



**TORK®**



Für gründliche  
Hygiene  
an Schulen

# Händehygiene experimentell erlernen

Experimente für die  
Sekundarstufe



# Impressum

## Herausgeber

Prof. Dr. K. Klein, Forschungsstelle für Gesundheitserziehung, Institut für Biologie und ihre Didaktik, Universität zu Köln

SCA HYGIENE PRODUCTS GMBH  
TISSUE EUROPE  
Hazel Wenzel, Stavroula Deoudi  
POSTFACH 31 05 11  
D-68265 MANNHEIM

E-MAIL: torkmaster@sca.com  
TELEFON.: +49 (0) 1805-86 75 33  
FAX: +49 (0) 1803-86 75 33  
INTERNET: www.tork.de

## Autoren

Philipp Krämer, Tobias Fuchs, Andrea Germund

## Gestaltung und Illustrationen

Schunk-Design, Weinheim

## Quellenangaben

Bitte entnehmen Sie die Quellen dem Literaturverzeichnis des Lehrerbandes.

1. Auflage, Februar 2010

© SCA HYGIENE PRODUCTS GMBH

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, sowie der Übersetzung vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein ähnliches Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Arbeitsgruppe Prof. Dr. K. Klein reproduziert werden.

Universität zu Köln, Institut für Biologie und ihre Didaktik, Arbeitsgruppe Prof. Dr. K. Klein  
Herbert – Lewin – Str. 2, 50931 Köln

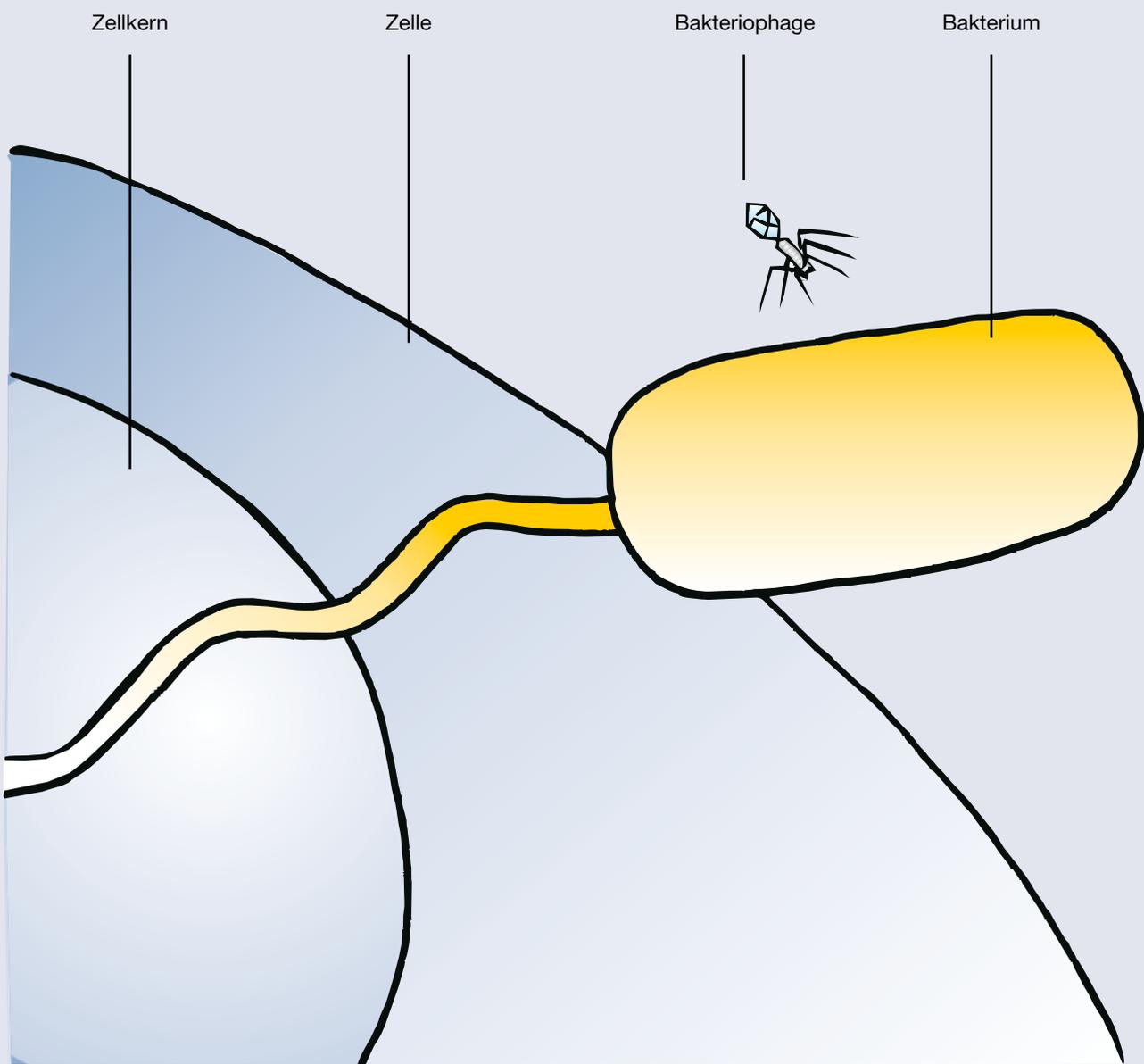
# Inhaltsverzeichnis

<b>Grundmodul Handhygiene</b> .....	<b>4</b>
Pathogene Erreger .....	4
Sind deine Hände wirklich sauber? .....	5
Korrektes Händewaschen .....	6
<b>Vertiefungsmodul Bakterien und Viren</b> .....	<b>7</b>
Bakterien.....	7
Viren .....	8
Bakterien auf verschiedenen Oberflächen.....	9
Joghurt selbst gemacht .....	10
Mikroskopieren von Milchsäurebakterien .....	11
<b>Vertiefungsmodul Haut</b> .....	<b>12</b>
Die menschliche Haut .....	12
Hautunterschiede.....	14
Mikroskopieren von Hautzellen.....	15
Die Talg­schicht der Haut.....	16
<b>Vertiefungsmodul Tenside</b> .....	<b>17</b>
Seifen und Tenside.....	17
Grenzflächenspannung zwischen Öl und Wasser .....	18
Oberflächenspannung des Wassers.....	19
Untersuchung des pH-Wertes unterschiedlicher Seifenproben .....	20
<b>Vertiefungsmodul Umwelt und Technik</b> .....	<b>21</b>
Was macht die Schweinegrippe so gefährlich?.....	21
Papierherstellung .....	23
Papierrecycling .....	25
Papier schöpfen.....	26
Hygienepapierverbrauch in Deutschland.....	27
Saugfähigkeit von Papierhandtüchern.....	28
Planung einer Schultoilette .....	29
<b>Glossar</b> .....	<b>33</b>

## Pathogene Erreger

Als pathogene Erreger werden krankheitsauslösende Mikroorganismen bezeichnet. Es gibt zahlreiche Arten von solchen Erregern, wie Bakterien, Viren, Pilze, aber auch Parasiten, Prionen (spezielle Proteine) und Protozoen (tierische Einzeller). Pathogene Erreger lösen sogenannte Infektionskrankheiten aus. Als Infektion wird das Eindringen des Krankheitserregers in den Körper bezeichnet. Die Inkubationszeit beschreibt die Zeit zwischen der Infektion und dem Ausbruch der Krankheit. Nach der Infektion vermehren sich die Erreger im Körper. Es kommt zu typischen Anzeichen, sogenannten Symptomen, der jeweiligen Erkrankung. Dieser Ausbruch kann allerdings durch das Immunsystem verhindert werden, indem ausreichend Abwehrstoffe mobilisiert werden.

Bakterium, Bakteriophage und tierische Zelle  
Abbildung und Größenvergleich



## Sind deine Hände wirklich sauber?

### Material:

- Fluoreszierende Waschlotion
- Schwarzlichtbox
- Schwarzlicht-Taschenlampe
- Stoppuhr
- Nagelbürste

### Durchführung:



Gib einen Tropfen der fluoreszierenden Waschlotion auf deine Hände und verteile sie auf beiden Händen und Handgelenken.

- Betrachte deine Hände in der Schwarzlichtbox mit Hilfe der Schwarzlicht-Taschenlampe.
- Wasche nun deine Hände im Waschraum, wie du sie normalerweise wäschst.
- Nun kontrolliere die Hände wieder unter der Schwarzlichtlampe und notiere, welche Bereiche noch nicht sauber sind (z. B. auf der Nagelhaut, unter den Fingernägeln, in Hautfalten, an den Handgelenken usw.).
- Schau dir nun das Arbeitsblatt an, auf dem die korrekte Methode des Händewaschens erläutert wird.
- Wasche jetzt noch einmal deine Hände, wie es in der Anleitung dargestellt ist.
- Kontrolliert das Ergebnis abschließend unter der Schwarzlichtlampe!

## Korrektes Händewaschen

### Korrektes Händewaschen



Die Hände unter warmen Wasser anfeuchten und anschließend eine Flüssigseife o.ä. auftragen. Gerade in der Schule sollte man einen Seifenspender verwenden, da sich auf einem Seifenstück sehr viele Mikroben ansiedeln.



Die Oberseiten der Finger werden jeweils an der anderen Handfläche gerieben.



Die komplette Handoberfläche reinigen, indem man die beiden Hände aneinander reibt. Besondere Beachtung sollte auf die Fingernägel und die Fingerzwischenräume gelegt werden.



Die Daumen werden nacheinander von einer Faust umschlossen und massiert.



Mit der Handfläche einer Hand wird jeweils die Oberfläche der anderen Hand massiert.



Die angewinkelten Finger einer Hand werden in einer kreisförmigen Bewegung an der anderen Handfläche gerieben.



Die Handflächen werden mit ineinander verschlungenen Fingern aneinander gerieben.



Anschließend die Hände unter laufendem Wasser abspülen und entsprechend abtrocknen, am besten mit Einmal-Handtüchern. Auf den Gebrauch eines Frotteehandtuchs sollte man verzichten, da sich hier viele Mikroben ansammeln.

Nicht nur das richtige Waschen der Hände, sondern auch das anschließende Trocknen ist entscheidend für die Hygiene. Dazu müssen besonders auch die Stellen zwischen den Fingern beachtet werden.

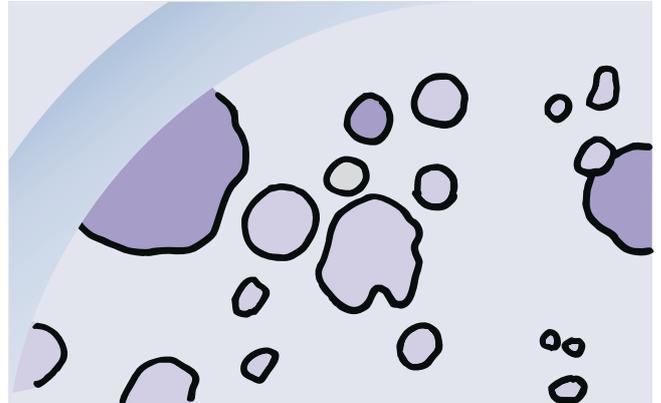
Papierhandtücher eignen sich besonders für das hygienische Händewaschen. Die Hände werden restlos getrocknet und eventuell pathogene Erreger gelangen nicht in die Luft. Zudem entfernt die mechanische Belastung des Trocknens mit Papierhandtüchern zusätzlich keimbeladene Schmutzpartikel.

