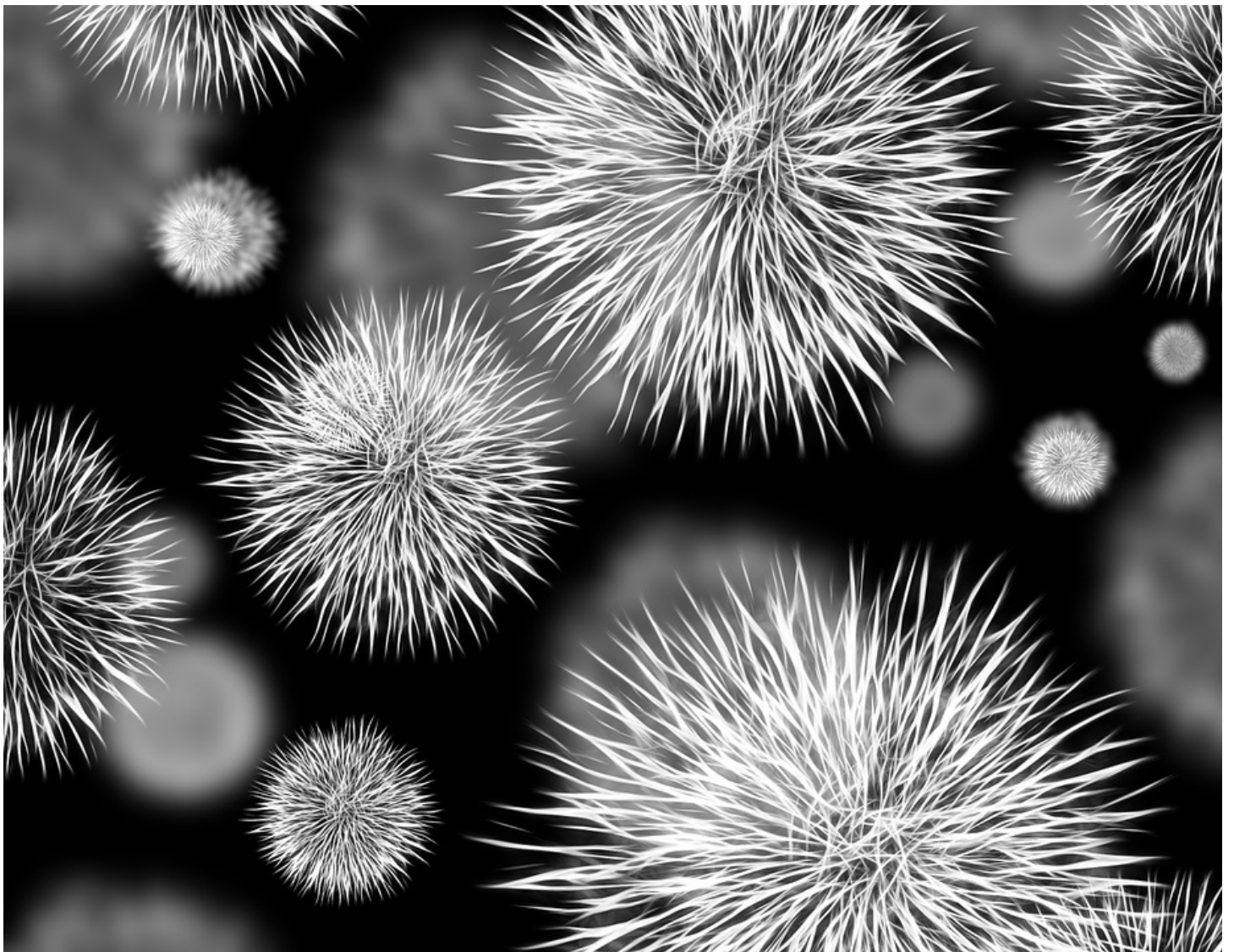


Unterrichtsmaterial 3. Zyklus

# «*Mikroorganismen*»



# Mikroorganismen

## Lektionsplan



Nr.	Thema	Worum geht es?/Ziele	Inhalt und Action	Sozialform	Material	Zeit
1	Hygiene: weshalb?	Die SuS sammeln Erfahrungen aus Alltagssituationen und Bereichen, in denen die Hygiene wichtig ist. Sie erkennen, dass Mikroorganismen in den meisten Fällen Hauptgrund für Krankheiten und dadurch auch für vorbeugende Hygiene-Massnahmen sind.	Die SuS notieren sich in einem individuellen Brainstorming Begriffe, Situationen und Probleme rund um das Thema Hygiene, vergleichen ihre Resultate in Kleingruppen, bewerten diese und teilen die wichtigsten Aspekte der Klasse mit.	EA, PA, Plenum (Think-Pair-Share)	Notizmaterial, ev. Wandtafel oder Whiteboard	20'
2	Mikroorganismen: Definition und Vertiefung	Die SuS suchen nach gängigen Definitionen zu «Mikroorganismen». Die SuS recherchieren dazu einen Teilbereich (Bakterien, Viren, Pilze, ...: Bau, Funktion und Vermehrung) und geben ihr Expertenwissen an die Kameradinnen und Kameraden weiter.	Nach einer kurzen Internet-Recherche zum Thema «Mikroorganismen» bearbeiten die SuS in einem Gruppenpuzzle je einen Teilbereich des Oberthemas «Mikroorganismen». In Expertengruppen vertiefen sie ihr Wissen zu einem Aspekt, bevor sie das Erlernete mit der Klasse teilen – in Form eines Lernplakats, eines Kurzvortrags, eines Wiki-Eintrags o.ä ... Ein Arbeitsblatt dient der Ergebnissicherung. <b>Experiment:</b> Visualisierung von Bakterien in Joghurt.	EA, GA, Plenum	Computer/Tablet (Internet) – ev. Smartphone, Informationsblätter, Arbeitsblatt	60 – 90'
3	Nützliche Mikroorganismen in unserem Körper	Die SuS lernen Grundlegendes zu Mikroorganismen in unserem Körper, insbesondere im Magen-Darm-Trakt, kennen.	Die SuS erarbeiten sich eine Präsentation und zeichnen den Weg der Nahrung im menschlichen Körper auf einem Arbeitsblatt nach.	EA, PA	PPT	30 – 45'
4	Nützliche Mikroorganismen in der Natur: Zersetzung im Stoffkreislauf	Die SuS ergänzen mittels einer Internetrecherche ein einfaches Schema zum Stoffkreislauf und untersuchen, welche Rolle darin Mikroorganismen haben.	Die SuS recherchieren selbstständig Informationen zum Einfluss von Mikroorganismen auf den Stoffkreislauf (Produzenten > Konsumenten > Destruenten) und notieren ihre eigene Definition des Begriffs «Zersetzung».	EA, GA	Computer/Tablet (Internet), Arbeitsblatt (Schema)	30'
5	Nutzung von Mikroorganismen	Die SuS erfahren an verschiedenen Beispielen, wie der Mensch sich Mikroorganismen zunutze macht: Hefe > Alkohol; Essigsäurebakterien > Essig; Milchsäurebakterien > Käse; Schimmelpilze > Penicillin, Zitronensäure	Die SuS lesen ein Informationsblatt zur Nutzung von Mikroorganismen und diskutieren das gewonnene Wissen. In einem <b>Experiment</b> lernen die SuS die Wirkungsweise der Mikroorganismen (Fermentation durch Hefe) kennen.	EA GA, Plenum	Informationsblatt, Anleitung zu Experiment	45'

# Mikroorganismen

## Lektionsplan

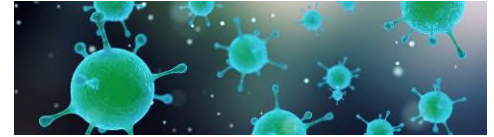


6.1	Krank machende Mikroorganismen	Die SuS erlernen auf spielerische Weise, welche Mikroorganismen krank machen können und wie sie sich im menschlichen Körper verhalten.	Die SuS erhalten in Gruppen je unterschiedliche Arbeitsblätter, wobei sie nur zu einem Aspekt alle Informationen besitzen. Im Gespräch mit Klassenkameradinnen und -kameraden müssen sie die fehlenden Informationen erfragen und auf ihrem Arbeitsblatt ergänzen.	GA	Arbeitsblätter	30'
6.2			<b>Experiment:</b> Abklatschproben.	GA	Anleitung Experiment	20'
7.1	Hygiene im Gespräch	Die SuS rufen sich ihr Hygieneverhalten in Erinnerung und vergleichen dieses mit demjenigen von Personen in ihrem Umfeld.	Die SuS führen zu Hause mit Eltern, Familienangehörigen oder anderen Bezugspersonen ein Interview über deren Hygieneverhalten durch.	EA, GA	Arbeitsblatt mit Interviewfragen	30'
7.2	Lebensmittel und Hygiene	Die SuS lernen verschiedene Tipps und Tricks bezüglich Umgang mit Lebensmitteln und deren Zubereitung, Haltbarkeit, Lagerung und Konservierung kennen.	Die SuS recherchieren auf der Internetseite des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen und halten die wichtigsten Tipps, Tricks und Regeln im Umgang mit Lebensmitteln auf einem Arbeitsblatt fest. Die SuS stellen je einen Tipp in Form eines Mini-Plakats (Info-Grafik) dar. Die Plakate werden präsentiert bzw. können als Broschüre zusammengefasst in der Klasse verteilt und daheim im Haushalt eingesetzt werden.	EA, ev. PA	Computer/Tablet (Internet), Arbeitsblatt	90'
7.3	Sichere Lebensmittel	Die SuS diskutieren, welcher Tipp der Weltgesundheitsorganisation bezüglich Lebensmittelsicherheit ihnen am effektivsten erscheint.	Die SuS beurteilen ein Informationsblatt der Weltgesundheitsorganisation.	GA, ev. Plenum	Informationsblatt der WHO	20'
8	Quiz	Die SuS festigen ihr Wissen in Form eines abschliessenden Quiz.	Die SuS erhalten die Gelegenheit, das Gelernte noch einmal zu reflektieren. Ein kurzes, von der LP präsentiertes Quiz dient der Auflockerung und Ergebnissicherung.	EA, Plenum	PPT, Internet	20'

Die Zeitangaben sind Annahmen für den ungefähren Zeitrahmen und können je nach Klasse, Unterrichtsniveau und -intensität schwanken!

# Mikroorganismen

## Lektionsplan

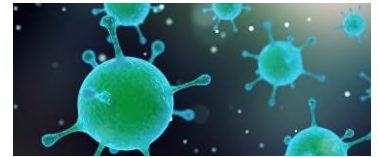


### Lehrplanbezug:

- Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Verursacher von Erkrankungen unterscheiden und kennen prinzipielle Reaktionsweisen des Immunsystems (z.B. Antikörper blockieren Viren in der Blutbahn). **≡** Krankheitsverursacher: Viren, Bakterien, Pilze, Immunsystem (NT.7.4 > 3a)
- Die Schülerinnen und Schüler können angeleitet Informationen über eine naturwissenschaftliche Erkenntnis zusammenstellen sowie nachvollziehen und kommunizieren, wie diese Erkenntnis unser Weltbild verändert hat (z.B. [...] Penizillin [...]). (NT.1.1 > 3c)
- Die Schülerinnen und Schüler können sich angeleitet über die Bedeutung von naturwissenschaftlich-technischen Anwendungen für den Menschen informieren, insbesondere in den Bereichen Gesundheit, [...], Haltbarmachung von Milch, Antibiotika). (NT.1.3 > 3a)
- Die Schülerinnen und Schüler können Stoffkreisläufe erklären und darstellen. (NT.3.3 > 3b)
- Die Schülerinnen und Schüler können im Umgang mit Nahrung die Wirkung von Mikroorganismen berücksichtigen (z.B. Haltbarkeit, Hygiene, Zubereitung). **≡** Hygiene im Umgang mit Nahrungsmitteln, Mikroorganismen (WAH.4.4 > 3a)
- Die Schülerinnen und Schüler können Informationen aus Lebensmittelkennzeichnungen erschliessen und das Angebot hinsichtlich unterschiedlicher Aspekte beurteilen (z.B. Gesundheit, Haltbarkeit, Lagerung, [...]). **≡** Lebensmittelkennzeichnung (WAH.4.3 > 3b)
- Die Schülerinnen und Schüler können Merkmale zum sachgerechten Umgang mit Lebensmitteln beschreiben (z.B. Hygiene, Haltbarkeit, Lagerung, Konservierung). (NMG 1.3 > 2g)

# Hygiene: weshalb? – Einstieg

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Schülerinnen und Schüler machen sich Gedanken dazu, wo im Alltag Hygiene wichtig ist und warum.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass der Hauptgrund für Krankheiten mangelhafte <b>Hygiene</b> ist.</li><li>• Sie werden sich bewusst, dass in den meisten Fällen <b>Mikroorganismen</b> für Krankheiten verantwortlich sind.</li><li>• Je nach Zeit: Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und reflektieren mögliche Hygiene-Massnahmen.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Verursacher von Krankheiten unterscheiden... [...]</li><li>• Die Schülerinnen und Schüler können sich angeleitet über die Bedeutung von naturwissenschaftlich-technischer Anwendungen für den Menschen informieren, insbesondere in den Bereichen Gesundheit ... [...]</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsblätter (alternativ ev. eigenes Notizmaterial)</li><li>• ev. Wandtafel oder Whiteboard</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA, PA, Plenum (Think-Pair-Share)
<b>Zeit</b>	20 – 30'

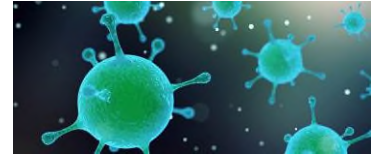
## Zusätzliche Informationen:

- Ablauf:
  1. Die Schülerinnen und Schüler führen ein individuelles Brainstorming durch (ca. 5'). Sie wählen am Schluss die für Sie fünf wichtigsten Resultate aus.
  2. In Kleingruppen (idealerweise 3er-Gruppen) werden die Resultate verglichen, erklärt und besprochen.  
Jede Gruppe wählt schliesslich – begründet – drei bis vier Aspekte aus, wobei von jedem Mitglied (mind.) ein Aspekt berücksichtigt werden muss. Dies fördert die Kommunikation unter den Gruppenmitgliedern und die Qualität der Begründungen.
  3. Anschliessend werden die Gruppenergebnisse im Plenum zusammengetragen und eventuell als Wandtafel- oder Whiteboard-Protokoll festgehalten. Mögliches Vorgehen: Das Plenum entscheidet, welcher der vorgestellten Aspekte pro Gruppe es in die «Endauswahl» schafft.
- Sollte sich die Erkenntnis nicht in der Klasse durchsetzen, dass bei der Entstehung und Verbreitung von Krankheiten oft **Mikroorganismen** eine entscheidende Rolle spielen, sollte die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler darauf aufmerksam machen und damit das Thema der kommenden Lektionen benennen.
- Der Begriff «Mikroorganismus» muss dabei noch nicht unbedingt fallen. Er wird in der nächsten Unterrichtseinheit eingeführt.



# Hygiene: weshalb?

Arbeitsunterlagen



## **Einzelarbeit/Stillarbeit:**

Notiere Situationen und Bereiche aus dem Alltag rund um das Thema **Hygiene** und schreibe allgemein Begriffe und Probleme auf, die damit zu tun haben. Die Leitfragen sind als Hilfe gedacht. Du kannst deinen Gedanken freien Lauf lassen! Schreibe alles auf, was dir gerade durch den Kopf geht und was einen Bezug zum Thema hat.

## Brainstorming «Hygiene»

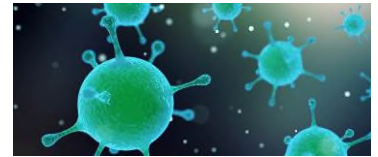
Leitfragen

- Wo kommst du in Berührung mit Hygiene?
- In welchen Situationen ist Hygiene wichtig?
- Weshalb ist Hygiene wichtig?
- Wo gibt es bezüglich Hygiene Probleme?
- Welche Hygiene-Massnahmen kennst du?

Wähle am Schluss die fünf wichtigsten Aspekte deiner Liste und überlege dir gute Begründungen dafür!

# Hygiene: weshalb?

Arbeitsunterlagen



## **Diskussion:**

Vergleicht eure Resultate. Alle haben je fünf Aspekte ausgewählt. Erklärt und begründet, weshalb ihr gerade diese Wahl getroffen habt!

Jemand von euch führt auf diesem Blatt ein Stichwort-Protokoll.

Haben alle ihre Ergebnisse vorgestellt, wählt ihr drei Aspekte aus, die ihr anschliessend der Klasse vorstellen wollt.

Vorgabe: Von jeder Person muss (mind.) ein Aspekt ausgewählt werden!

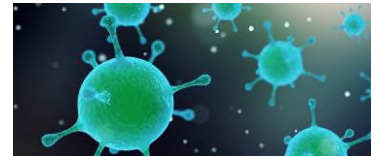
## Diskussions-Protokoll



*Mikroorganismen, zum Beispiel Bakterien, sind **praktisch überall vorhanden, obwohl man sie nicht sieht**. Zum Beispiel auf Lebensmitteln oder auf der menschlichen Haut.*

# Was sind Mikroorganismen?

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Schülerinnen und Schüler suchen in einer ersten kurzen Phase nach einer verständlichen Definition für den Begriff «Mikroorganismus». In einer zweiten, längeren Phase bearbeiten sie einen Teilbereich des Oberthemas, vertiefen dabei ihr Wissen und geben dieses als Experten in einem Gruppenpuzzle weiter.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler wissen, was der Begriff «Mikroorganismus» bedeutet.</li><li>• Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich angeleitet Wissen über einen Teilbereich des Themas «Mikroorganismus» (Bakterien, Pilze, Viren) und können ihr Wissen den Klassenkameradinnen und -kameraden weitergeben.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Verursacher und Erkrankungen unterscheiden ... [...]</li><li>• Die Schülerinnen und Schüler können sich angeleitet Informationen über eine naturwissenschaftliche Erkenntnis zusammenstellen sowie nachvollziehen [...]</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Computer/Tablet (ev. Smartphone) &gt; Internet</li><li>• Informationsblätter</li><li>• Arbeitsblatt</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA, GA, Plenum
<b>Zeit</b>	45 – 60'

## Zusätzliche Informationen:

- **Wichtig:** Die Einteilung der Lebewesen in Systematiken ist ständig Gegenstand der Forschung in der Biologie. Zunächst wurde – gerade bei Kleinstlebewesen – oft vor allem nach optisch unterscheidbaren Merkmalen eingeteilt. Je mehr über die natürliche Verwandtschaft von Lebewesen bekannt wird, desto exakter kann auch eingeteilt werden. Die hier vorgestellte «Systematik der Mikroorganismen» ist ein Versuch, häufige und gängige Begriffe für Schülerinnen und Schüler einigermaßen verständlich darzustellen.
- Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler nach der ersten Unterrichtsphase eventuell ihre **Definitionen im Plenum präsentieren**. Vielleicht hängen Sie die Definitionen an die Wandtafel oder an eine Pinnwand und führen eine Beurteilung und Bewertung durch die Klasse durch?
- **Gruppenpuzzle:** Schnelleren Schülerinnen und Schülern kann der Auftrag gegeben werden, im Internet und/oder in Sachbüchern Bilder und Grafiken zu den genannten Mikroorganismen und/oder Informationen zu anderen Mikroorganismen zu suchen.



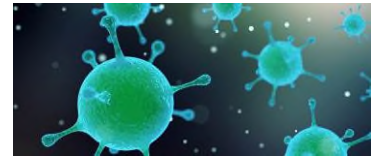
Ergänzen Sie die theoretische Auseinandersetzung mit Mikroorganismen mit einem **Experiment: Visualisieren Sie Bakterien in Joghurt**. Siehe Anleitung.  
*Ev. können Sie die Schülerinnen und Schüler ein Versuchsprotokoll schreiben lassen.*

- **Quelle Online-Zeitungsartikel** (Text «Pilze»):  
[http://www.huffingtonpost.de/2017/05/15/usa-lebewesen-pilz-unsichtbar\\_n\\_16617162.html](http://www.huffingtonpost.de/2017/05/15/usa-lebewesen-pilz-unsichtbar_n_16617162.html)



# Was sind Mikroorganismen?

Arbeitsblatt



## Rechercheauftrag:

Suche im Internet und/oder in Sachbüchern verschiedene Definitionen und Erklärungen zum Begriff «Mikroorganismus» bzw. zum Plural dieses Wortes: «Mikroorganismen».

## Was sind Mikroorganismen?

- Notiere auf diesem Blatt in Stichworten ausschliesslich **Informationen**, die du auch **verstehst** bzw. kläre Begriffe, die du nicht verstehst, sofern sie wichtig sind für das Lösen des Auftrags.
- Suche **mindestens drei verschiedene Quellen**.
- Beachte, dass das erstbeste Suchresultat unter Umständen nicht das verständlichste ist.



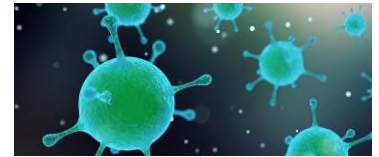
### **Unglaublich vielfältig.**

*Es gibt unzählige verschiedene Arten von Mikroorganismen, darunter einige, welche die Menschen für die Herstellung von Lebensmitteln nutzen. Wiederum andere Mikroorganismen können uns Menschen, aber auch Tiere und Pflanzen, krank machen.*

- Formuliere aus diesen Erklärungen auf der Rückseite oder auf einem Notizpapier eine Definition, die möglichst einfach, klar, verständlich und trotzdem umfassend ist!

# Was sind Mikroorganismen?

Arbeitsblatt



## Aufgabe:

Lies den Sachtext aufmerksam durch. Markiere Wichtiges, schlage unbekannte Wörter nach und mache Randnotizen. Ziel ist, dass du anschliessend Auskunft über dein Thema geben kannst!

