

# Nachweis der Verbreitung von Mikroorganismen



Biologie

Mikrobiologie &amp; Genetik

Grundlagen der Mikrobiologie

Applied Science

Medizin

Histologie &amp; medizinische Mikrobiologie



Schwierigkeitsgrad

schwer



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

30 Minuten



Durchführungszeit

45+ Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/61dc0415a2474d0003e08bfb>

**PHYWE**

## Allgemeine Informationen

### Anmeldung

**PHYWE**

Bakterien auf der menschlichen Haut

Mikroorganismen sind allgegenwärtig, d. h. sie sind überall um uns herum vorhanden. Diese Tatsache lässt sich nachweisen, indem man die Gegenstände, die im Hinblick auf das Vorhandensein von Mikroorganismen untersucht werden sollen, mit dem sterilen Nährmedium in einer Petrischale in Berührung bringt und die Platten anschließend bebrütet. Die hierfür anzuwendenden einfachen Arbeitsmethoden werden anhand der folgenden Beispiele beschrieben. Der Nachweis über das Vorhandensein von Mikroorganismen in Boden und Wasser kann am einfachsten mit Hilfe der nachfolgend beschriebenen Methoden erbracht werden. Sie ermöglichen auch eine quantitative Analyse.

## Sonstige Informationen (1/5)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler sollten wissen, welche Gruppen von Mikroorganismen es gibt, wo sie vorkommen und wie sie übertragen werden können.

### Prinzip



Mikroorganismen klammern sich an fast alles, was wir finden können. Daher bieten sie ein interessantes Untersuchungsfeld.

## Sonstige Informationen (2/5)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollen Kenntnisse über das Vorkommen von Mikroorganismen in ihrer täglichen Umgebung erwerben.

### Aufgaben



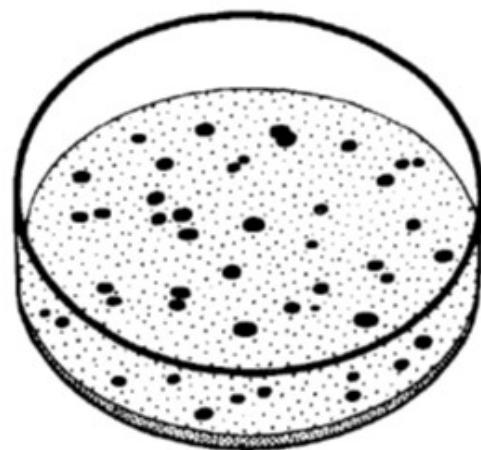
Die Schüler sollen Nachweise über das Vorhandensein von Mikroorganismen in der Luft, auf Gegenständen des täglichen Gebrauchs, auf der Haut und auf Insekten erbringen.

## Sonstige Informationen (3/5)

PHYWE

### Zu Aufgabe 1: Beweise für das Vorhandensein von Bakterien in der Luft

Innerhalb von zwei bis drei Tagen entwickeln sich auf den Nährböden, die der Luft ausgesetzt waren, Kolonien verschiedener Arten von Mikroorganismen. Ihre Beschaffenheit, d. h. ihre Größe, Farbe, Form, Oberflächenstruktur, Begrenzung usw. kann sehr unterschiedlich sein. Unter sonst gleichen Versuchsbedingungen hängt die Anzahl der Kolonien von der Konzentration der Mikroorganismen in der Luft am Ort der Probenahme ab. Anschließend können Sie eine mikroskopische Untersuchung der Kolonien unter 400- oder besser 1000-facher Vergrößerung durchführen. Der Nährboden der Kontrollplatte, die nicht den



Beweise für das Vorhandensein von Bakterien in der Luft

## Sonstige Informationen (4/5)

PHYWE

### Zu Aufgabe 2: Nachweis des Vorhandenseins von Mikroorganismen auf Gegenständen des täglichen Gebrauchs

Innerhalb von zwei bis drei Tagen entwickeln sich auf den Nährböden, die mit einem Gebrauchsgegenstand in Berührung gekommen sind, Kolonien von Mikroorganismen. Diese Kolonien können sich voneinander unterscheiden, es ist aber auch möglich, dass sie alle oder fast alle identisch aussehen. Ihre Anzahl schwankt bei vergleichenden Untersuchungen verschiedener Gegenstände meist stark. Wird die Größe der Kontaktfläche berücksichtigt, kann sie einen Hinweis auf die Konzentration von Mikroorganismen auf der Oberfläche des untersuchten Objekts geben. Auch hier ist eine mikroskopische Untersuchung durchzuführen. Der Nährboden der unbenutzten Ko aufweisen.