## Bakterien

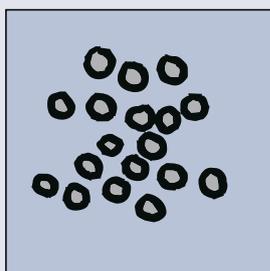
Bakterien sind unterschiedlich geformte, einzellige Organismen ohne einen abgegrenzten Zellkern. Ihre Größe schwankt zwischen  $0,2 \mu\text{m}$  und  $100 \mu\text{m}$ . Sie kommen fast überall auf der Erde vor: in Boden, Wasser, Luft, an Organismen und Gegenständen. Manche Bakterienarten sind in der Lage Kolonien oder Zellfäden auszubilden.

Bakterien pflanzen sich ungeschlechtlich über Mitose (Zellteilung) fort und ernähren sich zumeist heterotroph (sie ernähren sich von anderen Lebewesen). Unter günstigen Bedingungen können sich Bakterien rasch vermehren, etwa alle 20 Minuten findet eine Zellteilung statt. Alle notwendigen Stoffe werden dabei über die gesamte Zelloberfläche aufgenommen. Außerdem sondern Bakterien unter Umständen giftige Stoffwechselprodukte ab. Aus diesen Gründen können pathogene Bakterien Infektionen hervorrufen.

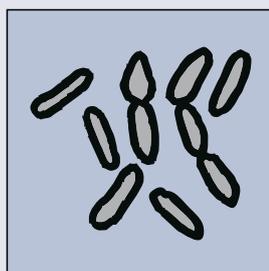
Bakterien werden nach ihren Formen unterteilt. Es existieren kugelförmige Bakterien (Kokken), stäbchenförmige Bakterien (Stäbchen), kommaförmige Bakterien (Vibrionen) und schraubenförmige Bakterien (Spirillen)



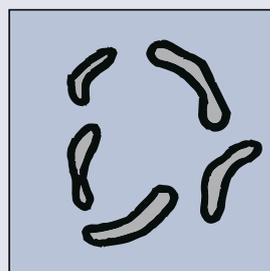
### Unterschiedliche Bakterienformen



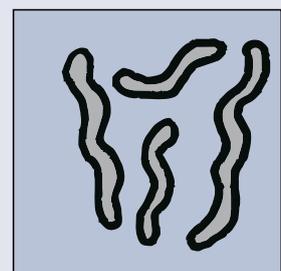
Kokken



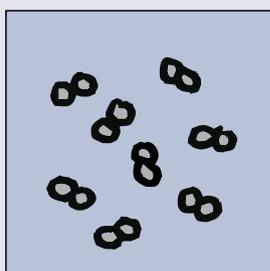
Stäbchen



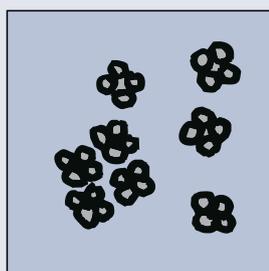
Vibrionen



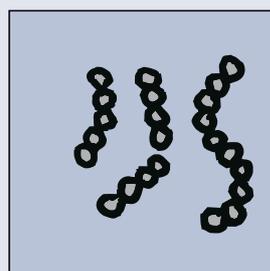
Spirillen



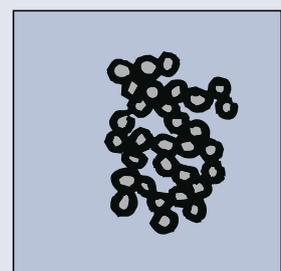
Diplokokken



Sarcinen



Streptokokken



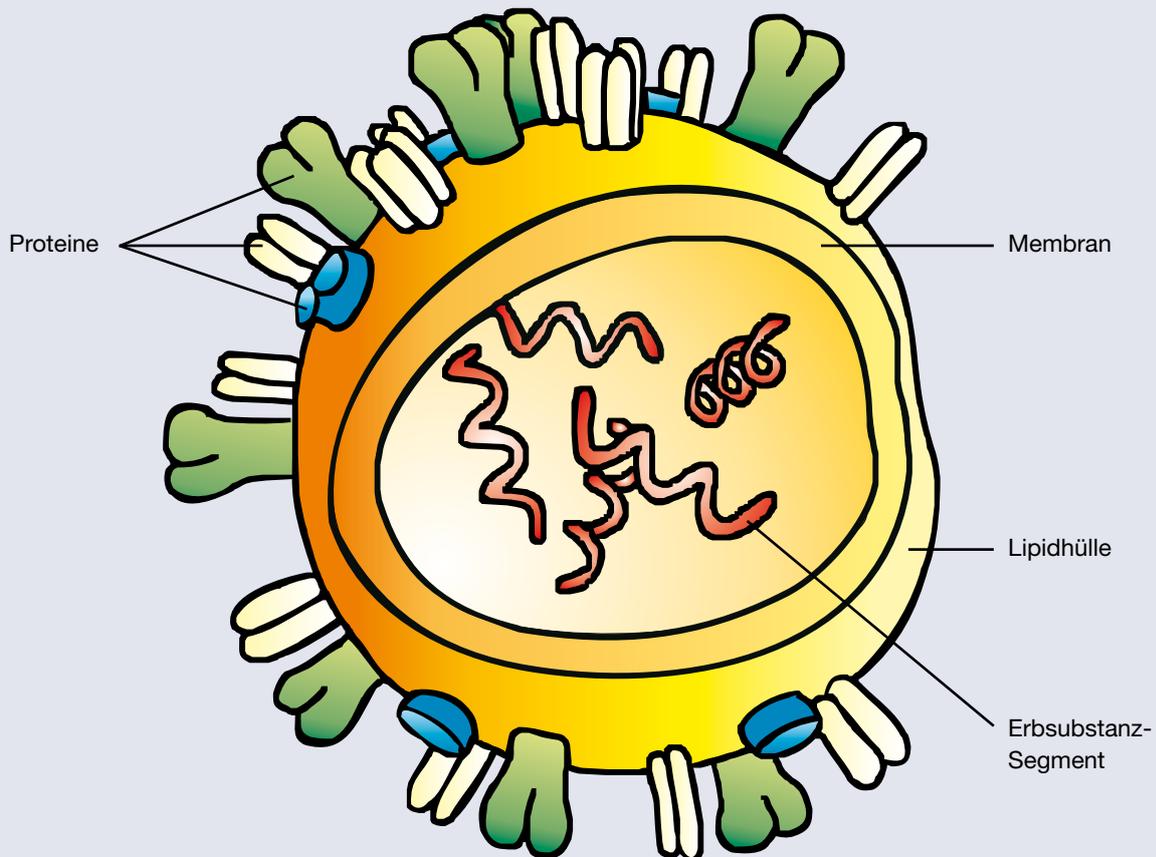
Staphylokokken

## Viren

Viren bestehen nur aus einer Eiweißhülle und Erbsubstanz, welche sich in der Hülle befindet. Viren haben keinen eigenen Stoffwechsel, keine eigene Fortpflanzung, keine Bewegung

und kein Wachstum. Sie sind keine Lebewesen. Viren sind extrem klein, ihre Größe reicht von 0,02 µm bis zu 0,7 µm.

Ansicht des Schweinegrippeerregers



Gelangt ein Virus in eine lebende Zelle, so bewirkt die Erbsubstanz des Virus, dass der Stoffwechsel dieser Zelle auf die Bedürfnisse des Virus umgestellt wird. Die befallene Wirtszelle produziert daraufhin Eiweißstoffe und Erbsubstanz des Virus in zahlreicher Ausführung. Diese Virusbausteine lagern sich innerhalb der Zelle zu neuen Viren zusammen und häufen sich an. Die Wirtszelle platzt schließlich und gibt

die neuen, vollständigen Viren frei. Durch Viren übertragene Krankheiten sind sehr infektiös und können nicht durch Antibiotika behandelt werden.

Zwischen Befall der Wirtszelle und der Freisetzung neuer Viren vergehen manchmal nur rund 30 Minuten.

### Wichtige durch Viren hervorgerufene Infektionskrankheiten

Aids	HI – Virus
Grippe	Influenza – Virus
Windpocken	Varizellenzoster – Viren
Kinderlähmung	Poliomyelitis - Viren

## Modul

## Bakterien und Viren

## Versuch

# Bakterien auf verschiedenen Oberflächen

### Material:

- Sterile Petrischalen mit Nährboden
- Wattestäbchen
- Kleines Gefäß mit destilliertem Wasser
- Klebeband
- Wasserfester Stift

### Durchführung:



Nehmt ein Wattestäbchen und feuchtet das Stäbchen mit destilliertem Wasser an. Reibt nun mit dem Wattestäbchen mit einer Seite über einen Gegenstand, den ihr auf Bakterien untersuchen wollt. Öffnet nun kurz den Deckel der sterilen Petrischale und streicht vorsichtig mit dem Stäbchen über die Oberfläche des Gels.

Schreibt auf den Rand der Unterseite der Schale den Gegenstand, den ihr untersucht habt und auf den Rand der Oberseite das Datum und den Gruppennamen. Verfährt so mit mehreren Proben. Verwendet dabei aber immer ein neues Wattestäbchen.

Nun werden die Petrischalen rund um den Deckel mit dem Klebeband dicht verklebt und für 3 Tage an einem warmen Ort gelagert. Legt dabei die Petrischale auf den Deckel! Betrachtet die Schalen täglich, ohne sie zu öffnen!

Legt ein Protokollblatt an mit Angaben zu dem Gegenstand, den ihr auf Bakterien untersucht habt und dem Datum der Probenahme.

Notiert die pro Petrischale entstandene Zahl von Bakterienansammlungen (Kolonien). Beschreibt Farbe und Umriss sowie Oberflächenbeschaffenheit und Beschaffenheit des Randes der Kolonie. Fertigt zusätzlich eine Zeichnung der Kolonien an.

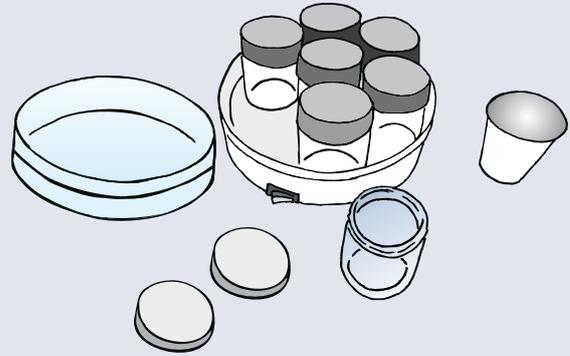
Die gebrauchten Petrischalen dürft ihr nicht einfach in den Mülleimer werfen. Diese müssen von eurem Lehrer entsorgt werden.

## Joghurt selbst gemacht

### Material:

- 1 Liter H-Milch (Zimmertemperatur)
- 1 Becher Naturjoghurt
- Elektrischer Joghurtbereiter
- Löffel

### Durchführung:



Bevor ihr mit Lebensmitteln arbeitet, müsst ihr euch die Hände waschen und alle Gefäße sorgfältig ausspülen.

Gebt etwa 1-2 Teelöffel Joghurt in jedes Glas des Joghurtbereiters.

Füllt die Gläser mit Milch auf und vermischt alles gut. Stellt die Gläser in den unteren Teil des Joghurtbereiters und setzt den Deckel auf.

