

Untersuchung von Speichel, Leitungswasser, Regentonnenwasser, Zisternenwasser und Tafelschwammwasser

Protokoll: Jasmin Zoll und Teresa Simperl

1. Untersuchung von Speichel

Aufgabenstellung:

Nachdem wir zuvor schon einmal einen Versuch zur mikrobiologischen Untersuchung von Speichel gemacht hatten, stellten wir fest, dass es auch notwendig ist, den Speichel in verschiedenen Verdünnungen zu untersuchen.

Deshalb führten wir den Versuch dreimal mit jeweils einer anderen Verdünnung durch:

- a) Speichel unverdünnt
- b) Speichel + steriles Leitungswasser im Verhältnis 1:10 (100 µL Speichel, 900 µL steriles Leitungswasser)
- c) Speichel + steriles Leitungswasser im Verhältnis 1:100 (10 µL Speichel, 990 µL steriles Leitungswasser)

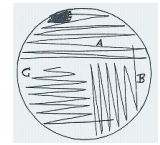
Durchführung: Wir entnahmen jeweils 250 µL Speichel bzw. 250 µL Speichel/Leitungswasser-Gemisch mit einer Eppendorfpipette und gaben diese auf eine Agarplatte. Mit dem Drigalski-spatel plattierten wir den Tropfen aus. Die Inkubationszeit betrug 48 Stunden bei 30 °C.

Ergebnisse:

Schüler-Nr.	Speichel/Leitungswasser = 1:10	Speichel/Leitungswasser = 1:100	Bakterienzahl pro mL Speichel (1 : 10 / 1 : 100)
1	4472	1914	178880 / 765600
2	21	-	840 / -
3	1086	-	43440 / -
4	-	1348	- / 539200
5	-	857	- / 342800
6	-	1198	- / 479200
7	-	1090	- / 436000
8	978	-	39120 / -
9	-	ca. 1850	- / 740000

Anmerkung: Es wurden nur die Bakterienkolonien der Agarplatten ausgezählt, die am besten auswertbar waren.

Auswertung: Durch die Verdünnung wurde die Bakterienkolonienzahl jeweils verringert und somit war ein Auszählen leichter möglich. Jedoch gab es auch Versuchsreihen, bei denen die Bakterienanzahl nicht proportional zum kleiner werdenden Anteil des Speichels abnahm (siehe Schüler Nr.1). Dies ist auf einen Fehler beim Vermischen des Speichels mit dem Leitungswasser zurückzuführen.



Außerdem befanden sich auf den meisten Agarplatten mehr als 1000 Bakterienkolonien, was das Auszählen erschwerte (vgl. Schüler 1) und die Fehlerquote sicherlich erhöhte. Es wäre also notwendig, dass man bei Wiederholung dieses Versuches ein Verdünnungsverhältnis 1:1000 oder gar 1:10000 mit einbezieht. So käme man auf die in der Literatur vorgeschlagene Anzahl von Bakterienkolonien von 20 bis 200 pro Agarplatte.

Des Weiteren konnten wir verschiedene Arten von Bakterienkolonien vorfinden, welche sich in Farbe, Form und Größe von anderen Bakterienkolonien unterschieden.

