

Inhaltsverzeichnis

Papierchromatographie auf einem Rundfilter	2
Selbstbau-Feuerlöscher	3
Geheimtinte aus Zitronensäure.....	4
Cola als Rostschutzmittel	5
Kartoffel-Batterie	6
Segnersches Wasserrad	7
Wasserrad.....	9
Tanzender Stern.....	11
Isolierung von DNA aus Obst und Gemüse	13

Papierchromatographie auf einem Rundfilter

überarbeitet nach Quelle: <http://www.chemieunterricht.de/dc2/chromato/v-pcfilz.htm>

Materialien:

- Petrischale
- Rundfilter
- Filzschreiber (schwarz, rot, grün, blau)

Chemikalien:

- Spiritus bzw. 90% Ethanol

Durchführung:

- In die Mitte des Rundfilters wird ein Loch (ungefähr \varnothing 1 cm) geschnitten
- Um dieses Loch wird mit dem Filzschreiber ein dickerer Kreis gemalt.
- In das Loch wird ein zweiter Rundfilter (gerollt) gesteckt, sodass ein Docht entsteht.
- Nun wird das Rundfilterpapier samt Docht in die Petrischale mit Spiritus (Laufmittel) gestellt.
- Die Chromatographie ist beendet, wenn die Farbe des Filzschreibers vollständig aufgetrennt wurde. Laufmittelfront beachten.

Erklärung:

Der Docht zieht das Wasser hoch und gibt es an den Rundfilter weiter. Durch die Kapillarkräfte wird die Farbe aufgetrennt.

Selbstbau-Feuerlöscher

Modifiziert nach: http://www.lehrer-online.de/feuerloescher.php?show_complete_article=1

Materialien:

- Erlenmeyerkolben mit Stopfen und Winkelrohr
- Spatellöffel
- Wasser (300 ml)

Chemikalien:

- Natriumhydrogencarbonat NaHCO_3 (Backpulver)
- Spülmittel
- Zitronensäure

Durchführung:

- 300 ml Wasser in Erlenmeyerkolben füllen
- 5 Spatellöffel Natriumhydrogencarbonat hinzugeben und bis zum Lösen rühren
- 15-20 Tropfen Spülmittel hinzugeben
- 2 Spatellöffel Zitronensäure hinzugeben und den Kolben sofort mit dem Stopfen verschließen. Dabei ist darauf zu achten, dass das Winkelrohr ungefähr 1 cm über der Flüssigkeitsoberfläche ist.

Hinweis für den Experimentator:

!!! Es finde sofort eine exotherme Reaktion statt. (Schutzbrille ?!) Mit dem Steigrohr auf keine Personen zielen. Steigrohr in Richtung eines Eimers oder Ähnlichem richten, da es zu einer Sauerei führen könnte**!!!**

Geheimtinte aus Zitronensäure

Quelle: <http://www.chemieunterricht.de/dc2/grundsch/versuche/gs-v-017.htm>

Materialien:

- Wattestäbchen
- Papier
- Bügeleisen bzw. Kerze

Chemikalien:

- Zitronensäure in Wasser gelöst

Durchführung:

- Das Wattestäbchen wird in die Zitronensäure getaucht und damit das Papier beschrieben (z.B. mit dem Schriftzug „juFORUM“ ☺)
- Danach wird das Papier so lange erhitzt bzw. gebügelt bis die Schrift zu erkennen ist.

Erklärung:

Die zuerst unsichtbare Schrift wird durch das Verkohlen der Zitronensäure sichtbar.

Cola als Rostschutzmittel

Quelle: <http://www.experimentalchemie.de/versuch-033.htm>

Materialien:

- Reagenzglas
- rostiger Nagel
- Pinzette
- Cola (egal welcher Marke)

Durchführung:

- der rostige Nagel wird in ein mit Cola gefülltes Reagenzglas gestellt
- es bilden sich sofort kleine Blasen, die von der rostigen Oberfläche aufsteigen
- der Nagel bleibt ungefähr 1 Stunde im Cola-Bad

- → die braune Farbe der Lösung vertieft sich dabei und geht leicht ins rötliche über



Erklärung:

Cola-Getränke enthalten neben der schwachen Zitronen- und Kohlensäure auch die anorganische Phosphorsäure. Während erstere den Rost nur ablösen, wandelt das Cola mit seiner Phosphorsäure das Eisenoxid des Rostes in Eisenphosphat um und schafft so eine Schutzschicht die ein erneutes Rosten aufschließt.