Schließt nun das Gerät an den Strom an und lasst den Joghurt 5-6 Stunden reifen.

Der fertige Joghurt wird in den Kühlschrank gestellt bis er richtig kalt geworden ist.

Wenn man möchte, kann man den Joghurt mit Obststückchen, Sirup, Nüssen oder Marmelade – je nach Geschmack – verfeinern.

Der Joghurt kann im Kühlschrank bis zu einer Woche aufbewahrt werden.

## Modul

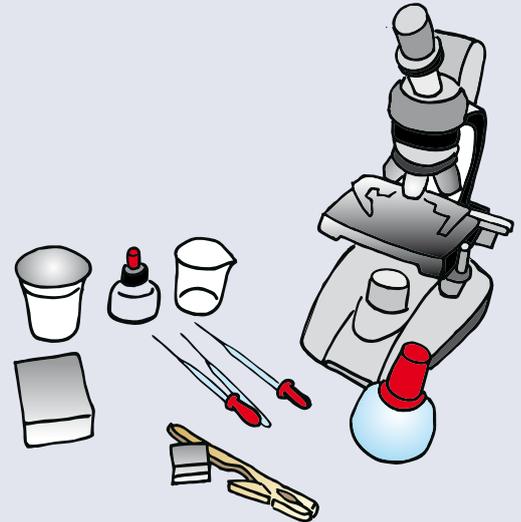
### Bakterien und Viren Mikroskopieren

## Mikroskopieren von Milchsäurebakterien

### Material:

- Lichtmikroskop
- Objektträger mit Milchausstrich (gefärbt mit Methyleneblau)

### Durchführung:



- Legt den Objektträger auf den Objektisch des Mikroskops und betrachtet das Präparat beginnend mit der kleinsten Vergrößerung.
- Die Milchsäurebakterien sind durch die Methyleneblaufärbung als blaue Stäbchen oder Kugeln (Kokken) zu erkennen. Manchmal bilden Sie auch lange Ketten.
- Zeichnet einige Milchsäurebakterien in euer Heft.

## Die menschliche Haut

Die Haut ist unsere Schnittstelle zwischen Umwelt und Körper. Sie schützt vor schädlicher Strahlung, Kälte und Hitze, aber auch vor Stößen und anderen mechanischen wie chemischen Einflüssen. Auch bei der Wasserspeicherung spielt sie eine große Rolle. Vor allem dient sie als Barriere gegen Krankheitserreger. Durch Schädigung des Haut- oder Schleimhautgewebes können Erreger in den Organismus eindringen und Infektionen und Entzündungen auslösen.

Betrachtet man den Aufbau der Haut genauer, so stellt man fest, dass die Haut nicht einfach nur eine Schicht aus Zellen ist, sondern eine komplexe Ansammlung von vielen verschiedenen Zelltypen aufweist.

Die menschliche Haut hat eine Größe von rund 1,5-2 m<sup>2</sup> und wiegt etwa 3-5kg. Damit ist sie das deutlich größte Organ des Menschen. Trotzdem besitzt sie nur eine minimale Reservekapazität, was heißt, dass schon ein Verlust von 10% (z.B. durch Verbrennungen) lebensbedrohlich sein kann.

Unterschieden werden 3 Schichten, die Oberhaut (Epidermis), die Lederhaut (Corium) und das Unterhautgewebe (Subcutis), die ihrerseits wieder unterteilt werden. Die oberen zwei Hautschichten haben im Durchschnitt eine Dicke von etwa 2-3mm, das Unterhautgewebe kann mehrere cm dick sein. Diese Werte können je nach Körperstelle stark variieren. Zudem gibt es noch Hautanhangsgebilde, zu denen Haare, Nägel, aber auch Drüsen gehören.

Die einzelnen Schichten haben spezifische Aufgaben. Die Oberhaut schützt den Körper vor gefährlicher Strahlung (z.B. Sonnenlicht) und bildet eine Hornschicht aus abgestorbenen Zellen zur Abwehr chemischer und physikalischer Gefahren. Sie ist ebenfalls für die Ausbildung der Hautanhangsgebilde zuständig. Für die mechanische Belastbarkeit sorgt die Le-

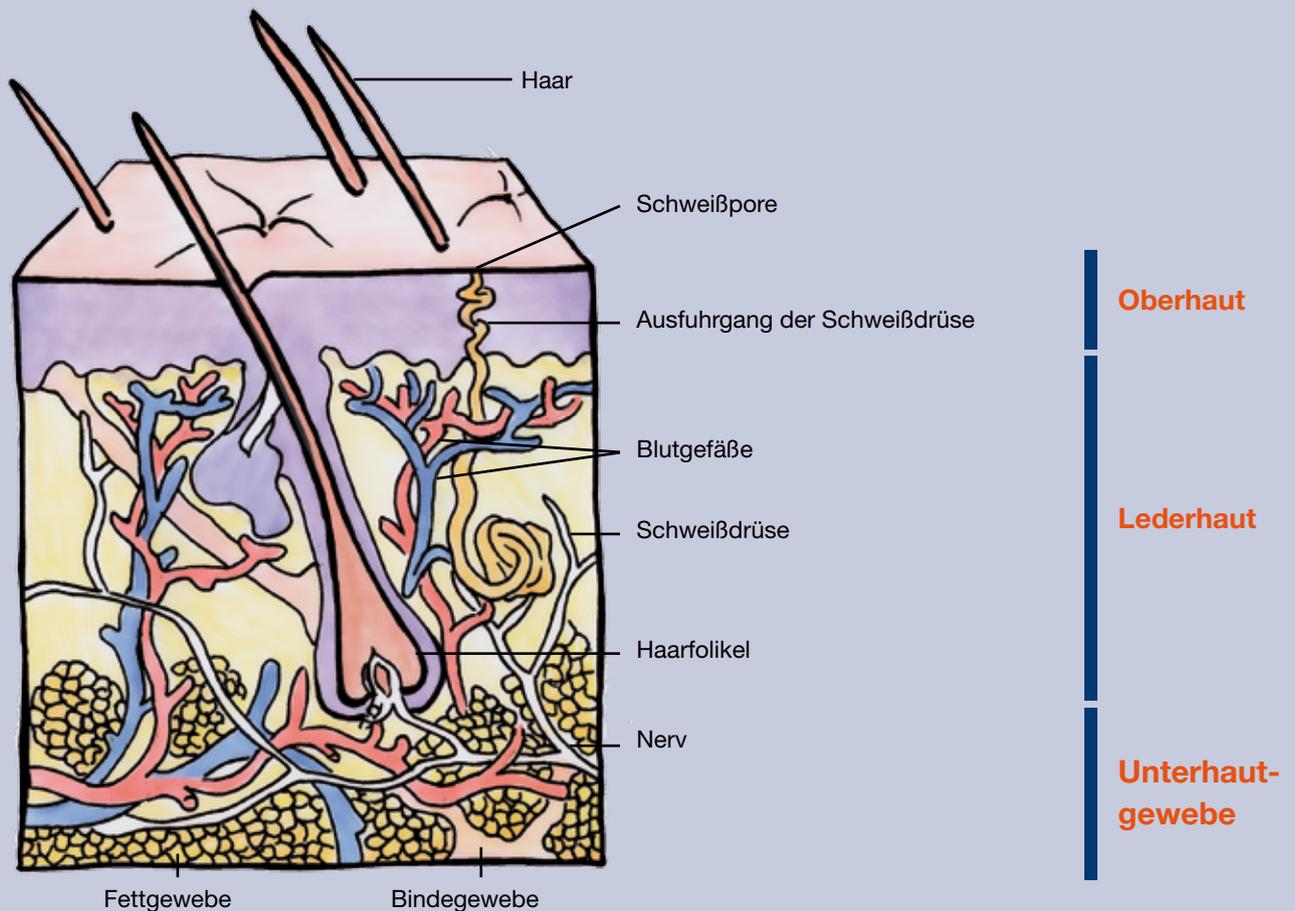
derhaut. Das Unterhautgewebe besteht hauptsächlich aus Fettzellen. Diese dienen als Energiespeicher und isolieren zudem den Körper gegen Kälte. In der Grenzschicht zwischen Leder- und Unterhaut sitzen auch die Schweißdrüsen, die das Sekret zum Kühlen der Haut produzieren. Ohne diese Kühlung würde sich der Körper im Sommer extrem aufheizen und das Überleben des Menschen bei hohen Temperaturen unmöglich machen.

Durch alle Hautschichten ziehen sich verschiedene Zellen, die unsere äußere Wahrnehmung möglich machen. Dazu sind verschiedene Zelltypen spezifisch ausgebildet, die sensibel auf Druck, Wärme, Kälte, Schmerz, Dehnung oder auch Vibrationen reagieren. Diese Rezeptoren ermöglichen uns das Tasten und Fühlen.

Eine gesunde Haut ist dabei stets dicht besiedelt mit Mikroorganismen. Die sogenannte residente Hautflora beherbergt Keime, die einen schützenden Effekt gegenüber pathogenen Erregern haben und zu der natürlichen Hautflora gehören. Im Gegensatz dazu bezeichnet die transiente Hautflora die vorübergehende Besiedelung der Haut mit möglicherweise krankheitsauslösenden Keimen durch Berührungen der Haut mit der Umwelt. Optimaler Weise entfernt das korrekte Händewaschen mit Seife nur die transiente Hautflora. Die residente Hautflora wird körpereigen durch die Talgschicht und den Säureschutzmantel begünstigt.

Talg ist ein Sekret, das hauptsächlich aus Fetten besteht. Es wird durch Drüsen in der Haut ausgestoßen und hält dadurch die Haut von außen geschmeidig. Spricht man von „fettigen“ Haaren, meint man damit den Talg, der an den Haaren haftet.

## Aufbau der menschlichen Haut



Unsere Haut überzieht eine Schutzschicht – ein Film, der vorwiegend aus Schweiß, Talg und Hornzellen besteht. Man spricht von einem Säureschutzmantel. Da in ihm Wasser enthalten ist, kann man auch einen pH-Wert messen. Durchschnittlich beträgt der pH-Wert der Haut 5,5. Dieser Schutzmantel übernimmt die Abwehr von Bakterien und Viren auf

der Haut, die nicht zu der üblichen Hautflora gehören. Um diesen Film nicht zu zerstören, sollte man bei der Reinigung auf Waschlotionen zurückgreifen, die dem pH-Wert der Haut entsprechen. Normale Seife ist eine Lauge und hat einen deutlich höheren pH-Wert, der um die 10 liegt und kann der eigenen Abwehrfähigkeit der Haut schaden.

## Hautunterschiede

**Material:**

- Lupe
- Schwarzes Tuch

**Durchführung:**



Betrachte die Haut unterschiedlicher Körperstellen genau durch die Lupe.

Achte darauf, an welchen Stellen die meisten, beziehungsweise wenigsten Haare sind.

Finde heraus, wo die Haut am weichsten ist.

Fühle dazu mit den Fingern über die Hautstellen. Beispiele sind: Handrücken, Handinnenfläche, Fingerkuppen, Handgelenke, Arme, Rücken, Bauch, Fußsohle, Bein, ...

Nimm jetzt das schwarze Tuch und reibe es kräftig über deinen Unterarm. Betrachte das Tuch unter der Lupe. Was kannst du sehen?

