



BIOSCIENTIA  
LABOR JENA

SCHÜLER  
FORSCHUNGS  
ZENTRUM  
JENA



## KRANK DURCH HANDY? MIKROORGANISMEN AUF HANDYHÜLLEN

Nika Weißleder:  
Fachbereich: Biologie  
Schule: Carl-Zeiss-Gymnasium Jena  
Klassenstufe: 7  
E-Mail: [nika.weissleder@gmail.com](mailto:nika.weissleder@gmail.com)  
Geburtsdatum: 29.09.2005  
Anschrift: Anton-Bruckner-Weg 27  
Postleitzahl: 07743 Jena  
Festnetz: 03641 229356  
Mobil: 0151 41291536

Louise Altenstein:  
Fachbereich: Biologie  
Schule: Carl-Zeiss-Gymnasium Jena  
Klassenstufe: 7  
E-Mail: [louise.altenstein@web.de](mailto:louise.altenstein@web.de)  
Geburtsdatum: 13.10.2005  
Anschrift: Löbichauer Straße 112  
Postleitzahl: 07749 Jena  
Festnetz: 03641 6369401  
Mobil: 0176 84980283

# INHALTSVERZEICHNIS

## Inhalt

Vorüberlegung.....	2
Einleitung in das Projekt.....	2
Mikroorganismen: .....	2
Methoden und Ergebnisse .....	3
1. Versuch: Abstrich von Handyhüllen (direkt aus der Verpackung) (07.08.2018) und Ergebnisse (09.08.2018) .....	3
2. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach erstem Kontakt (07.08.2018) und Ergebnisse (09.08.2018) .....	3
3. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach zwei Wochen (21.08.2018) und Ergebnisse (23.08.2018) .....	4
4. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach Verwendung von Desinfektionsmittel 1 (21.08.2018) und Ergebnisse (23.08.2018).....	5
6. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach Verwendung von Desinfektionsmittel 2 (02.09.2018) und Ergebnisse (04.09.2018).....	6
7. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach Verwendung von Desinfektionsmittel 3 (16.09.2018) und Ergebnisse (18.09.2018).....	7
8. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach Verwendung von Desinfektionsmittel 5 (27.09.2018) und Ergebnisse (29.09.2018).....	8
9. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach Verwendung von Desinfektionsmittel 4 (05.11.2018) und Ergebnisse (07.11.2018).....	8
Selbst hergestellter Agar: .....	9
10. Versuch: Abstrich von Handyhülle aus Filz und Leder nach dem lagern im Tiefkühlschrank (28.02.2019) und Ergebnisse (02.03.2019) .....	11
11. Versuch: Abstriche von der Handyhülle aus Plastik, Kunststoff (beidseitig) und der Schutzfolie nach der Spülmaschine (28.02.2019) und Ergebnisse (02.03.2019) .....	12
12. Versuch: Abstriche von Alltagsgegenständen (28.03.2019) und Ergebnisse (02.03.2019).....	12
13. Versuch: Abstrich von unseren Händen (28.02.2019) und Ergebnisse (02.03.2019) .....	13
Welche Menge macht krank?.....	14
Auswertung: .....	14
Fehlerbetrachtung:.....	14
Dank:.....	14
Quellen: .....	15

## Vorüberlegung

Heutzutage hat fast jeder ein Handy. Über die Benutzung von Handys kann man viel lesen. Wir haben uns die Frage gestellt:

„Können wir durch Handys krank werden?“

Jeder nimmt sein Handy überall mit hin. Es ist anzunehmen, dass die meisten Handyhüllen wahre Brutstätten für krankheitserregende Keime, Bakterien und Pilzsporen sind.

Wir fanden das Thema sehr interessant und haben uns entschlossen, es zu analysieren. Zur Unterstützung haben wir uns Hilfe gesucht. Hierfür konnten wir Frau Dr. Christina Walther (Schülerforschungszentrum Jena) und Herrn Dr. med. Joachim Pum MMed (Universität Pretoria) (Facharzt für Laboratoriumsmedizin, Firma Bioscientia, ärztliche Leitung am Standort Jena) gewinnen.

Zuerst erfolgten ein gemeinsames Kennenlernen sowie eine Abstimmung der Forschungsreihe und des Zeitplans. Über das Schülerforschungszentrum Jena wurden die zur Untersuchung notwendigen Materialien bestellt. Die benötigten Agarplatten wurden von der Firma Bioscientia gespendet.

## Einleitung in das Projekt

Wir haben die Handyhüllen mit den Buchstaben A – E, die Desinfektionsmittel mit den Zahlen 1 - 5 bezeichnet. Außerdem haben wir die Handyhüllen im Alltag verwendet.

Handyhülle	Bezeichnung
Leder	A
Kunststoff (beidseitig)	B
Filz	C
Plastik	D
Schutzfolie	E

Desinfektionsmittel	Bezeichnung
Spray für Hände und Oberflächen (SOS)	1
Display Reinigungstücher (Zeiss)	2
Desinfektionstücher für Hände und Oberflächen	3
Ethanol	4
Brillen-Reinigungsspray (Zeiss)	5

Nach jeweils zwei Wochen haben wir einen Abstrich gemacht. Die Agarplatten müssen für zwei Tage bei 37° C in den Brutschrank, damit die Bakterien wachsen und sich vermehren können. Im Anschluss erfolgte die Auswertung. Die Versuchsreihe bestand aus neun Versuchen.

Die bewachsenen Agarplatten wurden nach Verwendung immer ordnungsgemäß entsorgt.

## Mikroorganismen:

Staphylokokken (epidermidis):

Urethra (Harnleiter), Nierenbecken, Ureteren und Blase sind normalerweise steril. Lediglich in dem distalen Bereich weist die Urethra eine Besiedlung aus Staphylococcus epidermidis (und zwar in Keimzahlen von  $\leq 10^4$  pro ml) auf.