Der Nagel wird deshalb dunkelgrau, und nur selten wieder metallisch glänzend, da seine Oberfläche angeraut wird und außerdem Kohlenstoff enthält.

Unterstützt wird die Entrostung hierbei aber auch durch die Zucker sowie durch deren Oxidationsprodukte aus dem zugesetzten Farbstoff Zuckerkulör. Dabei handelt es sich um Zuckersäuren, die Eisen-Ionen zu komplexieren vermögen und damit den Auflösungsprozess von Rost beschleunigen.

Kartoffel-Batterie

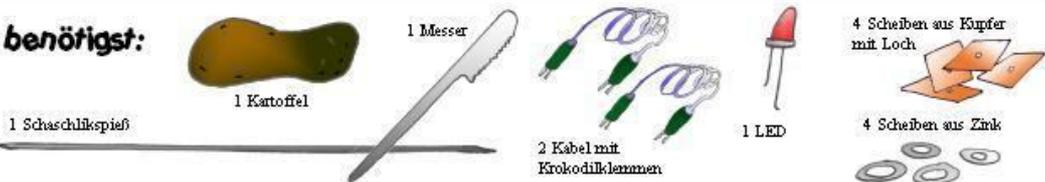
Quelle: <http://www.physikfuerkids.de/lab1/versuche/kartoffel/>

Ja, du hast richtig gelesen. Du kannst eine Batterie aus Kartoffeln herstellen. Es ist ein etwas kniffliges Experiment, aber mit etwas Geduld funktioniert es bestimmt. Bitte lies dir die Bauanleitung genau durch. Es gibt ein paar Kleinigkeiten, die wichtig sind! Die Tipps sind sehr nützlich!

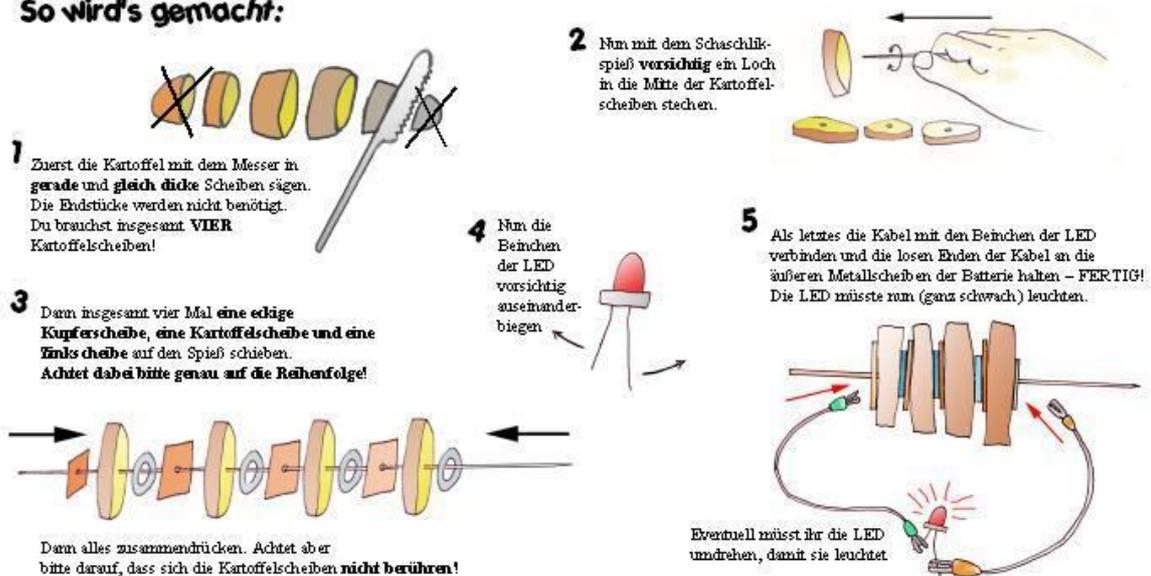
Hier ist die Anleitung, die du dir auch ausdrucken kannst.