## Modul

## Haut

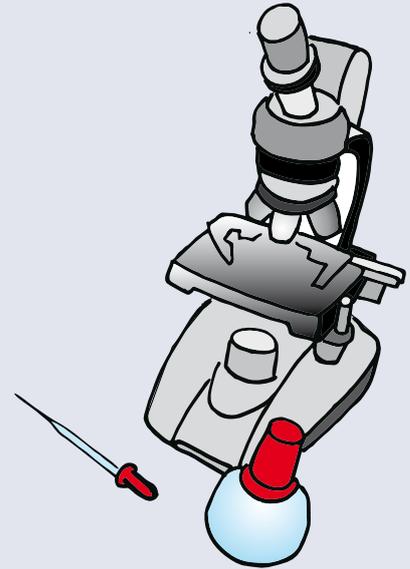
## Mikroskopieren

# Mikroskopieren von Hautzellen

### Material:

- Mikroskop
- Objektträger
- Schere
- Wattestäbchen
- Blaue Tinte
- Klebestreifen (transparent)
- Zeichenmaterial

### Durchführung:



Nimm ein Wattestäbchen und tauche es in die Tinte.

Tupfe diese Tinte auf die Haut und lasse sie etwas antrocknen.

Reiße ein Stück Klebeband ab und drücke es auf die angefärbte Haut.

Achte darauf, dass keine Fingerabdrücke auf dem Klebeband sind. Ziehe den Streifen von der Haut ab und klebe ihn auf einen Objektträger.

Auf dem Klebestreifen befinden sich jetzt abgestorbene Hautzellen, die durch die Tinte blau gefärbt sind.

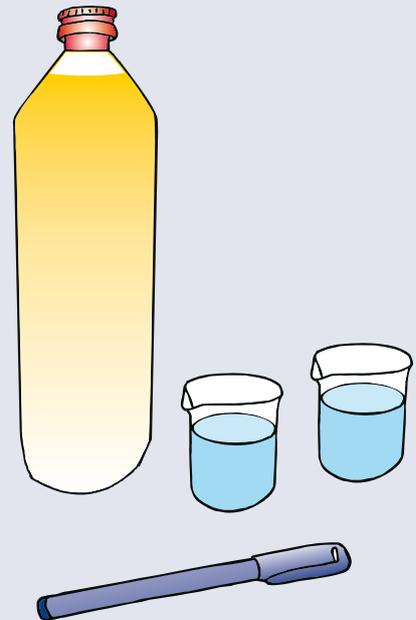
Mikroskopiere die Zellen beginnend mit der kleinsten Vergrößerung. Du solltest sie als blaue Flocken erkennen können. Zeichne einige dieser Zellen in dein Heft.

## Die Talgschicht der Haut

### Material:

- 2 kleine Bechergläser
- Wasser
- Speiseöl
- Wasserfester Stift

### Durchführung:



Fülle zunächst zwei Bechergläser bis zur ersten Markierung mit Wasser.

Markiere nun mit einem wasserfesten Stift den Wasserstand bei beiden Bechergläsern.

Gieße vorsichtig so viel Speiseöl in das erste Becherglas bis die Oberfläche des Wassers bedeckt ist.

Markiere auch die obere Grenze der Ölschicht mit dem wasserfesten Stift.

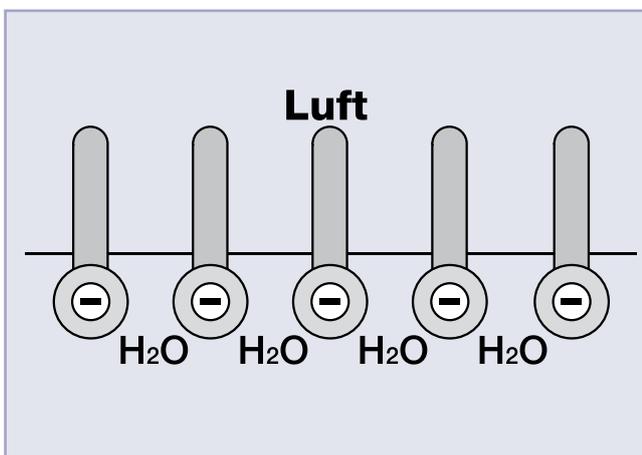
Beobachte täglich den Wasserstand in den beiden Bechergläsern.

Was kannst du beobachten?

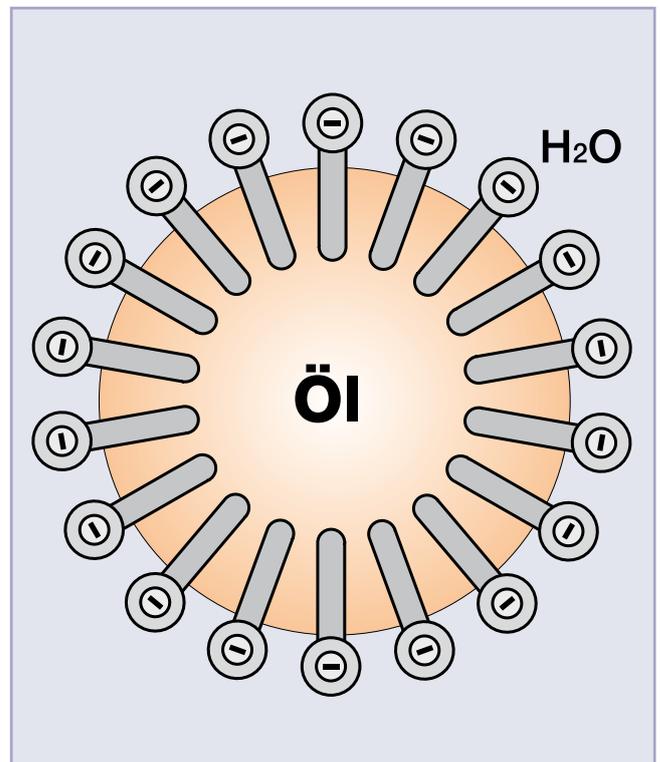
## Seifen und Tenside

Seifen lösen in Verbindung mit Wasser Öl, Staub und Schmutz von Oberflächen. Diese Eigenschaft ist auf den Aufbau der Seifenmoleküle zurückzuführen. Seifen bestehen aus verschiedenen, langkettigen Alkalisalzen von Fettsäuren. Die Seifenmoleküle besitzen einen langen, hydrophoben (wasserabweisenden) und einen hydrophilen (wasserliebenden) Teil.

Die Seifenmoleküle lösen sich dadurch nicht komplett im Wasser, sondern sie haften sich an Partikel wie Öl, Staub und Schmutz an. Die wasserabweisenden Teile der Seife lösen sich in diesen Partikeln, wohingegen die wasserliebenden Teile in das Wasser hineinragen. Die Partikel werden auf diese Art von den Seifenmolekülen komplett umhüllt und von der Oberfläche abgelöst. Am Ende des Waschvorganges können somit Öl, Staub und Schmutz mit frischem Wasser abgewaschen werden.



Seifen setzen zudem die Grenzflächenspannung des Wassers herab, weshalb sie zu den Tensiden zählen. Auch dies ist auf den speziellen Aufbau der Seifenmoleküle zurückzuführen. Die wasserliebenden Teile der Moleküle ragen in das Wasser hinein, wohingegen die wasserabweisenden Teile der Moleküle in die Luft hineinragen.



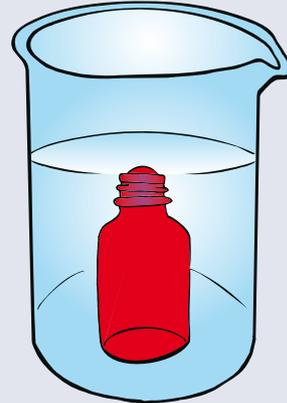
Die Oberflächenspannung des Wassers gegenüber der Luft wird damit herabgesetzt und es bilden sich keine Tropfen mehr, sondern kleinste Moleküle. Diese können dann auch in kleine Poren eindringen. Erst durch diese Eigenschaft wird die eigentliche Reinigungskraft der Seife auch an unzugänglichen Stellen ermöglicht.

## Grenzflächenspannung zwischen Öl und Wasser

### Material:

- Becherglas (2 l)
- Kleine Glasflasche
- Spülmittel in einer Tropfflasche
- Gefärbtes Öl in einer Tropfflasche
- Wasser

### Durchführung:



Füllt das Becherglas bis einige Zentimeter unter dem Rand mit Wasser.

Anschließend füllt ihr die kleine Flasche mit dem rot gefärbten Öl bis zum Rand.

Versenkt nun die Flasche vorsichtig im gefüllten Becherglas.

Gebt jetzt etwas Spülmittel genau über der Öffnung der kleinen, befüllten Flasche in das Wasser. Der Tropfen muss in die Flasche absinken.

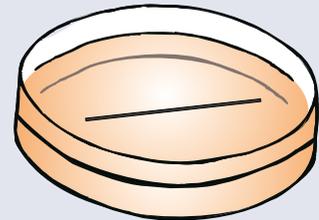
Beobachtet und protokolliert, was passiert.

## Oberflächenspannung des Wassers

### Material:

- Büroklammer oder Nähnadel
- 1 Stück Küchenkrepp
- Becherglas 100 ml
- Spülmittel

### Durchführung:



Füllt Wasser in das Becherglas bis ganz zum oberen Rand.

Legt die Büroklammer oder die Nähnadel auf das Stück Küchenkrepp.

Das Stück Küchenkrepp mit der Nadel oder der Büroklammer legt ihr ganz vorsichtig auf die Wasseroberfläche, so dass es schwimmt.

Das Stück Küchenkrepp versinkt, die Nadel oder die Büroklammer schwimmt auf der Oberfläche.

Nun nehmt ihr das Spülmittel und gebt einen kleinen Tropfen davon in das Wasser.

Beobachtet genau was passiert und notiert das Ergebnis.

## Untersuchung des pH-Wertes unterschiedlicher Seifenproben

### Material:

- Verschiedene Seifenproben
- Kleine Bechergläser
- Glasrührstab
- Dose mit Indikatorpapier
- Papierhandtücher

### Durchführung:



Füllt eine kleine Menge der Seifenproben in je ein Becherglas.

Taucht den Glasstab in eine Seifenlösung.

Streicht anschließend mit dem Glasstab über ein Stück Indikatorpapier.

Das Indikatorpapier verfärbt sich.

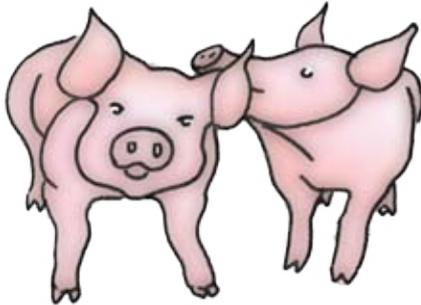
Nun kann man mit Hilfe der Farbskala, die auf der Dose abgebildet ist, den pH-Wert bestimmen.

Verfährt so mit allen Seifenproben. Wischt den Glasrührstab immer ab, bevor ihr ihn in eine neue Probe taucht.

Notiert eure Ergebnisse!

## Was macht die Schweinegrippe so gefährlich?

Wissenschaftler warnen schon länger davor, dass ein neues Grippevirus eine Epidemie auslösen könnte. Bei der Spanischen Grippe, 1918/19, mit etwa 40 Millionen Toten war der Erreger ein Vogelvirus. Nun wird offenbar das Schwein dem Menschen zum Problem.