Bazillus:

Bazillen sind Teile der normalen Hautflora. Sie sind nicht gefährlich.

Pilz (Candida):

Pilze sind gefährlich bei immungeschwächten Menschen. Harnwegsinfekte und Scheidenpilze können auftreten. Infektionen können sogar bis zum Tod führen.

Proteus (mirabilis):

Proteusarten sind stark beweglich und zeigen das 50 g „Schwärmphänomen“. Proteus mirabilis befindet sich oft auf klinischen Materialien. Es können dadurch Harnwegsinfektionen, Sepsis und nosokomiale Pneumonien entstehen.

Auf unsere Haut befinden sich viele Mikroorganismen, die auch oft pathogene Keime sind. Mehr dazu finden Sie auf Seite 14 und die Mikroorganismen, die wir auf den Handyhüllen gefunden haben sind bei der Teilüberschrift Mikroorganismen zu finden.

# Methoden und Ergebnisse

## 1. Versuch: Abstrich von Handyhüllen (direkt aus der Verpackung) (07.08.2018) und Ergebnisse (09.08.2018)

**Geräte/Chemikalien:**

Geräte	
Stift	Agarplatten
Klebezettel	Handyhüllen A-E
Handschuhe	

**Hintergrund für das Experiment:** Bei dem 1. Versuch wollten wir feststellen, wie viele und welche Bakterien schon auf den Handyhüllen sind, bevor man sie benutzt.

**Durchführung:** Zuerst wurden die Handschuhe angezogen, damit die Handyhüllen bei der Berührung durch die Hände nicht verschmutzt werden. Die Handyhüllen wurden dann auf die beschrifteten Agarplatten gedrückt. Der Deckel wurde nur kurzzeitig geöffnet. Die Agarplatten wurden dann für zwei Tage bei 37°C (Körpertemperatur) in den Brutschrank gestellt.

**Beobachtung:** Man sieht, dass auf den Agarplatten A, B und C etwas gewachsen ist.

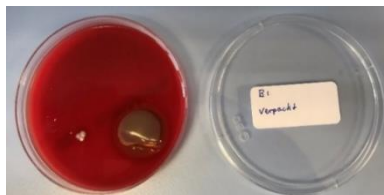
**Auswertung:** Nach zwei Tagen haben wir uns für die Auswertung dann wieder im Labor getroffen (gemeinsam mit Herrn Dr. Pum) Die Ergebnisse waren folgende:

**Anzahl der Keimbelastungen auf den einzelnen Handyhüllen:**

Handyhülle	Bakterien
A	Bazillus
B	Bazillus, Staphylokokken 4 Kolonien
C	Bazillus 7 Kolonien, 1-2 Staphylokokken (Kolonien)
D	nichts
E	nichts



Handyhülle A



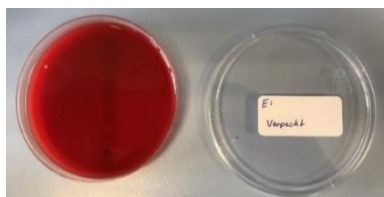
Handyhülle B



Handyhülle C



Handyhülle D



Handyhülle E

**Schlussfolgerung:** Die Handyhüllen D und E sind am wenigsten keimbelastet. Agarplatte C ist aber im Vergleich zu Agarplatte D und E sehr mit Bakterien befallen.

## 2. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach erstem Kontakt (07.08.2018) und Ergebnisse (09.08.2018)

**Geräte/Chemikalien:** siehe Versuch 1

**Hintergrund für das Experiment:** Wir wollen feststellen, wie stark das Wachstum der Bakterien direkt nach dem ersten Kontakt (Hände) ist.

**Durchführung:** Zuerst haben wir die Handyhüllen in die Hand genommen. siehe dann Versuch 1

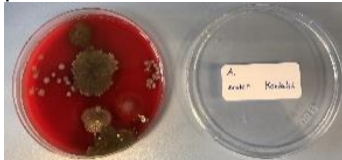
**Beobachtung:** Man kann beobachten, dass auf allen Agarplatten etwas gewachsen ist.

**Auswertung:** Nach einem ersten Kontakt sind die Agarplatten schon sehr bewachsen.

**Anzahl der Mikroorganismen auf den Handyhüllen:**

Handyhülle	Bakterien
A	Bazillus, Staphylokokken 35 Kolonien
B	Staphylokokken 45 Kolonien
C	Bazillus
D	Staphylokokken 5 Kolonien
E	Bazillus, Staphylokokken 5 Kolonien

**Schlussfolgerung:** Die Agarplatten B und D sind nicht so stark bewachsen wie die anderen Agarplatten.



Handyhülle A



Handyhülle B



Handyhülle C



Handyhülle D



Handyhülle E

### 3. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach zwei Wochen (21.08.2018) und Ergebnisse (23.08.2018)

**Geräte/Chemikalien:** siehe Versuch 1

**Hintergrund für das Experiment:** Wir wollten feststellen, wie viele und welche Bakterien sich nach zwei Wochen auf den Handyhüllen angesammelt haben.

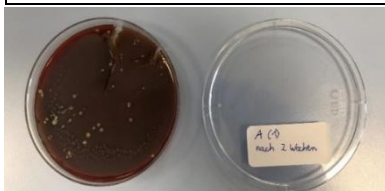
**Durchführung:** siehe Versuch 1

**Beobachtung:** Auf allen Agarplatten sind Bakterien gewachsen, am stärksten auf den Agarplatten A und C.

**Auswertung:**

**Anzahl der Mikroorganismen auf den Handyhüllen:**

Handyhülle	Bakterien
A	Staphylokokken 30 Kolonien, Proteus
B	Staphylokokken 11 Kolonien, Pilz
C	Staphylokokken ca. 100 Kolonien, Bazillus
D	Staphylokokken 30 Kolonien, Pilz, Bazillus
E	Staphylokokken, Pilz, Bazillus