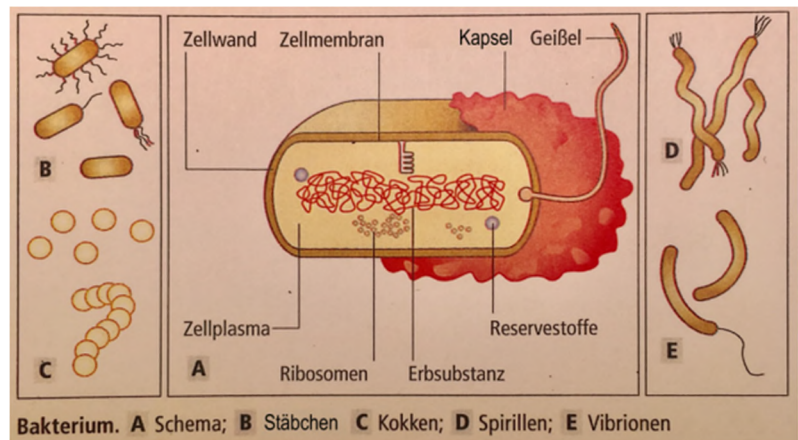
## Bakterien

Die Systematik in der Biologie teilt Lebewesen in Gruppen ein und ermöglicht es uns, Lebewesen zu bestimmen und zu benennen. In dieser Systematik befinden sich die **Bakterien** in der Gruppe der sogenannten **Prokaryoten**. Vereinfacht gesagt sind Prokaryoten Lebewesen, die zwar eine Zellenform haben, aber **keinen Zellkern**. Die **DNS**, also die Erbsubstanz, liegt bei den Prokaryoten eng gedrängt, aber frei in der Zellflüssigkeit, dem Cytoplasma oder Zellplasma.

Bakterien sind extrem klein. Die normalerweise 0,0005 bis 0,008 mm kleinen Mikroorganismen kann man nur mithilfe eines Mikroskops sehen.

Man kann Bakterien nach ihrer äusseren Form unterscheiden:

- **Stäbchen**
- **Kokken** sind kugelförmig. Bilden diese Kugeln wiederum Ketten, dann spricht man von Streptokokken.
- **Spirillen** sind schraubenförmig.
- Eine Art Komma-Form haben **Vibrionen**.



### **Klein (?) und unbekannt!**

Man geht heute davon aus, dass über neunzig Prozent aller Bakterienarten noch nicht näher bekannt sind.

1999 wurde das bislang grösste Bakterium – «die Schwefelperle von Namibia» – entdeckt. Sie weist einen Durchmesser von einem  $\frac{3}{4}$ -Millimeter auf, ist also mit blossem Auge erkennbar!

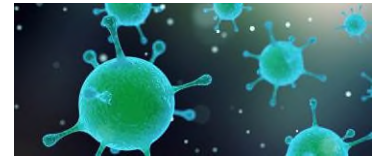
Viele Bakterien besitzen eine wendelförmige Geissel, auch Flagelle genannt. Diese Geissel dient zur Fortbewegung.

Viele Bakterien **vermehren** sich unter günstigen Bedingungen bei etwa 30 °C und ausreichender Feuchtigkeit ungefähr alle 20 Minuten durch Zellteilung.

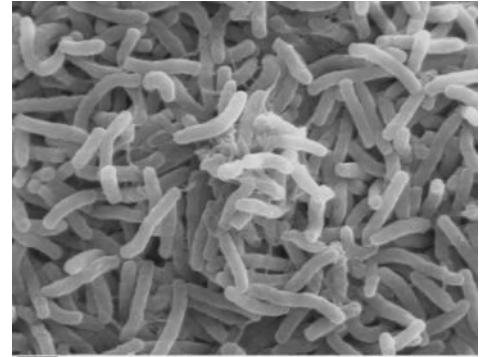
Wenn die Bedingungen nicht günstig sind, bilden sie manchmal eine zusätzliche, kräftige Wand aus. Derartige **Sporen** können jahrelang überleben, teilweise auch bei extremen Temperaturen von minus 250 °C bis plus 90 °C! Speisen kocht man also unter anderem auch deshalb, weil dadurch schädliche Bakterien abgetötet werden.

# Was sind Mikroorganismen?

Arbeitsblatt



Oft geht vergessen, dass einige Bakterien für andere Lebewesen, so auch für den Menschen, **sehr wichtig** sind. So helfen sie etwa mit, organische Stoffe abzubauen oder sie leisten nützliche Dienste bei der **Lebensmittelherstellung**. Der Grund für den Respekt vor Bakterien dürfte sein, dass viele **Krankheiten** wie etwa **Tuberkulose, Pest, Pocken, Diphtherie, Salmonellen, Tetanus oder Cholera** durch verschiedenartige Bakterien ausgelöst werden.

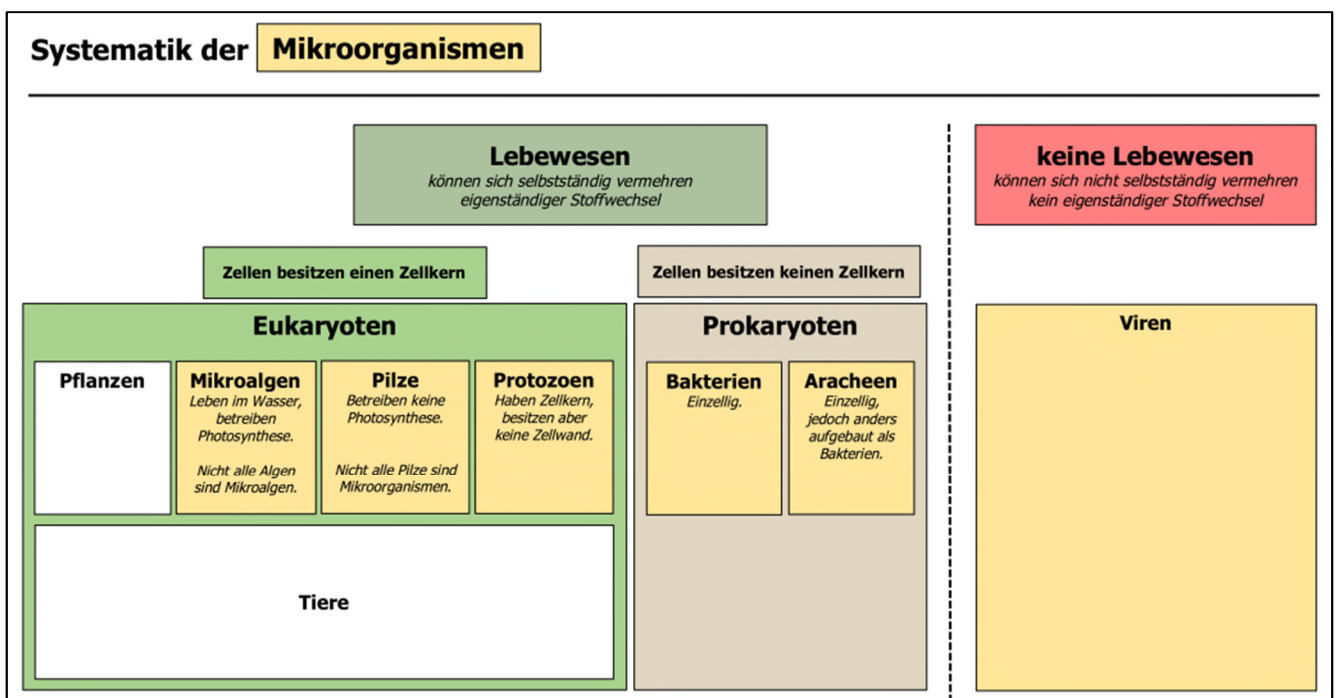


Rechts: **Cholera**bakterium. Quelle: Wikipedia

## Penicillin – das erste Antibiotikum

Alexander Fleming – ein englischer Forscher – entdeckte 1928, dass ein vom Schimmelpilz der Art *Penicillium notatum* abgesonderter Stoff das Wachstum von Bakterien hemmen kann. Fleming nannte diesen Stoff **Penicillin**. Nach langen Jahren der Forschung gelang es 1940, den Stoff rein zu gewinnen und als Arzneimittel zu verwenden. Einige Jahre später wurde Penicillin als erstes **Antibiotikum** eingesetzt. Fleming erhielt für seine Entdeckung 1945 den Nobelpreis.

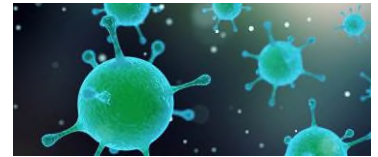
Antibiotika schädigen die Zellen der Bakterien und hemmen dadurch deren Vermehrung. Dabei können jedoch auch nützliche Bakterien – etwa im Magen-Darm-Trakt des Menschen – beeinträchtigt werden. Ein weiteres Problem von Antibiotika sind die zunehmenden **Resistenzen**: Die Bakterien werden teilweise widerstandsfähig. Man kann sich das in etwa so vorstellen, dass die Bakterien «lernen», auf das Antibiotikum zu «reagieren». Das führt dazu, dass – teils lebenswichtige – Medikamente mit der Zeit wirkungslos werden. Deshalb ruht die Forschung nicht und es werden immer neue Medikamente entwickelt. Ausserdem werden die Menschen sensibilisiert und geschult, Antibiotika richtig und nicht präventiv einzusetzen, ohne dass eine Notwendigkeit besteht, zum Beispiel bei der Tiermast.





# Was sind Mikroorganismen?

Arbeitsblatt



## Aufgabe:

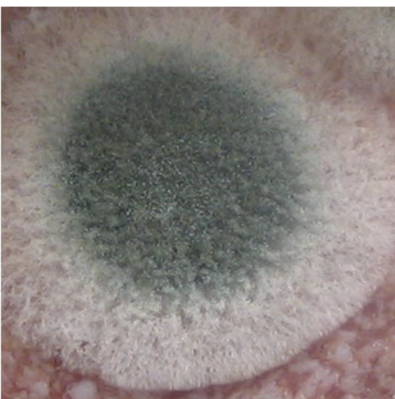
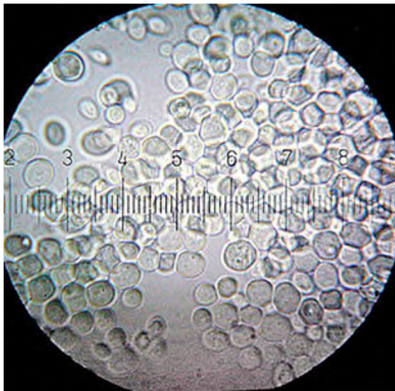
Lies den Sachtext aufmerksam durch. Markiere Wichtiges, schlage unbekannte Wörter nach und mache Randnotizen. Ziel ist, dass du anschliessend Auskunft über dein Thema geben kannst!

## Pilze

Die Systematik in der Biologie teilt Lebewesen in Gruppen ein und ermöglicht es uns, Lebewesen zu bestimmen und zu benennen. In dieser Systematik befinden sich die **Pilze** in der Gruppe der sogenannten **Eukaryoten**. Vereinfacht gesagt sind Eukaryoten Lebewesen, die **aus Zellen bestehen**, die auch **einen Zellkern aufweisen**. Allerdings gibt es unter den Pilzen auch Arten, die mehrere Zellkerne ohne Gliederung in Zellen aufweisen ... Dies zeigt, dass die Pilze eine sehr vielseitige Gruppe von Lebewesen bilden, innerhalb derer es grosse Unterschiede gibt. Kleine Pilzarten sind nur unter dem Mikroskop sichtbar und werden deshalb zu den Mikroorganismen gezählt. Andere Pilze wiederum können sehr gross werden (siehe Box). Die Pilze sind weder Pflanzen noch Tiere. Interessanterweise sind sie näher mit den Tieren verwandt als mit den Pflanzen.

### Einige Beispiele für Pilze:

- **Ständerpilze** mit Fruchtkörper: Fliegenpilz, Steinpilz
- **Schimmelpilze** mit Hyphen (fadenförmige Zellen)
- **Hefen** (einzellige Pilze): Backhefe



Links oben: **Hefe** (Teilstriche = 1  $\mu\text{m}$ )

Oben: **Austernpilz**-Mycel auf Kaffee

Rechts: Oberirdisch sichtbarer Fruchtkörper des **Hallimasch**-Pilzes

Links unten: **Schimmelpilz** auf Salami

Quellennachweis Bilder: Wikipedia



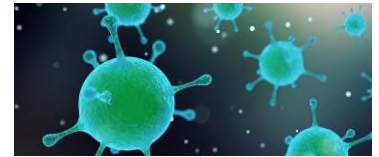
### **Alles andere als klein!**

Laut einem Artikel in der Online-Version der «Huffington Post» wächst in Oregon (USA) das **grösste Lebewesen der Welt**: ein riesiges, fadenartiges Netz, Mycel genannt, erstreckt sich über ein Gebiet von ungefähr 1200 Fussballfeldern! Nur einige gelbe Hüte der Hallimasch-Ständerpilze sind oberirdisch zu erkennen. Das Alter des Riesenspilzes wird auf etwa 2400 Jahre geschätzt. Diese Hallimasch-Pilze sind Schädlinge, die sich von den Nährstoffen in Bäumen ernähren, bis diese absterben.



# Was sind Mikroorganismen?

Arbeitsblatt



## Vieles geschieht im Verborgenen

Oft sind nur die Fruchtkörper der Pilze sichtbar. Weniger gut erkennbar ist das sogenannte Mycel. Dies ist ein in den Boden reichendes, dichtes Geflecht aus Zellfäden. Diese sind oft mikroskopisch klein, das ganze Geflecht jedoch bildet einen dichten Teppich. Einzelne Zellfäden können dabei schon mal 100 m Länge pro Gramm Boden aufweisen.

## Freund oder Feind?

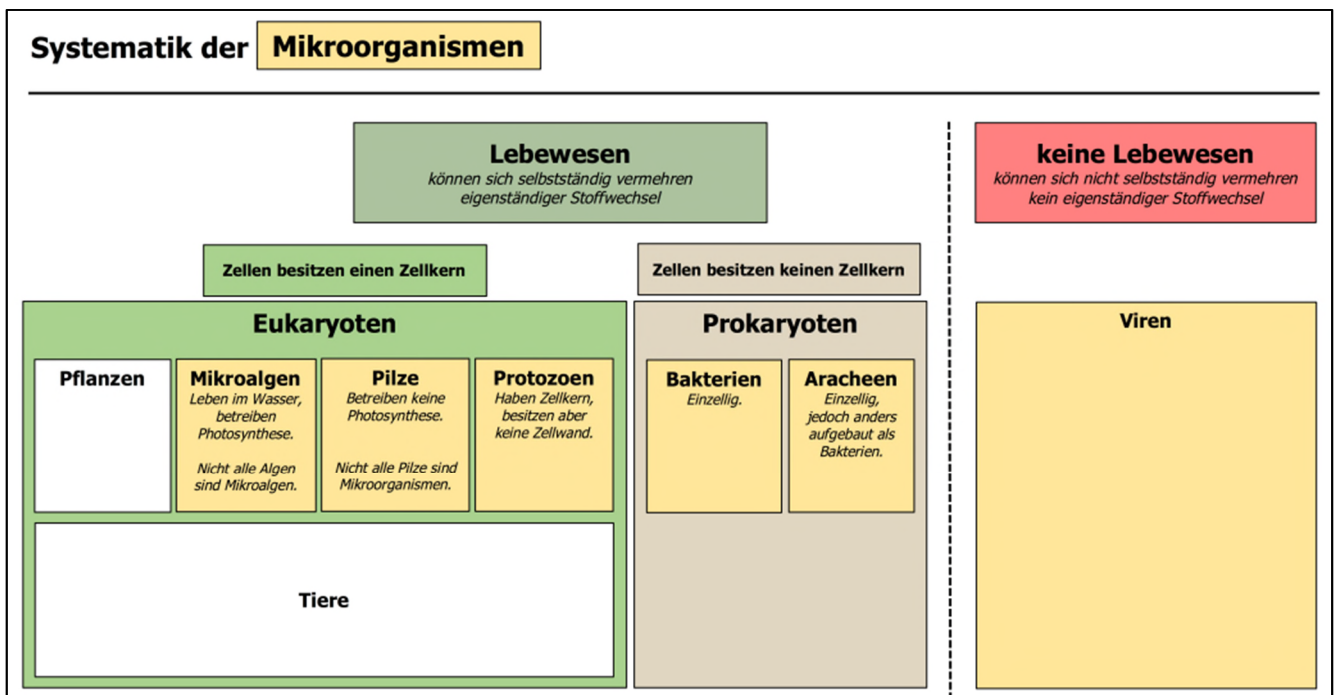
Dass grosse Ständerpilze wie der grüne Knollenblätterpilz giftig sind, ist bekannt. Aber auch kleinere Pilzstrukturen können für Menschen, Tiere und Pflanzen schädlich sein. Als **Parasiten** schädigen die Netzwerke mikroskopisch kleiner Pilze zum Beispiel Pflanzen, indem sie deren Nährstoffe aufsaugen. Dabei werden die organischen Stoffe ausserhalb der Pilzfäden zerlegt und schliesslich von der gesamten Oberfläche aufgenommen. Pilze können **keine Photosynthese** betreiben, deshalb müssen sie sich von organischem Material anderer Lebewesen ernähren!

Andere Pilze bauen nur totes Material ab und spielen dadurch im Kreislauf der **Zersetzung** eine wichtige Rolle. Wiederum andere Pilze leben in einer **Symbiose**, einer Lebensgemeinschaft, mit anderen Lebewesen: So umspinnen manche Bodenpilze die Feinwurzeln von Waldbäumen, was beiden die Nahrungs- und den Bäumen die Wasseraufnahme erleichtert. Oder Pilze und Algen bilden gemeinsam **Flechten**. Dabei werden die Pilze von den Algen mit Nährstoffen versorgt.

Schliesslich gibt es für den Menschen äusserst nützliche Pilze, da sie nahr- und schmackhaft sind. Man denke nur an Speisepilze oder Edelschimmel.

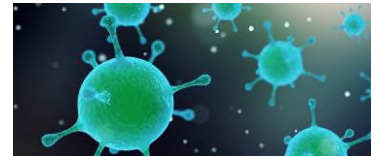
## Vermehrung durch Sporen

Pilze vermehren sich durch Sporenbildung. Sporen – auch **Konidien** genannt – bestehen aus einer oder mehreren Zellen. Da Sporen pulverfein und sehr leicht sind, können sie vom Wind in neue Lebensräume getragen werden. Die meisten Pilze sind asexuell, das heisst, ein Pilz vermehrt sich allein durch Sporenbildung.



# Was sind Mikroorganismen?

Arbeitsblatt




## Aufgabe:

Lies den Sachtext aufmerksam durch. Markiere Wichtiges, schlage unbekannte Wörter nach und mache Randnotizen. Ziel ist, dass du anschliessend Auskunft über dein Thema geben kannst!

## Viren

Die Systematik in der Biologie teilt Lebewesen in Gruppen ein und ermöglicht es uns, Lebewesen zu bestimmen und zu benennen. Doch was sind Lebewesen überhaupt? Was zählt man dazu und was nicht? Nach dem heutigen Stand der Forschung weisen Lebewesen unter anderem folgende Merkmale auf: Sie können sich fortpflanzen, sie wachsen und können sich weiterentwickeln. Vor allem aber besitzen sie die Fähigkeit zum Stoffwechsel: Dies bezeichnet einen Vorgang, bei dem ein Organismus chemische Stoffe in andere Stoffe – sogenannte Zwischen- oder Endprodukte – umwandeln kann. Viren weisen diese Merkmale nicht auf: Sie haben **keinen Stoffwechsel, keine eigene Fortpflanzung, sie bewegen sich nicht von selbst und wachsen nicht**. Deshalb zählt man Viren auch **nicht zu den Lebewesen!**

Wenn das Virus kein Lebewesen ist, was ist es dann? Viren sind „infektiöse Partikel“. Das heisst, es handelt sich um Kleinstteilchen, die in andere Organismen, also in andere Lebewesen, eindringen und sich dort vermehren können. Wenn ein Virus als Krankheitserreger einen Wirt – den Organismus, in den das Virus eindringt – befällt, spricht man von Infektion.



**Noroviren sind hoch ansteckend.** Bereits zehn Viren reichen aus, dass man an explosionsartigem Erbrechen erkrankt. Auch sind sie für die Mehrzahl von nicht bakteriell bedingtem Durchfall verantwortlich.

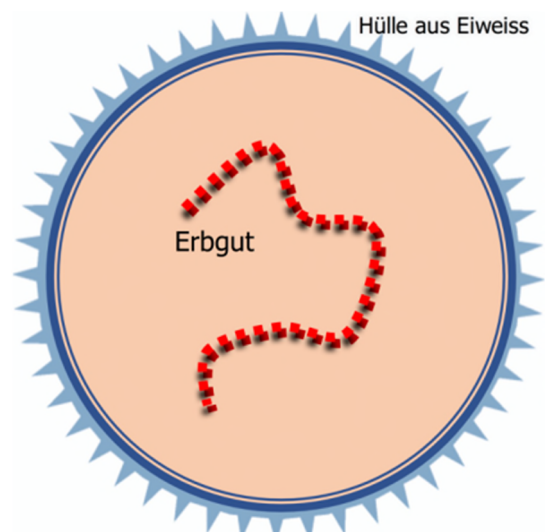
### Grösse und Aufbau von Viren

Viren sind extrem klein, kleiner als ein Tausendstel Millimeter. Ihre Grösse liegt im Bereich von nur ca. 0.02  $\mu\text{m}$  bis ca. 0.7  $\mu\text{m}$ .

- 1  $\mu\text{m}$  = 1 Mikrometer = 1 Tausendstel mm.

Vereinfacht gesagt sind Viren ungefähr hundertmal kleiner als Bakterien. Man kann sie nur unter dem Elektronenmikroskop erkennen.

Viren bestehen fast nur aus einem dünnen Faden Erbmateriale und einer Eiweisschülle.