Auch Schweine können die Grippe kriegen - die echte Influenza. Der aktuelle Erreger in Mexiko ist nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation WHO eine neu entstandene Variante des Typs H1N1, der sowohl bei Menschen als auch bei Schweinen und Vögeln vorkommen kann.

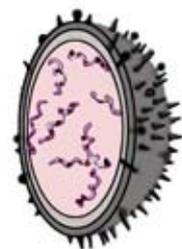
Normalerweise ist das nichts Besonderes und Schlimmes. Fast jedes zweite Schwein in bestimmten Gegenden Amerikas - wo die Krankheit herkommt - besitzt Antikörper gegen die Schweinegrippe und auch in Europa dürfte sie mittlerweile verbreitet sein. Aber es gibt zwei Dinge, die Mediziner unruhig werden lassen: Zum Einen ging mit der großen Grippe-Pandemie von 1918 auch ein Seuchenzug der Schweinegrippe einher. Und zum anderen gilt das Schwein als "mixing vessel" – d. h. als Überträger, in dem sich Grippeviren, die auf verschiedene Wirte spezialisiert sind, gleich gut vermehren und auch mischen können.

### Epidemie und Pandemie:

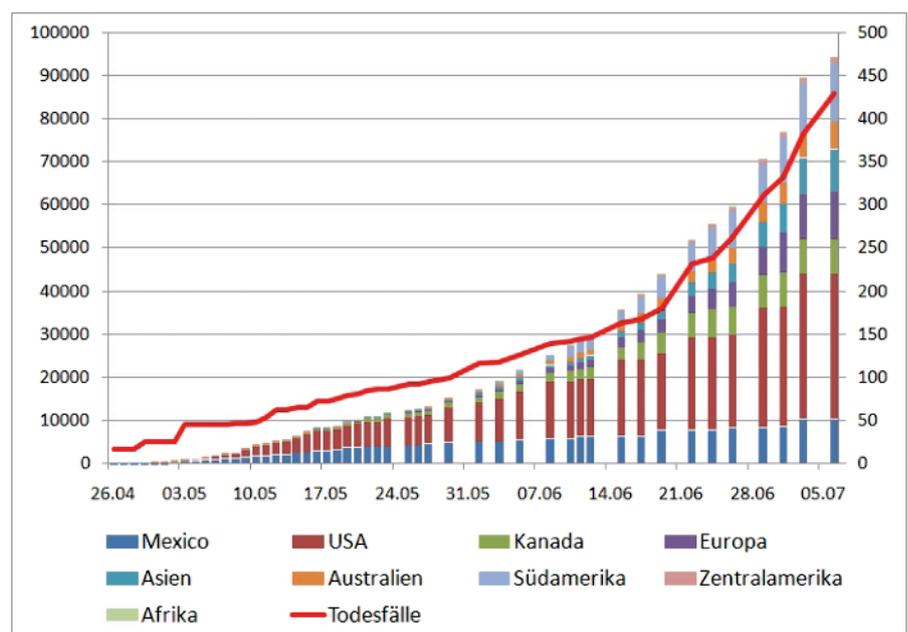
**Epidemie** ist ein medizinischer Fachbegriff für eine zeitlich und örtlich begrenzte besonders stark auftretende Infektionskrankheit. Eine **Pandemie** ist eine sich weit verbreitende, ganze Länder oder Landstriche erfassende Seuche.

Wissenschaftler gehen davon aus, dass genau dies eben 1918 und dann auch 1957 bei der asiatischen Grippe und 1968 bei der Hongkong-Grippe passiert ist. Dass damals Vogelgrippeerreger und an und für sich harmlose Menschengrippeviren in Schweinen zusammen kamen und dort der jeweils gefährliche neue Typ entstand.

Die Ausbreitung der A/H1N1-Grippe schreitet weltweit unaufhaltsam voran. Nebenstehend findest du eine Aufstellung aller Fälle weltweit.



Diese leicht ersichtliche weltweite Zunahme gab für die WHO nun den Ausschlag, die Pandemiestufe 6 auszurufen, wie dies von vielen Experten bereits erwartet worden war. Dies bedeutet aber lediglich, dass sich das A/H1N1 Grippevirus weltweit gleichzeitig ausbreitet - im Gegensatz zur "saisonalen" Grippe, welche als Welle um die Welt wandert und nicht die ganze Welt gleichzeitig, sondern jeweils nur einzelne Regionen betrifft.



## Was macht die Schweinegrippe so gefährlich?

### Durchführung:

1. Lies den Informationstext über Schweinegrippe.
2. Beschreibe mit deinen eigenen Worten was in der dort abgebildeten Grafik (Abb. 1: Aufstellung aller weltweit an H1N1 erkrankten Fälle), dargestellt wird. Beachte dabei vor allem die vorhandene Achsenbeschriftung.
3. Gib Grenzen der graphischen Darstellung an. Kannst du erkennen wie viele Menschen am 05.07.2009 an der A/H1N1 Grippevirus erkrankt sind?
4. Wie viele Menschen sind am 05.07.2009 in Südamerika, den USA, Kanada und Europa am A/H1N1 Grippevirus erkrankt. Welche Vor- und Nachteile hat eine solche Form der graphischen Darstellung?
5. Gib für die Entwicklung der weltweiten Todesfälle eine Funktionsgleichung an. Führe eine Probe durch, indem du die Todesfälle für 10 Wochen bestimmst.
6. Erkundige dich auf der Seite der World Health Organisation WHO und überprüfe deine Rechnung. Gib eventuell eine neue Funktionsgleichung an.
7. Wann wird es weltweit 10.000 Todesopfer geben? Wie genau, meinst du, ist diese Berechnung? Ist es überhaupt möglich den Verlauf der Schweinegrippe durch eine einfache Funktion darzustellen?
8. Wie viele Grippetote fordert eine „normale“ Grippe jährlich in Deutschland? Informiere dich auch hier im Internet und entscheide nun für dich, wie gefährlich die Schweinegrippe wirklich ist.
9. Was meinst du, ist der erste Schritt den du unternehmen kannst, um zu verhindern, dass Viren deine Schleimhäute erreichen?  
Wie könntest du die Ausbreitung des Influenzavirus hemmen?

## Papierherstellung

Papier als Alltagsgegenstand ist aus dem Leben der Menschen nicht mehr wegzudenken. Es begegnet uns in sehr vielfältiger Weise. Neben Büchern und Zeitungen ist Papier elementar für Verpackungen, Geldscheine, Pappe und vieles mehr. Aber auch in der Hygiene wird eine Vielzahl an Papierarten gebraucht, wie zum Beispiel Toilettenpapier oder Papierhandtücher.

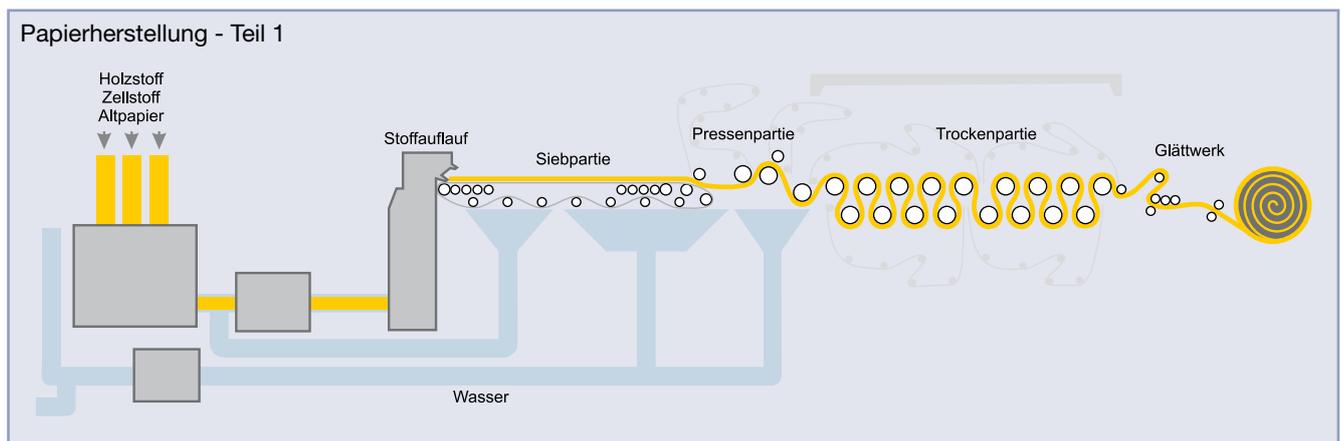
Jedes Papier wird zunächst einmal aus Wasser und Faserstoffen hergestellt. Die verwendeten Faserstoffe sind in der Regel Zell- oder Holzstoffe.

Zellstoffe werden aus Pflanzenfasern und Holzstoffe aus Holz gewonnen. Dafür müssen vorher deren Inhaltsstoffe

chemisch aufgeschlossen werden. Die etherartigen Bindungen und die Wasserstoffbrückenbindungen werden durch Säuren und Laugen geöffnet.

Die so gewonnenen Faserstoffe sind auf Grund von Lignin- und Harzsäureresten braun gefärbt. Während der Bleichung werden diese Rückstände wie Chlorkalk, Ozon oder Wasserstoffperoxid oxidativ abgebaut.

Die nun gebleichten Faserstoffe werden zusammen mit Wasser in einem sogenannten Pulper (großer Rührbottich) gegeben und zu einem Brei verrührt. Um das Papier weißer und glatter zu machen, muss man in den Faserstoffbrei noch verschiedene Stoffe hinzugeben.



### Stoffauflauf und Siebpartie

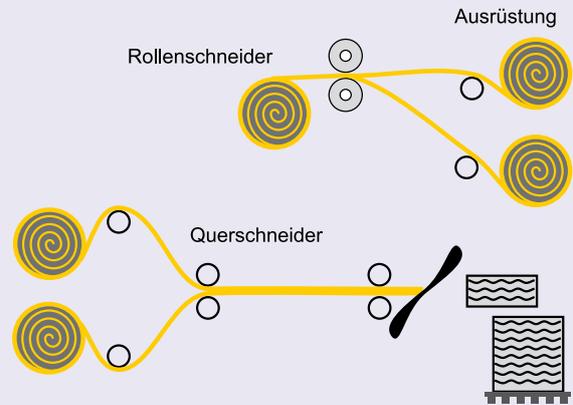
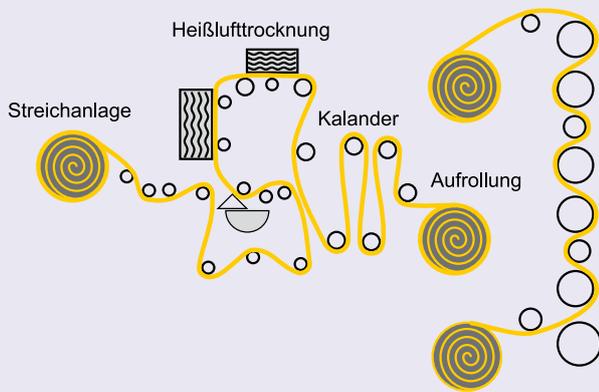
Durch einen Schlitz des Stoffauflaufs wird die verdünnte Faser Mischung gleichmäßig auf die Breite einer Siebmaschine verteilt. Die Siebmaschine besteht aus einem flachen und ständig umlaufenden Sieb. Auf diesem lagern sich die Fasern neben- und aufeinander ab. Gleichzeitig läuft das Wasser durch das Sieb hindurch und wird nach unten hin abgesaugt. Es bildet sich eine Papierbahn die jedoch immer noch etwa 80 % Wasser enthält.