Handyhülle A



Handyhülle B



Handyhülle C



Handyhülle D



Handyhülle E

**Schlussfolgerung:** Alle Handyhüllen sind nach zwei Wochen Gebrauch sehr befallen. Auf der Handyhülle A ist ein Proteus gewachsen. Proteus gehört zu den Enterobakterien (Enteron = Darm). Im Darm können sie keinen Schaden anrichten, doch wenn sie in andere Organe oder Gewebe gelangen, kann das zu schweren Entzündungen führen. Oftmals kommt es zu einer Blasenentzündung. Es kann aber auch zu einer Gastroenteritis (Magen-Darm-Infekt), Peritonitis (Bauchfellentzündung), Cholangitis (Gallenwegsentzündung), Pyelonephritis (Nierenbeckenentzündung), Meningitis (Hirnhautentzündung) oder sogar zu einer Sepsis (Blutvergiftung) kommen. Daran sieht man, dass Handyhüllen sehr große „Keimschleudern“ sind.

#### 4. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach Verwendung von Desinfektionsmittel 1 (21.08.2018) und Ergebnisse (23.08.2018)

**Geräte/Chemikalien:** siehe Versuch 1, Desinfektionsmittel 1 (Spray für Hände und Oberflächen SOS)

**Hintergrund für das Experiment:** Wir möchten fünf verschiedene Desinfektionsmittel testen und schauen welches am besten wirkt. Dazu fangen wir mit dem 1. Desinfektionsmittel an.

**Durchführung:** Die Handyhüllen werden mit dem Desinfektionsmittel (1) eingesprüht, bis sie nebel-feucht sind (3-5 Stöße). Dann muss das Desinfektionsmittel 30 Sekunden einwirken. Wichtig hierbei ist, eine Person zieht die Handschuhe an und drückt die Handyhüllen auf die Agarplatten und die andere kümmert sich um das Desinfizieren. Im Anschluss werden die Handyhüllen auf die Agarplatten gedrückt. Die Agarplatten kommen dann wieder für zwei Tage bei 37°C in den Brutschrank.

**Beobachtung:** Die Agarplatten A und C sind am meisten bewachsen.

**Auswertung:**

**Anzahl der Mikroorganismen auf den Handyhüllen:**

Handyhülle	Bakterien
A	Bazillus 4 Kolonien, Pilz, Staphylokokken 6 Kolonien
B	Staphylokokken 15-17 Kolonien
C	Bazillus 1 Kolonie, Staphylokokken 3 Kolonien
D	Staphylokokken 4 Kolonien
E	Staphylokokken 20 Kolonien



Handyhülle A

Handyhülle B

Handyhülle C

Handyhülle D

Handyhülle E

**Schlussfolgerung:** Das Desinfektionsmittel hat etwas Erfolg gezeigt. Trotzdem sind noch sehr viele Bakterien auf den Handyhüllen. Bei Handyhülle C hat sich kaum eine Veränderung gezeigt.

#### 5. Versuch: zweiter Abstrich von Handyhüllen nach zwei Wochen (02.09.2018) und Ergebnisse (04.09.2018)

**Geräte/Chemikalien:** siehe Versuch 1

**Hintergrund für das Experiment:** Wir wollten ein Vergleich zu Versuch 3 haben oder eine Übereinstimmung.

**Durchführung:** Siehe Versuch 1

**Beobachtung:** Auf allen Agarplatten sind nach zwei Wochen wieder viele Bakterien gewachsen. Auf der Agarplatte E sind nicht so viele Bakterien zu sehen.

**Auswertung:**

**Anzahl der Mikroorganismen auf den Handyhüllen:**

Handyhülle	Bakterien
A	Bazillus, Pilz, Staphylokokken über 50 Kolonien
B	Proteus, Staphylokokken ca. 30 Kolonien
C	Bazillus, Staphylokokken über 100 Kolonien, etwas Pilz
D	Staphylokokken über 50 Kolonien
E	Staphylokokken 40 Kolonien, Pilz



Handyhülle A

Handyhülle B

Handyhülle C



Handyhülle D

Handyhülle E

**Schlussfolgerung:** Das Ergebnis ist fast das gleiche wie bei Versuch 3. Nur ist der Proteus jetzt auf der Handyhülle B nachweisbar.

**6. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach Verwendung von Desinfektionsmittel 2 (02.09.2018) und Ergebnisse (04.09.2018)**

**Geräte/Chemikalien:** Siehe Versuch 1, Desinfektionsmittel 2 (Display Reinigungstücher von Zeiss)

**Hintergrund für das Experiment:** Wir möchten fünf verschiedene Desinfektionsmittel testen und schauen welches am besten wirkt. Desinfektionsmittel 1 haben wir schon getestet, jetzt testen wir Desinfektionsmittel 2.

**Durchführung:** Mit den Reinigungstüchern wird in Kreisbewegungen über die Oberfläche gestrichen. Danach wird gewartet bis sie trocken ist. Die Handyhüllen werden dann auf die Agarplatten gedrückt. Diese kommen dann wieder für zwei Tage bei 37°C in den Brutschrank. Ganz wichtig ist, Handschuhe zu tragen.