Bauanleitung für eine Kartoffelbatterie © Physik für Kids 2007

Du benötigst:



So wird's gemacht:

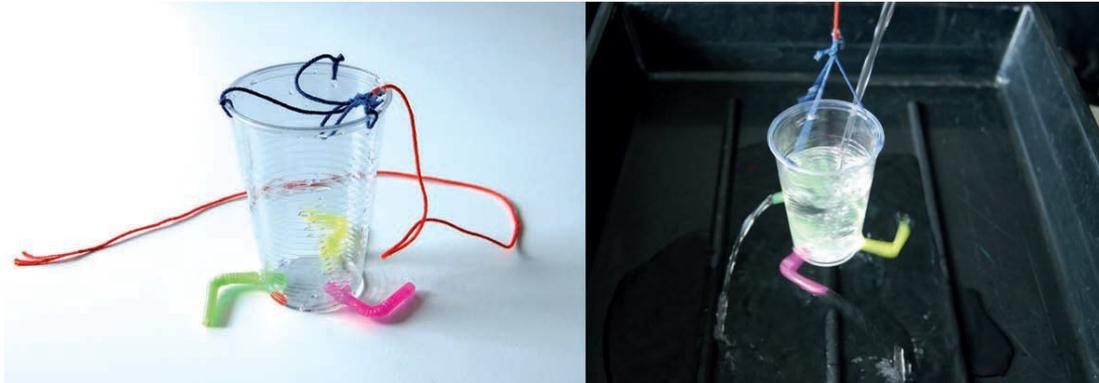


Kupferscheiben sind leider schwer zu finden. Du kannst auch einige Cent-Münzen benutzen. Die sind auch aus Kupfer. Die legst du dann um den Spieß herum.

Segnersches Wasserrad

Quelle:

http://www.zukunft-der-energie.de/energie_zum_mitmachen/experimente_zum_selbermachen.html



Material

- 1 Joghurtbecher oder Trinkbecher
- dünne Schnur zum Aufhängen (Länge ca. 50 cm)
- 3 Knicktrinkhalme
- etwas wasserfeste Knete zum Abdichten
- ein Gefäß mit Wasser oder ein anderer Wasserzulauf
- ein Gefäß, um das Wasser aufzufangen

Anleitung

In die Seitenwand des Joghurtbechers werden in Bodennähe und in regelmäßigen Abständen zueinander (120° Grad) drei gleiche kreisrunde Öffnungen gebohrt, die im Durchmesser kaum größer als die der verwendeten Knicktrinkhalme sein sollten. Je nach Material des Bechers kann man die Öffnungen mit einem Bohrer oder einer heißen Metallspitze bearbeiten. Probiert es einfach aus!

Am oberen Becherrand geschieht das gleiche noch einmal: drei Löcher rundherum in regelmäßigem Abstand. Diesmal darf der Durchmesser kleiner ausfallen. Die Knicktrinkhalme werden etwas gekürzt und in die bodennahen Löcher des Bechers gesteckt. Alle Halme werden etwa gleich stark zu einer Seite um 90° Grad abgeknickt. Undichtigkeiten zu den Lochrändern könnt Ihr mit Knete verschließen. Die dünne Schnur wird in insgesamt vier Teile zerschnitten. Drei Schnüre werden jeweils in die Öffnungen am oberen Becherrand gesteckt und verknotet. Anschließend führt Ihr die drei Enden mit der vierten Schnur zu einem Strang zusammen, an dem das Segnersche Wasserrad nun aufgehängt wird. Mit dieser Aufhängung kann sich das Wasserrad leicht drehen. Unter das Wasserrad wird abschließend ein großes flaches Gefäß gestellt und der Becher mit Wasser befüllt.

Beobachtung

Das Wasser tritt gemäß der Ausrichtung der drei Knicktrinkhalm-Öffnungen tangential aus und ersetzt den Becher zunehmend schneller in Drehbewegung. Der Becher dreht

sich entgegen der Richtung, in die die Knicktrinkhalme zeigen. Ist der Aufhängestrang nicht mit einem drehbaren Karabiner o. ä. befestigt, verdreht sich der Faden der Aufhängevorrichtung mit der Zeit.