### Pressen – und Trockenpartie

In der Pressenpartie wird die Papierbahn daher zwischen mehreren Walzen unter Druck gepresst, wodurch das Papier weiter entwässert und verdichtet wird. Anschließend wird das Wasser in die Trockenpartie überführt, in welcher das restliche Wasser verdunstet.

## Papierherstellung - Teil 2

### Veredelung



### Glättwerk und Aufrollung

Nach Beendigung der Trocknung wird das Papier geglättet. Dabei durchläuft das Papier zwei Walzen, die das Papier unter hohem Druck zusammendrücken. Nach einer anschließenden Loch- und Qualitätskontrolle wird das fertige Papier auf sogenannten Tambouren aufgerollt.

### Oberflächenveredelung

Je nach Anforderung an das Papier werden entsprechend dem Verwendungszweck Bindemittel, Pigmente oder ähnliches auf das Papier aufgetragen. Diese werden nach dem Dispersionsstreich- oder Beschichtungsverfahren aufgetragen. Dafür werden die Veredelungsstoffe dünn und gleichmäßig auf der Oberfläche verteilt und unter thermischen Bedingungen verdichtet.

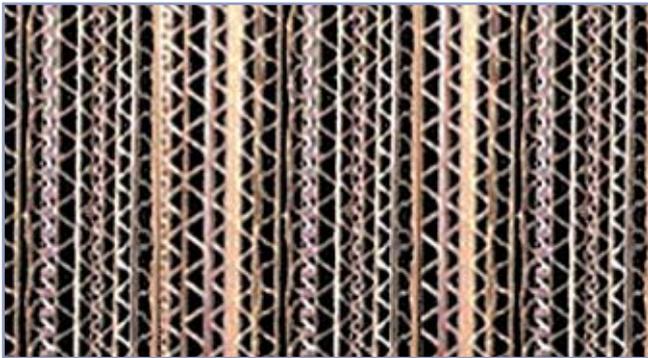
Will man die Qualität des Rohpapiers steigern, sind zusätzliche Veredelungsverfahren notwendig. Die gängigste Variante ist das Streichen. Die Hauptsubstanzen sind Porzellanerde und Kreide. Die Verwendung von Kalk ist eine der grundlegenden Voraussetzungen für die Herstellung alterungsbeständiger Papiere.

## Papierrecycling

Altpapier bildet einen wesentlichen Bestandteil bei der Herstellung von Papier. Papierfasern können etwa fünf Mal wiederverwendet werden, bis die Faserstrukturen nicht mehr für die Papierherstellung geeignet sind. Dabei spart Altpapier nicht nur Primärrohstoffe, also neue Pflanzen – und Holzstoffe, sondern auch Wasser und Energie. Aber auch bei der Entsorgung von Altpapier wird unter der Berücksichtigung des eingesparten Holzes weniger Energie im Vergleich zu nicht recyceltem Papier verbraucht. Hauptabnehmer für recyceltes Papier sind Zeitungen und die Verpackungsindustrie.

Der Bedarf an Papier steigt jährlich durch den wachsenden Wohlstand und die voranschreitende Globalisierung an. Der Papiermarkt ist dabei auf das Recycling von Altpapier angewiesen, da hierdurch energetischer, ökonomischer und ökologischer Papier produziert werden kann.

In Europa werden derzeit etwa 55% des Papierses eingesammelt und wiederverwertet. Dabei besteht entweder die Möglichkeit, Altpapier und Altkarton abholen zu lassen, oder aber an Sammelstellen abzugeben. Das gesammelte Altpapier wird zu spezialisierten Recyclingfirmen transportiert. Die Aussortierung von Fremdstoffen und Materialien erfolgt manuell an Förderbändern, da die automatische Sortierung für die hohe Anzahl an verschiedenen Materialien zu ungenau ist. Das sortierte Material wird anschließend gepresst und an die Papierbetriebe geliefert.



Der erste Schritt beim Papierrecycling ist das Suspendieren. Hierbei lösen sich die zusammenhaftenden Papierfasern voneinander, indem das Altpapier in den Pulper, einen großen Bottich, gegeben und mit Wasser vermengt wird. Durch das Aufweichen und Durchrühren lösen sich die Fasern. Die entstehende Masse wird am Boden des Bottichs abgesaugt und durch Pressen grob entwässert.

Im zweiten Schritt wird die Fasermasse gereinigt. Diese Stufe entfernt anhaftenden Schmutz sowie Störstoffe wie Heftklammern, Rückenleimungen und Kunststoffklebestreifen.



Auch Fehlwürfe wie Holz, Kork, Polystyrol und andere Kunststoffe werden aussortiert. Bei diesen Verunreinigungen setzen die Betriebe Tangentialreiniger und Leichtschmutz-Cleaner ein. In einem konisch zulaufenden Zylinder wird der verschmutzte Faserbrei in einem Wirbel beschleunigt. Stoffe, die leichter als die Papiersuspension sind, transportiert der Wirbelstrom nach oben, wo sie abgeschöpft werden. Schwere Materialien werden unten abgesaugt. Eine Reihe nachgeschalteter Siebe und Schlitze entfernt die gleich schweren Stoffe wie Kleb- und Kunststoffreste.

Je nach Papier- oder Kartonsorte, die hergestellt werden soll, folgt anschließend ein Entfärbungsvorgang, das Deinking. Druckfarben bestehen aus den farbgebenden Pigmenten (bei schwarzer Farbe handelt es sich meist um Ruß), einem Lösemittel auf Öl-, Wasser- oder Alkoholbasis und einem Bindemittel aus Ölen oder Harzen, die Pigmente und Papieroberfläche miteinander verbinden. Diese Stoffe müssen gelöst und entfernt werden.

Beim Flotations-Deinking wird in einer Flotationszelle der Papiermasse Wasser, Natronlauge und Seife zugesetzt. Luftdüsen erzeugen einen Schaum, an dessen Bläschen sich die Farbbestandteile anhängen und an die Oberfläche treiben, wo sie abgeschöpft werden. Das Wasch-Deinking befreit die Fasern auf mechanischem Weg von den Farben, wobei eine mehrfache Entwässerung der Behälter und erneute Wasserzugabe erforderlich sind.

## Papier schöpfen

### Material für die Herstellung des Papierbreis:

- 1 Plastikeimer
- Alte Zeitungen
- Handrührgerät
- Heißes Wasser

### Material für das Papierschöpfen

- Alte Zeitungen und Handtücher
- Große Spülschüssel
- Kochlöffel
- Evtl. Wasser- oder Lebensmittelfarben
- Schöpfrahmen
- Kleiner Schwamm
- 2 Filzmatten (je 20 x 30 cm)
- Glitzerpulver, getrocknete Blumen, bunte Papierschnipsel, Luftschlangen oder Konfetti
- 1 Nudelholz
- Wäscheständer
- Wäscheklammern

### Durchführung:

#### 1. Herstellung des Papierbreis (die sogenannte Pulpe)

- Zerreißt das Zeitungspapier in möglichst kleine Stücke, die etwa so groß wie eine Briefmarke sind.
- Gebt die Papierschnipsel in einen Eimer und gießt so viel heißes Wasser darüber, dass die Papierschnipsel mit Wasser bedeckt sind. Die Papierschnipsel lasst ihr mindestens 24 Stunden einweichen.
- Rührt den Papierbrei kräftig mit dem Handrührgerät durch bis ein feiner Faserbrei – die sogenannte „Pulpe“ – entstanden ist.
- Wollt ihr den grauen Papierbrei einfärben, könnt ihr Wasser- oder Lebensmittelfarben hinzugeben.



#### 2. Das Papierschöpfen

- Deckt euren Tisch mit alten Zeitungen und Handtüchern ab.
- Schüttet den Papierbrei in eine große Spülschüssel, die als Schöpfwanne dient. Sie sollte ungefähr zu einem Viertel mit der Pulpe gefüllt werden. Anschließend muss dann noch Wasser dazugegeben werden, bis die Schüssel zu zwei Dritteln gefüllt ist.
- Kurz vor dem Schöpfen rührt ihr die Pulpe noch einmal kräftig mit dem Kochlöffel durch und wartet dann, bis sich oben eine Breischicht gebildet hat.
- Haltet den Schöpfrahmen senkrecht und taucht ihn in die Schöpfwanne ein. Erst unter Wasser wird er wieder gerade gedreht, so dass er sich unter der Breischicht befindet.
- Hebt den Schöpfrahmen langsam aus dem Wasser, damit sich die Papierfasern in dem Sieb festsetzen können. Lasst das überschüssige Wasser über der Schüssel abtropfen.
- Legt nun eine Filzmatte auf den Rahmen.
- Haltet die Filzmatte mit einer Hand fest und dreht den ganzen Rahmen um. Legt ihn umgedreht auf das alte Handtuch.
- Entfernt nun den Rahmen, indem ihr mit einem kleinen Schwamm auf das Sieb tupft und dabei den Rahmen vorsichtig anhebt. Die Breiplatte liegt nun auf der Filzmatte.
- Wenn ihr verziertes Papier herstellen möchtet, könnt ihr Glitzerpulver, getrocknete Blumen, bunte Papierschnipsel, Luftschlangen und Konfetti in die feuchte Breimasse drücken.
- Legt jetzt die zweite Filzmatte auf die Breiplatte und presst das Wasser aus dem Brei, indem ihr mit dem Nudelholz darüber rollt.
- Damit das Papier völlig austrocknen kann, sollte es einige Zeit auf eine Wäscheleine gehängt werden.

## Hygienepapierverbrauch in Deutschland

**Material:**

- Waage
- Rolle Toilettenpapier

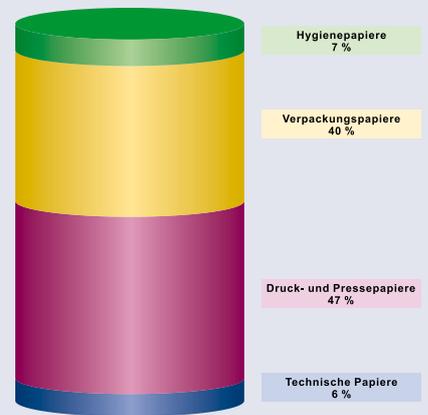
**Durchführung:**

Anhand der nebenstehenden Grafik kannst du die Menge an Hygienepapier für das Jahr 2008 bestimmen. Gehe davon aus, dass Toilettenpapier einen Anteil von 50 % am Verbrauch des Hygienepapiers darstellt. Wie viel kg Toilettenpapier wurden dann im Jahr 2008 verbraucht?

Bestimme anhand des Gewichtes die Länge einer Toilettenpapierrolle. Wie viel km Toilettenpapier wurden im Jahr 2008 verbraucht und wie oft könnte man das verbrauchte Toilettenpapier um die Erde wickeln?