**Beobachtung:** Die Agarplatten A und C sind sehr stark bewachsen.

**Auswertung:**

**Anzahl der Mikroorganismen auf den Handyhüllen:**

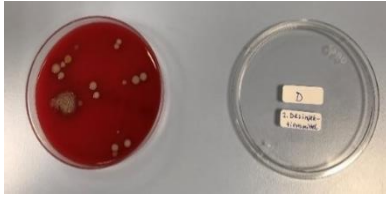
Handyhülle	Bakterien
A	Bazillus große Kolonie, Staphylokokken 24 Kolonien,
B	Spuren von Proteus, Staphylokokken 28 Kolonien
C	Bazillus 5 Kolonien, Staphylokokken über 50 Kolonien, etwas Pilz
D	Bazillus, Staphylokokken 15 Kolonien
E	Staphylokokken 23 Kolonien



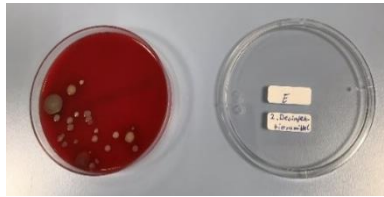
Handyhülle A

Handyhülle B

Handyhülle C



Handyhülle D



Handyhülle E

**Schlussfolgerung:** Das Desinfektionsmittel hat bei den Handyhüllen C und A nicht wirklich geholfen.

### 7. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach Verwendung von Desinfektionsmittel 3 (16.09.2018) und Ergebnisse (18.09.2018)

**Geräte/Chemikalien:** Siehe Versuch 1, Desinfektionsmittel 3 (Desinfektionstücher für Hände und Oberflächen)

**Hintergrund für das Experiment:** Wir möchten fünf verschiedene Desinfektionsmittel testen und schauen welches am besten wirkt. Desinfektionsmittel 1 und 2 haben wir schon getestet, jetzt testen wir Desinfektionsmittel 3

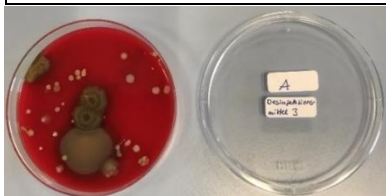
**Durchführung (wie auf der Packung angegeben):** Die Handyhüllen werden mit den Desinfektionstüchern abgewischt. Dann lassen wir es eine Minute einwirken. Danach werden die Handyhüllen auf die Agarplatten gedrückt. Diese kommen dann für zwei Tage bei 37°C in den Brutschrank. Ganz wichtig ist, Handschuhe anziehen.

**Beobachtung:** Im Gegensatz zu den Ergebnissen der vorherigen Versuche ist Handyhülle C nicht so stark bewachsen.

**Auswertung:**

**Anzahl der Mikroorganismen auf den Handyhüllen:**

Handyhülle	Bakterien
A	Bazillus 4 Kolonien, Staphylokokken 30 Kolonien
B	Bazillus 3 Kolonien, Staphylokokken 30 Kolonien
C	Bazillus, Staphylokokken 30 Kolonien
D	Bazillus, Staphylokokken 26
E	Bazillus, Staphylokokken 35 Kolonien



Handyhülle A



Handyhülle B



Handyhülle C



Handyhülle D



Handyhülle E

**Schlussfolgerung:** Auch hier hat das Desinfektionsmittel nicht sehr großen Erfolg gezeigt.

## 8. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach Verwendung von Desinfektionsmittel 5 (27.09.2018) und Ergebnisse (29.09.2018)

**Geräte/Chemikalien:** Siehe Versuch 1, Desinfektionsmittel 5 (Brillen Reinigungsspray von Zeiss)

**Hintergrund für das Experiment:** Wir möchten 5 verschiedene Desinfektionsmittel testen und schauen, welches am besten wirkt. Desinfektionsmittel 1, 2 und 3 haben wir schon getestet. Jetzt testen wir Desinfektionsmittel 5.

**Durchführung:** Handyhüllen werden mit dem Desinfektionsmittel eingesprüht. Dann 30 Sekunden warten, bis das Desinfektionsmittel eingewirkt ist. Die Handyhüllen werden dann auf die Agarplatten gedrückt. Diese kommen dann für 2 Tage bei 37°C in den Brutschrank.

**Beobachtung:** Agarplatte C ist sehr stark bewachsen. Die Agarplatten B, D und E eher nicht so stark.

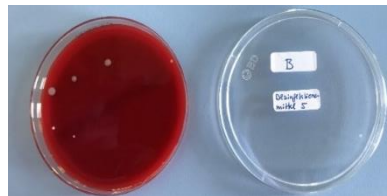
**Auswertung:**

**Anzahl der Mikroorganismen auf den Handyhüllen:**

Handyhüllen	Bakterien
A	Bazillus 5 Kolonien, Pilz, Staphylokokken 4 Kolonien
B	Staphylokokken 6 Kolonien
C	Bazillus über die ganze Platte ausgebreitet, Staphylokokken über 50 Kolonien
D	Staphylokokken 2 Kolonien, Bazillus
E	Staphylokokken 7 Kolonien, Bazillus 1 Kolonie, ein Pilz



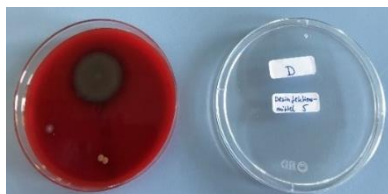
Handyhülle A



Handyhülle B



Handyhülle C



Handyhülle D



Handyhülle E

**Schlussfolgerung:** Das Brillen Reinigungsspray hat bei den Handyhüllen B, D und E sehr großen Erfolg gezeigt.

**Erklärung warum wir zuerst Desinfektionsmittel 5 getestet haben und dann Desinfektionsmittel 4:** Als wir die Agarplatten beschriftet hatten, bemerkten wir, dass wir ausversehen Desinfektionsmittel 5 geschrieben haben und nicht Desinfektionsmittel 4. Wir wollten aber nicht die Agarplatten wegwerfen und neu beschriften. Deswegen haben wir dann erst Desinfektionsmittel 5 getestet.

## 9. Versuch: Abstrich von Handyhüllen nach Verwendung von Desinfektionsmittel 4 (05.11.2018) und Ergebnisse (07.11.2018)

**Geräte/Chemikalien:** Siehe Versuch 1, Desinfektionsmittel 4 (Ethanol), Zelletten

**Hintergrund für das Experiment:** Wir möchten 5 verschiedene Desinfektionsmittel testen und schauen, welches am besten wirkt. Desinfektionsmittel 1, 2, 3 und 5 haben wir schon getestet. Jetzt testen wir Desinfektionsmittel 4.