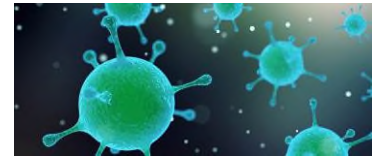


Grafik: **Virus. Schematischer Aufbau.**



# Was sind Mikroorganismen?

Arbeitsblatt

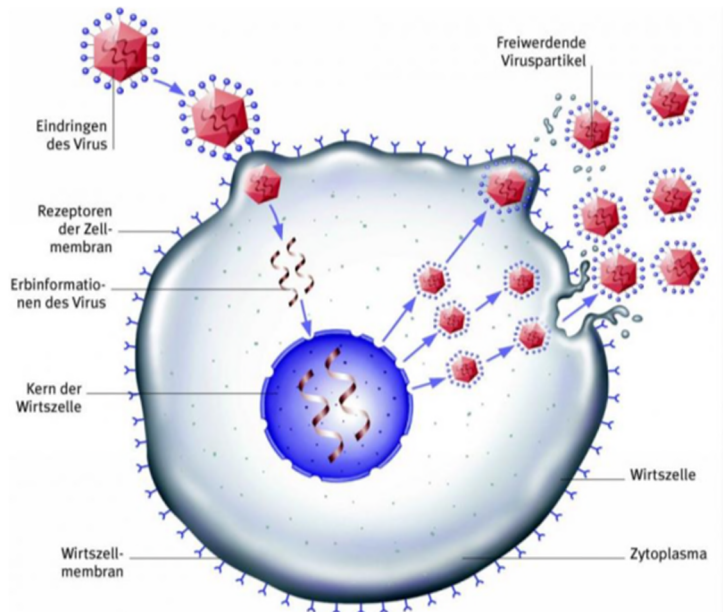


## Klein, aber vielfältig

Es gibt eine riesige Vielfalt unterschiedlicher Viren. Einige von ihnen verursachen schwerwiegende, manchmal sogar tödlich verlaufende Krankheiten wie etwa Grippe, Masern, Windpocken oder Aids.

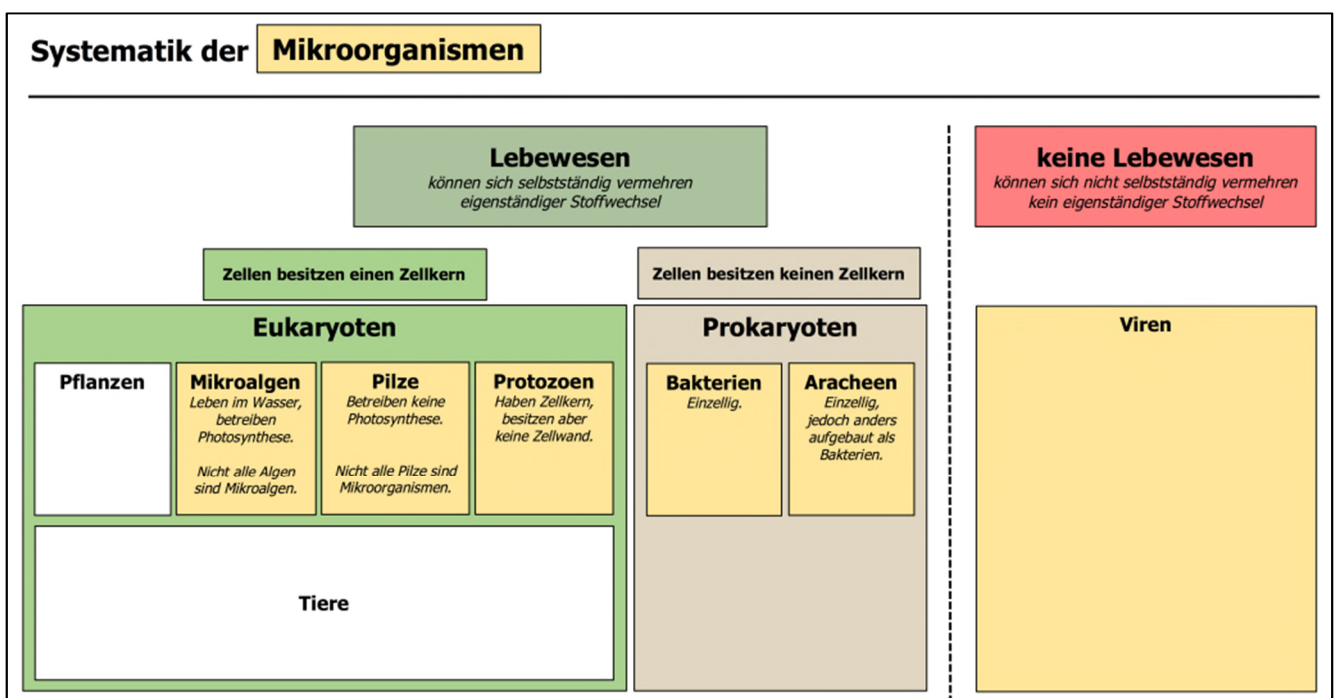
## Übertragung und Vermehrung

Viren verbreiten sich ausserhalb der Zellen von Lebewesen. Die **Übertragung** geschieht in Flüssigkeiten. Einem blinden Passagier gleich wird das Virus durch den Organismus transportiert. Kommt das Virus bei einer Wirtszelle an, versucht es, diese befallen. Das Virus dockt an der Zellwand der Wirtszelle an. Das Erbgut des Virus dringt durch die Zellmembran in die Wirtszelle ein, während die Eiweisschülle des Virus ausserhalb der Wirtszelle verbleibt und zerfällt.



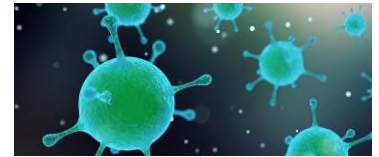
Grafik: **Vermehrung eines Virus** (Quelle: wissen.de)

Die **Vermehrung** von Viren findet dann innerhalb der Wirtszelle statt. Das eingedrungene Viren-Erbgut programmiert das Erbgut der Wirtszelle so um, dass die Wirtszelle viele Tausend neue Viren herstellt. Die Wirtszelle zerfällt und setzt dadurch explosionsartig neue Viren frei. Und diese suchen sich wiederum andere Wirtszellen, um sich weiter zu vermehren...



# Experiment: Mikroorganismen sichtbar machen

Anleitung



**Experiment:** Zeigen Sie die im Joghurt enthaltenen Milchsäurebakterien mittels Methyleneblau-Färbung.

**Resultat:** Normalerweise sind unter dem Mikroskop zwei morphologisch unterschiedliche Bakterienformen zu finden.

**Zeitaufwand:** ca. 30' (Vorbereitung ca. 15', Durchführung ca. 15')

**Material:** Joghurt mit lebenden Kulturen, UHT-Milch, Lichtmikroskop, Objektträger, Deckgläschen, Immersionsöl, Tropfpipette mit Saughütchen, Pinzette, Bunsenbrenner, Becherglas (50 ml), Fön, Methyleneblau, Ethanol, 1 %-ige Kaliumhydroxid-Lösung (KOH), entmineralisiertes Wasser.

## Visualisierung von Milchsäurebakterien aus Joghurt

**Herstellung der Färbelösung nach LÖFFLER.** 2 g Methyleneblau in 100 ml 70 %-igem Ethanol lösen. Die Stammlösung ist unbegrenzt haltbar. 30 ml dieser Stammlösung mit 100 ml entmineralisiertem Wasser verdünnen und mit 1 ml 1 %-iger Kaliumhydroxid-Lösung (KOH) versetzen.

**Vorbereitung.** Einen Teelöffel Joghurt mit etwas UHT-Milch im Becherglas verrühren. Ein Tropfen dieser Suspension auf Objektträger geben und mit zweitem Objektträger zu einem dünnen Film ausstreichen. Trocknung mittels eines Föns (oder an der Luft). Den Objektträger dreimal unter Verwendung einer Pinzette mit dem Ausstrich nach oben durch die Flamme eines Bunsenbrenners ziehen. Abkühlen lassen. Den nun hitzefixierten Ausstrich mit der Methyleneblau-Lösung für ca. 30 Sekunden anfärben. Farblösung abtropfen lassen und Objektträger sorgfältig mit etwas entmineralisiertem Wasser abspülen. Einen Tropfen Wasser auf das Präparat geben und Deckgläschen auflegen.

**Mikroskopierung** mit aufsteigender Vergrößerung bis zur 400-fachen Vergrößerung. Anschliessend einen Tropfen Immersionsöl auf das Deckglas geben und das 100-fach vergrößernde Ölimmersionsobjektiv einschwenken. Bei 1000-facher Vergrößerung kann das Präparat nach den dunkelblau gefärbten Bakterien durchsucht werden.

**Beobachtung.** Bei 1000-facher Vergrößerung sind zwei bläulich gefärbte Milchsäurebakterien-Arten zu erkennen: perlschnurartig angeordnete Fäden kugelförmiger Zellen (Kokken) und stäbchenförmige Bakterien.

**Erklärung.** An der Herstellung von Joghurt sind normalerweise zwei Gattungen von wärmeliebenden Milchsäurebakterien beteiligt: *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* (Stäbchen) und *Streptococcus thermophilus* (Kokken). Beide Arten fördern sich durch ihr Zusammenleben. *S. thermophilus* verringert den Sauerstoffgehalt der Milch und fördert damit die Entwicklung des anaeroben *L. delbrueckii*. Dieser setzt beim Eiweissabbau die Aminosäure Valin frei, die wiederum *S. thermophilus* benötigt.

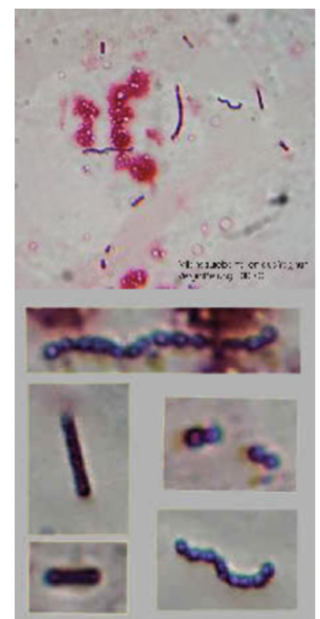
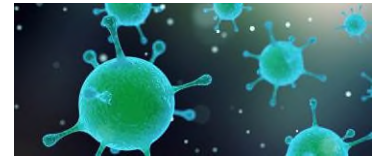


Bild: Milchsäurebakterien, gefärbt, unter Mikroskop. (Quelle: Kopernikusschule Lippstadt)

# Nützliche Mikroorganismen im Körper

Info für Lehrpersonen



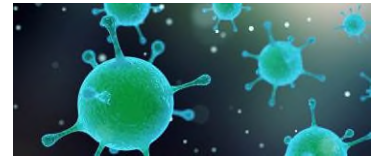
<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich selbstständig eine Präsentation zum Thema «Mikroorganismen im menschlichen Körper». Anschliessend ergänzen sie eine Grafik zum Weg der Nahrung im menschlichen Körper.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Bedeutung von Mikroorganismen, insbesondere von Bakterien, für den menschlichen Körper.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler können Stoffkreisläufe erklären und darstellen.</li><li>• Die Schülerinnen und Schüler können im Umgang mit Nahrung die Wirkung von Mikroorganismen berücksichtigen [...].</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation</li><li>• Computer/Tablet</li><li>• Arbeitsblatt</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA, PA
<b>Zeit</b>	30 – 45'

## Zusätzliche Informationen:

- Geben Sie den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, ihre Ergänzungen auf der Grafik auf dem Arbeitsblatt zu vergleichen, zu verbessern und zu ergänzen!
- Alternativ kann die Lehrperson die Präsentation auch als Input im Plenum zeigen, z.B. dann, wenn auf das Bearbeiten des Arbeitsblattes verzichtet wird.
- Mögliche Lösungsansätze können der Präsentation «03 Nützliche Mikroorganismen im Körper» entnommen werden.

# Nützliche Mikroorganismen im Körper

Arbeitsblatt



## **Aufgabe:**

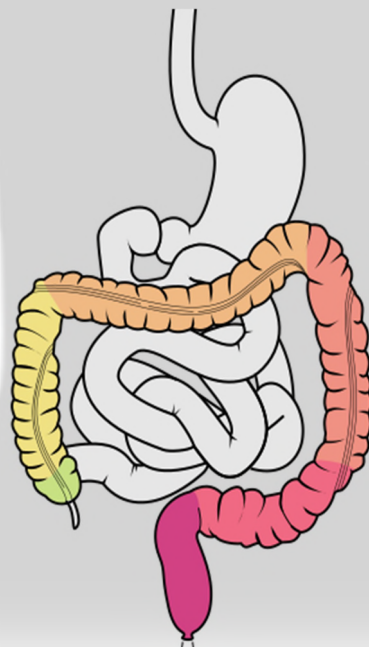
Zeichne ein, welche Stationen die Nahrung im Verdauungstrakt durchläuft und beschreibe in kurzen Worten, was mit dem Nahrungsbrei an diesen Stationen genau passiert!

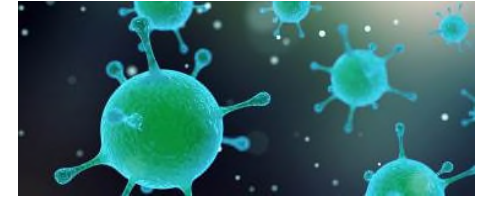
## Der Weg der Nahrung im menschlichen Körper



### **Eine 1 mit 14 Nullen.**

Dies entspricht der Zahl 100 Billionen. Ungefähr so viele Bakterien besiedeln den menschlichen Körper...





# Mikroorganismen

## im menschlichen Körper

Fokus: nützliche Mikroorganismen im Magen-Darm-Trakt

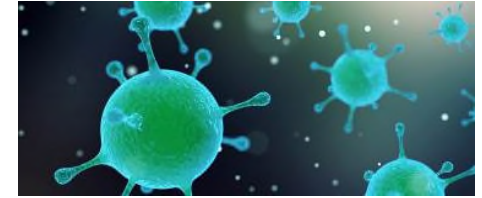


## Unzählige ...

Mikroorganismen besiedeln den menschlichen Körper. Einige von ihnen sind für den Menschen nützlich, andere schädlich und eine Vielzahl von ihnen sind weder nützlich noch schädlich.

Die am häufigsten vorkommenden und wichtigsten Mikroorganismen sind dabei die **Bakterien**.





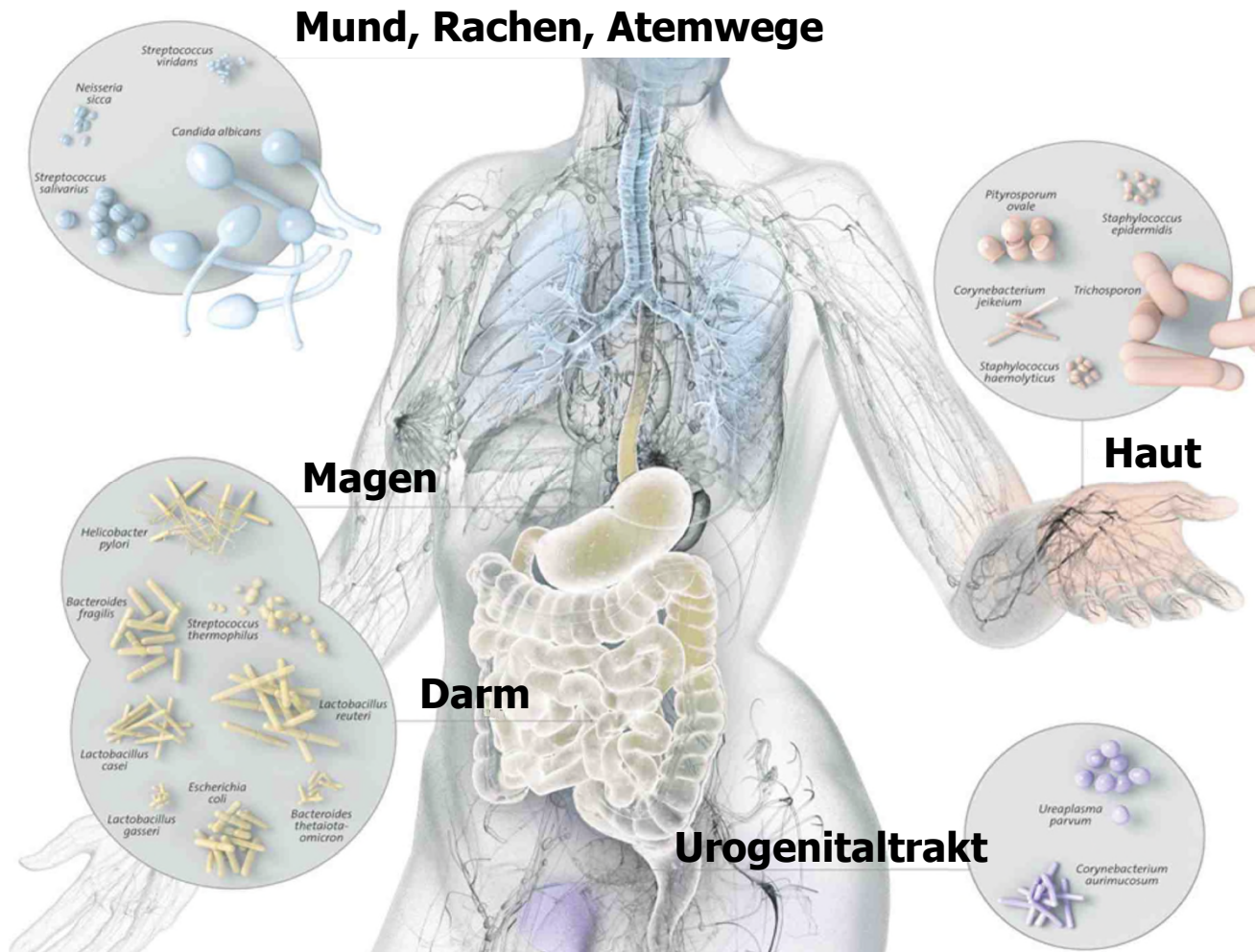
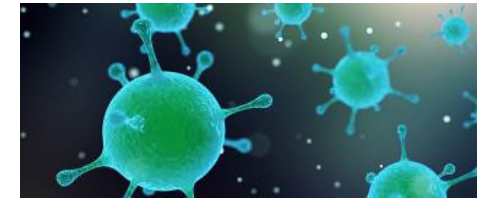
## Gewusst?

Bei Geburt ist der Mensch **keimfrei**.

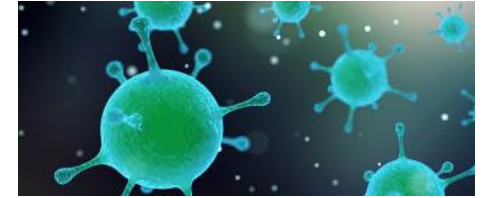
Die Besiedelung durch Mikroorganismen findet während und unmittelbar nach der Geburt statt.

Der Mensch beherbergt ungefähr **100 Billionen Bakterien**, aufgeteilt in ca. 10'000 verschiedene Arten.

Es gibt mehr als 10 x soviel Bakterien im menschlichen Körper wie menschliche Zellen und 300 x mehr als menschliche Gene ...



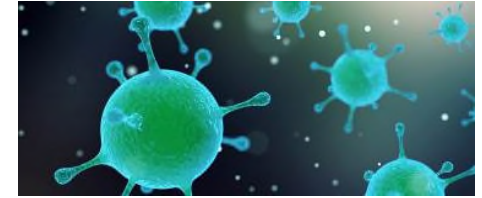
# Bakterien im menschlichen Körper



## Wichtig ...

... sind die Bakterien insbesondere im Magen-Darm-Trakt. Sie helfen dort aktiv mit bei der **Verdauung**.

Betrachten wir den Weg der Nahrung und den Verdauungstrakt also etwas genauer – von Anfang an, wenn die Nahrung in unseren Körper gelangt, auch wenn die Mikroorganismen vor allem ganz am Schluss eine besondere Rolle spielen ...



## Mund

### Verdauung beginnt im Mund ...

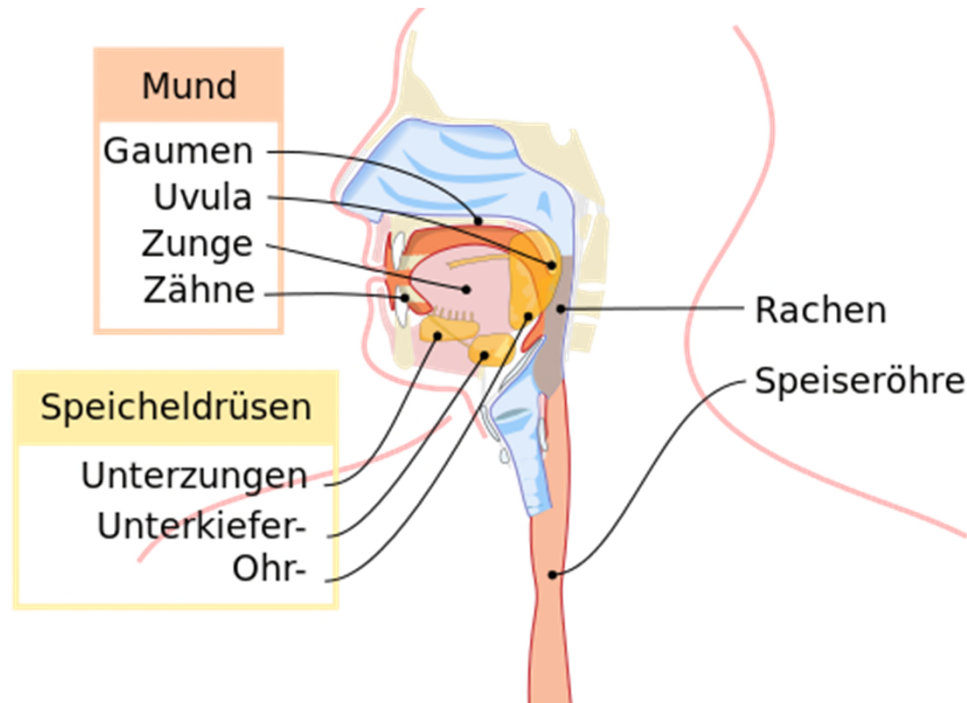
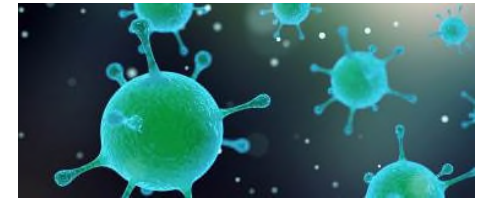
Riechzellen in der **Nase** und Geschmacksknospen auf der **Zunge** prüfen, ob die Nahrung überhaupt essbar ist.