Erklärung

Energetisch passiert in unserem Becher so einiges: Die potentielle Energie (Lageenergie) des Wassers in dem Becher wird zunächst in die kinetische Energie (Bewegungsenergie) des ausströmenden Wassers umgewandelt. Anschließend finden weitere Umwandlungsprozesse statt. Die kinetische Energie des ausströmenden Wassers wird in Rotationsenergie des Wasserrades (Becher mit Trinkhalmen) umgesetzt und schließlich die Rotationsenergie in die potentielle Energie des verdrehten Fadens. Nach Auslaufen des Wassers wandelt sich die potentielle Energie des verdrehten Fadens wieder in die Rotationsenergie des Wasserrades um und die Umwandlungsprozesse nehmen ihren weiteren Verlauf.

Wasserrad

Quelle:

http://www.zukunft-der-energie.de/energie_zum_mitmachen/experimente_zum_selbermachen.html



Material

- 1 große Plastikflasche mit Schraubverschluss
- 1 Blechdose (Ø 10 cm / Höhe 6 cm)
- 2 Ringgummis
- 10 Kronen-Flaschenverschlüsse / Kronkorken
- 1 Trinkhalm
- 1 Draht (Ø 1,5 mm / Länge 40 cm)
- 2 gleichgroße runde Plastikdeckel (Ø 8 cm)
- 1 Heißklebepistole
- 1 Handbohrer (Bohrer - Ø 3 mm)
- 1 Schraubstock zum Einspannen des Drahtes als Biegehilfe

Anleitung

In die Flasche wird mit dem Handbohrer ca. 8 cm über dem Boden ein kleines Loch gebohrt. Anschließend wird die Flasche mit dem Heißkleber auf dem Boden der Dose

festgeklebt. Für das Wasserrad werden die Plastikdeckel und die Kronkorken, wie auf dem Bild dargestellt, mit der Heißklebepistole zusammengeklebt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Schaufeln gleichmäßige Abstände zueinander haben. In die Mitte der Plastikdeckel wird ein Loch gebohrt, in das ein ca. 4 cm langes Stück vom Trinkhalm eingeklebt wird. Durch die so entstandene „Hohlachse“ des Wasserrads wird anschließend der Draht geführt und, wie auf dem Bild dargestellt, zurechtgebogen. Der komplette Wasserrad-Mechanismus kann nun mit den Gummis an der Flasche befestigt werden. Durch die flexible Verbindung (Gummi-Draht) ist es möglich, die Höhe des Wasserrades zu variieren, um so die effektivste „Wasserkraftausnutzung“ zu erreichen. Solange die Flasche mit Wasser befüllt wird, muss das Loch im Flaschenmantel mit der Fingerkuppe verschlossen werden. Schließt man die Flasche nach dem Befüllen fest mit dem Schraubverschluss, so kann kein Wasser mehr aus dem Loch fließen.

Beobachtung

Sobald der Schraubverschluss geöffnet wird, strömt das Wasser bogenförmig aus dem Loch und schlägt auf eine der Schaufeln. Sofort dreht sich das Wasserrad. Je nach Wasserdruck und Wasserstrahlstärke dreht sich das Rad schneller oder langsamer. Der bogenförmige Wasserstrahl verliert an Intensität, je mehr sich die Flasche leert.

Erklärung

„Wasserkraft“ entsteht, indem verdunstetes Wasser in geographisch höheren Lagen abregnet, Wasser aus geographisch höheren Lagen zu Boden fällt (Wasserfälle) oder aus diesen höheren Lagen in Niederungen fließt. Das Wasser ist mit potentieller Energie (Lageenergie) versehen. Diese kann es dann auf dem Weg nach unten an Wasserräder, Turbinen etc. abgeben. Im Wasser steckt also potentielle Energie, welche es allein auf Grund seiner Lage besitzt. Ist Wasser in Bewegung, besitzt es auch kinetische Energie (Bewegungsenergie). Aus dieser Unterscheidung ergeben sich die unterschiedlichen Bauformen der Wasserräder (Stoßräder, ober-, mittel- und unterschlächtige Wasserräder). Unser hier vorgestelltes Wasserrad arbeitet „oberschlächtig“. Das oberschlächtige Wasserrad nutzt die potentielle Energie des Wassers. Das Wasser wird von oben auf das Rad geleitet, im Rad aufgefangen und nach unten transportiert. Dadurch wird die potentielle Energie des Wassers in mechanische Energie umgewandelt. Dies stellt die effektivste Variante der Wasserräder dar.