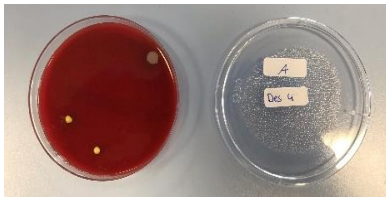
**Durchführung:** Ethanol wird auf die Zelletten aufgetragen und damit dann über die Handyhüllen gewischt. Die Einwirkzeit beträgt 30 Sekunden. Für jede Handyhülle wird eine neue Zelle verwendet. Die Handyhüllen werden auf die Agarplatten gedrückt und diese dann für zwei Tage bei 37°C in dem Brutschrank gestellt. Ganz wichtig, Handschuhe tragen.

**Beobachtung:** Agarplatte C ist sehr stark bewachsen. Agarplatte B ist fast sauber.

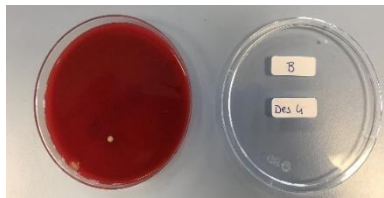
**Auswertung:**

**Anzahl der Mikroorganismen auf den Handyhüllen:**

Handyhülle	Bakterien
A	Bazillus, Staphylokokken 1 Kolonie
B	Staphylokokken 1 Kolonie
C	Staphylokokken 13 Kolonien, Bazillus 4 Kolonien, ein Pilz
D	Staphylokokken 1 Kolonie, ein Pilz
E	Bazillus 2 Kolonien, ein Pilz



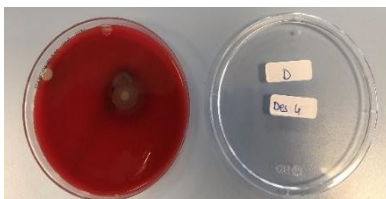
Handyhülle A



Handyhülle B



Handyhülle C



Handyhülle D



Handyhülle E

**Schlussfolgerung:** Bei den Handyhüllen A und B hat das Desinfektionsmittel sehr gut gewirkt.

**Selbst hergestellter Agar:**

**Vorüberlegung:** Wir wollten schauen, ob auf dem selbst hergestellten Agar schon viele Bakterien sind. Wenn auf dem Agar keine bzw. nicht viele Bakterien sind, dann sagt das Ergebnis aus, dass die Handyhüllen umso mehr Bakterien besitzen. Außerdem überlegten wir uns, dass man den Agar unter verschiedenen Bedingungen gießen kann.

**Einleitung:**

**Bezeichnung der Petrischalen:**

Bezeichnung	Bedeutung
AATD	Agar Agar, Tisch dreckig (nicht gereinigt)
AATS	Agar Agar, Tisch sauber
AAAD	Agar Agar, Abzug dreckig (nicht gereinigt)
AAAS	Agar Agar, Abzug sauber

**Bezeichnung der Petrischalen:**

Bezeichnung	Bedeutung
LBTD	Luria Bertani Agar (Miller), Tisch dreckig
LBTS	Luria Bertani Agar (Miller), Tisch sauber
LBAD	Luria Bertani Agar (Miller), Abzug dreckig
LBAS	Luria Bertani Agar (Miller), Abzug sauber

Wir haben zwei verschiedene Nährböden hergestellt. Der Erste besteht aus Agar Agar und der Zweite besteht aus Luria Bertani Agar (Miller). Außerdem haben wir zwei verschiedene Untergründe zum Agar gießen genommen. Auf jeden Untergrund haben wir immer vier Agarplatten gegossen. Zuerst gossen wir die Agarplatten auf schmutzigem Untergrund. Dann sprühten wir diesen mit Desinfektionsmittel ein und gossen wieder zwei Agarplatten. Das wiederholten wir bei Luria Bertani Agar (Miller).

**Geräte/Chemikalien:**

Geräte	Chemikalien
Erlenmeyerkolben	Agar Agar-Pulver
Waage	Luria Bertani Agar (Miller)-Pulver
Messzylinder	Destilliertes Wasser
Petrischalen	
Bunsenbrenner	
Spatellöffel	
Streichhölzer	
Stift in drei Farben	
Schutzbrille	

**Durchführung:** Zuerst reinigten wir die Erlenmeyerkolben gründlich. Danach wurden die zwei Mischungen angerührt und mit dem Bunsenbrenner aufgekocht, bis sich die Masse vollständig aufgelöst hatte (Abb. 1). Die Petrischalen wurden bei 170°C im Autoklav für 1 Stunde sterilisiert (Abb. 2). Am nächsten Tag wurden die Lösungen noch einmal aufgekocht und die Agarplatten gegossen (Abb. 3). Die Agarplatten kamen dann für zwei Tage bei 37°C in den Brutschrank (Abb. 4). Außerdem haben wir eine Agarplatte aus dem Labor (Bioscientia) in den Brutschrank gestellt, um auch hier zu schauen, ob da Bakterien gewachsen sind.

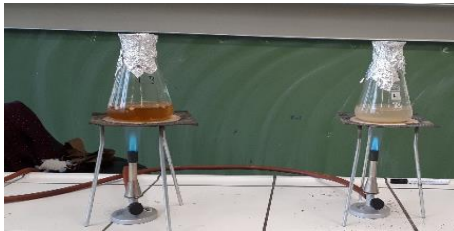


Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

Luria Bertani Agar (Miller): besteht aus Tryptone, Hefeextrakt, Natriumchlorid und Agar.

Agar Agar: besteht nur aus Agarpulver. Wir haben Zucker dazu gemischt, weil Bakterien dann besser wachsen können.