Im Mund wird die Nahrung durch die Kaumuskulatur und die **Zähne** zerkleinert.

**Speichel** durchfeuchtet die Nahrung.

Das im Speichel enthaltene **Enzym** *Ptyalin* lässt Nährstoffe – zum Beispiel Stärke – schon im Mund in ihre Bestandteile zerfallen.

Die **Zunge** befördert die Nahrung in den Rachen und wellenförmige Muskelbewegungen schieben den Nahrungsbrei durch die Speiseröhre in den Magen.



## Der Weg der Nahrung



## Magen

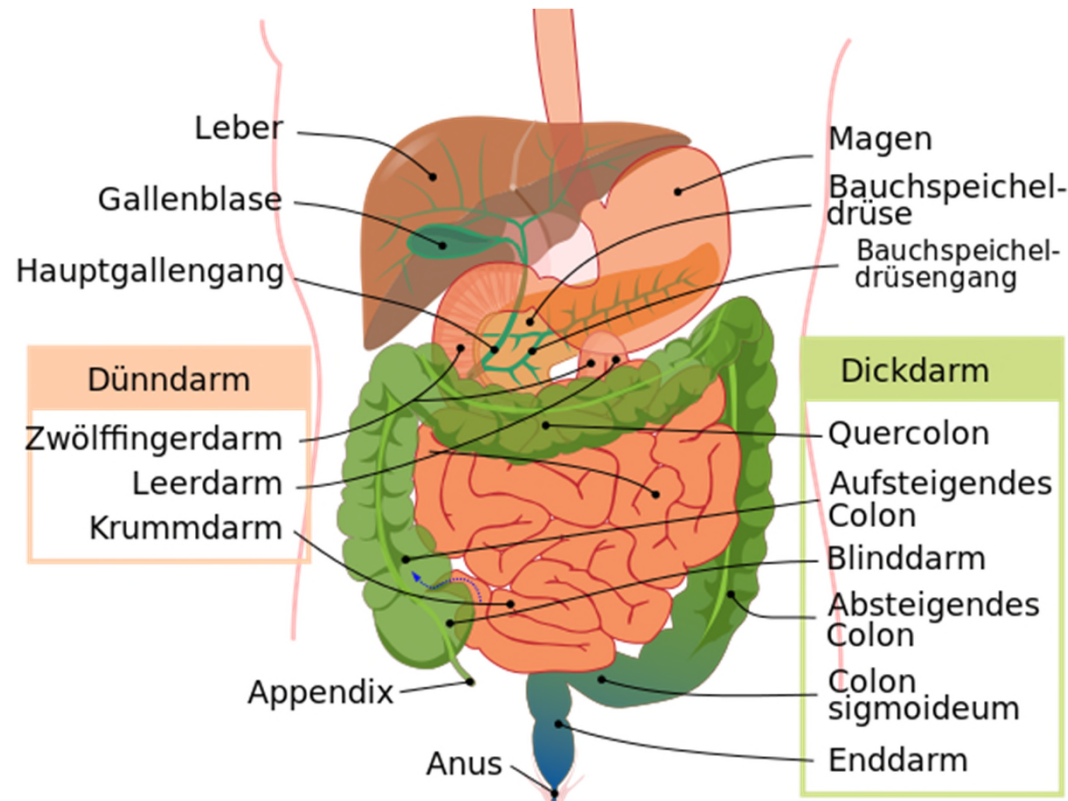
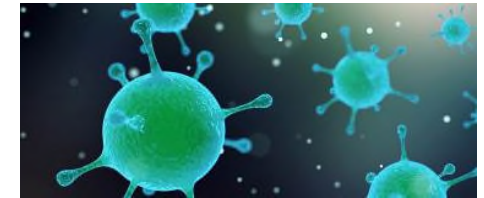
### Jetzt geht's zur Sache ...

Im **Magen** wird der Brei durch die muskulöse Magenwand durchgeknetet.

Die **Salzsäure** im Magensaft hilft mit, dass **Krankheitskeime** abgetötet werden und lässt die Eiweisse aufquellen.

Diese Eiweisse werden durch ein Enzym, es heisst *Pepsin*, zu Bruchstücken verkleinert.





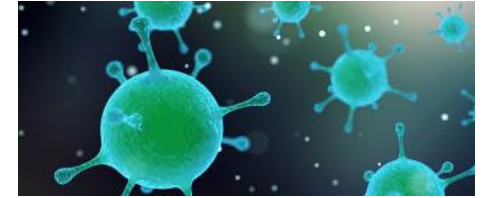
## Der Weg der Nahrung



## Zerlegung der Nährstoffe

Verdauungssäfte aus der Gallenblase und der Bauchspeicheldrüse führen dem Nahrungsbrei im **Dünndarm** wiederum verschiedene Enzyme zu, die den Verdauungsvorgang vorantreiben.

Nachdem bereits im Mund die Stärke und im Magen Eiweisse gespalten und zerkleinert wurden, werden im Dünndarm auch **Fette** in den Verdauungsprozess miteinbezogen und **gespalten**.



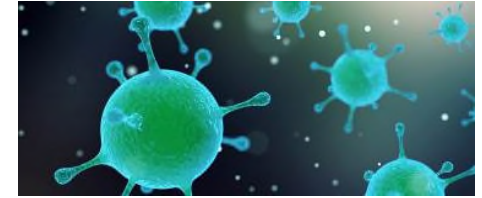
## Gewusst?

Der **Dünndarm** ist ungefähr **4 Meter** lang, der Durchmesser beträgt dagegen nur ca. 4 Zentimeter.

Der Darm ist so lang, damit möglichst viele Nährstoffe aus dem Nahrungsbrei gewonnen werden können.

Etwa **11 Liter Nahrung, Flüssigkeiten und Körpersäfte** werden täglich durch den Darm verfrachtet! Dazu ist eine starke Muskulatur erforderlich.

Das regelmässige Zusammenziehen und Erschlaffen des Darms knetet den Nahrungsbrei durch und vermischt ihn mit den für die Verdauung wichtigen Enzymen.

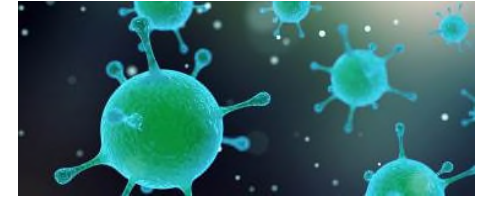


## Wozu das Ganze?

Ganz einfach:

Der in seine Bestandteile zerlegte Nahrungsbrei führt dem Körper die notwendige **Energie** zu sowie die benötigten **Baustoffe** für alle möglichen Körperfunktionen.

Aus diesem «Baumaterial» werden dann zum Beispiel Hautzellen, Haare, Nägel oder Muskelfasern gebildet.



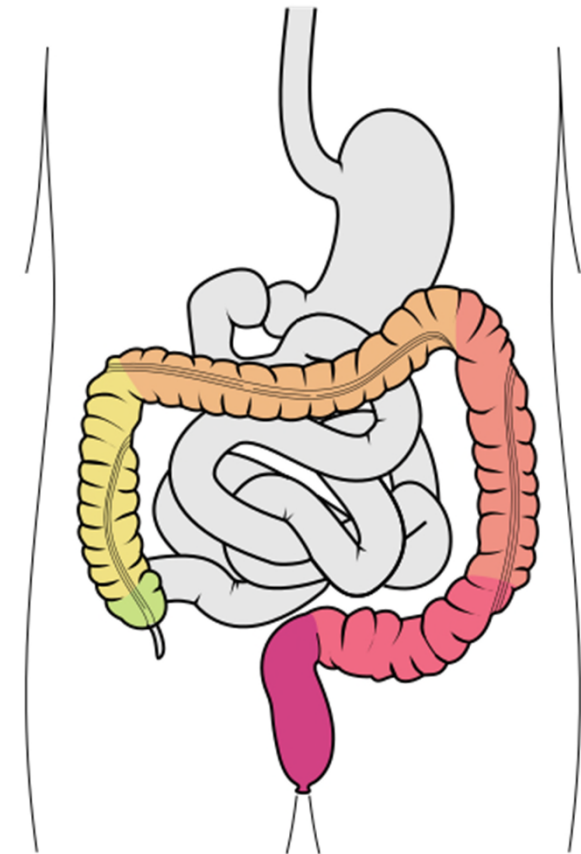
# Dickdarm

## Ein letzter «U-Turn» ...

Im ca. 6 cm dicken und 1.80 m kurzen **Dickdarm** kommen bisher unverdaute Stoffe als dünnflüssiger Brei an.

Das U-förmige Organ liegt in der Bauchhöhle, wobei die Öffnung dieser «Hufeisenform» nach unten zeigt.

Das Endstück des Dickdarms heisst **Mastdarm**. Dieses wiederum endet mit dem After.



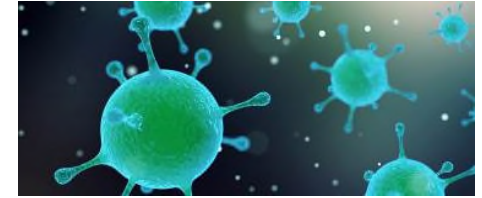


## Gewusst?

Der **Dickdarm** entzieht dem Nahrungsbrei Wasser. Etwa 8 Liter Wasser werden dabei zurückgewonnen!

Ausserdem werden durch den Transport im Wasser von **Darmbakterien** produzierte, im Wasser gelöste **Vitamine** aufgenommen!





## Dickdarm

### Mikroorganismen erledigen den Rest ...

Die **Mikroorganismen** im Dickdarm, vor allem **Bakterien**, sind in der Lage, im Dickdarm Faserstoffe (Zellstoff) – zum Beispiel aus Obst und Gemüse – abzubauen.

Dabei werden als für den Menschen meist unerwünschte Nebenwirkung auch **Gase** wie Kohlendioxid, Methan oder Wasserstoff gebildet.

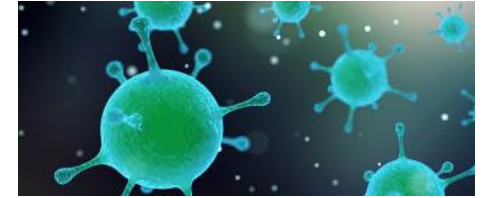
Es sind also die Abbauprodukte der Mikroorganismen, die für die unangenehmen Blähungen verantwortlich sind ...



## Gewusst?

Etwa **400 Bakterienarten** siedeln im letzten Teil des Dünndarms und im Dickdarm. Sie machen im menschlichen Körper ein **Gesamtgewicht** von ca. **1.5 kg** aus!

Die Gesamtheit dieser Bakterien wird auch **Darmflora** genannt und bildet eine Lebensgemeinschaft, die für beide – Mensch und Bakterien – nützlich ist: Die Bakterien finden im Darm Nahrung und Schutz, die von ihnen hergestellten Stoffe sind für den Menschen **lebenswichtig!**



## Endstation

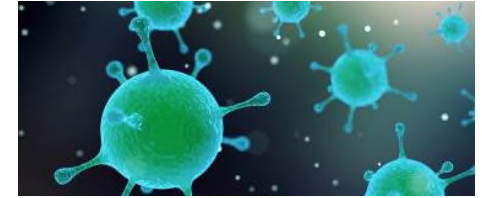
Die **Abfallprodukte** werden durch die schleimige Darmwand in den Mastdarm transportiert und schliesslich durch den After ausgeschieden.

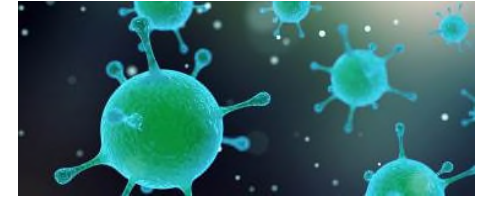
Diese ausgeschiedenen Abfallprodukte sind unverdaute Nahrungsteile, Schleim, **grosse Mengen an Bakterien** und etwas Wasser.

Der unangenehme Geruch entsteht dabei durch Fäulnisvorgänge, die braune Farbe von Abbauprodukten der Gallenfarbstoffe.

Mikroorganismen

3. Zyklus





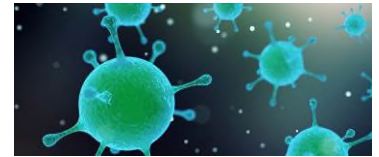
## Auftrag



1. Diskutiert in Kleingruppen, weshalb **Hygiene auf dem WC** besonders wichtig ist!



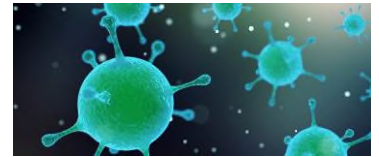
2. Zeichne auf dem Arbeitsblatt ein, **welche Stationen** die Nahrung im Verdauungstrakt durchläuft und beschreibe in kurzen Worten, was mit dem Nahrungsbrei an diesen Stationen genau passiert!



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Schülerinnen und Schüler ergänzen mittels einer kurzen Internetrecherche ein einfaches Schema zum Stoffkreislauf und untersuchen, welche Rolle darin Mikroorganismen haben.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schülerinnen und Schüler können in einer Internetrecherche verschiedene Quellen vergleichen und die wichtigsten Aspekte herausarbeiten.</li> <li>• Die Schülerinnen und Schüler notieren selbstständig eine Definition für den Begriff «Zersetzung».</li> </ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schülerinnen und Schüler können Stoffkreisläufe erklären und darstellen.</li> </ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer/Tablet &gt; Internet</li> <li>• Arbeitsblatt</li> </ul>
<b>Sozialform</b>	EA, GA
<b>Zeit</b>	30'

### Zusätzliche Informationen:

- Weisen Sie die Schülerinnen und Schüler ausdrücklich darauf hin, mehrere (Bild-)Quellen miteinander zu vergleichen.
- Hinweis: Jedes Schema ist eine Vereinfachung. Diese hat das Ziel, komplexe Vorgänge besser verständlich zu machen. Weisen Sie die Schülerinnen und Schüler darauf hin, um gewisse Widersprüche beim Vergleichen unterschiedlicher Quellen aufzulösen.
- Für den Zeichenauftrag gibt es keine einheitliche Lösung. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler ihre Schemata vergleichen und auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede hin überprüfen!
- Für den zweiten Auftrag – die Suche nach einer Definition für den Begriff «Zersetzung» – kann in einem ersten Schritt unter Umständen bewusst auf die Unterstützung des Internets oder anderer Nachschlagewerke verzichtet werden. Ermuntern Sie die Schülerinnen und Schüler dazu, aufgrund der im ersten Auftrag gewonnenen Erkenntnisse eine treffende Definition zu finden!



**Recherche:**

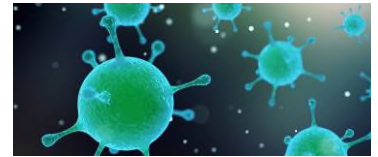
Suche im Internet verschiedene Grafiken zum Stoffkreislauf und vergleiche sie. Beachte dabei insbesondere, welche Rolle Mikroorganismen haben! Ergänze das Schema mit weiteren Begriffen und Erklärungen!

## Nützlige: Mikroorganismen im Stoffkreislauf



*Der Mensch besteht aus einer Unzahl an Zellen. Allerdings **trägt der menschliche Körper mehr als 10 x so viele Bakterien in sich wie Zellen!***





**Auftrag:**

Die Mikroorganismen spielen eine wesentliche Rolle bei der **Zersetzung** von toter Materie.

Notiere selbst eine treffende, genaue Definition des Wortes «Zersetzung»!

## Zersetzung: Definition

---

---

---

---

---

---

---

---

*Vergleiche deine Definition mit derjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler?  
Kannst du sie noch weiter verbessern?*

---

---

---

---

---

---

---

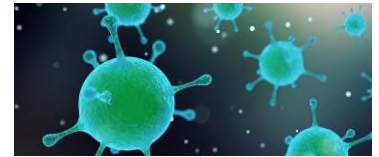
---



*Hättest du gedacht, dass eines **der stärksten bekannten Gifte** von einem Bakterium ausgeschieden wird? Das Protein **Botulismus-Toxin** ruft Lebensmittelvergiftungen hervor, in der Medizin wird es aber auch eingesetzt – zur Glättung von Falten...*

# Nutzung von Mikroorganismen

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Schülerinnen und Schüler lesen einen kurzen Text, der ihnen Informationen darüber näherbringt, welchen Nutzen Mikroorganismen für den Menschen haben. Ein Experiment zeigt die Wirkung des Stoffwechsels von Hefe.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler werden sich bewusst, wie Menschen Mikroorganismen für ihre Zwecke nutzen können.</li><li>• Die Schülerinnen und Schüler erfahren an einem Beispiel, welche Auswirkungen der Stoffwechsel von Mikroorganismen hat.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler können sich angeleitet über die Bedeutung von naturwissenschaftlich-technischen Anwendungen für den Menschen informieren, insbesondere in den Bereichen Gesundheit [...]</li><li>• Die Schülerinnen und Schüler können angeleitet Informationen über eine naturwissenschaftliche Erkenntnis zusammenstellen sowie nachvollziehen und kommunizieren, wie diese Erkenntnis unser Weltbild verändert hat (z.B. [...] Penizillin [...]).</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informationsblatt</li><li>• Experiment: siehe Anleitung.</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA, GA, Plenum
<b>Zeit</b>	45'

## Zusätzliche Informationen:



Anschliessend an die Lektüre des Textes kann eine kurze **Diskussion** im Plenum oder in Gruppen geführt werden: Welche der im Text enthaltenen Informationen waren den Schülerinnen und Schülern schon bekannt, welche noch nicht?

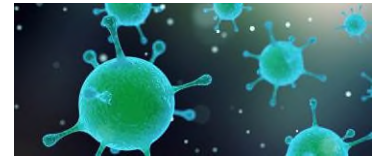
Für die Diskussion interessant und wertvoll sind ausserdem Fragen wie diese:

- Welchen Einfluss auf die Medizin hatte wohl die Entdeckung von Penicillin?
- Weshalb war bzw. ist die Erkenntnis, dass einige Mikroorganismen eine konservierende Wirkung auf Lebensmittel haben, für die Menschen wichtig? Wie hat diese Erkenntnis das Leben der Menschen verändert?

- Diese Unterrichtseinheit kann durchaus auch mit anderem Aufbau verlaufen, indem die Lektüre auf die Durchführung des Experiments folgt.
- Auch könnte mittels einer Internetrecherche eine Vertiefung des Themas stattfinden.
- **Experiment:** Eine leicht abgeänderte Form des Experiments finden Sie in diesem YouTube-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=9QggU3vPBfo>

# Nutzung von Mikroorganismen

Informationsblatt



## Auftrag:

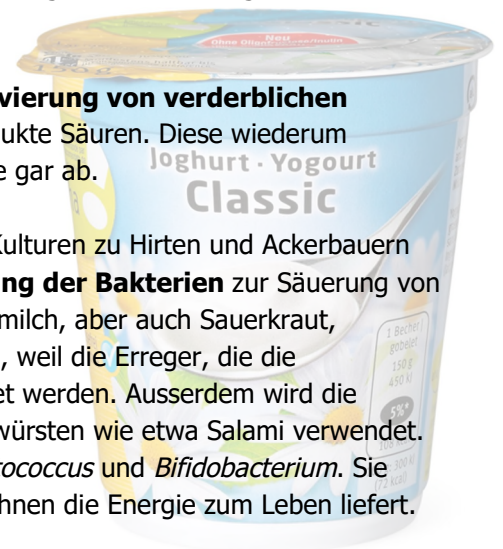
Lies den Informationstext durch. Hebe Wichtiges hervor und unterstreiche Wörter, die du nicht verstehst, mit Bleistift.  
Erstelle eine Liste mit Informationen, die dir vorher noch nicht bekannt waren!

## Mikroorganismen: ganz schön nützlich ...

Bei Mikroorganismen denken die meisten von uns wohl zuerst einmal an Krankheiten. Dabei nutzen die Menschen Mikroorganismen – vor allem Bakterien und Pilze – schon vor Tausenden von Jahren, damals noch ohne zu wissen, wie genau diese Kleinstlebewesen ihre Wirkung entfalten. Einige dieser Nützlingle sind hier aufgeführt.

Grossen Nutzen für die Menschen haben Mikroorganismen bei der **Konservierung von verderblichen Lebensmitteln**. Verschiedene Bakterien produzieren als Stoffwechselprodukte Säuren. Diese wiederum verhindern, dass andere Bakterien sich vermehren können oder töten diese gar ab.

Seit der Jungsteinzeit – also seit dem Übergang von Jäger- und Sammler-Kulturen zu Hirten und Ackerbauern vor rund 8'000 bis 10'000 Jahren – wird zum Beispiel die **Milchsäuregärung der Bakterien** zur Säuerung von Lebensmitteln genutzt. Sauermilchprodukte wie Joghurt, Quark und Buttermilch, aber auch Sauerkraut, Salzgurken und saure Bohnen lassen sich dadurch viel länger aufbewahren, weil die Erreger, die die Nahrungsmittel verderben lassen, in ihrer Aktivität gehemmt oder abgetötet werden. Ausserdem wird die Milchsäuregärung zum Brotbacken mit Sauerteig und zur Reifung von Rohwürsten wie etwa Salami verwendet. Die wichtigsten Milchsäurebakterien sind *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* und *Bifidobacterium*. Sie erzeugen Milchsäure als Gärungsprodukt aus dem Abbau von Zucker, der ihnen die Energie zum Leben liefert.



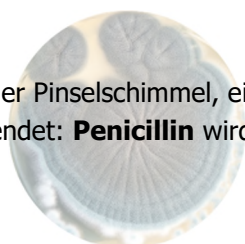
Aber auch andere nützliche Säuren zur Konservierung oder zur **Beeinflussung des Geschmacks** verdanken wir Mikroorganismen: So wird aus Mais oder Melasse mithilfe des Schwarzschilder-Pilzes *Aspergillus niger* industriell Zitronensäure gewonnen. Der veränderte Geschmack eines Lebensmittels ist dabei nur eine Wirkung. Zitronensäure wird auch als Säureregulator oder – zusammen mit Natron und Wasser – für die Herstellung von Brause-Getränken verwendet. Ausserdem findet Zitronensäure wie andere Säuren auch Verwendung als Reiniger!