Anteile der Hauptsortengruppen am Papierverbrauch in Deutschland 2008

Gesamtverbrauch  
20,5 Mio t

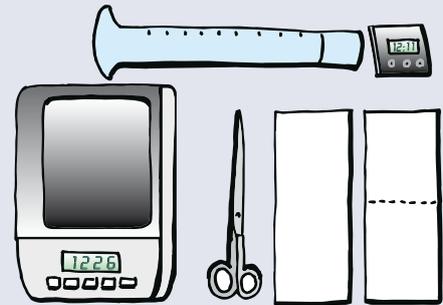


## Saugfähigkeit von Papierhandtüchern

**Material:**

- Digitale Waage
- Glaspetrishale
- Schere
- Papierhandtücher unterschiedlicher Qualität
- Büropapier
- Stoppuhr
- Wasser
- Messzylinder

**Durchführung:**



- Fülle die Petrischale mit Hilfe des Messzylinders mit 150 ml Wasser.
- Stelle die Petrischale auf die Waage und tariere sie.
- Schneide zwei gleich große Streifen aus einem der Papierhandtücher aus. Notiere die Größe der beiden Streifen.
- Das Papierhandtuch wird so gefaltet, dass es nicht über den Rand der Petrischale herausragt und in die mit Wasser gefüllte Petrischale gelegt.
- Starte die Stoppuhr. Nach einer Minute wird das Papierhandtuch aus der Petrischale entfernt.
- Die Waage zeigt einen negativen Wert an. Notiere den Wert in der unten stehenden Tabelle.
- Führe dies dreimal durch und bestimme dann den Mittelwert. Trage ihn auch in die Tabelle ein.
- Verfahre nun genauso mit dem Büropapier und dem anderen Papierhandtuch.

Lfd. Nr.	Papierhandtuch 1: Aufgesaugtes Wasser in g	Papierhandtuch 2: Aufgesaugtes Wasser in g	Büropapier: Aufgesaugtes Wasser in g
1			
2			
3			
Mittelwert			

## Planung einer Schultoilette

„Uns stinkt es!“ Diese oder ähnliche Äußerungen hört man in Schulen von allen Seiten, wenn es um die Schülertoiletten geht. Die Zustände dieser Räumlichkeiten sind meist mehr als zum Himmel stinkend. Aber nicht nur die Duftnote, sondern auch die „Wandmalereien“ und Zerstörungen einiger Schüler machen einen Aufenthalt in diesen Mauern unmöglich.

Daher hat sich eure Schule entschlossen die Toiletten zu sanieren. Der Bau von Toiletten ist gesetzlich durch den § 37 Abs. 1 der Arbeitsstättenverordnung geregelt.



### § 37 Abs. 1 der Arbeitsstättenverordnung:

#### 2. Bereitstellung von Toiletten

1.1 Die Zahl der erforderlichen Toiletten und Bedürfnisstände ergibt sich aus der nachstehenden Tabelle nach DIN 18 228 Blatt 2.

1.2 Ein Toilettenraum soll nicht mehr als 10 Toilettenzellen und 10 Bedürfnisstände enthalten.

Männer			Frauen	
Beschäftigten Zahl	Zahl der Toiletten	Zahl der Bedürfnisstände	Beschäftigtenzahl	Zahl der Toiletten
bis 5	1		Bis 5	1
bis 10	1	1	Bis 10	1
bis 25	2	2	Bis 20	2
bis 50	3	3	Bis 35	3
bis 75	4	4	Bis 50	4
bis 100	5	5	Bis 65	5
bis 130	6	6	Bis 80	6
bis 160	7	7	Bis 100	7
bis 190	8	8	Bis 120	8
bis 220	9	9	Bis 140	9
bis 250	10	10	Bis 160	10

#### 4. Beschaffenheit der Toilettenräume

1.1 Bei der Bemessung und Aufteilung von Toilettenräumen hinsichtlich der Toilettenzellen und Bedürfnisstände sind die in Nr. 8 dargestellten Bilder (nach DIN 18228 Blatt 2, Ausgabe November 1960) zugrundezulegen.

1.2 Die Mindesthöhe der Trennwände und Türen von Toilettenzellen darf nicht weniger als 1,90 m betragen. Bei unvollständig abgetrennten Toilettenzellen darf zwischen Fußboden und der Unterkante der Trennwände oder Türen ein Abstand von 0,10 bis höchstens 0,15 m nicht überschritten werden.

1.3 Bedürfnisstände müssen in Toilettenräumen so angeordnet sein, dass sie vom Zugang aus nicht eingesehen werden können.

1.4 Die Fenster müssen so angeordnet oder beschaffen sein, dass eine Einsicht in den Raum nicht möglich ist.

1.5 Ein Vorraum ist nicht erforderlich, wenn der Toilettenraum nur eine Toilette enthält und keinen unmittelbaren Zugang zu einem Arbeits-, Pausen-, Bereitschafts-, Liege-, Umkleide-, Wasch- oder Sanitätsraum hat.

1.6 Fußböden und Wände müssen aus einem Material bestehen, das sich feucht reinigen lässt (z. B. keramische Fliesen, Kunststoffe).

1.7 Toilettenzellen müssen absperrbar sein.

1.8 Toiletten und Bedürfnisstände müssen Wasserspülung haben.

## 2 Ausstattung der Toilettenräume

2.1 Die Toilettenzellen müssen mit Toilettenpapier, Papierhalter und Kleiderhaken ausgestattet sein.

2.2 In Toilettenräumen muss mindestens ein Abfallbehälter mit Deckel vorhanden sein.

In Toilettenräumen für Frauen müssen bis zu fünf und für je weitere fünf Toilettenzellen mindestens in je einer Toilettenzelle ein Hygienebehälter mit Deckel vorhanden sein; diese Zellen sind zu kennzeichnen.

2.3 Im Vorraum von Toilettenräumen muss für je fünf Toiletten oder fünf Bedürfnisstände mindestens ein Handwaschbe-

cken mit fließendem Wasser vorhanden sein. Für mindestens je zwei Handwaschbecken müssen Seifenspender (Seifencremespender, Pulverseifenspender, Seifenmühle, Kippseifenspender) und Einmal-Handtücher (Handtuchspender mit Papierhandtüchern, Textilhandtuchautomaten), vorhanden sein! Auch Warmlufthändetrockner können eingesetzt werden.\*)

2.4 In oder vor Toilettenräumen ohne Vorraum (s. Nr. 4.5) müssen sich Handwaschbecken sowie Seifenspender und Einmal-Handtücher wie unter Nr. 5.3 befinden.

## 6 Lüftung der Toilettenräume

1.1

Bei natürlicher Lüftung muss in Toilettenräumen mindestens ein freier Querschnitt der Lüftungsöffnungen vorhanden sein:

– bei einseitiger Fensterlüftung	
je Toilette .....	1700 cm <sup>2</sup>
je Bedürfnisstand .....	1000 cm <sup>2</sup>
– bei Querlüftung, wenn Lüftungsöffnungen in einer Außenwand einem oder mehreren Luftschächten gegenüberliegen, für Zu- und Abluftquerschnitt	
Je Toilette .....	1000 cm <sup>2</sup>
je Bedürfnisstand .....	600 cm <sup>2</sup>

2.2

Lüftungstechnische Anlagen sind so auszulegen, dass sie in Toilettenräumen einen Luftwechsel von 30 m<sup>3</sup>/h je Toilette und 15 m<sup>3</sup>/h je Bedürfnisstand ermöglichen. Insgesamt darf der Luftwechsel das Fünffache des Rauminhalts nicht unterschreiten.

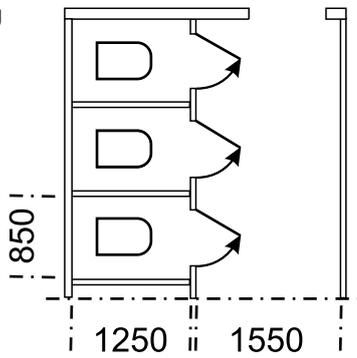
## 7 Künstliche Beleuchtung der Toilettenräume

Die Nennbeleuchtungsstärke der Beleuchtungseinrichtungen muss in Toilettenräumen mindestens 100 Lux betragen.

## 8 Bemessung und Aufteilung von Toilettenräumen

Siehe folgende Bilder 1 bis 4

Türanschlag  
nach außen



Türanschlag  
nach innen

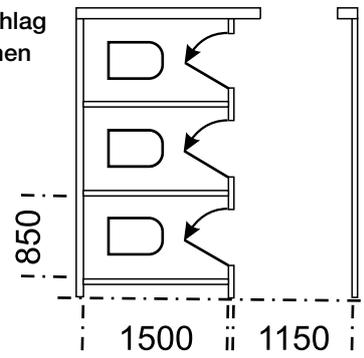
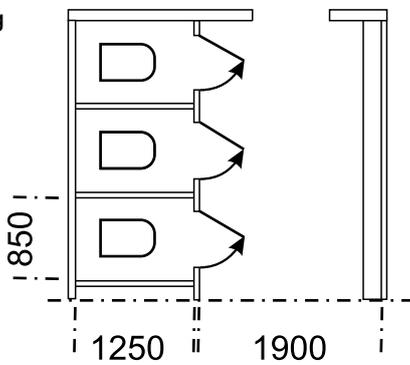


Bild 1. Einbündige Toilettenanlage

Türanschlag  
nach außen



Türanschlag  
nach innen

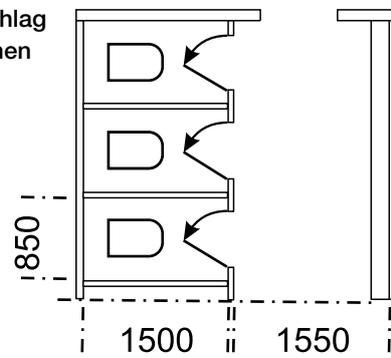
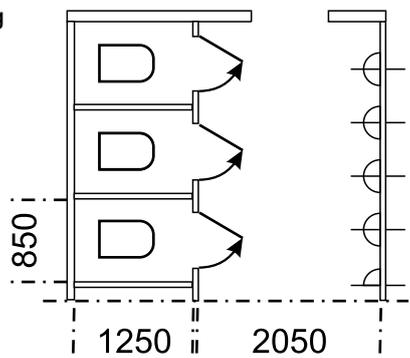


Bild 2. Einbündige Toilettenanlage mit gegenüberliegende Bedürfniswand

Türanschlag  
nach außen



Türanschlag  
nach innen

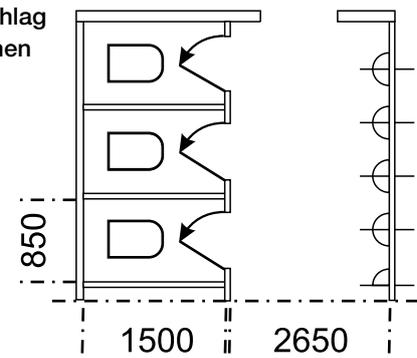
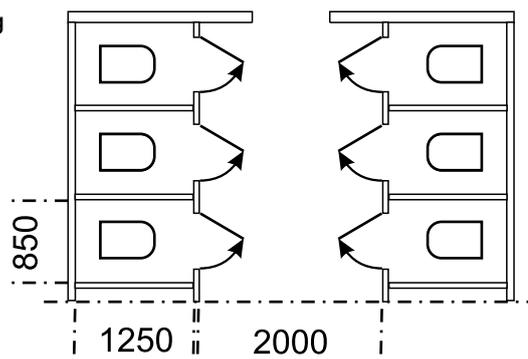


Bild 3. Einbündige Toilettenanlage mit gegenüberliegendem Bedürfnisstan (Becken)

Türanschlag  
nach außen



Türanschlag  
nach innen

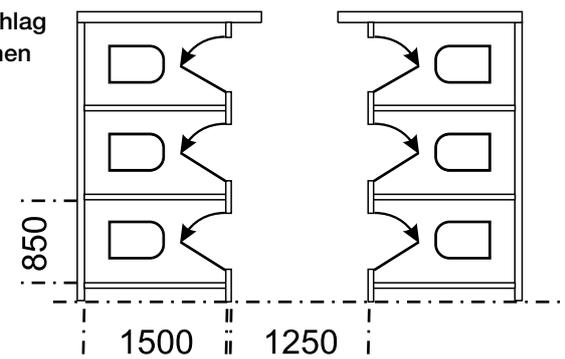


Bild 4. Zweibündige Toilettenanlage

## Planung einer Schultoilette

**Durchführung:**

1. Lies dir zunächst gründlich § 37 Abs. 1 der Arbeitsstättenverordnung durch und plane dann einen neuen Toilettengrundriss für deine Schule. Berücksichtige, dass es keinen Platz für eine Fensteröffnung gibt.
2. Berechne die Kosten für die geplanten Toilettenräume. Hierzu eignet sich sehr gut das Computerprogramm Microsoft Excel. Bei den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer nicht einbezogen.