**Rezept für Agar Agar:**

- 9g Agar Agar-Pulver
- 300ml Wasser
- 4g Zucker

**Rezept für Luria Bertani Agar (Miller)**

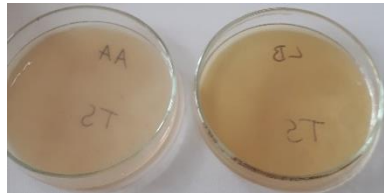
- 8g Luria Bertani Agar (Miller)-Pulver
- 200ml Wasser

**Beobachtung:** Nur auf der Agarplatte LBAS ist etwas gewachsen.

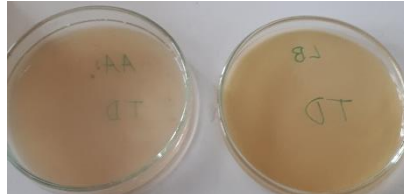
**Auswertung:**

**Anzahl der Mikroorganismen auf den Agarplatten:**

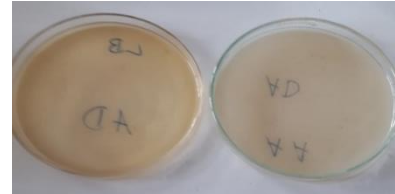
Nährboden	Bakterien
AATD	nichts
AATS	nichts
AAAD	nichts
AAAS	nichts
LBTD	nichts
LBTS	nichts
LBAD	nichts
LBAS	Pilz 2 Kolonien
Agarplatte aus dem Labor	nichts



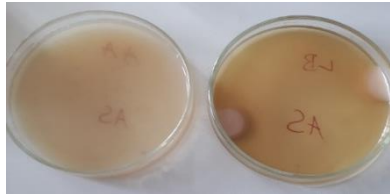
AATS, LBTS



AADT, LBTD



LBAD, AAAD



AAAS, LBAS



LBAS

Das auf der Agarplatte LBAS etwas gewachsen ist kann daran liegen, dass wir mit dem Desinfektionsmittel in den Abzug gesprüht und damit die Bakterien aufgewirbelt haben. Außerdem bestätigt sich, dass die Handyhüllen mit Bakterien befallen sind und nicht die Agarplatten

## 10. Versuch: Abstrich von Handyhülle aus Filz und Leder nach dem lagern im Tiefkühlschrank (28.02.2019) und Ergebnisse (02.03.2019)

**Hintergrund für das Experiment:** Wir wollten testen, ob sich die Anzahl der Mikroorganismen verändert, wenn man die Handyhüllen aus Filz und Leder in den Tiefkühlschrank legt.

**Geräte/Chemikalien:**

Geräte	
Agarplatten	Tiefkühlschrank
Handschuhe	Klebezettel
Stift	Handyhülle A(Leder) und Handyhülle C (Filz)

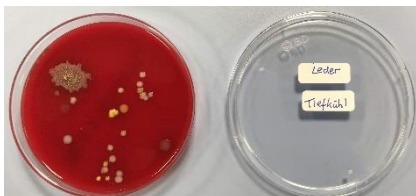
**Durchführung:** Die zwei Handyhüllen kommen für 4 Tage in den Tiefkühlschrank bei -22°C. Danach werden die Abstriche entnommen. Es ist wichtig die Abstriche direkt nach dem herausholen von den Handyhüllen zu machen, damit die Ergebnisse nicht verfälscht werden. Die Handschuhe wurden die ganze Zeit beim Experimentieren getragen. Die Agarplatten kommen dann für zwei Tage bei 37°C in den Brutschrank.

**Beobachtung:** Auf der Agarplatte C (Filz) sind trotzdem viele Mikroorganismen gewachsen. Die Agarplatte A (Leder) war nicht so stark bewachsen.

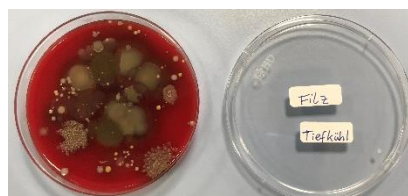
**Auswertung:**

**Anzahl der Mikroorganismen auf den Handyhüllen:**

Handyhülle	Bakterien
A (Leder)	1 Kolonien Pilz, 22 Kolonien Staphylokokken
C (Filz)	3 Kolonien Pilz, über 55 Kolonien Staphylokokken, 8 Kolonien Bazillus



Handyhülle A (Leder)



Handyhülle C (Filz)

**Schlussfolgerung:** Bei der Handyhülle aus Leder hat es etwas gebracht es in den Tiefkühlschrank zu legen. Bei Filz hat es gar nicht geholfen. Etwas gebracht bedeutet, dass es einen Unterschied gab zum Versuch nach zwei Wochen (siehe Versuch 3 und Versuch 5).

## 11. Versuch: Abstriche von der Handyhülle aus Plastik, Kunststoff (beidseitig) und der Schutzfolie nach der Spülmaschine (28.02.2019) und Ergebnisse (02.03.2019)

**Hintergrund für das Experiment:** Wir wollten testen, ob sich die Anzahl der Mikroorganismen ändert, wenn man die Handyhüllen aus Plastik (D), aus Kunststoff (B) und die Schutzfolie (E) in die Spülmaschine tut.

### Geräte/Chemikalien:

Geräte	
Handschuhe	Handyhülle aus Plastik (D), Kunststoff (B), Schutzfolie (E)
Agarplatten	Klebezettel
Stift	Spülmaschine

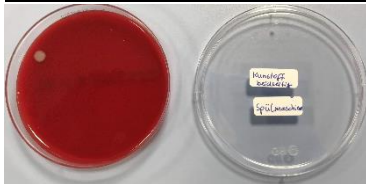
**Durchführung:** Die Handyhüllen kommen für 2,5 Stunden bei 65°C in die Spülmaschine. Danach werden die Handschuhe angezogen und die Abstriche gemacht. (siehe Versuch 10).

**Beobachtung:** Man sieht, dass auf der Agarplatte Plastik (D) nichts gewachsen ist. Bei Kunststoff ist es ähnlich. Nur bei der Schutzfolie hat es nicht sehr viel gebracht.