Nicht nur zum Reinigen, sondern auch als Säuerungs- und Konservierungsmittel – etwa zur Haltbarmachung von Obst, Gemüse und Fisch – wird Essig verwendet. Die dazu benötigte **Essigsäure** wiederum wird durch Bakterien (*Acetobacter*) bei der Oxidation von Alkohollösungen gebildet. Nebst den oben genannten Verwendungszwecken gibt es auch medizinische Anwendungen von Essig, etwa bei Verdauungs- oder Atemwegsbeschwerden.

### Essig im Trinkwasser?

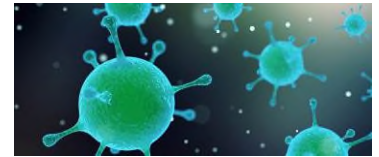
Römische Legionäre führten ein Gemisch aus Wasser und Essig in ihren Feldflaschen mit sich. Sie nannten es «Posca». Erst durch die Beigabe von Essig wurde das Trinkwasser überhaupt geniessbar ...

Und schliesslich wird der Pinselschimmel, ein Schimmelpilz, bei der Herstellung des weltweit ersten **Antibiotikums** verwendet: **Penicillin** wird bis heute gegen viele krank machende Bakterien eingesetzt.



# Experiment: Stoffwechselprodukte der Hefe

Anleitung



**Experiment:** Alkoholische Gärung mithilfe von Hefe

**Resultat:** Bildung von CO<sub>2</sub> und Alkohol.

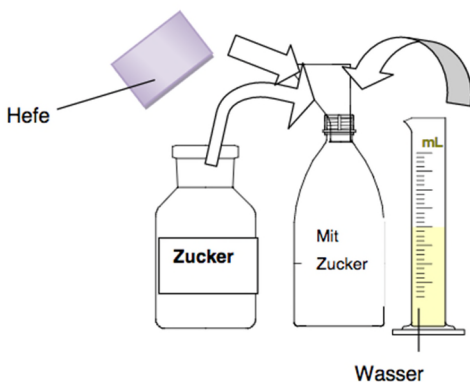
**Zeitaufwand:** ca. 30' (Aufbau: ca. 10', Durchführung: ca. 20')

**Material:** Hefe, einige Löffel Zucker, Wasser, Flasche (ca. 250 ml), Löffel, Trichter, Kochplatte, Pfanne, Ballon

## Alkoholische Gärung mithilfe von Hefe

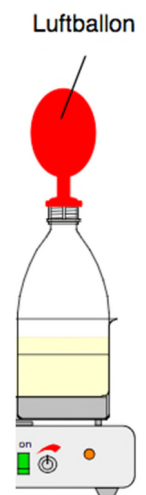
### Vorbereitung:

Material bereitlegen, für Wasserbad warmes Wasser in Pfanne vorbereiten.



### Durchführung:

Hefe in Flasche geben. Einige Löffel Zucker dazugeben. Flasche ca. zu zwei Dritteln mit Wasser auffüllen. Das Gemisch kräftig schütteln. Den Deckel der Flasche mit dem Ballon verschliessen. Die Flasche ins warme Wasserbad stellen.



### Beobachtung:

Nach kurzer Zeit beginnt die Lösung zu schäumen. Allmählich bläht sich der Ballon auf.

### Erklärung:

Die Hefe lässt den Zucker fermentieren. Als Stoffwechselprodukte der Hefe – ein einzelliger Pilz – entstehen Alkohol und CO<sub>2</sub>. Das CO<sub>2</sub> entweicht als Gas bzw. steigt wegen der geringeren spezifischen Dichte auf und füllt den Ballon auf.

### Hinweis:

Hefen werden bei der Herstellung verschiedener alkoholischer Getränke wie zum Beispiel Wein und Bier sowie bei der Herstellung von Brot verwendet. Das gebildete CO<sub>2</sub> ist das wichtigste Backtriebmittel im Teig.

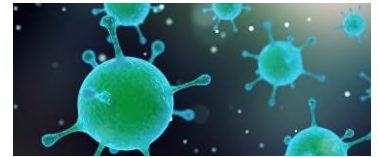
Video dieses Versuchs auf YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=tV5QEhxYrGE>

Bilder inkl. detailliertem Versuchsprotokoll:

[http://www.chids.de/dachs/wiss\\_hausarbeiten/Kohlenhydrate\\_Gerner/versuche/protokolle/hefe\\_luftballon.pdf](http://www.chids.de/dachs/wiss_hausarbeiten/Kohlenhydrate_Gerner/versuche/protokolle/hefe_luftballon.pdf)

# Krank machende Mikroorganismen

Info für Lehrpersonen



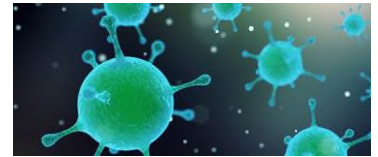
<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Schülerinnen und Schüler erhalten in Gruppen je ein auf eine andere Art unvollständiges Arbeitsblatt. Ohne sich die Blätter gegenseitig zu zeigen, müssen sie im gemeinsamen Gespräch, durch konkretes (Nach-)Fragen oder gemeinsames lautes Lesen herausfinden, welche Informationen ihnen fehlen und ihre Lücken dementsprechend füllen.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Die Schülerinnen und Schüler erlernen auf spielerische Weise, welche Mikroorganismen auf welche Art und Weise krank machen können.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Verursacher und Erkrankungen unterscheiden ... [...]</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Arbeitsblatt</li><li>Experiment «Abklatschproben»: siehe Anleitung (Unterrichtseinheit 06.2)</li></ul>
<b>Sozialform</b>	GA
<b>Zeit</b>	Ca. 30'

## Zusätzliche Informationen:

- Gruppengrösse:** Die Arbeitsblätter sind so ausgearbeitet, dass idealerweise **in 3er-Gruppen** gearbeitet wird. In jeder Gruppe erhält je eine Schülerin/ein Schüler die **Version 1**, die **Version 2** oder die **Version 3**. Falls dies in Ihrer Klasse nicht aufgeht, springen Sie als Lehrkraft ein: Die Schülerinnen und Schüler, die in einer Zweiergruppe arbeiten, müssen die fehlenden Informationen bei Ihnen in Erfahrung bringen!
- Strategien:** Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler selbst Strategien finden, wie sie sich die Informationen gegenseitig geben können, **ohne sich die Texte zu zeigen**. Möglichkeiten sind etwa: gemeinsames Gespräch, konkretes (Nach-)Fragen, gemeinsames lautes Lesen, ...
- Zusatzauftrag:** Schnellen Schülerinnen und Schülern kann der Auftrag gegeben werden, im Internet eine Anleitung für «gutes» Händewaschen zu suchen und diese in eigenen Worten wiederzugeben.
- Erweiterung des Arbeitsauftrags:** Geben Sie den Schülerinnen und Schülern den Auftrag, nach Medien-Berichten zu suchen, in denen das Thema Hygiene und Mikroorganismen behandelt wird. Jede/r Schülerin/Schüler bzw. jede Gruppe hat anschliessend den Auftrag, die Inhalte in eigenen Worten der Klasse vorzustellen – als Kurzreferat oder auf einem Handout.  
**Zwei Beispiele (2017):** <http://www.20min.ch/wissen/news/story/Kaffeemaschinen---so-viel-Keime-wie-im-Abflussrohr-29301645> und <http://www.20min.ch/immobilien/reportagen/story/Sieben-Bakterienfallen-im-Hotelzimmer-30869091>

# Krank machende Mikroorganismen

Arbeitsunterlagen



## Aufgabe:

Wie du siehst, ist dein Arbeitsblatt lückenhaft: Es fehlen Informationen im Text. Zusammen mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern musst du herausfinden, wie die Lücken ergänzt werden müssen. Deinen Kolleginnen und Kollegen fehlen nämlich nicht die gleichen Informationen wie dir, dafür wissen sie Dinge, die dir fehlen. Findet gemeinsam eine Strategie! Allerdings gilt folgende **Regel: Es ist nicht erlaubt, euch eure Blätter gegenseitig zu zeigen!**

## Krank machende Mikroorganismen

Version 1

Die meisten Mikroorganismen, die den menschlichen Körper besiedeln, sind weder nützlich noch schädlich. Sie sind einfach eine Art \_\_\_\_\_. Es gibt aber auch einige Bakterien, Pilze, Viren oder Parasiten, die uns Menschen krank machen oder im schlimmsten Fall sogar tödliche Folgen haben können. In diesem Text lernst du einige dieser pathogenen – das bedeutet krank machenden – Mikroorganismen kennen.

Mikroorganismen können dem menschlichen Körper auf drei verschiedene Arten schaden:

Erstens können einige Mikroorganismen eine **heftige** \_\_\_\_\_ auslösen. Dies bedeutet, dass unser Körper eine Abwehrreaktion auf krank machende körperfremde Stoffe auslöst. Dieses Abwehrsystem gegen Krankheitserreger wird Immunsystem genannt.

Zweitens gibt es Mikroorganismen, die toxische, also **giftige Stoffe absondern** und dem Menschen dadurch schaden, oder sie enthalten Gifte, die sie beim Absterben abgeben.

Und drittens können Mikroorganismen anderen Lebewesen Schaden zufügen, indem sie sich **von körpereigenem, organischem Material ernähren** und sich zum Beispiel Körperzellen einfach einverleiben. Je nachdem, wie heftig Menschen auf die Wirkung von Mikroorganismen reagieren, verläuft ein Befall praktisch unbemerkt, er macht weniger oder stärker krank oder verläuft sogar \_\_\_\_\_.

## Krank machende Bakterien

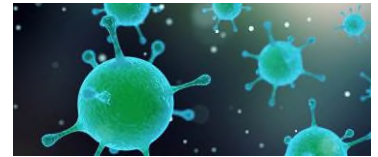
Auch wenn wir noch so gut Zähne putzen: Im Mund siedeln sich Bakterien an, die sich von zuckerhaltigen Speiseresten ernähren. Das allein wäre ja noch nicht so schlimm. Allerdings entstehen dabei Säuren, die den schützenden Zahnschmelz angreifen und ihn auflösen. Bakterien anderer Art können sich nun auf der Zahnoberfläche ansiedeln und ihn auslösen. Wir kriegen **Karies**. Hier sehen wir das Zusammenspiel zweier Bakterien, die schädliche Stoffe \_\_\_\_\_ bzw. die sich von organischem Material ernähren.

Die Stoffwechselprodukte der **Botulinum-Bakterien** (*Clostridium botulinum*) entstehen bei unsachgemäßer Aufbewahrung von Lebensmitteln. Für den Menschen sind die abgesonderten Stoffe \_\_\_\_\_. Das Besondere dabei ist, dass die Bakterien selbst zwar absterben, wenn eine Konserve mit Luft in Berührung kommt, die abgegebenen Giftstoffe jedoch wirksam bleiben. Das Bakterium löst eine heftige Lebensmittelvergiftung mit den folgenden möglichen Symptomen aus, die nach 12 bis 40 Stunden auftreten: Kopf- und Magenschmerzen, Übelkeit und Erbrechen, Schluck-, Seh- und Sprechstörungen und Muskellähmungen. Insbesondere \_\_\_\_\_ und «Doppelsehen» sind deutliche Hinweise auf



# Krank machende Mikroorganismen

## Arbeitsunterlagen



**Botulismus.** Dann hilft nur noch der Gang zum Arzt und der Griff zu einem Gegenmittel, sonst kann nach drei bis sechs Tagen der Tod einsetzen... Lebensmittel können vor diesem Bakterium geschützt werden, wenn sie zum Beispiel ausreichend gesäuert, gesalzen und gepökelt, lange eingekocht oder sterilisiert und bei tiefen Temperaturen – möglichst unter 5 °C – aufbewahrt werden.

Das **Kolibakterium** (*Escherichia coli*) kann einerseits sehr nützlich sein. Es ist eines der ersten Bakterien, das den menschlichen \_\_\_\_\_ befällt und dort zum Beispiel dafür sorgt, dass sich einige andere nützliche Bakterien ansiedeln können. Unangenehme Folgen können jedoch auftreten, wenn Kolibakterien den menschlichen Darm verlassen, zum Beispiel durch sogenannte Schmierinfektion, also wenn direkter Kontakt mit dem krank machenden Mikroorganismus besteht und dieser auf andere Körperregionen übertragen wird. Dabei können Krankheiten auftreten wie zum Beispiel die **Blasenentzündung**, an der vor allem \_\_\_\_\_ erkranken können: Mögliche Symptome sind eine schmerzhaft, häufige und erschwerte Harnentleerung und ein starker Harndrang. Andere Varianten des Kolibakteriums können auch in den Nieren oder im Darm für Unruhe sorgen und zum Beispiel zu Darmentzündungen und **Durchfall** führen. Übertragen werden diese Krankmacher durch verseuchtes Trinkwasser, rohes Gemüse, durch ungenügend gekühlte Speisen, nicht pasteurisierte \_\_\_\_\_ oder zu wenig durchgegartes Fleischspeisen. Richtige Hygiene zu Hause und bei der Produktion sind die einzige Möglichkeit, die Vermehrung von Kolibakterien einzudämmen.



Auch andere ziemlich häufige Krankheiten werden durch Bakterien ausgelöst: **Campylobacter-Bakterien** führen zu Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts. \_\_\_\_\_, Durchfälle und eine erhöhte Körpertemperatur sind die Folge. Übertragen werden die Bakterien hauptsächlich durch befallenes Geflügelfleisch. Auch bei einer **Salmonellen-Infektion** verbreiten sich die Bakterien meist über Geflügelfleisch oder \_\_\_\_\_ und lösen die typischen Symptome wie Erbrechen, Fieber, Kopf- und Bauchschmerzen aus.

Weitere bakterielle Krankheiten sind zum Beispiel Cholera, Ruhr, Scharlach, Tetanus, Typhus, Tuberkulose, \_\_\_\_\_, Zeckenborreliose, die Pest oder Geschlechtskrankheiten wie Tripper und Syphilis. Die meisten von ihnen werden durch Schmier-, oder durch Tröpfcheninfektion übertragen, Geschlechtskrankheiten durch den Austausch von Körperflüssigkeiten. Bei einigen Varianten der Pest oder bei der Borreliose werden die Bakterien durch Tiere übertragen.



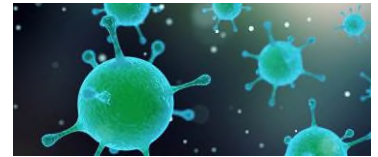
**Nicht vergessen! Bakterien** können sich auch über Hygiene- und Beauty-Produkte übertragen. Ein absolutes Tabu ist das Teilen von Mascara, Lipgloss, Lippenstiften, Pinseln, aber auch von Handcreme aus Döschen und Rasierern.

## Version 1



# Krank machende Mikroorganismen

## Arbeitsunterlagen

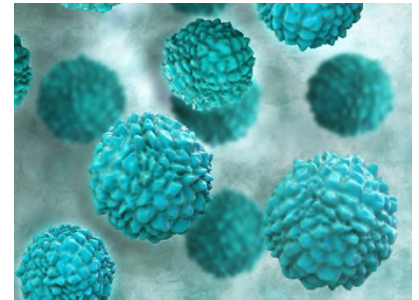


## Krank machende Viren

### Version 1

Auch Viren können teils schwere Krankheiten auslösen. Der vielleicht häufigste \_\_\_\_\_ Infekt nebst dem **Schnupfen** ist die **Grippe**. Diese Krankheit ist äusserst ansteckend und wird durch Tröpfcheninfektion ausgelöst. Gerade deshalb ist es wichtig, dass infizierte Menschen bei Grippe zu Hause bleiben und sich ausruhen. Zum einen fördert dies die raschere Genesung, zum anderen werden dadurch auch die Mitmenschen vor einer Übertragung geschützt. Nach einer \_\_\_\_\_ – so heisst die Zeit, die zwischen dem Befall der Krankheit bis zu ihrem Ausbruch liegt – von einigen Stunden bis mehreren Tagen treten die ersten Symptome auf: Fieberanstieg, Schüttelfrost, Kopf- und Gliederschmerzen. Nicht verwechseln sollte man die Grippe mit der harmloseren Erkältung, dem *grippalen Infekt*. Weil sich die Grippeviren in den oberen Luftwegen vermehren, kommt es bei Grippe zu \_\_\_\_\_, Heiserkeit und Halsschmerzen. Und da das Immunsystem bereits stark beansprucht wird, kann die Grippe oft auch zu weiteren Krankheiten führen, zum Beispiel zu einer Lungen- oder einer Mittelohrentzündung.

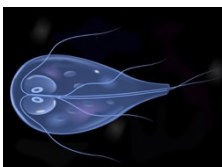
Wie einige Bakterien wird das **Norovirus** über verunreinigte Nahrungsmittel wie zum Beispiel \_\_\_\_\_ oder andere, nicht erhitzte Lebensmittel übertragen. Schon 10 bis 100 Viren genügen, damit ein Mensch krank wird. Plötzliches, schwallartiges Erbrechen, Durchfall, Übelkeit und Bauchschmerzen bis hin zu Muskel- und Kopfschmerzen sind die Folgen dieser Virus-Infektion. Zwar dauert die Erkrankung nicht sehr lange und verläuft in der Regel gutartig, manchmal ist eine Norovirus-Infektion jedoch auch sehr heftig.



Andere Krankheiten, die durch Viren ausgelöst werden, sind \_\_\_\_\_, Mumps, Masern, Röteln, Windpocken, Ebola, Polio (Kinderlähmung), Tollwut und auch sexuell übertragbare Krankheiten wie AIDS.

## Pilze, Parasiten und Co.

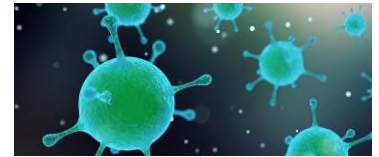
In Lebensmitteln können \_\_\_\_\_ Pilze – so genannte **Mykotoxine** – vorkommen. Getreideprodukte, Gewürze und Trockenfrüchte sind am meisten von diesen **Schimmelpilzen** befallen. Sie bilden sich vor allem unter feuchtwarmen Bedingungen aus und lassen sich auch nicht durch die sonst wirksamen Massnahmen wie \_\_\_\_\_, Braten, Backen, Säuern, Trocknen oder Einfrieren entfernen. Deshalb müssen von Schimmel befallene Lebensmittel immer entsorgt werden. Einige Mykotoxine sind immerhin so giftig, dass sie als \_\_\_\_\_ gelten.



Auch **parasitäre Erreger** sind gesundheitsschädigend. Sie vermehren sich zwar nicht in Lebensmitteln, können aber dadurch übertragen werden. Unter diese Kategorie fallen zum Beispiel verschiedene Formen des Bandwurms oder auch die Amöbenruhr.

# Krank machende Mikroorganismen

Arbeitsunterlagen



## Aufgabe:

Wie du siehst, ist dein Arbeitsblatt lückenhaft: Es fehlen Informationen im Text. Zusammen mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern musst du herausfinden, wie die Lücken ergänzt werden müssen. Deinen Kolleginnen und Kollegen fehlen nämlich nicht die gleichen Informationen wie dir, dafür wissen sie Dinge, die dir fehlen. Findet gemeinsam eine Strategie. Allerdings gilt folgende **Regel: Es ist nicht erlaubt, euch eure Blätter gegenseitig zu zeigen!**

## Krank machende Mikroorganismen

Version 2

Die meisten Mikroorganismen, die den menschlichen Körper besiedeln, sind weder nützlich noch schädlich. Sie sind einfach eine Art Mitbewohner. Es gibt aber auch einige Bakterien, Pilze, Viren oder \_\_\_\_\_, die uns Menschen krank machen oder im schlimmsten Fall sogar tödliche Folgen haben können. In diesem Text lernst du einige dieser pathogenen – das bedeutet krank machenden – Mikroorganismen kennen.

Mikroorganismen können dem menschlichen Körper auf drei verschiedene Arten schaden:

Erstens können einige Mikroorganismen eine **heftige Immunreaktion** auslösen. Dies bedeutet, dass unser Körper eine Abwehrreaktion auf krankmachende körperfremde Stoffe auslöst. Dieses Abwehrsystem gegen Krankheitserreger wird Immunsystem genannt.

Zweitens gibt es Mikroorganismen, die toxische, also \_\_\_\_\_ **absondern** und dem Menschen dadurch schaden, oder sie enthalten Gifte, die sie beim Absterben abgeben.

Und drittens können Mikroorganismen anderen Lebewesen Schaden zufügen, indem sie sich **von körpereigenem, organischem Material ernähren** und sich zum Beispiel Körperzellen einfach einverleiben. Je nachdem, wie heftig Menschen auf die Wirkung von Mikroorganismen reagieren, verläuft ein Befall praktisch unbemerkt, er macht weniger oder stärker krank oder verläuft sogar tödlich.

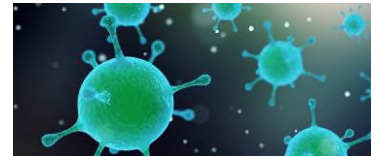
## Krank machende Bakterien

Auch wenn wir noch so gut Zähne putzen: Im Mund siedeln sich Bakterien an, die sich von zuckerhaltigen \_\_\_\_\_ ernähren. Das allein wäre ja noch nicht so schlimm. Allerdings entstehen dabei Säuren, die den schützenden Zahnschmelz angreifen und ihn auflösen. Bakterien anderer Art können sich nun auf der Zahnoberfläche ansiedeln und ihn auslösen. Wir kriegen **Karies**. Hier sehen wir das Zusammenspiel zweier Bakterien, die schädliche Stoffe absondern bzw. die sich von \_\_\_\_\_ Material ernähren.