## Sonstige Informationen (5/5)

PHYWE

### Zu Aufgabe 3: Nachweis des Vorhandenseins von Mikroorganismen auf der Haut

Innerhalb von zwei bis drei Tagen entwickeln sich auf den Nährböden, die mit den Fingerspitzen berührt wurden, Bakterien- und/oder Pilzkolonien. Die Anzahl der Kolonien hängt von der mikrobiellen Konzentration auf der Haut ab. Wird ein Versuch vor und nach dem Händewaschen der Testperson durchgeführt, sollten die Ergebnisse deutliche Unterschiede zeigen.

Führen Sie erneut eine mikroskopische Untersuchung der Kolonien durch. Der Nährstoffagar der unbenutzten Kontrollplatte sollte keine mikrobielle Entwicklung aufweisen.

### Zu Aufgabe 4: Nachweis der Anwesenheit von Bakterien auf Insekten

Nach zwei bis drei Tagen entwickeln sich auf dem Nährmedium, das mit dem Insekt in Berührung gekommen ist, mikrobielle Kolonien. Führen Sie eine mikroskopische Untersuchung der Kolonien durch. Der Nährboden der unbenutzten Kontrollplatte sollte keine mikrobielle Entwicklung aufweisen.

## Sicherheitshinweise

PHYWE



Für dieses Experiment gelten die allgemeinen Anweisungen für sicheres Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

## Theorie

PHYWE



Die Geschichte der Mikroorganismen beginnt mit der Erfindung des Mikroskops zu Beginn des 17. Jahrhunderts. Danach etablierte Louis Pasteur die ersten wichtigen Methoden für die Arbeit mit Bakterien. Robert Koch machte die Mikrobiologie für die Medizin nutzbar. Seine Methoden sind die Grundlage der heutigen mikrobiologischen Arbeit, zum Beispiel die Verwendung von Agar.

Ziel dieses Experiments ist es, die Grundkenntnisse für die Arbeit mit Mikroorganismen zu erwerben.

Da sich Mikroorganismen an fast alles klammern, was wir finden können, betrachten wir in diesem Experiment einige Alltagsgegenstände, die wir auf Mikroorganismen untersuchen.

## Ausrüstung

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Becherglas, Boro, hohe Form, 600 ml	46029-00	1
2	Dreibein, Ring-d = 140 mm, h = 240 mm	33302-00	1
3	Pinzette, l = 130 mm, gerade, stumpf	64610-00	1
4	Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01	1
5	Universal-Wärmeschrank, 32 l	49559-93	1
6	Sicherheits-Gasschlauch, DVGW , lfd. Meter	39281-10	1
7	Bunsenbrenner mit Hahn, für Erdgas, Standard	32167-05	1
8	Petrischale, Glas, d = 100 mm	64705-00	10
9	Kompaktwaage, OHAUS TA 302, 300 g : 10 mg	49241-93	1
10	Messzylinder, Boro, hohe Form, 100 ml	36629-00	1
11	Objekträger, 76 mm x 26 mm, 50 Stück	64691-00	1
12	Messpipette, 10 ml, Teilung 0,1 ml	36600-00	1
13	Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10	1
14	Erlenmeyerkolben, Duran®, Enghals, 500 ml	36121-00	2
15	Reagenzglas, d = 16 mm, l = 160 mm, 100 Stück	37656-10	1
16	Liebigs Fleischextrakt, 10 g	31521-03	1
17	Pepton aus Fleisch 50 g	31708-05	1
18	Doppelspatel, Stahl, l = 150 mm	33460-00	1
19	Glasrührstab, Boro, l = 300 mm, d = 7 mm	40485-05	1
20	Steristopfen für dI = 15 mm, 250 Stück	39266-00	1
21	Steristopfen für dI = 29 mm, 100 Stück	39267-00	1
22	Pipettierball, Flip-Modell, Pipetten bis 100 ml	36592-00	1
23	Tisch-Autoklav mit Einsatz	04431-93	1
24	Heizplatte, d= 185 mm,, 230 V für Versuche in der Wärmelehre	04025-93	1
25	pH Teststäbchen, pH 6,5-10, 100 Stück	30301-04	1
26	Natriumhydroxid, Perlen, 500 g	30157-50	1
27	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1
28	Agar-Agar, gepulvert, 100 g	31083-10	1
29	Ethanol, absolut, 500 ml	30008-50	1