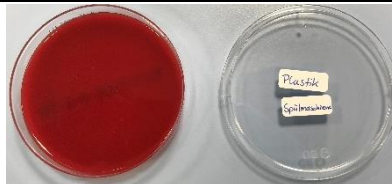
### Ergebnisse:

#### Anzahl der Mikroorganismen auf den Handyhüllen:

Handyhülle	Bakterien
B (Kunststoff beidseitig)	1 Kolonie Staphylokokken
D (Plastik)	Nichts
E (Schutzfolie)	1 Bazillus, massenhaft Staphylokokken (nicht eindeutig bestimmbar)



Handyhülle B (Kunststoff)



Handyhülle D (Plastik)



Handyhülle E (Schutzfolie)

**Schlussfolgerung:** Es ist sehr empfehlenswert die Handyhüllen aus Plastik (D) und aus Kunststoff (B) in die Spülmaschine zu tun, da es sehr großen Erfolg gezeigt hat. Bei der Schutzfolie (E) hat es nicht so viel geholfen. Großer Erfolg bedeutet für uns, dass es eine große Veränderung zum Versuch nach zwei Wochen gegeben hat (Versuch 3 und Versuch 5). Es gab außerdem keine Veränderungen des Materials durch die Spülmaschine.

## 12. Versuch: Abstriche von Alltagsgegenständen (28.03.2019) und Ergebnisse (02.03.2019)

**Hintergrund für das Experiment:** Wir wollten die Handyhüllen mit anderen Alltagsgegenständen vergleichen. Dafür haben wir uns verschiedene Gegenstände ausgesucht und diese auf Mikroorganismen getestet. Außerdem haben wir einen Tag aufgeschrieben, wie oft wir welchen Gegenstand in der Hand hatten.

### Verwendete Gegenstände an einem Tag:

Gegenstand:	Handy	Schlüssel	Füller	Geldbeutel	Putztuch
<b>Benutzung pro Tag:</b>	18 mal	6 mal	8 mal	1 mal	4 mal

### Geräte/Chemikalien:

Geräte	
Spültuch/Putzlappen	Agarplatten
Handtuch	Klebezettel
Schlüssel	Stift
Geldbeutel aus Leder	Füller
Geldbeutel aus Filz	

**Durchführung:** siehe Versuch 1

**Beobachtung:** Auf allen Agarplatten sind sehr viele Mikroorganismen zu finden.

**Ergebnisse:**

**Anzahl der Mikroorganismen auf den Gegenständen:**

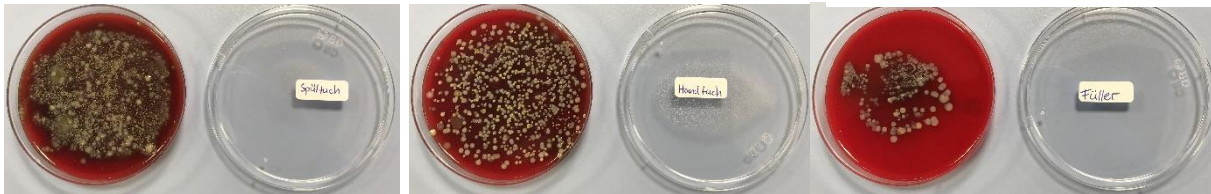
Gegenstand	Bakterien
Schlüssel	1 Pilz, 1 Bazillus, über 45 Kolonien Staphylokokken
Geldbeutel aus Filz	2 Bazillus, 1 Pilz, über 50 Kolonien Staphylokokken
Geldbeutel aus Leder	Über 30 Kolonien Staphylokokken
Putztuch/Spültuch	Massenhafte Staphylokokken, massenhaft Moraxhella esloensis
Handtuch	Massenhaft Staphylokokken
Füller	Moraxhella esloensis, über 50 Kolonien Staphylokokken



Schlüssel

Geldbeutel aus Filz

Geldbeutel aus Leder



Spültuch/Putztuch

Handtuch

Füller

**Schlussfolgerung:** Man sieht sehr gut, dass nicht nur auf Handyhüllen viele Mikroorganismen sind sondern auch auf anderen Gegenständen. Da wir aber ein Tag lang aufgeschrieben haben wie oft wir welchen Gegenstand in die Hand nehmen ist festzustellen, dass das Handy da eindeutig vorne liegt. Man sollte deswegen auf gute Händehygiene achten.

**13. Versuch: Abstrich von unseren Händen (28.02.2019) und Ergebnisse (02.03.2019)**

**Hintergrund für das Experiment:** Wir wollten wissen wie viele Mikroorganismen sich auf unseren Händen befinden, wenn sie nicht gewaschen sind.

**Geräte/Chemikalien:**

Geräte	
Agarplatten	Klebezettel
Stift	

**Beobachtung:** Auf den Agarplatten sind sehr viele Mikroorganismen gewachsen.

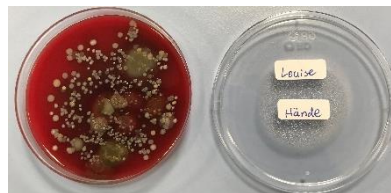
**Ergebnisse:**

**Anzahl der Mikroorganismen auf unseren Händen:**

Hände	Bakterien
Nika	3 Pilz, 1 Bazillus, über 50 Kolonien Staphylokokken
Louise	4 Pilz, 2 Bazillus, über 50 Kolonien Staphylokokken



Hände Nika



Hände Louise

**Schlussfolgerung:** Alle Mikroorganismen, die sich auf unseren Händen befinden, finden wir auf den Handyhüllen wieder.

## Welche Menge macht krank?

Es hängt vom jeweiligen Immunsystem eines Menschen ab, ob man durch Mikroorganismen krank werden kann. Bei immungeschwächten Menschen reicht eine einzige Kolonie aus, um krank zu werden. Mikroorganismen wachsen exponentiell. Sie vermehren sich jede Stunde, das heißt aus einem Mikroorganismus werden zwei Mikroorganismen und aus zwei werden vier und so weiter. Handyhüllen können Krankheitserreger übertragen. Das bedeutet, wenn mehrere Menschen dasselbe Handy in die Hand nehmen, können Mikroorganismen übertragen werden. Auf der einen Seite für den Handybesitzer ungefährlich, aber auf der anderen Seite für weitere Personen eine Gefahr darstellen können. Durch bessere Handhygiene und regelmäßige Reinigung der Handyhülle kann man Krankheiten vermeiden.