Die Stoffwechselprodukte der **Botulinum-Bakterien** (*Clostridium botulinum*) entstehen bei unsachgemäßer Aufbewahrung von Lebensmitteln. Für den Menschen sind die abgesonderten Stoffe hochgiftig. Das Besondere dabei ist, dass die Bakterien selbst zwar \_\_\_\_\_, wenn eine Konserve mit Luft in Berührung kommt, die abgegebenen Giftstoffe jedoch wirksam bleiben. Das Bakterium löst eine heftige Lebensmittelvergiftung mit den folgenden möglichen Symptomen aus, die nach 12 bis 40 Stunden auftreten: Kopf- und Magenschmerzen, Übelkeit und Erbrechen, Schluck-, Seh- und Sprechstörungen und Muskellähmungen. Insbesondere Halssteifigkeit und \_\_\_\_\_ sind deutliche Hinweise auf

# Krank machende Mikroorganismen

## Arbeitsunterlagen



**Botulismus.** Dann hilft nur noch der Gang zum Arzt und der Griff zu einem Gegenmittel, sonst kann nach 3 bis 6 Tagen der Tod einsetzen ... Lebensmittel können vor diesem Bakterium geschützt werden, wenn sie zum Beispiel ausreichend gesäuert, gesalzen und gepökelt, lange eingekocht oder sterilisiert und bei tiefen Temperaturen – möglichst unter 5 °C – aufbewahrt werden.

Das **Kolibakterium** (*Escherichia coli*) kann einerseits sehr nützlich sein. Es ist eines der ersten Bakterien, das den menschlichen Darm befällt und dort zum Beispiel dafür sorgt, dass sich einige andere nützliche Bakterien ansiedeln können. Unangenehme Folgen können jedoch auftreten, wenn Kolibakterien den menschlichen Darm verlassen, zum Beispiel durch sogenannte \_\_\_\_\_, also wenn direkter Kontakt mit dem krank machenden Mikroorganismus besteht und dieser auf andere Körperregionen übertragen wird. Dabei können Krankheiten auftreten wie zum Beispiel die **Blasenentzündung**, an der vor allem Frauen erkranken können: Mögliche Symptome sind eine schmerzhafteste, häufige und erschwerte Harnentleerung und ein starker Harndrang. Andere Varianten des Kolibakteriums können auch in den Nieren oder im Darm für Unruhe sorgen und zum Beispiel zu Darmentzündungen und **Durchfall** führen. Übertragen werden diese Krankmacher durch verseuchtes \_\_\_\_\_, rohes Gemüse, durch ungenügend gekühlte Speisen, nicht pasteurisierte Milchprodukte oder zu wenig durchgegartes \_\_\_\_\_. Richtige Hygiene zu Hause und bei der Produktion sind die einzige Möglichkeit, die Vermehrung von Kolibakterien einzudämmen.



Auch andere ziemlich häufige Krankheiten werden durch Bakterien ausgelöst: **Campylobacter-Bakterien** führen zu Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts. Bauchschmerzen, Durchfälle und eine erhöhte \_\_\_\_\_ sind die Folge. Übertragen werden die Bakterien hauptsächlich durch befallenes Geflügelfleisch. Auch bei einer **Salmonellen-Infektion** verbreiten sich die Bakterien meist über Geflügelfleisch oder Eierspeisen und lösen die typischen Symptome wie \_\_\_\_\_, Fieber, Kopf- und Bauchschmerzen aus.

Weitere bakterielle Krankheiten sind zum Beispiel Cholera, Ruhr, Scharlach, Tetanus, Typhus, Tuberkulose, Keuchhusten, Zeckenborreliose, die \_\_\_\_\_ oder Geschlechtskrankheiten wie Tripper und Syphilis. Die meisten von ihnen werden durch Schmier-, oder durch Tröpfcheninfektion übertragen, Geschlechtskrankheiten durch den Austausch von Körperflüssigkeiten. Bei einigen Varianten der Pest oder bei der Borreliose werden die Bakterien durch Tiere übertragen.

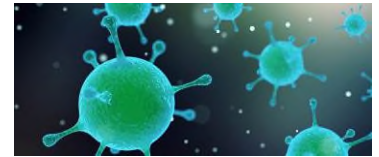


**Nicht vergessen!** Bakterien können sich auch über Hygiene- und Beauty-Produkte übertragen. Ein absolutes Tabu ist das Teilen von Mascara, Lipgloss, Lippenstiften, Pinseln, aber auch von Handcreme aus Döschen und Rasierern.

## Version 2

# Krank machende Mikroorganismen

Arbeitsunterlagen

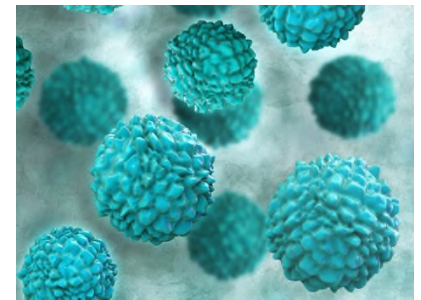


## Krank machende Viren

Version 2

Auch Viren können teils schwere Krankheiten auslösen. Der vielleicht häufigste virale Infekt nebst dem \_\_\_\_\_ ist die **Grippe**. Diese Krankheit ist äusserst ansteckend und wird durch Tröpfcheninfektion ausgelöst. Gerade deshalb ist es wichtig, dass infizierte Menschen bei Grippe zu Hause bleiben und sich ausruhen. Zum einen fördert dies die raschere Genesung, zum anderen werden dadurch auch die Mitmenschen vor einer Übertragung geschützt. Nach einer Inkubationszeit – so heisst die Zeit, die zwischen dem Befall der Krankheit bis zu ihrem Ausbruch liegt – von einigen Stunden bis mehreren Tagen treten die ersten Symptome auf: Fieberanstieg, \_\_\_\_\_, Kopf- und Gliederschmerzen. Nicht verwechseln sollte man die Grippe mit der harmloseren Erkältung, dem *grippalen Infekt*. Weil sich die Grippeviren in den oberen Luftwegen vermehren, kommt es bei Grippe zu Reizhusten, \_\_\_\_\_ und Halsschmerzen. Und da das Immunsystem bereits stark beansprucht wird, kann die Grippe oft auch zu weiteren Krankheiten führen, zum Beispiel zu einer Lungen- oder einer Mittelohrentzündung.

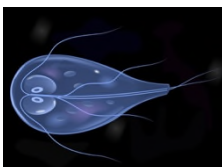
Wie einige Bakterien wird das **Norovirus** über verunreinigte Nahrungsmittel wie zum Beispiel Rohkost oder andere, nicht erhitzte Lebensmittel übertragen. Schon \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ Viren genügen, damit ein Mensch krank wird. Plötzliches, schwallartiges Erbrechen, Durchfall, Übelkeit und Bauchschmerzen bis hin zu Muskel- und Kopfschmerzen sind die Folgen dieser Virus-Infektion. Zwar dauert die Erkrankung nicht sehr lange und verläuft in der Regel gutartig, manchmal ist eine Norovirus-Infektion jedoch auch sehr heftig.



Andere Krankheiten, die durch Viren ausgelöst werden, sind Hepatitis, Mumps, Masern, Röteln, Windpocken, \_\_\_\_\_, Polio (Kinderlähmung), Tollwut und auch sexuell übertragbare Krankheiten wie AIDS.

## Pilze, Parasiten und Co.

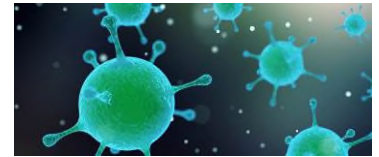
In Lebensmitteln können toxische Pilze – so genannte **Mykotoxine** – vorkommen. \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, Gewürze und Trockenfrüchte sind am meisten von diesen **Schimmelpilzen** befallen. Sie bilden sich vor allem unter feuchtwarmen Bedingungen aus und lassen sich auch nicht durch die sonst wirksamen Massnahmen wie Kochen, Braten, \_\_\_\_\_, Säuern, Trocknen oder Einfrieren entfernen. Deshalb müssen von Schimmel befallene Lebensmittel immer entsorgt werden. Einige Mykotoxine sind immerhin so giftig, dass sie als krebserregend gelten.



Auch \_\_\_\_\_ **Erreger** sind gesundheitsschädigend. Sie vermehren sich zwar nicht in Lebensmitteln, können aber dadurch übertragen werden. Unter diese Kategorie fallen zum Beispiel verschiedene Formen des Bandwurms oder auch die Amöbenruhr.

# Krank machende Mikroorganismen

Arbeitsunterlagen



## Aufgabe:

Wie du siehst, ist dein Arbeitsblatt lückenhaft: Es fehlen Informationen im Text. Zusammen mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern musst du herausfinden, wie die Lücken ergänzt werden müssen. Deinen Kolleginnen und Kollegen fehlen nämlich nicht die gleichen Informationen wie dir, dafür wissen sie Dinge, die dir fehlen. Findet gemeinsam eine Strategie. Allerdings gilt folgende **Regel: Es ist nicht erlaubt, euch eure Blätter gegenseitig zu zeigen!**

## Krank machende Mikroorganismen

Version 3

Die meisten Mikroorganismen, die den menschlichen Körper besiedeln, sind weder nützlich noch schädlich. Sie sind einfach eine Art Mitbewohner. Es gibt aber auch einige Bakterien, Pilze, Viren oder Parasiten die uns Menschen krank machen oder im schlimmsten Fall sogar tödliche Folgen haben können. In diesem Text lernst du einige dieser pathogenen – das bedeutet \_\_\_\_\_ – Mikroorganismen kennen.

Mikroorganismen können dem menschlichen Körper auf drei verschiedene Arten schaden:

Erstens können einige Mikroorganismen eine **heftige Immunreaktion** auslösen. Dies bedeutet, dass unser Körper eine Abwehrreaktion auf krank machende körperfremde Stoffe auslöst. Dieses Abwehrsystem gegen Krankheitserreger wird Immunsystem genannt.

Zweitens gibt es Mikroorganismen, die toxische, also **giftige Stoffe absondern** und dem Menschen dadurch schaden, oder sie enthalten Gifte, die sie beim Absterben abgeben.

Und drittens können Mikroorganismen anderen Lebewesen Schaden zufügen, indem sie sich **von körpereigenem, organischem Material** \_\_\_\_\_ und sich zum Beispiel Körperzellen einfach einverleiben.

Je nachdem, wie heftig Menschen auf die Wirkung von Mikroorganismen reagieren, verläuft ein Befall praktisch unbemerkt, er macht weniger oder stärker krank oder verläuft sogar tödlich.

## Krank machende Bakterien

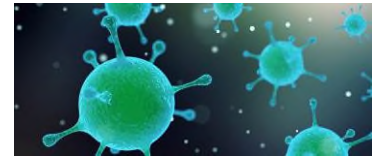
Auch wenn wir noch so gut Zähne putzen: Im Mund siedeln sich Bakterien an, die sich von zuckerhaltigen Speiseresten ernähren. Das allein wäre ja noch nicht so schlimm. Allerdings entstehen dabei \_\_\_\_\_, die den schützenden Zahnschmelz angreifen und ihn auflösen. Bakterien anderer Art können sich nun auf der Zahnoberfläche ansiedeln und ihn auslösen. Wir kriegen **Karies**. Hier sehen wir das Zusammenspiel zweier Bakterien, die schädliche Stoffe absondern bzw. die sich von organischem Material ernähren.

Die Stoffwechselprodukte der **Botulinum-Bakterien** (*Clostridium botulinum*) entstehen bei unsachgemäßer Aufbewahrung von Lebensmitteln. Für den Menschen sind die abgesonderten Stoffe hochgiftig. Das Besondere dabei ist, dass die Bakterien selbst zwar absterben, wenn eine Konserve mit \_\_\_\_\_ in Berührung kommt, die abgegebenen Giftstoffe jedoch wirksam bleiben. Das Bakterium löst eine heftige Lebensmittelvergiftung mit den folgenden möglichen Symptomen aus, die nach 12 bis 40 Stunden auftreten: Kopf- und Magenschmerzen, Übelkeit und Erbrechen, Schluck-, Seh- und Sprechstörungen und



# Krank machende Mikroorganismen

## Arbeitsunterlagen



Muskellähmungen. Insbesondere Halssteifigkeit und «Doppelsehen» sind deutliche Hinweise auf **Botulismus**. Dann hilft nur noch der Gang zum Arzt und der Griff zu einem Gegenmittel, sonst kann nach 3 bis 6 Tagen der Tod einsetzen... Lebensmittel können vor diesem Bakterium geschützt werden, wenn sie zum Beispiel ausreichend \_\_\_\_\_, gesalzen und gepökelt, lange eingekocht oder sterilisiert und bei tiefen Temperaturen – möglichst unter 5 °C – aufbewahrt werden.

Das **Kolibakterium** (*Escherichia coli*) kann einerseits sehr nützlich sein. Es ist eines der ersten Bakterien, das den menschlichen Darm befällt und dort zum Beispiel dafür sorgt, dass sich einige andere nützliche Bakterien ansiedeln können. Unangenehme Folgen können jedoch auftreten, wenn Kolibakterien den menschlichen Darm verlassen, zum Beispiel durch sogenannte Schmierinfektion, also wenn \_\_\_\_\_ Kontakt mit dem krankmachenden Mikroorganismus besteht und dieser auf andere Körperregionen übertragen wird. Dabei können Krankheiten auftreten wie zum Beispiel die **Blasenentzündung**, an der vor allem Frauen erkranken können: Mögliche Symptome sind eine schmerzhafteste, häufige und erschwerte Harnentleerung und ein starker Harndrang. Andere Varianten des Kolibakteriums können auch in den Nieren oder im Darm für Unruhe sorgen und zum Beispiel zu Darmentzündungen und **Durchfall** führen. Übertragen werden diese Krankmacher durch verseuchtes Trinkwasser, rohes \_\_\_\_\_, durch ungenügend gekühlte Speisen, nicht pasteurisierte Milchprodukte oder zu wenig durchgegarnte Fleischspeisen. Richtige Hygiene zu Hause und bei der \_\_\_\_\_ sind die einzige Möglichkeit, die Vermehrung von Kolibakterien einzudämmen.



Auch andere ziemlich häufige Krankheiten werden durch Bakterien ausgelöst: **Campylobacter-Bakterien** führen zu Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts. Bauchschmerzen, Durchfälle und eine erhöhte Körpertemperatur sind die Folge. Übertragen werden die Bakterien hauptsächlich durch befallenes \_\_\_\_\_. Auch bei einer **Salmonellen-Infektion** verbreiten sich die Bakterien meist über Geflügelfleisch oder Eierspeisen und lösen die typischen Symptome wie Erbrechen, Fieber, Kopf- und Bauchschmerzen aus.

Weitere bakterielle Krankheiten sind zum Beispiel \_\_\_\_\_, Ruhr, Scharlach, Tetanus, Typhus, Tuberkulose, Keuchhusten, Zeckenborreliose, die Pest oder Geschlechtskrankheiten wie Tripper und Syphilis. Die meisten von ihnen werden durch Schmier-, oder durch \_\_\_\_\_ übertragen, Geschlechtskrankheiten durch den Austausch von Körperflüssigkeiten. Bei einigen Varianten der Pest oder bei der Borreliose werden die Bakterien durch Tiere übertragen.

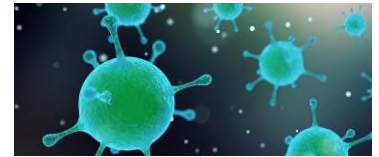


**Nicht vergessen!** Bakterien können sich auch über Hygiene- und Beauty-Produkte übertragen. Ein absolutes Tabu ist das Teilen von Mascara, Lipgloss, Lippenstiften, Pinseln, aber auch von Handcreme aus Döschen und Rasierern.

## Version 3

# Krank machende Mikroorganismen

Arbeitsunterlagen

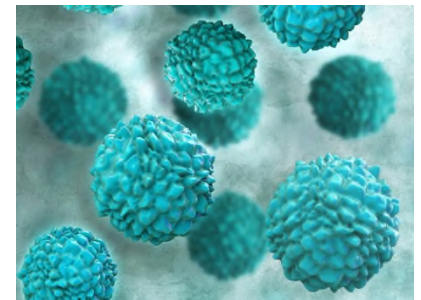


## Krank machende Viren

Version 3

Auch Viren können teils schwere Krankheiten auslösen. Der vielleicht häufigste virale Infekt nebst dem **Schnupfen** ist die **Grippe**. Diese Krankheit ist äusserst ansteckend und wird durch Tröpfcheninfektion ausgelöst. Gerade deshalb ist es wichtig, dass infizierte Menschen bei Grippe zu Hause bleiben und sich ausruhen. Zum einen fördert dies die raschere \_\_\_\_\_, zum anderen werden dadurch auch die Mitmenschen vor einer Übertragung geschützt. Nach einer Inkubationszeit – so heisst die Zeit, die zwischen dem Befall der Krankheit bis zu ihrem Ausbruch liegt – von einigen Stunden bis mehreren Tagen treten die ersten Symptome auf: Fieberanstieg, Schüttelfrost, Kopf- und Gliederschmerzen. Nicht verwechseln sollte man die Grippe mit der harmloseren \_\_\_\_\_, dem *grippalen Infekt*. Weil sich die Grippeviren in den oberen Luftwegen vermehren, kommt es bei Grippe zu Reizhusten, Heiserkeit und \_\_\_\_\_. Und da das Immunsystem bereits stark beansprucht wird, kann die Grippe oft auch zu weiteren Krankheiten führen, zum Beispiel zu einer Lungen- oder einer Mittelohrentzündung.

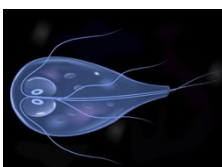
Wie einige Bakterien wird das **Norovirus** über verunreinigte Nahrungsmittel wie zum Beispiel Rohkost oder andere, nicht erhitzte Lebensmittel übertragen. Schon 10 bis 100 Viren genügen, damit ein Mensch krank wird. Plötzliches, schwallartiges Erbrechen, Durchfall, Übelkeit und Bauchschmerzen bis hin zu Muskel- und \_\_\_\_\_ sind die Folgen dieser Virus-Infektion. Zwar dauert die Erkrankung nicht sehr lange und verläuft in der Regel gutartig, manchmal ist eine Norovirus-Infektion jedoch auch sehr heftig.



Andere Krankheiten, die durch Viren ausgelöst werden, sind Hepatitis, Mumps, Masern, Röteln, Windpocken, Ebola, Polio (Kinderlähmung), Tollwut und auch sexuell übertragbare Krankheiten wie \_\_\_\_\_.

## Pilze, Parasiten und Co.

In Lebensmitteln können toxische Pilze – so genannte **Mykotoxine** – vorkommen. Getreideprodukte, Gewürze und \_\_\_\_\_ sind am meisten von diesen **Schimmelpilzen** befallen. Sie bilden sich vor allem unter feuchtwarmen Bedingungen aus und lassen sich auch nicht durch die sonst wirksamen Massnahmen wie Kochen, Braten, Backen, Säuern, Trocknen oder \_\_\_\_\_ entfernen. Deshalb müssen von Schimmel befallene Lebensmittel immer entsorgt werden. Einige Mykotoxine sind immerhin so giftig, dass sie als krebserregend gelten.

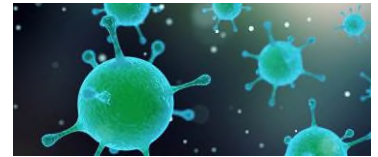


Auch **parasitäre Erreger** sind gesundheitsschädigend. Sie vermehren sich zwar nicht in Lebensmitteln, können aber dadurch übertragen werden. Unter diese Kategorie fallen zum Beispiel verschiedene Formen des \_\_\_\_\_ oder auch die Amöbenruhr.



# Krankmachende Mikroorganismen

## Lösungen



## Lösung

## Krankmachende Mikroorganismen

Die meisten Mikroorganismen, die den menschlichen Körper besiedeln, sind weder nützlich noch schädlich. Sie sind einfach eine Art **Mitbewohner**. Es gibt aber auch einige Bakterien, Pilze, Viren oder **Parasiten** die uns Menschen krank machen oder im schlimmsten Fall sogar tödliche Folgen haben können. In diesem Text lernst du einige dieser pathogenen – das bedeutet **krank machenden** – Mikroorganismen kennen.

Mikroorganismen können dem menschlichen Körper auf drei verschiedene Arten schaden:

Erstens können einige Mikroorganismen eine **heftige Immunreaktion** auslösen. Dies bedeutet, dass unser Körper eine Abwehrreaktion auf krankmachende körperfremde Stoffe auslöst. Dieses Abwehrsystem gegen Krankheitserreger wird Immunsystem genannt.

Zweitens gibt es Mikroorganismen, die toxische, also **giftige Stoffe absondern** und dem Menschen dadurch schaden, oder sie enthalten Gifte, die sie beim Absterben abgeben.

Und drittens können Mikroorganismen anderen Lebewesen Schaden zufügen, indem sie sich **von körpereigenem, organischem Material ernähren** und sich zum Beispiel Körperzellen einfach einverleiben. Je nachdem, wie heftig Menschen auf die Wirkung von Mikroorganismen reagieren, verläuft ein Befall praktisch unbemerkt, er macht weniger oder stärker krank oder verläuft sogar **tödlich**.

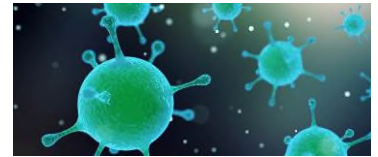
## Krank machende Bakterien

Auch wenn wir noch so gut Zähne putzen: Im Mund siedeln sich Bakterien an, die sich von zuckerhaltigen **Speiseresten** ernähren. Das allein wäre ja noch nicht so schlimm. Allerdings entstehen dabei **Säuren**, die den schützenden Zahnschmelz angreifen und ihn auflösen. Bakterien anderer Art können sich nun auf der Zahnoberfläche ansiedeln und ihn auflösen. Wir kriegen **Karies**. Hier sehen wir das Zusammenspiel zweier Bakterien, die schädliche Stoffe **absondern** bzw. die sich von **organischem** Material ernähren.