## Zusätzliche Anforderungen

PHYWE

Position	Art. Nr.	Bezeichnung
1		Vielfältige Objekte
2		Insekten

PHYWE



## Einrichtung und Ablauf

## Aufbau und Ablauf (1/4)

PHYWE

### Nachweis des Vorhandenseins von Mikroorganismen in der Luft

Der Nachweis des Vorhandenseins von Mikroorganismen in der uns umgebenden Luft kann erbracht werden, indem man sterile Nährmedien in Petrischalen einer Infektion mit Mikroorganismen aus der Luft aussetzt und die Platten anschließend bebrütet. Diese Methode eignet sich besonders gut, um die Konzentration von Mikroorganismen in der Luft an verschiedenen Orten zu vergleichen, z. B. im Klassenzimmer, in einem nur selten genutzten Raum, neben einer viel befahrenen Straße, in einem belebten Freizeitgebiet, auf einem ruhigen Waldweg usw. Gießen Sie Platten mit Standard-Nährstoffagar für Bakterien. Nach der Verfestigung des Nährmediums in den Platten stellen Sie die offenen Platten für etwa 30 Minuten an die zu untersuchenden Stellen, um den Nährboden den aus der Luft herabfallenden Mikroorganismen auszusetzen. Während dieser Zeit werden die Deckel der Platten schräg auf den Rand ihrer jeweiligen Unterteile gelegt. An jeder zu untersuchenden Stelle sind mindestens zwei Platten zu positionieren, um die Ergebnisse für den Vergleich der Untersuchungen an verschiedenen Stellen zu ermitteln. Verschließen Sie die Schalen nach der vorgesehenen Zeit und bebrüten Sie sie bei 30 °C in einem Brutschrank. Für jede Versuchsreihe muss eine zusätzliche Platte bebrütet werden, deren Nährboden nicht mit Mikroorganismen in der Luft in Berührung gekommen ist, um die Sterilität des Nährbodens vor Beginn des Versuchs zu überprüfen.

## Aufbau und Ablauf (2/4)

### Nachweis des Vorhandenseins von Mikroorganismen auf Gegenständen des täglichen Gebrauchs

Der Nachweis über das Vorhandensein der Mikroorganismen auf Gegenständen des täglichen Gebrauchs kann erbracht werden, indem man das sterile Nährmedium in Petrischalen mit den Gegenständen in Berührung bringt und die Platten anschließend bebrütet. Interessante Untersuchungsobjekte sind z. B. Münzen, Geldscheine, unbenutzte Handtücher, verschiedene Teile des Telefonhörers und Türklinken.

Füllen Sie die Platten mit Standard-Nährstoffagar für Bakterien (siehe P4140100). Nach dem Erstarren des Nährmediums in den Schalen berühren Sie dessen Oberfläche leicht mit dem zu untersuchenden Objekt. Um eine Infektion mit Mikroorganismen aus der Luft beim Öffnen der Schale zu vermeiden, halten Sie den Deckel der Platte so, dass er den unteren Teil der Schale möglichst vollständig abdeckt. Achten Sie darauf, dass die Innenseite der Platte und der Nährboden nur mit dem zu untersuchenden Objekt und nicht mit Ihren Fingern in Berührung kommen. Halten Sie kleine Objekte, z. B. Münzen, mit einer Pinzette fest, die Sie jedoch vorher sterilisieren müssen. Verschließen Sie die Platten und bebrüten Sie sie bei 30 °C im Inkubator. Um die Sterilität des Nährmediums vor dem Experiment zu überprüfen, bebrüten Sie für jede Versuchsreihe eine zusätzliche, unbenutzte Platte mit demselben Nährboden.