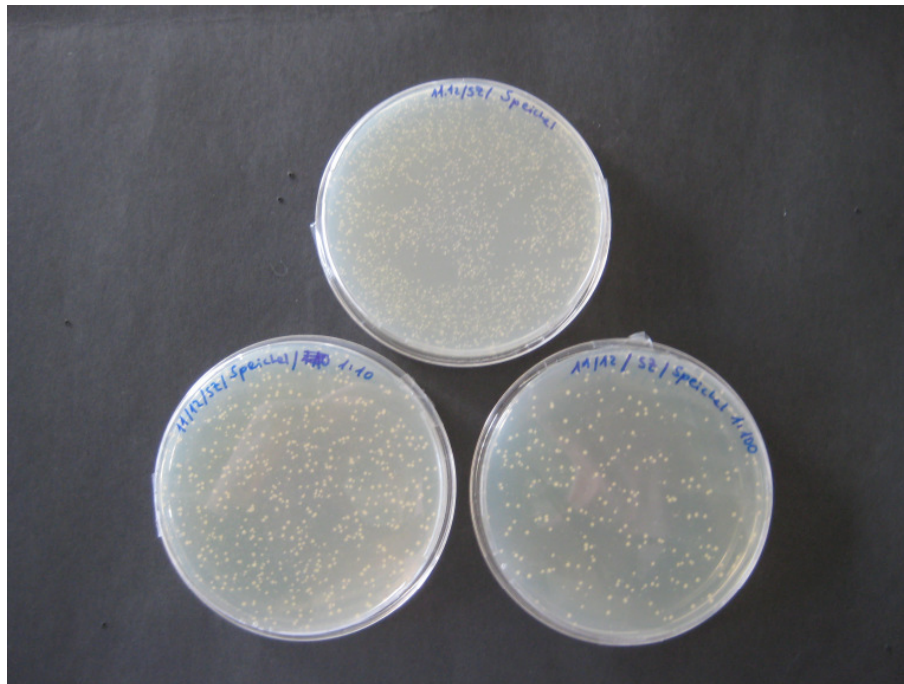


Bild 1: Speicheltest
Oben: 250 μ L
Unten links: 25 μ L
Unten rechts: 2,5 μ L
Speichel

2. Untersuchung von Halsketten

Um die Bakterienzahl von Halsketten zu untersuchen, fertigten wir pro Halskette einen Abdruck auf einer Agarplatte an und bebrütete sie wie oben.

Wir stellten fest, dass nur wenige Bakterienkolonien gewachsen sind. Das Ergebnis entsprach nicht unseren Erwartungen. Wir hatten viel mehr Bakterienkolonien erwartet, da durch den Kontakt mit den Händen viele Bakterien an der Kette sein müssten.

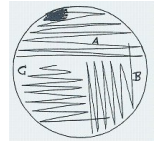
3. Untersuchung von Leitungswasser

Durchführung: Wir pipettierten je 250 μ L Leitungswasser auf eine Agarplatte und plattierten dieses mit dem Drigalskispatel aus. Die Inkubationszeit betrug bei 30 °C 48 Stunden.

Ergebnisse:

	Bakterienzahl pro 250 μ L Leitungswasser	Bakterienzahl pro mL Leitungswasser	Bakterienzahl pro Liter Leitungswasser
Agarplatte 1	162	648	648000
Agarplatte 2	112	448	448000
Mittelwert	137	548	548000

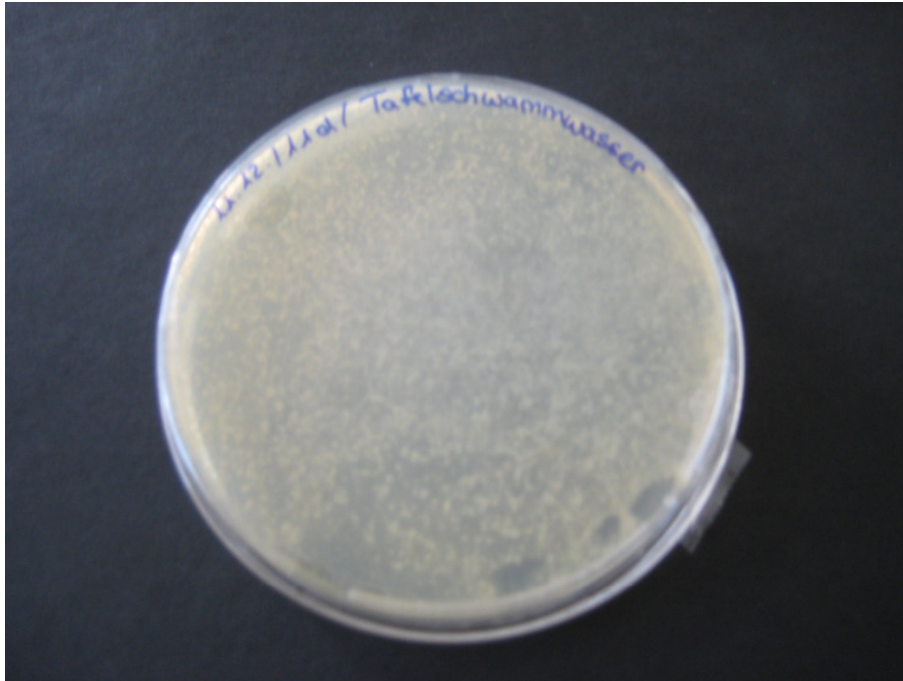
Auswertung: Laut Trinkwasserverordnung darf Trinkwasser maximal 100 Keime pro Milliliter enthalten. Das von uns untersuchte Leitungswasser der Schule enthielt mehr als das Fünffache an Bakterien. Dies könnte daran liegen, dass die Wasserleitungen unserer Schule