Die Stoffwechselprodukte der **Botulinum-Bakterien** (*Clostridium botulinum*) entstehen bei unsachgemäßer Aufbewahrung von Lebensmitteln. Für den Menschen sind die abgesonderten Stoffe **hochgiftig**. Das Besondere dabei ist, dass die Bakterien selbst zwar **absterben**, wenn eine Konserve mit **Luft** in Berührung kommt, die abgegebenen Giftstoffe jedoch wirksam bleiben. Das Bakterium löst eine heftige Lebensmittelvergiftung mit den folgenden möglichen Symptomen aus, die nach 12 bis 40 Stunden auftreten: Kopf- und Magenschmerzen, Übelkeit und Erbrechen, Schluck-, Seh- und Sprechstörungen und Muskellähmungen. Insbesondere **Halssteifigkeit** und **«Doppelsehen»** sind deutliche Hinweise auf **Botulismus**. Dann hilft nur noch der Gang zum Arzt und der Griff zu einem Gegenmittel, sonst kann nach 3 bis 6 Tagen der Tod einsetzen ... Lebensmittel können vor diesem Bakterium geschützt werden, wenn sie zum Beispiel ausreichend **gesäuert**, gesalzen und gepökelt, lange eingekocht oder sterilisiert und bei tiefen Temperaturen – möglichst unter 5 °C – aufbewahrt werden.

# Krankmachende Mikroorganismen

## Lösungen



Das **Kolibakterium** (*Escherichia coli*) kann einerseits sehr nützlich sein. Es ist eines der ersten Bakterien, das den menschlichen **Darm** befällt und dort zum Beispiel dafür sorgt, dass sich einige andere nützliche Bakterien ansiedeln können. Unangenehme Folgen können jedoch auftreten, wenn Kolibakterien den menschlichen Darm verlassen, zum Beispiel durch sogenannte **Schmierinfektion**, also wenn **direkter** Kontakt mit dem krankmachenden Mikroorganismus besteht und dieser auf andere Körperregionen übertragen wird. Dabei können Krankheiten auftreten wie zum Beispiel die **Blasenentzündung**, an der vor allem **Frauen** erkranken können: Mögliche Symptome sind eine schmerzhaft, häufige und erschwerte Harnentleerung und ein starker Harndrang. Andere Varianten des Kolibakteriums können auch in den Nieren oder im Darm für Unruhe sorgen und zum Beispiel zu Darmentzündungen und **Durchfall** führen. Übertragen werden diese Krankmacher durch verseuchtes **Trinkwasser**, rohes **Gemüse**, durch ungenügend gekühlte Speisen, nicht pasteurisierte **Milchprodukte** oder zu wenig durchgegarnte **Fleischspeisen**. Richtige Hygiene zu Hause und bei der **Produktion** sind die einzige Möglichkeit, die Vermehrung von Kolibakterien einzudämmen.



Auch andere ziemlich häufige Krankheiten werden durch Bakterien ausgelöst: **Campylobacter-Bakterien** führen zu Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts. **Bauchschmerzen**, Durchfälle und eine erhöhte **Körpertemperatur** sind die Folge. Übertragen werden die Bakterien hauptsächlich durch befallenes **Geflügelfleisch**. Auch bei einer **Salmonellen-Infektion** verbreiten sich die Bakterien meist über Geflügelfleisch oder **Eierspeisen** und lösen die typischen Symptome wie **Erbrechen**, Fieber, Kopf- und Bauchschmerzen aus.

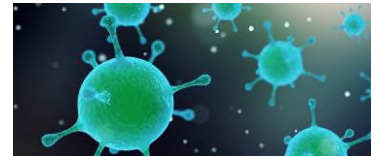
Weitere bakterielle Krankheiten sind zum Beispiel **Cholera**, Ruhr, Scharlach, Tetanus, Typhus, Tuberkulose, **Keuchhusten**, Zeckenborreliose, die **Pest** oder Geschlechtskrankheiten wie Tripper und Syphilis. Die meisten von ihnen werden durch Schmier-, oder durch **Tröpfcheninfektion** übertragen, Geschlechtskrankheiten durch den Austausch von Körperflüssigkeiten. Bei einigen Varianten der Pest oder bei der Borreliose werden die Bakterien durch Tiere übertragen.



**Nicht vergessen!** Bakterien können sich auch über Hygiene- und Beauty-Produkte übertragen. Ein absolutes Tabu ist das Teilen von Mascara, Lipgloss, Lippenstiften, Pinseln, aber auch von Handcreme aus Döschen und Rasierern.

# Krankmachende Mikroorganismen

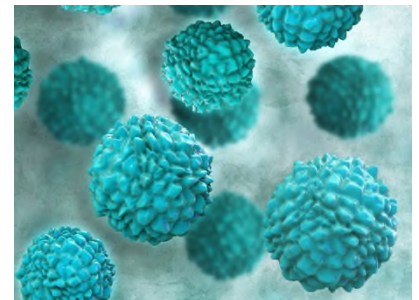
## Lösungen



## Krankmachende Viren

Auch Viren können teils schwere Krankheiten auslösen. Der vielleicht häufigste **virale** Infekt nebst dem **Schnupfen** ist die **Grippe**. Diese Krankheit ist äusserst ansteckend und wird durch Tröpfcheninfektion ausgelöst. Gerade deshalb ist es wichtig, dass infizierte Menschen bei Grippe zu Hause bleiben und sich ausruhen. Zum einen fördert dies die raschere **Genesung**, zum anderen werden dadurch auch die Mitmenschen vor einer Übertragung geschützt. Nach einer **Inkubationszeit** – so heisst die Zeit, die zwischen dem Befall der Krankheit bis zu ihrem Ausbruch liegt – von einigen Stunden bis mehreren Tagen treten die ersten Symptome auf: Fieberanstieg, **Schüttelfrost**, Kopf- und Gliederschmerzen. Nicht verwechseln sollte man die Grippe mit der harmloseren **Erkältung**, dem *grippalen Infekt*. Weil sich die Grippeviren in den oberen Luftwegen vermehren, kommt es bei Grippe zu **Reizhusten**, **Heiserkeit** und **Halschmerzen**. Und da das Immunsystem bereits stark beansprucht wird, kann die Grippe oft auch zu weiteren Krankheiten führen, zum Beispiel zu einer Lungen- oder einer Mittelohrentzündung.

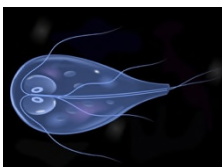
Wie einige Bakterien wird das **Norovirus** über verunreinigte Nahrungsmittel wie zum Beispiel **Rohkost** oder andere, nicht erhitzte Lebensmittel übertragen. Schon **10** bis **100** Viren genügen, damit ein Mensch krank wird. Plötzliches, schwallartiges Erbrechen, Durchfall, Übelkeit und Bauchschmerzen bis hin zu Muskel- und **Kopfschmerzen** sind die Folgen dieser Virus-Infektion. Zwar dauert die Erkrankung nicht sehr lange und verläuft in der Regel gutartig, manchmal ist eine Norovirus-Infektion jedoch auch sehr heftig.



Andere Krankheiten, die durch Viren ausgelöst werden, sind **Hepatitis**, Mumps, Masern, Röteln, Windpocken, **Ebola**, Polio (Kinderlähmung), Tollwut und auch sexuell übertragbare Krankheiten wie **AIDS**.

## Pilze, Parasiten und Co.

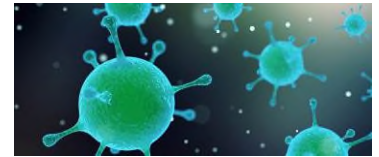
In Lebensmitteln können **toxische** Pilze – so genannte **Mykotoxine** – vorkommen. **Getreideprodukte**, Gewürze und **Trockenfrüchte** sind am meisten von diesen **Schimmelpilzen** befallen. Sie bilden sich vor allem unter feuchtwarmen Bedingungen aus und lassen sich auch nicht durch die sonst wirksamen Massnahmen wie **Kochen**, Braten, **Backen**, Säuern, Trocknen oder **Einfrieren** entfernen. Deshalb müssen von Schimmel befallene Lebensmittel immer entsorgt werden. Einige Mykotoxine sind immerhin so giftig, dass sie als **krebserregend** gelten.



Auch **parasitäre Erreger** sind gesundheitsschädigend. Sie vermehren sich zwar nicht in Lebensmitteln, können aber dadurch übertragen werden. Unter diese Kategorie fallen zum Beispiel verschiedene Formen des **Bandwurms** oder auch die Amöbenruhr.

# Experiment: Abklatschproben

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Schülerinnen und Schüler machen Abklatschproben ihrer Hände und eventuell zusätzlich verschiedener alltäglicher Gegenstände.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler erfahren in einem Experiment, dass sehr viele Mikroorganismen auf unseren Händen anzutreffen sind und werden sich der einfachsten und effektivsten persönlichen Hygienemassnahme bewusst: dem Händewaschen.</li><li>• Sie lernen u.U. zusätzlich typische Gegenstände und Orte kennen, an denen man zwangsläufig unerwünscht mit Mikroorganismen in Kontakt kommt.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Verursacher und Erkrankungen unterscheiden... [...]</li><li>• Die Schülerinnen und Schüler können [im Umgang mit Nahrung] die Wirkung von Mikroorganismen berücksichtigen.</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Experiment: siehe Anleitung.</li></ul>
<b>Sozialform</b>	KU/GA
<b>Zeit</b>	ca. 20'



**Experiment: Abklatschprobe.** Siehe Anleitung.

**Wichtig:** Die Schülerinnen und Schüler sollen auf jeden Fall darauf aufmerksam gemacht werden, dass das Händewaschen die einfachste und dadurch effektivste persönliche Hygienemassnahme darstellt.

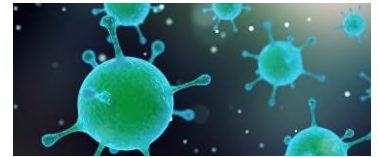
**Deshalb: Vergleichsprobe durchführen!**

Um die Wirkung des Händewaschens bzw. der Desinfektion von Oberflächen aufzeigen zu können, unbedingt Vergleichsproben durchführen: einmal ohne Hygienemassnahmen, einmal mit!

Hinweis: Sollte das Ergebnis der Vergleichsprobe nicht besser ausfallen, wurden die Hände unter Umständen zu wenig gut gewaschen: Durch das Waschen werden einige Mikroorganismen eventuell erst aus den Rillen gelöst und gelangen an die Oberfläche der Hände und dadurch auf die Abklatschplatte.

# Experiment: Abklatschproben

Anleitung



**Experiment:** Abklatschproben (auch Abklatschtests genannt)

**Resultat:** Normalerweise sind die Mikroorganismen (Bakterien, Hefen, Pilze) nach Bebrütung von bloßem Auge gut zu erkennen.

**Zeitaufwand:** ca. 20' (ohne Bebrütung)

**Material:** Abklatschplatten (im Fachhandel erhältlich): flache Kunststoffschalen mit einem sterilen Nährmedium (Agar).

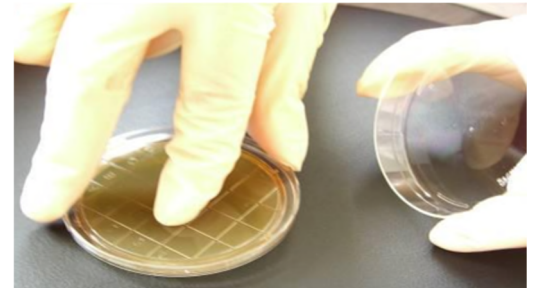
## Abklatschproben

### Vorbereitung:

Jeder Gruppe eine (oder ev. mehrere) Abklatschplatten austeilen. Vor dem Versuch festlegen, wer wo welche Proben durchführt, um ein möglichst vielfältiges Resultat zu erzielen. Die Abklatschplatten nach Möglichkeit schon vor dem eigentlichen Abklatschen beschriften bzw. den Probenbegleitschein ausfüllen.

### Abklatschprobe durchführen:

Den Deckel der Abklatschplatte entfernen. Die überstehende Agaroberfläche einige Sekunden lang mit möglichst gleichem Druck in abrollender Bewegung auf die Testoberfläche drücken. Darauf achten, dass bei der Entnahme der Abklatschproben möglichst keine Luftblasen zwischen Nährmedium und Prüffläche entstehen. Die Platten nicht auf der Fläche verschieben. Kontakt mit Fingern oder anderen Objekten vermeiden. Deckel auflegen und Platte mit Klebstreifen verschliessen.



### Bebrütung:

Die Abklatschplatten während 48 Stunden bei ca. 36 °C in einem Brutschrank (Inkubator) – evtl. in einem dafür spezialisierten Labor – bebrüten (lassen).

Hinweis: Wenn gezielt nach Pilzen «gesucht» wird, sollte während sieben Tagen bei 22 °C bebrütet werden, da Pilze für ihr Wachstum länger benötigen.

**Beobachtung.** Nach zwei Tagen die Agarplatten mit bloßem Auge und anschliessend auch durch das Mikroskop betrachten. Die Mikroorganismen haben sich per Zellteilung vermehrt und sind nun sehr gut sichtbar.



### Vergleichsproben durchführen!

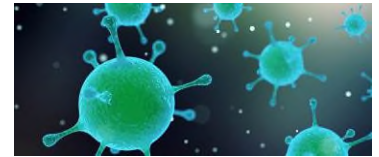
Um die Wirkung des Händewaschens bzw. der Desinfektion von Oberflächen aufzeigen zu können, unbedingt Vergleichsproben durchführen: einmal ohne Hygienemassnahmen, einmal mit!

Bildquelle inkl. genauer Anleitung:

[http://www.atemschutzlexikon.de/fileadmin/desinfektion/desinfektionsnachweis\\_mittels\\_abklatschproben.pdf](http://www.atemschutzlexikon.de/fileadmin/desinfektion/desinfektionsnachweis_mittels_abklatschproben.pdf)

# Hygiene im Gespräch

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Schülerinnen und Schüler führen zu Hause mit den Eltern, Familienangehörigen oder anderen Bezugspersonen ein Interview über ihr Hygieneverhalten durch.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler rufen sich ihr eigenes Hygieneverhalten in Erinnerung und vergleichen dieses mit demjenigen von Personen aus ihrem Umfeld.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler können verschiedene Verursacher von Krankheiten unterscheiden ... [...]</li><li>• Die Schülerinnen und Schüler können sich angeleitet über die Bedeutung von naturwissenschaftlich-technischen Anwendungen für den Menschen informieren, insbesondere in den Bereichen Gesundheit ... [...]</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsblatt mit Interviewfragen</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA, Plenum
<b>Zeit</b>	20' (Hausaufgabe), ca. 20' Diskussion

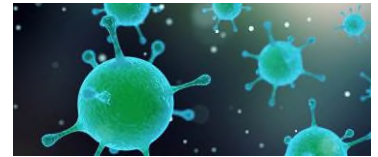
## Zusätzliche Informationen:

- Die Fragen orientieren sich bewusst an den Fragen der ersten Unterrichtseinheit zum Thema Hygiene. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren dadurch noch einmal ihr eigenes Hygieneverhalten.



- Anschliessend an das Interview werden die Resultate in einem kurzen Austausch im Plenum oder allenfalls auch in einer etwas längeren Gruppendiskussion vorgestellt.
- Geben Sie den Schülerinnen und Schülern zum Schluss Gelegenheit, Gemeinsamkeiten und/oder Besonderheiten der erhaltenen Antworten im Plenum zu besprechen.



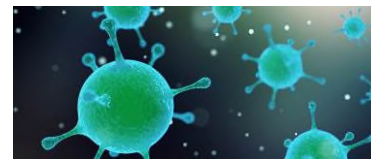


**Auftrag:**

Befrage eine Person oder eventuell auch mehrere Leute aus deinem Umfeld zu deren Verhalten und Ansichten rund um das Thema Hygiene! Notiere die Antworten in Stichworten oder ganzen Sätzen.

## Interview

1. In welchen Situationen, an welchen Orten ist dir Hygiene besonders wichtig?
2. Weshalb ist Hygiene für dich wichtig?
3. Gibt es bezüglich Hygiene besondere Orte, die dich ekeln oder Situationen, in denen du dich über die Hygieneverhältnisse aufregst? Weshalb gerade dort?
4. Wo gibt es deiner Meinung nach bezüglich der Hygiene sonst noch grössere Probleme?
5. Welche Hygiene-Massnahme(n) beachtest du ganz bewusst und oft?
6. Welche weiteren Hygiene-Massnahmen kennst du und welche kommen dir in den Sinn?



<b>Arbeitsauftrag</b>	In der ersten Unterrichtsphase recherchieren die Schülerinnen und Schüler im Internet und halten die wichtigsten Tipps und Regeln im Umgang mit Lebensmitteln auf einem Arbeitsblatt fest. In der zweiten Unterrichtsphase stellen die Schülerinnen und Schüler je einen Tipp in Form eines Mini-Plakats/einer Info-Grafik dar.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Schülerinnen und Schüler lernen Tipps, Tricks und Regeln im Umgang mit Lebensmitteln und deren Zubereitung, Haltbarkeit, Lagerung und Konservierung kennen.</li> </ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Schülerinnen und Schüler können im Umgang mit Nahrung die Wirkung von Mikroorganismen berücksichtigen (z.B. Haltbarkeit, Hygiene, Zubereitung).</li> <li>Die Schülerinnen und Schüler können Informationen aus Lebensmittelkennzeichnungen erschliessen und das Angebot hinsichtlich unterschiedlicher Aspekte beurteilen (z.B. Gesundheit, Haltbarkeit, Lagerung [...]).</li> </ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computer/Tablet &gt; Internet</li> <li>Arbeitsblatt</li> <li>Papier für Mini-Plakate (ev. auch Computer)</li> </ul>
<b>Sozialform</b>	EA, ev. PA
<b>Zeit</b>	90'

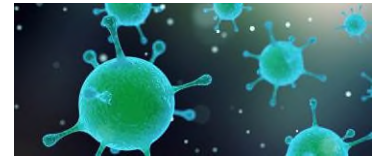
## Zusätzliche Informationen:

### 1. Unterrichtsphase:

- Der Recherche-Auftrag ist relativ eng gefasst: zu jedem Stichwort (z.B. «Sicher geniessen») sind Fragen und/oder Aufträge formuliert, die mit den Informationen unter dem entsprechenden Stichwort auf der Homepage [www.sichergenuessen.ch](http://www.sichergenuessen.ch) beantwortet und bearbeitet werden können.
- Leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern kann der Auftrag gegeben werden, im unteren Bereich der Homepage («Weitere Informationen») Broschüren und Merkblätter zu recherchieren und eigene Fragen und Antworten bzw. Merksätze zu notieren.

### 2. Unterrichtsphase:

- Die Schülerinnen und Schüler sollen **einen** Tipp in einer Art Info-Grafik oder Mini-Plakat darstellen. Klären Sie vorgängig, wer welchen Tipp bearbeitet, um Doppelspurigkeiten zu vermeiden.
- Zeigen Sie als Unterstützung ein Beispiel einer Info-Grafik!
- Eventuell führen Sie in der Klasse eine kurze abschliessende Diskussion zum Spannungsfeld «Lebensmittelsicherheit vs. Food Waste» durch?



## Recherche-Auftrag:

Arbeite mit dem angegebenen Link (siehe unten), um die Aufträge und Fragen zu lösen und zu beantworten!

*Hinweis: Auf der Homepage sind unter «Weitere Informationen» diverse Broschüren und Merkblätter verlinkt, die ebenfalls hilfreich sind.*



## Link:

[www.sichergeniesen.ch](http://www.sichergeniesen.ch)

## Lebensmittel richtig zubereiten!



1. *Notiere in einem Satz, welche Krankheit das Bakterium Campylobacter auslöst.*

---

---



*Beantworte die Frage!*

2. Bei welchen Lebensmitteln gilt es bezüglich Hygiene besonders vorsichtig zu sein, weil sie mit Keimen belastet sein können?

---

---



3. *Notiere die **vier einfachen Grundregeln im Umgang mit Lebensmitteln!***

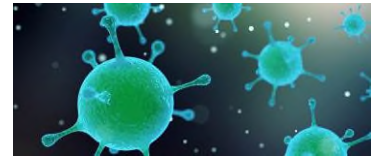
---

---

*Überprüfe deine Lösungen, bevor du die Rückseite bearbeitest!*

# Lebensmittel und Hygiene

## Arbeitsblatt



Ergänze den folgenden Satz!

4. Da Keime bei schwacher Hitze in Lebensmitteln überleben – vor allem in \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ –, müssen diese vor dem Genuss auf mindestens \_\_\_\_\_ °C erhitzt werden. Dies gilt auch für Fisch und Meeresfrüchte und Lebensmittel, die man wieder \_\_\_\_\_ .



Beantworte die Fragen!

5. Weshalb muss der direkte Kontakt von rohem Fleisch, Geflügel, Fisch und Meeresfrüchten mit anderen Lebensmitteln vermieden werden?

---

---

6. Was muss bei der Verwendung von Schneidbrettern und Küchenutensilien berücksichtigt werden?

---

---



7. Liste Dinge auf, die beim Kochen vor und nach der Zubereitung von Speisen gründlich mit Seife gewaschen werden müssen!

---

---

---



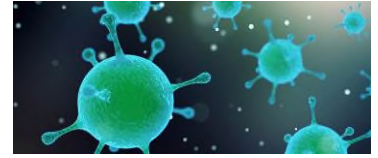
Beantworte die Frage!

8. Welche Temperatur darf im Kühlschrank nicht überschritten werden?

---



Das *Campylobacter*-Bakterium verursacht **Campylobacteriose**, eine Krankheit, die in Europa mittlerweile Salmonellen als häufigste Erkrankung des Magen-Darm-Trakts abgelöst hat. Die Bakterien kommen z.B. im Darm von Geflügel und Schweinen vor. Durchschnittlich jedes zweite Geflügelprodukt ist verkeimt. Beim Fondue Chinoise-Plausch gilt es also, besonders gut darauf zu achten, die Hygiene-Regeln einzuhalten: das Fleisch gut durchgaren und Lebensmittel, die roh gegessen werden, von solchen trennen, die gekocht konsumiert werden.



## Auftrag:

Stelle **einen konkreten Tipp**, den du unter einem der folgenden Links findest, als Mini-Plakat oder Info-Grafik dar!



## Links:

[www.sichergeniessen.ch](http://www.sichergeniessen.ch)

➤ Hier geht es vor allem um **Hygiene und Lebensmittelsicherheit**.  
(Merkblätter und Broschüren unter «Weitere Informationen» berücksichtigen!)

<https://fooby.ch/de/kochschule/kochwissen/aufbewahrung-lagerung.html>

➤ Hier geht es um die richtige **Aufbewahrung von Lebensmitteln**.