## Aufbau und Ablauf (3/4)



Experiment mit sauberen und schmutzigen Händen durchführen, um zu vergleichen

### Nachweis des Vorhandenseins von Mikroorganismen auf der menschlichen Haut

Das Vorhandensein von Mikroorganismen auf der menschlichen Haut kann nachgewiesen werden, indem man die sterilen Nährmedien in Petrischalen mit den Fingerspitzen berührt und die Platten anschließend bebrütet. Zum Vergleich kann auch die Wirksamkeit von Hygienemaßnahmen, z. B. Händewaschen, nachgewiesen werden. Platten mit Standard-Nährstoffagar für Bakterien ausgießen (siehe P4140100). Nach dem Erstarren des Nährbodens in den Schalen diesen mit mehreren Fingerspitzen leicht berühren. Heben Sie den Deckel der Platten nur so weit wie unbedingt nötig an und halten Sie ihn so, dass er das Nährmedium möglichst vollständig bedeckt, um zu verhindern, dass es mit Mikroorganismen aus der Luft kontaminiert wird. Verschließen Sie die Platte und bebrüten Sie sie bei 30 °C

## Aufbau und Ablauf (4/4)

### Beweise für die Übertragung von Mikroorganismen durch Insekten

Der Nachweis der Übertragung von Mikroorganismen durch Insekten kann erbracht werden, indem die sterilen Nährböden in Petrischalen mit lebenden Insekten in Kontakt gebracht und die Platten anschließend bebrütet werden. Gießen Sie die Platten mit Standard-Nährstoffagar für Bakterien (siehe P4140100). Nach dem Erstarren des Nährmediums setzen Sie ein lebendes Insekt, z. B. eine Stubenfliege (*Musca domestica*) oder Schmeißfliege (*Calliphora erythrocephala*), mit einer Pinzette in die geschlossene Platte. Stellen Sie sicher, dass jede andere Infektion des Nährmediums außer durch das Insekt unmöglich gemacht wird. Nach 5 Minuten lassen Sie das Insekt durch kurzes Anheben des Deckels entkommen. Anschließend wird die Platte bei 30 °C im Brutschrank bebrütet. Um die Sterilität des Nährmediums vor dem Versuch zu überprüfen, bebrütet man eine weitere, unbeflockte Platte.



Lebende Insekten verwenden

PHYWE



# Protokoll

## Aufgabe 1

PHYWE

Ziehen Sie die Wörter in die richtigen Felder

Mikroorganismen sind [redacted], d.h. sie sind [redacted] um uns herum vorhanden. Innerhalb von zwei bis drei Tagen entwickeln sich auf dem Nährboden [redacted] entnommenen Probe [redacted] und/oder Pilzkolonien. Der [redacted] der unbenutzten Kontrollplatte [redacted] keine mikrobielle Entwicklung aufweisen.

allgegenwärtig  
jeder  
Bakterien-  
sollte  
überall  
Nährstoffagar

Siehe

## Aufgabe 2

PHYWE

Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- Wenn zwei Tests durchgeführt werden, einer mit unmittelbar zuvor gewaschenen Händen und einer mit ungewaschenen Händen, gibt es deutliche Unterschiede zwischen den Tests.
- Die Anzahl der Kolonien hängt von der Konzentration der Mikroorganismen in der Luft am Ort der Probenahme ab.
- Auf Insekten gibt es keine Bakterien.

 Siehe

## Aufgabe 3

PHYWE

Warum wird Agar anstelle von Gelatine verwendet?

Gelatine zersetzt sich beim Erhitzen und verfestigt sich danach nicht.

Agar ist porös und kann daher von Mikroorganismen durchwandert werden.

Agar wird aus Algen gewonnen und ist daher vegan.

Im Gegensatz zu Agar kann Gelatine von vielen Mikroorganismen verarbeitet werden.



Dia	Ergebnis/Insgesamt
Dia 18: Mikroorganismen	<b>0/6</b>
Dia 19: Bakterien	<b>0/2</b>
Dia 20: Agar-Agar	<b>0/1</b>

Gesamtpunktzahl

 0/9

Lösungen anzeigen



Wiederholung

13/13