ziemlich alt und verschmutzt sind oder dass das Leitungswasser aufgrund von geringem Wasserverbrauch sehr lange in den Wasserleitungen stand.

4. Untersuchung von Tafelschwammwasser

Durchführung: Wir hielten einen Tafelschwamm unter Wasser und drückten diesen über einem Becherglas aus. Von diesem Wasser pipettierten wir 250 μL auf eine Agarplatte und plattierten es mit dem Drigalskispatel aus. Die Inkubationszeit betrug bei 30 °C 48 Stunden. Die Tafelschwämme stammten aus den Klassenzimmern von 11b, 11d und 11s.



**Bild 2: 250 μL
Tropfwasser vom
Tafelschwamm**

Auswertung: Die Agarplatten waren von Bakterienkolonien überwuchert (Bild 2). Ein Auszählen der Bakterienkolonien war nicht möglich. Bei genauerer Betrachtung stellten wir fest, dass Bakterienkolonien von unterschiedlicher Farbe, Form und Größe gewachsen sind. Anzumerken ist, dass es sich bei dem obigen Foto um das Ergebnis eines Tafelschwammes handelt, welcher seit Schuljahresbeginn in Gebrauch ist. Bei der Klasse 11d war der Tafelschwamm erst seit drei Wochen im Einsatz. Jedoch war das Bakterienwachstum auch hier nicht geringer.

5. Untersuchung eines Abtrockenhandtuchs aus einem Klassenzimmer

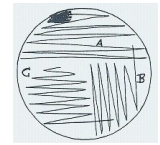
Durchführung: Wir haben ein Handtuch aus den Klassenzimmern von 11d und 11s auf eine Agarplatte gelegt, kurz angedrückt und dann wieder weggenommen. Die Inkubationszeit betrug bei 30 °C 48 Stunden.

Ergebnis: Siehe Bild 3!

Auswertung: Auch hier haben wir mehrere Bakterienarten festgestellt, denn die Bakterienkolonien unterschieden sich wiederum in Farbe, Form und Größe.



Bild 3: Bakterien nach Handtuchabdruck



6. Untersuchung von Regentonnenwasser und Zisternenwasser

Aufgabenstellung: Das Ziel dieses Versuches war der Vergleich von Regenwasser, das ungefiltert in einer Regentonne aufgefangen wird mit gefiltertem Regenwasser aus einer Zisterne.

Durchführung: Mithilfe einer Pipette werden je 250 μL Regenwasser bzw. Wasser aus der Zisterne entnommen, auf je eine Agarplatte getropft und mit einem Drigalskispatel gleichmäßig auf der Agaroberfläche verteilt.

Informationen zum Regenwasser: Das Regenwasser stammt vom Dach eines Geräteschuppens. Es fließt das Dach hinab, wird in einer Regenrinne aufgefangen, in der es bis zu einem Meter fließt und anschließend in die Regentonne gelangt.

