände gründlich mit Seife, trocknet sie mit einem Papiertuch ab und drückt denselben Daumen auf Abschnitt B.
6. Behandelt eure Hände nach dem Waschen für 30 Sekunden mit einer Desinfektionslösung. Drückt dann den Daumen auf Abschnitt C.
7. Verschließt die Petrischalen fest mit dem Schutzfilm. Anschließend werden sie zwei Tage lang bei ca. 30 °C bebrütet.

**Auswertung:**

1. Fertigt eine Skizze von einer der bebrüteten Petrischalen an.
2. Notiert die Anzahl der Kolonien in den drei Abschnitten und beschreibt euer Ergebnis.

2. Bakterien und Viren Material (7)

**Anlage 1: Dokumentation der Tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilung nach BioStoffV für ausgewählte Experimente mit biologischen Arbeitsstoffen analog der allgemeinen Schutzmaßnahmen (Schutzstufe 1)**

Schule/Dienststelle:

Unterrichtsfach/Fachbereich:

**Anwendungsbereich**

* Diese Gefährdungsbeurteilung findet Anwendung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen sowie für vergleichbare Fächer an beruflichen Schulen.
* Sie gilt ausschließlich für im *Anlage 2* aufgeführten Experimente mit den dort aufgelisteten biologischen Arbeitsstoffen. **Vor jedem Experiment mit biologischen Arbeitsstoffen ist von der fachkundigen Lehrkraft zu prüfen, ob diese Dokumentation gültig ist**.
* Für Experimente mit biologischen Arbeitsstoffen, die nicht in Anlage 2 aufgeführt sind, ist eine gesonderte Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und zu dokumentieren.
* Kommen bei Experimenten mit biologischen Arbeitsstoffen chemische Gefahrstoffe zum Einsatz, so ist eine tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung und Dokumentation, z. B. mittels des vorhandenen Musterformulars zur Gefährdungsbeurteilung von Gefahrstoffen nach § 6 GefStoffV, zu erstellen.

**Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung für Experimente nach *Anlage 1***

1. Die biologischen Arbeitsstoffe bei **gezielten Tätigkeiten** lassen sich maximal der Risikogruppe 1 zuordnen.

2. Bei **nicht gezielten** Tätigkeiten können in seltenen Fällen biologische Arbeitsstoffe höherer Risikogruppen auftreten (z. B. Teichwasserproben, Bodenproben, Abklatschversuche). Diese führen jedoch aufgrund geringer Auftretenswahrscheinlichkeit oder geeigneter Schutzmaßnahmen nicht zu einer erhöhten Gefährdung.

Somit können alle aufgeführten Experimente im Grundsatz nach den Vorgaben für Schutzstufe 1-Experimente (BioStoffV) durchgeführt werden.

2. Bakterien und Viren Material (7)

**Maßnahmen:**

1. Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler werden gemäß Musterbetriebsanweisung „Arbeiten mit biologischen Arbeitsstoffen analog Schutzstufe1“ (*Anlage 3*) unterwiesen.

2. Die Schutzmaßnahmen der Musterbetriebsanweisung (*Anlage 3*) sind zu beachten.

3. Beim Arbeiten mit Teichwasser, Bodenproben und einem Heuaufguss dürfen keine offensichtlich kontaminierten Proben (z. B. Abwasser, Klärschlamm) verwendet werden.

4. Bei Abklatschversuchen und Spontankulturen dürfen keine Proben von Orten mit zu erwartenden hohen Verunreinigungen mit Fäkalienkeimen (z. B. Toilette, Kompost, Abfalltonne) entnommen werden. Eine Kultivierung von Proben aus Körpersekreten (z. B. Speichel) ist nicht zulässig; ein Fingerabdruck ist möglich. Proben sind vor der Inkubation sicher zu verschließen (z. B. Klebeband) – keine offene Handhabung!

5. Alle biologischen Arbeitsstoffe bei Experimenten analog Schutzstufe 1 sind verschlossen in einem dafür bestimmten Abfallbehälter zu sammeln und über den Hausmüll zeitnah zu entsorgen. Die Entsorgung von Teichwasser, Bodenproben und Heuaufguss erfolgt über z. B. Kompost oder Gartenteich.

Name, Datum, Unterschrift

2. Bakterien und Viren Material (7)

**Anlage 2: Experimente — gezielte Tätigkeiten**



2. Bakterien und Viren Material (7)

**Anlage 2: Experimente — nicht gezielte Tätigkeiten**



2. Bakterien und Viren Material (7)

**Anlage 3: Musterbetriebsanweisung für das Arbeiten mit biologischen Arbeitsstoffen**



1. Verändert nach: © Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Köln: Infektionskrankheiten vorbeugen Schutz durch Hygiene und Impfung, Materialien für den Unterricht ab Jahrgangsstufe 7, Seite 24 [↑](#footnote-ref-1)
2. Verändert nach: © Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Köln: Infektionskrankheiten vorbeugen Schutz durch Hygiene und Impfung, Materialien für den Unterricht ab Jahrgangsstufe 7, Seite 24 [↑](#footnote-ref-2)
3. Verändert nach: © Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Köln: Infektionskrankheiten vorbeugen Schutz durch Hygiene und Impfung, Materialien für den Unterricht ab Jahrgangsstufe 7, Seite 24 [↑](#footnote-ref-3)
4. Verändert nach: © Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Köln: Infektionskrankheiten vorbeugen Schutz durch Hygiene und Impfung, Materialien für den Unterricht ab Jahrgangsstufe 7, Seite 24 [↑](#footnote-ref-4)