<https://www.gutekueche.at/lebensmittel-konservierungsmethoden>

➤ Hier geht es um Möglichkeiten der **Konservierung/Haltbarmachung**.

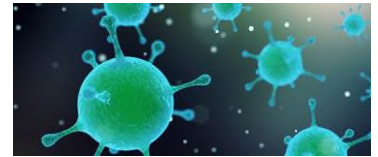
[www.foodwaste.ch](http://www.foodwaste.ch)

➤ Hier geht es um die **Vermeidung von Essensabfällen**.

## Tipps und Tricks im Umgang mit Lebensmitteln

1. Schritt: Kurzrecherche: Welche zwei, drei Aspekte interessieren dich?
  - Wähle aus, aber stelle sicher, dass alle einen anderen Aspekt haben.
2. Schritt: Notiere die wichtigsten Facts zu deinem Aspekt.
3. Schritt: Erstelle eine Skizze deiner Info-Grafik, bevor du «richtig» beginnst!



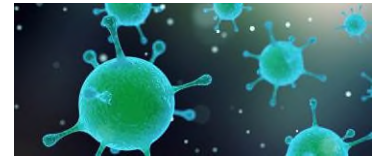


## Lebensmittel richtig zubereiten!

1. Das Bakterium *Campylobacter* löst eine der häufigsten **Durchfallerkrankungen** aus.
2. Besonders anfällig für Keime sind folgende Lebensmittel: **Fleisch, Geflügel, Eier, Fisch und Meeresfrüchte.**
3. Die vier Grundregeln sind: **richtig erhitzen, richtig trennen, richtig waschen und richtig kühlen.**
4. Da Keime bei schwacher Hitze in Lebensmitteln überleben – vor allem in **Geflügel** und **Hackfleisch** –, müssen diese vor dem Genuss auf mindestens **70 °C** erhitzt werden. Dies gilt auch für Fisch und Meeresfrüchte und Lebensmittel, die man wieder **aufwärmt.**
5. Keime in rohen Lebensmitteln können bei der Zubereitung **auf andere Lebensmittel übergehen.**
6. Für unterschiedliche Lebensmittel müssen **separate Schneidbretter und Küchenutensilien** verwendet werden!
7. Gründlich mit Seife gewaschen werden müssen: **Hände, Schneidbretter, Küchenutensilien, Küchenlappen.**
8. Die Temperatur des Kühlschranks sollte **5 °C** nicht überschreiten.

# Sichere Lebensmittel

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Schülerinnen und Schüler lesen die verschiedenen Tipps auf dem Informationsblatt der Weltgesundheitsorganisation durch. Die Schülerinnen bilden sich ihre begründete Meinung darüber, welcher der genannten Tipps ihnen am effektivsten erscheint.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler wiederholen die wichtigsten Tipps rund um das Thema Lebensmittelsicherheit.</li><li>• Sie werden sich bewusst, dass Lebensmittelsicherheit ohne grossen Aufwand erreicht werden kann.</li><li>• Die Schülerinnen und Schüler werden sich der Bedeutung des Händewaschens bewusst.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Schülerinnen und Schüler können im Umgang mit Nahrung die Wirkung von Mikroorganismen berücksichtigen (z.B. Haltbarkeit, Hygiene, Zubereitung).</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informationsblatt</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA, GA (ev. Plenum)
<b>Zeit</b>	20' – 30'

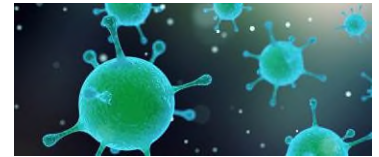
## Zusätzliche Informationen:

- Die Schülerinnen und Schüler können das Informationsblatt anstelle individueller Lektüre auch mit der Methode des «Kooperativen Lesens» erarbeiten.
- Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler als Vorbereitung auf die Diskussion Gründe dafür aufschreiben, weshalb eine Massnahme einfach und effektiv oder eher schwierig und umständlich sind.



- Die Diskussion über die «effektivste» Methode kann in Kleingruppen oder im Plenum erfolgen.
- Bezüglich der Schülerinnen- und Schülermeinungen gibt es kaum ein «Richtig» oder «Falsch», die höchste Lebensmittelsicherheit kann aber bestimmt durch die Kombination aller fünf Tipps erreicht werden.
- Das Händewaschen sollte jedoch als eine zwar sehr einfache, aber auch äusserst wirkungsvolle persönliche Hygienemassnahme hervorgehoben werden.





# Fünf Schlüssel zu sicheren Lebensmitteln



## Halte Sauberkeit

- Wasche die Hände vor und während der Zubereitung von Speisen
- Wasche die Hände nach der Toilette
- Wasche und reinige alle Flächen und Geräte, die für die Speisenzubereitung verwendet werden (vor, zwischendurch und nach der Zubereitung)
- Schütze Küchenbereiche und Lebensmittel vor Insekten, Haustieren und anderen Tieren

### Warum?

Während die meisten Mikroorganismen keine Krankheiten verursachen, findet man jedoch gefährliche Mikroorganismen in der Erde, im Wasser, in Tieren und Menschen. Diese Mikroorganismen werden durch Hände, Putztücher und Utensilien, speziell Schneidbretter auf Lebensmittel übertragen und können Erkrankungen hervorrufen.



## Trenne Roh und Gekocht

- Trenne rohes Fleisch, Geflügel und Meeresfrüchte von anderen Lebensmitteln
- Verwende getrennte Utensilien, wie Messer und Schneidbretter, für die Bearbeitung von rohen Lebensmitteln
- Lagere Lebensmittel in Behältern um Kontakt zwischen roh und gekocht zu vermeiden

### Warum?

Rohes Fleisch, speziell Geflügel und Meeresfrüchte, und deren Fleischsaft, können gefährliche Mikroorganismen enthalten, welche dann während der Zubereitung oder Lagerung auf andere Lebensmittel übertragen werden können.

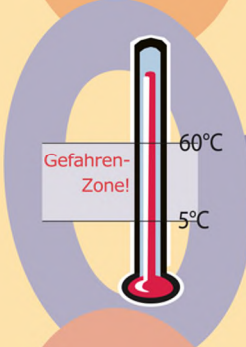


## Erhitze gründlich

- Erhitze Lebensmittel gründlich durch, speziell Fleisch, Geflügel, Eier und Meeresfrüchte
- Sei sicher, dass Suppen und Eintöpfe mindestens über 70°C erhitzt werden
- Sei sicher, dass der Fleischsaft klar und nicht mehr rosa ist; idealer Weise verwende ein Thermometer
- Wärme gekochte Lebensmittel gründlich auf

### Warum?

Richtiges Kochen tötet beinahe alle gefährlichen Mikroorganismen. Studien haben bewiesen, dass über 70°C erhitzte Speisen als sicher zum Verzehr gelten. Besondere Vorsicht gilt für Hackfleisch, große Fleischstücke und Geflügel im Ganzen.



## Lagere Lebensmittel bei sicheren Temperaturen

- Vermeide Lagerung von zubereiteten Speisen über 2 Stunden bei Raumtemperatur
- Kühle umgehend gekochte und verderbliche Lebensmittel (unter 5°C)
- Halte gekochte Speisen bis zum Servieren heiß (über 60°C)
- Lagere Lebensmittel – auch im Kühlschrank – nicht zu lange
- Tauge gefrorene Lebensmittel nicht bei Raumtemperatur auf

### Warum?

Mikroorganismen können sich sehr schnell vermehren, wenn Lebensmittel bei Raumtemperatur gelagert werden. Bei Temperaturen unter 5°C oder über 60°C ist das Wachstum der Mikroorganismen verlangsamt oder gestoppt. Manche gefährliche Mikroorganismen vermehren sich dennoch bei Temperaturen unter 5°C.



## Verwende sicheres Wasser und unbehandelte Zutaten

- Verwende sicheres Wasser oder behandle es damit es sicher wird
- Verwende frische und gesunde Lebensmittel
- Wähle verarbeitete sichere Lebensmittel, wie z.B. pasteurisierte Milch
- Wasche Früchte und Gemüse, speziell wenn sie roh verzehrt werden

### Warum?

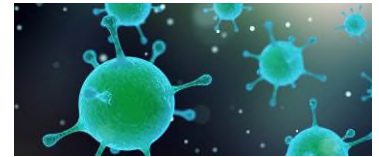
Rohe Materialien, einschließlich Wasser und Eis, können mit gefährlichen Mikroorganismen oder Chemikalien behaftet sein. Giftige Toxine können in beschädigten und angeschnittenen Lebensmitteln gebildet werden. Treffe sorgfältig die Wahl auf Ausgangsmaterialien und einfache Maßnahmen wie waschen und schälen um das Risiko zu vermindern.



**Wissen = Schutz**





Deutsche Übersetzung: Dr. D. F. Sappin, Veterinärmedizinische Universität Wien, 2005

Conception: Marilyn Langford, Illustration: Janet Peppers



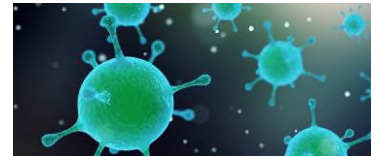
<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Schülerinnen und Schüler lösen ein Quiz, in dem einige Facts aus den Unterrichtseinheiten zum Thema Mikroorganismen noch einmal aufgegriffen werden.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Schülerinnen und Schüler wiederholen und festigen auf lustvolle, spielerische Art einige Informationen zum Thema Mikroorganismen.</li> </ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smartphones/Tablets/Computer mit Internet-Zugang (kahoot.it) pro Quiz-Teilnehmer</li> <li>Beamer (für Computer, von dem aus das Quiz gezeigt wird)</li> <li>Kopiervorlage mit Quizfragen (nur, wenn das Quiz nicht digital gespielt wird)</li> </ul>
<b>Sozialform</b>	KU
<b>Zeit</b>	20 – 30'

**Zusätzliche Informationen:**

- Das Quiz lässt sich auf analoge Art mit dem Arbeitsblatt lösen oder ...
- ... mittels des Online-Spiels «kahoot»:
  - Gehen Sie dazu auf die Seite [www.kahoot.com](http://www.kahoot.com)
  - Erstellen Sie für sich einen Gratis-Zugang mittels 
  - Geben Sie die benötigten Informationen ein und klicken Sie auf 
  - Suchen Sie im Suchfeld  Find Kahoots das Quiz «Mikroorganismen\_BLV».
  - Öffnen Sie das Quiz mit der Schaltfläche  und wählen Sie den Spielmodus «Classic».
  - Es erscheint ein **Game PIN**, mit dem sich Ihre Schülerinnen und Schüler einloggen können.
- Sie als Quizmaster projizieren die Fragen via Beamer für alle Schülerinnen und Schüler ersichtlich auf eine Leinwand.
- Die Schülerinnen und Schüler gehen auf die Seite [www.kahoot.it](http://www.kahoot.it) und geben auf ihrem Smartphone, Tablet oder Computer den **Game PIN** ein.
- Sobald alle einen Nickname gewählt haben, kann das Spiel losgehen. Viel Spass!
- **Hinweis:** Punkte werden für richtige Antworten und **für die Geschwindigkeit bei der Eingabe** vergeben!

# Quiz

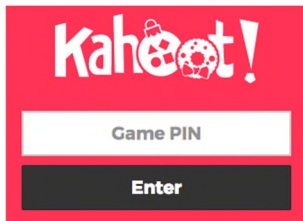
Anleitung Online-Version / Kopiervorlage



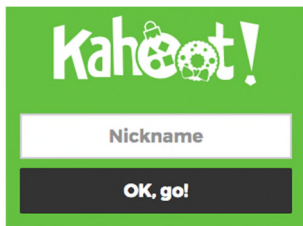
Gib folgenden **Link** in deinen Browser ein:

**[www.kahoot.it](http://www.kahoot.it)**

## kahoot – Online-Quiz

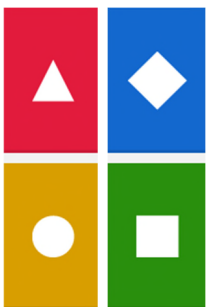


**Gib den Game PIN ein. Klicke auf «Enter».**



**Gib hier einen Nickname ein. Klicke auf «OK, go!».**

**Sobald sich alle eingeloggt haben, geht's los!**

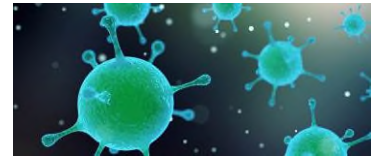


**Klicke auf die richtige Antwort zur gestellten Frage!**

**Viel Spass!**

# Quiz

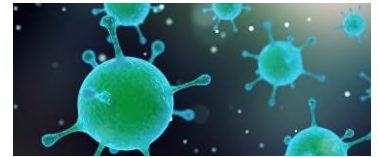
Anleitung Online-Version / Kopiervorlage



- .....
1. Wo kommen **keine** Bakterien vor?  
Haut   
Haar   
Embryo   
Darm
  2. Welche Mikroorganismen sind **keine** Lebewesen?  
Bakterien   
Viren   
Pilze   
Algen
  3. Zu welcher Gruppe gehören die Bakterien?  
Mikroalgen   
Eukaryoten mit einem Zellkern   
Pflanzen   
Prokaryoten ohne Zellkern
  4. Welche Krankheit wird **nicht** durch Bakterien ausgelöst?  
Grippe   
Tuberkulose   
Pest   
Cholera
  5. Wie heisst das erste Antibiotikum?  
Cellkillin   
Prenicillin   
Penicillin   
Pecilline
  6. Welche der folgenden Bakterien sind kugelförmig?  
Vibrionen   
Bazillen   
Kokken   
Spirillen
  7. Wie heisst das bislang grösste bekannte Bakterium?  
Tropenbazillus sudafricansis   
Schwefelperle von Namibia   
Nigerianische Schaufelmalve   
Tropfenkokkus spiralis
  8. Wie vermehren sich Bakterien?  
Zellteilung   
geschlechtliche Fortpflanzung   
Bakterien können sich nicht vermehren   
thermische Kontraktion
  9. Welche Aussage ist **falsch**?  
Pilze vermehren sich durch Sporenbildung.   
Pilze bilden oft ein fadenartiges Netz aus, das Mycel.   
Pilze bilden die grössten Lebewesen der Erde.   
Pilze bestehen aus Zellen ohne Zellkern.
  10. Viren sind ...  
... Lebewesen.   
... infektiöse Partikel.   
... in den meisten Fällen harmlos.   
... immer Träger einer tödlichen Krankheit.
  11. Viren bestehen ...  
... aus mehreren Zellen mit verschiedenen Zellkernen.   
... nur aus einer Eiweisschülle.   
... nur aus Erbmateriale.   
... aus Erbmateriale und einer Eiweisschülle.
  12. Die Viren vermehren sich ...  
... innerhalb einer Wirtszelle.   
... durch Zellteilung.   
... ausserhalb einer Wirtszelle.   
... durch geschlechtliche Fortpflanzung.

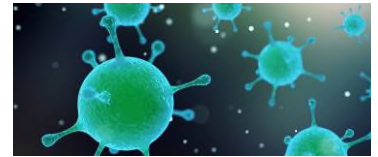
# Quiz

Anleitung Online-Version / Kopiervorlage



- .....
13. Wie viele Viren des Norovirus reichen aus für eine Ansteckung?  
1   
5   
10   
150
14. Welche Mikroorganismen kommen im Darm am häufigsten vor?  
Bakterien   
Pilze   
Viren   
Parasiten
15. Welche Aussage ist **falsch**?  
Im letzten Teil des Dünndarms und im Dickdarm leben etwa 400 Bakterienarten.   
Das Gesamtgewicht der Bakterien im Magen-Darm-Trakt liegt zwischen 1 und 2 kg.   
Der Mensch trägt etwa 10 x so viele Zellen in sich wie Bakterien.   
Der Mensch wird von ca. 100 Billionen Bakterien besiedelt.
16. Welche Aussage ist **falsch**?  
Das Botulismus-Toxin ist ein Stoffwechselprodukt der Botulinusbazillen.   
Das eigentlich hochgiftige Botox wird zur Straffung von Hautfalten verwendet.   
Botulismus ist eine lebensbedrohliche Vergiftung.   
Botulismus wird durch Tröpfcheninfektion von Mensch zu Mensch übertragen.
17. Welche Krankheit kann das Kolibakterium auslösen?  
Schnupfen   
Blasenentzündung   
Sehschwäche   
Hautkrankheiten
18. Welche Bakterien verursachen **keine** Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts?  
Campylo-Bakterien   
Streptococcus pyogenes   
Salmonellen   
Kolibakterien
19. Welche Krankheit wird **nicht** durch ein Virus verursacht?  
HIV   
Schnupfen   
Typhus   
Grippe
20. Was solltest du unter keinen Umständen mit anderen Menschen teilen?  
Mascara   
Lippenstift   
Duschgel   
Sonnencreme-Spray
21. Welches der folgenden Lebensmittel ist besonders anfällig für das Bakterium Campylobacter?  
Eier   
Spaghetti   
Poulet   
Äpfel
22. Welche der folgenden Hygiene-Regeln in der Küche ist **falsch**?  
richtig trennen   
richtig kühlen   
richtig erhitzen   
richtig ablöschen
23. Auf wie viel Grad muss Geflügel- und Hackfleisch mindestens erhitzt werden?  
50 °C   
60 °C   
70 °C   
100 °C
24. Welche Temperatur darf der Kühlschrank höchstens aufweisen?  
0 °C   
5 °C   
7 °C   
8 °C





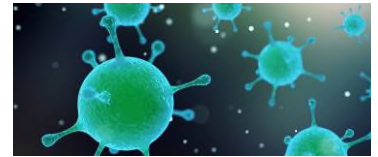
## Lösungen

1. Wo kommen **keine** Bakterien vor?  
 Haut  
 Haar  
**Embryo**  
 Darm
2. Welche Mikroorganismen sind **keine** Lebewesen?  
 Bakterien  
**Viren**  
 Pilze  
 Algen
3. Zu welcher Gruppe gehören die Bakterien?  
 Mikroalgen  
 Eukaryoten mit einem Zellkern  
 Pflanzen  
**Prokaryoten ohne Zellkern**
4. Welche Krankheit wird **nicht** durch Bakterien ausgelöst?  
**Grippe**  
 Tuberkulose  
 Pest  
 Cholera
5. Wie heisst das erste Antibiotikum?  
 Cellkillin  
 Prenicillin  
**Penicillin**  
 Pecilline
6. Welche der folgenden Bakterien sind kugelförmig?  
 Vibrionen  
 Bazillen  
**Kokken**  
 Spirillen
7. Wie heisst das bislang grösste bekannte Bakterium?  
 Tropenbazillus sudafricansis  
**Schwefelperle von Namibia**  
 Nigerianische Schaufelmalve  
 Tropfenkokkus spiralis
8. Wie vermehren sich Bakterien?  
**Zellteilung**  
 geschlechtliche Fortpflanzung  
 Bakterien können sich nicht vermehren  
 thermische Kontraktion
9. Welche Aussage ist falsch?  
 Pilze vermehren sich durch Sporenbildung.  
 Pilze bilden oft ein fadenartiges Netz aus, das Mycel.  
 Pilze bilden die grössten Lebewesen der Erde.  
**Pilze bestehen aus Zellen ohne Zellkern.**
10. Viren sind ...  
 ... Lebewesen.  
**... infektiöse Partikel.**  
 ... in den meisten Fällen harmlos.  
 ... immer Träger einer tödlichen Krankheit.
11. Viren bestehen ...  
 ... aus mehreren Zellen mit verschiedenen Zellkernen.  
 ... nur aus einer Eiweisschülle.  
 ... nur aus Erbmaterial.  
**... aus Erbmaterial und einer Eiweisschülle.**
12. Die Viren vermehren sich ...  
**... innerhalb einer Wirtszelle.**  
 ... durch Zellteilung.  
 ... ausserhalb einer Wirtszelle.  
 ... durch geschlechtliche Fortpflanzung.



# Quiz

## Lösungen



13. Wie viele Viren des Norovirus reichen aus für eine Ansteckung?  
1  
5  
**10**  
150
14. Welche Mikroorganismen kommen im Darm am häufigsten vor?  
**Bakterien**  
Pilze  
Viren  
Parasiten
15. Welche Aussage ist **falsch**?  
Im letzten Teil des Dünndarms und im Dickdarm leben etwa 400 Bakterienarten.  
Das Gesamtgewicht der Bakterien im Magen-Darm-Trakt liegt zwischen 1 und 2 kg.  
**Der Mensch trägt etwa 10 x so viele Zellen in sich wie Bakterien.**  
Der Mensch wird von ca. 100 Billionen Bakterien besiedelt.
16. Welche Aussage ist **falsch**?  
Das Botulismus-Toxin ist ein Stoffwechselprodukt der Botulinusbazillen.  
Das eigentlich hochgiftige Botox wird zur Straffung von Hautfalten verwendet.  
Botulismus ist eine lebensbedrohliche Vergiftung.  
**Botulismus wird durch Tröpfcheninfektion von Mensch zu Mensch übertragen.**
17. Welche Krankheit kann das Kolibakterium auslösen?  
Schnupfen  
**Blasenentzündung**  
Sehschwäche  
Hautkrankheiten
18. Welche Bakterien verursachen **keine** Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts?  
Campylo-Bakterien  
**Streptococcus pyogenes**  
Salmonellen  
Kolibakterien
19. Welche Krankheit wird **nicht** durch ein Virus verursacht?  
HIV  
Schnupfen  
**Typhus**  
Grippe
20. Was solltest du unter keinen Umständen mit anderen Menschen teilen?  
**Mascara**  
**Lippenstift**  
Duschgel  
Sonnencreme-Spray
21. Welches der folgenden Lebensmittel ist besonders anfällig für das Bakterium Campylobacter?  
**Eier**  
Spaghetti  
**Poulet**  
Äpfel
22. Welche der folgenden Hygiene-Regeln in der Küche ist **falsch**?  
richtig trennen  
richtig kühlen  
richtig erhitzen  
**richtig ablöschen**
23. Auf wie viel Grad muss Geflügel- und Hackfleisch mindestens erhitzt werden?  
50 °C  
60 °C  
**70 °C**  
100 °C
24. Welche Temperatur darf der Kühlschrank höchstens aufweisen?  
0 °C  
**5 °C**  
7 °C  
8 °C