Informationen zum Wasser aus der Zisterne: Das Regenwasser gelangt vom Hausdach über eine innen liegende Dachrinne, die mit Schutzfarbe ausgestrichen ist, in die Zisterne. Die Zisterne ist mit einem Wirbel-Feinfilter ausgestattet und ihr Volumen beträgt $3,8 \text{ m}^3$. Die Zisterne sowie das Gehäuse bestehen aus Kunststoff. Der Filter selbst besteht aus Edelstahl. Die obere Kante der Zisterne liegt 80 cm unter der Erdoberfläche, so dass sich die untere Kante der 163 cm tiefen Zisterne 243 cm unterhalb der Erdoberfläche befindet.

Ergebnis:

	Bakterienzahl pro 250 μL	Bakterienzahl pro mL
Regentonnenwasser	4156	16624
Zisternenwasser	124	496

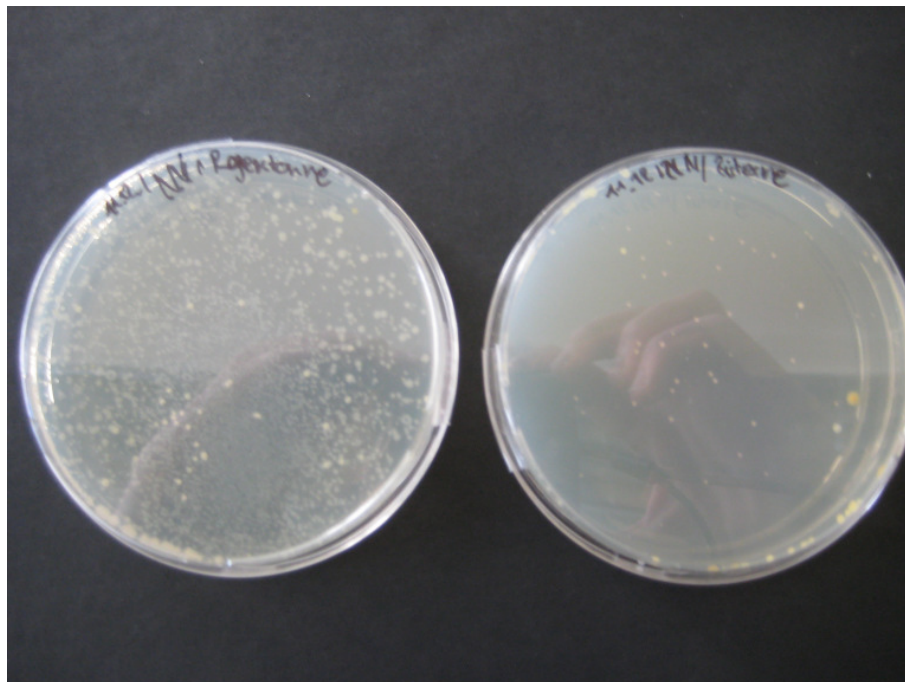


Bild 4: Bakterien von 250 μL Regenwasser aus der Tonne (links) bzw. aus der Zisterne (rechts)

Auswertung: Das Zisternenwasser enthält 97 % weniger Bakterien als das Wasser der Regentonne. Der Wirbel-Feinfilter kann zwar keine Bakterien zurückhalten, dafür aber eine Menge von Schmutzstoffen, die die Nahrungsgrundlage von Bakterien sind. Außerdem ist das Wasser der Zisterne im Gegensatz zum Wasser der Regentonne wesentlich und dauerhaft kühler. Ohne Schmutzstoffe und bei tiefen Temperaturen vermehren sich Bakterien viel langsamer. Wenn die Zisterne noch nicht alt ist, dann könnten Weichmacher aus dem Kunststoff ins Wasser diffundieren und das Bakterienwachstum (Zellteilung) zusätzlich hemmen.