Tanzender Stern

Quelle:

http://www.zukunft-der-energie.de/energie_zum_mitmachen/experimente_zum_selbermachen.html

Anleitung

Aus der Schnitt- und Faltvorlage wird ein einfacher Stern gefertigt. Der Zahnstocher wird senkrecht in das obere Ende des Korkens gesteckt. Der Stern wird mit dem Mittelpunkt auf die Spitze des Zahnstochers gelegt, so dass er sich leicht drehen lässt. Das Lineal wird mehrmals kräftig an der Wolle gerieben, abgestriffen und in die Nähe der Sternspitzen gehalten.

Beobachtung

Der Stern bewegt sich und versucht, dem Lineal zu folgen.

Erklärung

Alle Körper und Stoffe bestehen aus Atomen. Die Atome wiederum setzen sich aus einem Atomkern sowie einer Hülle aus Elektronen zusammen. Diese werden auch als Ladungsträger bezeichnet. Der Atomkern besitzt eine positive Ladung, während die Elektronen negativ geladen sind. Alle Körper und Stoffe enthalten normalerweise in gleicher Menge positive und negative elektrische Ladungen, die sich gleichmäßig verteilen. Diese ausgewogene Verteilung negativer und positiver Ladungen hat zur Folge, dass der Körper sich gegenüber seiner Umgebung „unauffällig“ verhält. Man sagt dann, er sei elektrisch neutral. Es ist grundsätzlich das Bestreben aller Körper und Stoffe, diesen elektrisch neutralen Zustand zu erhalten oder einzunehmen. Bei manchen Stoffen (z. B. Gummi oder Kunststoff) sind die Elektronen besonders stark an ihren Atomkern gebunden. Diese Stoffe haben zudem die Eigenschaft, dass sie anderen gerne Elektronen „wegnehmen“. Und genau das geschieht, wenn man das Lineal und die Wolle zusammen bringt. Das Reiben der Wolle bewirkt, dass sich das Kunststofflineal elektrostatisch auflädt, d. h. durch diese mechanische Arbeit sammeln sich negative elektrische Ladungen auf dem Lineal an. Die Elektronen wandern von der Wolle auf das Lineal. Dieser Vorgang wird Ladungstrennung genannt. Im Ergebnis ist das Lineal negativ geladen, da es einen Überschuss an Elektronen besitzt. Die Wolle ist positiv geladen, da sie Elektronen an das Lineal verloren hat. Der Papierstern, dem wir uns mit dem Lineal nähern, ist elektrisch neutral, d. h. die Summe der positiven Ladungsträger – diese heißen Protonen - in dessen Atomkernen ist gleich der Summe der negativen Ladungsträger – der Elektronen – in den Atomhüllen. Gegenüber dem negativen („elektronenüberschüssigen“) Lineal verhält er sich jedoch positiver, weil das Papier im Vergleich zum Lineal (und zwar nur bezogen auf das Lineal) weniger Elektronen aufweist. Deshalb „bietet der Papierstern dem Lineal an“, diesen Ladungsunterschied auszugleichen. Gegensätzlich geladene Körper ziehen sich gegenseitig an. Während ihres Bestrebens, sich wieder zu neutralisieren, d. h. ihren Elektronenhaushalt auszugleichen, wird die in diesem Zustand schlummernde potentielle Energie in Bewegungsenergie umgewandelt. Der Stern beginnt sich zu drehen – und tut dies so lange, bis der Ladungsausgleich abgeschlossen ist. Das Hin und Her der Ladungen zwischen den