## Auswertung:

Nach zweiwöchigem Gebrauch sind alle Handyhüllen keimbelastet. Die häufigsten Mikroorganismen sind Staphylokokken, Bazillus und Proteus sowie Pilze.

Unsere Feststellung ist, dass die Handyhülle aus Filz (C) sich sehr schlecht desinfizieren lässt. Es gab fast keine Veränderungen in den Keimzahlen; vermutlich, da sich die Bakterien in den Fasern festsetzen. Am besten lassen sich die Kunststoff-Handyhüllen (B, D und E) reinigen. Die Handyhülle aus Leder (A) ist ebenfalls sehr schlecht desinfizierbar. Mit dem Desinfektionsmittel Spray für Hände und Oberflächen (1) sah man bei der Handyhülle aus Kunststoff (D) eine große Veränderung. Zuerst (nach zwei Wochen Gebrauch; siehe Versuch 3) waren darauf 30 Staphylokokken, Pilz und Bazillus, nach der Reinigung (nach Desinfektionsmittel „Spray für Hände und Oberflächen“ (1)); (siehe Versuch 4) waren es nur noch 4 Staphylokokken. Also wirkt das Desinfektionsmittel „Spray für Hände und Oberflächen“ (1) sehr gut. Die „Display Reinigungstücher“ (2. Desinfektionsmittel) hat bei keiner Handyhülle etwas bewirkt. Desinfektionsmittel Ethanol (4) war auf den Handyhüllen Leder (A), Kunststoff (B, D, E) wirksam. Das Desinfektionsmittel „Desinfektionstücher für Hände und Oberflächen“ (3) hat bei der Handyhülle aus Filz (C) ein bisschen geholfen. Es sind nicht so viele Mikroorganismen auf der Agarplatte wie sonst. Das Desinfektionsmittel Brillen-Reinigungsspray (5) hat bei Handyhülle Kunststoff (B) Erfolg gezeigt, da auf der Agarplatte nur 6 Kolonien von Staphylokokken sind (siehe Versuch 8). Die Handyhüllen in die Spülmaschine zu tun ist bei Kunststoff (B,D) sehr empfehlenswert, da die Agarplatten von gar nicht bewachsen bis zu einer Kolonie bewachsen waren (siehe Versuch 11). Der Tiefkühlschrank hat bei Leder etwas gebracht (siehe Versuch 10).

Insgesamt lässt sich sagen, dass Handyhüllen aus Filz (C) sich nicht gut desinfizieren lassen, während Hüllen aus Kunststoff (B, D & E) sich gut desinfizieren lassen. Es ist sehr empfehlenswert, die Handyhüllen gelegentlich zu desinfizieren, vor allen wenn man krank ist, da dann noch mehr Krankheitserregende Bakterien auf den Handyhüllen sind. Wenn man dieses machen sollte, wäre es sinnvoll Ethanol oder das Brillenreinigungsspray von Zeiss zu verwenden, weil die zwei Desinfektionsmittel am besten geholfen haben. Das Brillenreinigungsspray von Zeiss wird zwar nicht als Desinfektionsmittel verkauft, aber reinigt trotzdem die Handyhüllen.

Es ist wichtig auf gute Handhygiene zu achten!

## Fehlerbetrachtung:

Die Ergebnisse können leicht abweichen, da wir bei den ersten Experimenten die Handschuhe nicht gewechselt haben. Es kann aber auch passieren, dass durch die Luft Bakterien auf die Agarplatten kommen.

**Fehlerbetrachtung selbst hergestellte Agarplatten:** Beim Anrühren der Mischungen können Bakterien in das Gemisch gelangen. Da wir es aber zweimal aufgekocht haben, ist es sehr unwahrscheinlich, dass noch Bakterien in den Gemischen waren, da diese durch das Abkochen absterben.

## Dank:

Das Schülerforschungszentrum Jena hat uns Tipps bei der Vorgehensweise gegeben. Außerdem hat es uns die Materialien gestellt. (Betreuerin: Dr. Christina Walther)

Das Bioscientia Institut für Medizinische Diagnostik GmbH hat uns die Agarplatten gespendet und uns bei den Auswertungen der bewachsenen Agarplatten geholfen. (Betreuer: Dr. med. Joachim Pum MMed (Universität Pretoria) Facharzt für Laboratoriumsmedizin).

## Quellen:

<https://krank.de/krankheitserreger/proteus/>

[https://www.focus.de/digital/handy/tuev-mahnt-zur-displaypflege-ueble-keimschleuder-so-reinigen-sie-ihr-smartphone-von-bakterien-und-pilzen\\_id\\_4881317.html](https://www.focus.de/digital/handy/tuev-mahnt-zur-displaypflege-ueble-keimschleuder-so-reinigen-sie-ihr-smartphone-von-bakterien-und-pilzen_id_4881317.html)

Bilder: von Dr. med. Joachim Pum MMed (Universität Pretoria)

[W. R. Heinzmann, S. Kropp, P. C. Döller und S. Bleich, Kurzlehrbuch Medizinische Mikrobiologie und Immunologie, F. K. Schattauer Verlagsgesellschaft mbH, 2. Auflage](#)

[R. Marre, T. Mertens, M. Trautmann und W. Zimmerli, Klinische Infektiologie, Elsevier GmbH, München, 2. Auflage, 2008](#)

[L. Thomas, Labor und Diagnose, TH-Books-Verlags-Gesellschaft, Frankfurt/Main, 2. Band, 8. Auflage, 2012](#)