Artikel	Einheitenbeschreibung	Menge	Preis ohne Mehrwertsteuer in €
WC –Sitz	Stück	1	25
Handwaschbecken	Stück	1	60
Ablage	Stück	1	35
Siphon	Stück	1	24
Eckventil Benötigt werden 2 pro Waschbecken	Stück	1	12,5
Armaturen Handwaschbecken	Stück	m <sup>2</sup>	135
Befestigung Waschbecken	Pro Toilette	8	
Fliesen und Einbau	Pro Quadratmeter	1	65
Toiletteneinbau	Stunden	8	
Handwerkerstunde	Stunde	1	44,8
Urinal	Stück	1	140
Urinal Befestigung	Stück	1	4
Spiegel	Stück	1	10
Spiegelbefestigung	Stück	1	2
Toiletten	Stück	1	60

3. Schlage eine Lösung vor, wie die Toiletten gepflegt werden können.

# Glossar

Fachausdruck	Erklärung
µm	Sehr kleine Maßeinheit, 1000 µm entsprechen z.B. 1 cm auf einem Lineal.
Abkantieren	Das Abkippen oder Abschöpfen von einer Substanz, wobei der andere Teil weiter benutzt wird
Agar-Agar	Ein aus Agarose hergestelltes, geleeartiges Nährmedium, was im Labor oft als Nährboden verwendet wird. Es wird aus Rotalgen hergestellt.
Antibiotika	Stoffe, welche erfolgreich gegen Krankheiten helfen. Sie töten Bakterien oder verhindern ihr Wachstum, wirkungslos gegen Viren.
Antikörper	Antikörper sind Proteine (Eiweiße), die in Wirbeltieren als Reaktion auf bestimmte Stoffe, s.g. Antigene, gebildet werden.
Autoklavieren	Das sterile Reinigen von Gegenständen in einem Autoklaven
Autotroph	Autotrophe Organismen sind selbsternährend, sie leben z.B. vom Sonnenlicht.
Bakterien	Bakterien sind sehr kleine, einzellige Lebewesen, so genannte Mikroorganismen. Sie sind meistens zwischen 0,2 und 2,0 Mikrometer groß und vermehren sich durch einfache Querteilung.
Barriere	Ein Hindernis
Corium	Lederhaut, eine Schicht der eigentlichen Haut
Deinking	Der englische Fachbegriff für den Prozess der Druckfarbenentfernung, dies ist ein Schlüsselprozess beim Papierrecycling
DNA	Die Desoxyribonukleinsäure (kurz DNA oder DNS) ist ein in allen Lebewesen und DNA-Viren vorkommendes Molekül und die Träger der Erbinformation.
Emulgatoren	Hilfsstoffe, die es ermöglichen zwei natürlich nicht miteinander vermischbare Flüssigkeiten zu vermischen. Öl und Wasser können so zu einer Emulsion vermischt werden.
Entionisieren	Das Entfernen von geladenen Teilchen (Ionen)
Epidemie	Die zeitliche und örtliche Häufung einer Krankheit innerhalb einer menschlichen Population
Epidermis	Die Oberhaut bei mehrschichtiger Hautbildung
Ether	Organische Verbindungen mit einer Sauerstoffbrücke als funktioneller Gruppe zwischen zwei Alkyl-, Alkenyl- oder Aryl-Resten
Flotation	Physikalisches Trennverfahren zur Trennung feinkörniger Feststoffgemenge in einer wässrigen Aufschlämmung (Suspension) mit Hilfe von Luftblasen
Fluoreszieren	Leuchten durch die Abgabe von Energie in Form von Licht
Hygiene	Hygiene ist nach einer Definition der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie die „Lehre von der Verhütung der Krankheiten und der Erhaltung und Festigung der Gesundheit“.
Heterotroph	Heterotrophe Organismen müssen ihre organische Nahrung durch Fressen aufnehmen.
Homogen	Gleichmäßig, z.B. bei Mischungen um festzustellen ob gut gerührt wurde
Immunsystem	Das komplexe Abwehrsystem des menschlichen Körpers, beispielsweise gegen Erkältungen
Indikatorpapier	Ein Papier zum Nachweis von z.B. Fett oder Säuregrad
Infektionskrankheiten	Krankheiten, die durch das Eindringen von Bakterien oder Viren in den Körper entstehen
Infektiös	Dies beschreibt die Art bzw. Natur der Substanz bzw. Sache, mit der gearbeitet wird.
Influenza	Die Influenza, auch „echte“ Grippe oder Virusgrippe genannt, ist eine durch Viren aus den Gattungen Influenzavirus A oder B ausgelöste Infektionskrankheit bei Menschen.
Inkubationszeit	Zeit die zwischen einer Infektion und dem ersten Auftreten von Symptomen vergeht
Kokken	Kugelförmige Bakterien
Kontamination	Die schwere Verschmutzung von etwas, oft in Zusammenhang mit radioaktiver Strahlung verwendet

Mikrobenflora	Die Gesamtheit von Mikroorganismen an einem bestimmten Ort, z.B. Bakterien in der Darmflora
Mikroorganismen	Kleinstlebewesen, i.d.R. unter 2 µm groß (sehr klein), somit nicht immer unter dem normalen Lichtmikroskop zu sehen
Mitose	Vorgang der Zellkernteilung
Mobilisiert	In Bewegung gebracht, produziert bzw. aufgewendet
(Seifen)Moleküle	Moleküle sind zusammengesetzte Gruppen von Atomen, welche aufgrund ihrer Wechselwirkungen untereinander bestimmte Formen annehmen können.
MRSA	MRSA (Multi-Resistenter Staphylococcus aureus) bezeichnet bestimmte Bakterien, die eitrige Entzündungen verursachen und gegen eines oder mehrere Antibiotika resistent sind.
Noro-Viren	Die Gattung Noro-Virus umfasst unbehüllte Viren mit einer einzelsträngigen RNA. Die humanen Noroviren haben als Erreger einer viralen Gastroenteritis eine große medizinische Bedeutung.
Oxidativ	In ständigem Sauerstoffkontakt
Ozon	Ein aus drei Sauerstoffatomen bestehendes Molekül
Pandemie	Länder- und kontinentübergreifende Ausbreitung einer Krankheit
Pathogene Erreger	Krankheitsauslöser
pH - Wert	Ein Maß für die Stärke der sauren bzw. basischen Wirkung einer wässrigen Lösung (von 0 = stark basisch bis 14 = stark sauer)
Pigmente	Farbgebende Substanzen
Prionen	Spezielle Proteine
Protozoen	Tierische Einzeller
Recycling	Das Wiederverwerten bzw. das Wiederaufbereiten von Abfällen, z.B. PET-Pfandflaschen
Reservekapazität	Die zusätzliche Fähigkeit zur Speicherung eines Stoffes
Rezeptoren	Spezielle Nervenzellen, welche uns das Fühlen, Sehen, Hören, Riechen und Schmecken ermöglichen
Schweinegrippe	Die Schweineinfluenza (auch als Schweinegrippe bezeichnet) ist eine akut verlaufende Infektionskrankheit der Atemwege bei Hausschweinen. Häufigster Erreger der Schweineinfluenza sind Influenza-A-Viren der Subtypen H1N1. Umgangssprachlich wird der Begriff Schweinegrippe fälschlicherweise für die pathogenen, humanen Virusstämme der Schweinegrippe benutzt.
Sekret	Abgesonderte Drüsenflüssigkeit
Sensibel	Empfindlich
Spezifisch	Speziell, und nur in diesem Zusammenhang
Spirillen	Schraubenförmige Bakterien
Subcutis	Unterhaut
Suspendieren	Ablösen
Symptom	Ein Anzeichen für etwas, z.B. Fieber bei Grippe
Tarieren	Das Einstellen und Nullen von einer Waage, das „Taragewicht“ des Gefäßes wird somit nicht gemessen, sondern nur die Flüssigkeit die hinein kommt.
Thermisch	Mit merklichem Austausch von Wärme
Tenside	Substanzen, welche die Waschwirkung von Seifen und Waschmitteln verbessern
Vibrionen	Kommaförmige Bakterien
Viren	Intrazelluläre, selbst aber nichtzelluläre Parasiten in Zellen von Lebewesen
Wasserstoffperoxid	Eine blassblaue, in verdünnter Form farblose, weitgehend stabile Flüssigverbindung aus Wasserstoff und Sauerstoff





## SCA Tissue Europe – Der führende Anbieter von Tissue in Europa!

SCA Tissue Europe ist der führende Anbieter von Tissue in Europa. Der Hauptsitz der Geschäftseinheit ist in München, Deutschland. Die Produktpalette beinhaltet Toilettenpapier, Falthandtücher und Haushaltsrollen, Servietten und Papiertaschentücher. Unsere Produkte finden Sie fast überall – in vielen Haushalten, Hotels, Restaurants, an industriellen und gewerblichen Arbeitsplätzen genauso wie in öffentlichen Einrichtungen. Zu den Kunden von SCA Tissue Europe zählen große internationale Handelsketten, die Industrie, der Service und der Handel.

Zu unseren bekannten Marken gehören Tork, Zewa, Velvet und Edet und ein breites Angebot von Handelsmarken, die im europäischen Markt gut etabliert sind. Unser Consumer Tissue Portfolio wurde kürzlich durch die Akquisition von Charmin, Bounty und Tempo von P&G erweitert.

Als ein Geschäftsbereich des schwedischen SCA Konzerns beschäftigt SCA Tissue Europe ca. 8.500 Mitarbeiter und generierte in 2008 einen Umsatz von 2,7 Milliarden Euro.

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.scatissueeurope.com](http://www.scatissueeurope.com) und [www.tork.de](http://www.tork.de)

SCA HYGIENE PRODUCTS GMBH  
TISSUE EUROPE  
POSTFACH 31 05 11  
D-68265 MANNHEIM

ÖSTERREICH  
TELEFON: +43 (0) 8 10-22 00 84  
FAX: +43 (0) 8 00-22 00 84

E-MAIL: [torkmaster@sca.com](mailto:torkmaster@sca.com)  
TELEFON.: +49 (0) 1805-86 75 33  
FAX: +49 (0) 1803-86 75 33  
INTERNET: [www.tork.de](http://www.tork.de)

SCHWEIZ  
TELEFON:+41 (0) 8 48-81 01 52  
FAX: +41 (0) 8 00-81 01 52

Bestell-Nr.: B 1424 D