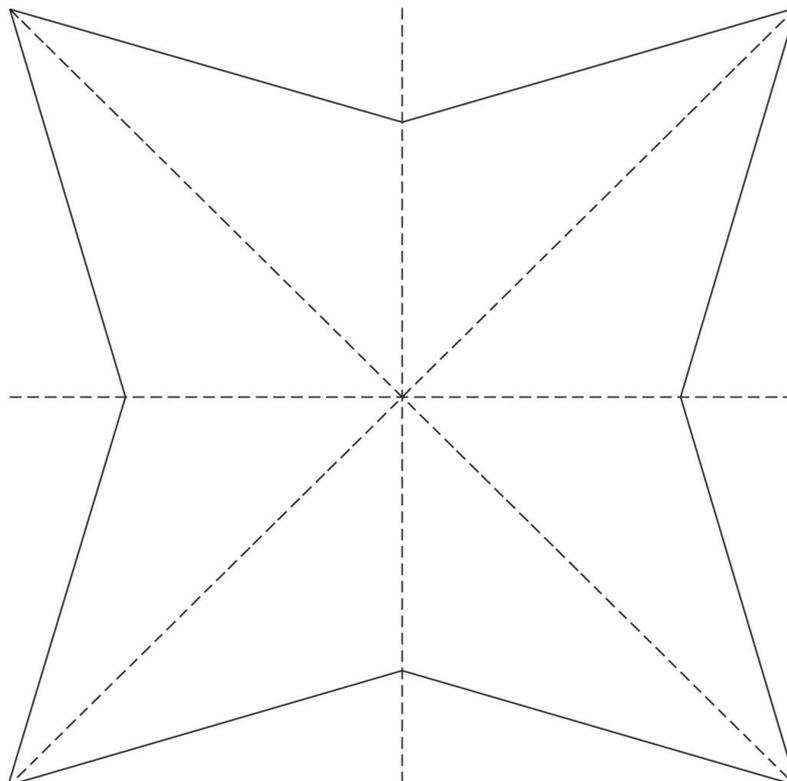
verschiedenen Stoffen wird mit dem Begriff der elektrostatischen Entladung beschrieben. Elektrostatische Entladungen bauen sich in einem elektrostatischen Feld auf. Um das Feld aufzubauen, muss Energie aufgebracht werden. Bei der benötigten Energie handelt es sich um potentielle Energie. Potentielle Energie ist die Energieform, die einem Körper oder Stoff durch seine Position oder Lage in einem Kraftfeld, z. B. einem elektrostatischen Feld, innewohnt. Die potentielle Energie von elektrischen Ladungen in einem elektrostatischen Feld wird als elektrische Energie bezeichnet. Sie kann als Fähigkeit eines Systems, elektrische Ladungsträger zu bewegen, interpretiert werden.

Material

- 1 Bogen Papier (DIN A4)
- Wolle (Pullover)
- Schere
- 1 Zahnstocher (als Achse)
- 1 Korken (als Standfuß)
- Kunststofflineal

Tipp

Mit dem gleichen Lineal, von der Wolle kräftig gerieben, ist es sogar möglich, einen dünnen Wasserstrahl von seiner geraden Bahn abzulenken.



Isolierung von DNA aus Obst und Gemüse

Textautor: Julia Kölle

Quelle: <http://www.youtube.com/watch?v=g3LTeaiVMbl>

Viele von Euch werden sich vielleicht fragen „Geht das den so einfach?“ – Ja es geht, und dass nur mit Hilfe von Materialien die ganz bestimmt jeder zu Hause hat.

Los geht's...

Für den Versuch braucht Ihr folgendes (pro Gruppe):

- 1 Obst oder 1 Gemüse; vorzugsweise eine Erdbeere → da seht ihr den Effekt am besten
- 1 Gefrierbeutel oder ein wasserdichter Beutel zum verschließen
- 1 EL Salz
- 1 EL kaltes verd. Spülmittel (1Teil Spülmittel und 2 Teile Wasser)
- 1 EL eiskalter 90% Alkohol (Ethanol oder Isopropanol; es geht auch 70% Alkohol)
- 1 großes Reagenzglas oder ein anderes durchsichtiges Gefäß
- 1 raues Holzstäbchen (z.B. Schaschlikspieße oder Zahnstocher)
- evtl. ein Mixer und ein Sieb

Hinweis: Den Alkohol bekommt ihr ganz einfach in jeder Apotheke für ein paar Euros.

Wenn ihr alles her bereitet habt, kann's nun auch los gehen:

1. Schritt

Um an die DNA in den Zellen des Obstes oder des Gemüses ran zukommen, müsst ihr dieses so gut wie möglich zerkleinern und zerdrücken bis ihr eine homogene Flüssigkeit vorliegen habt. Je nachdem aus was ihr die DNA isolieren wollt, müsst ihr das Obst oder das Gemüse mit dem Mixer zerkleinern.

2. Schritt

Anschließend gebt ihr das Salz und die kalte Mischung aus Spülmittel und Wasser dazu. Je nachdem wie viel homogene Substanz ihr habt müsst ihr die Menge des Salzes und des verd. Spülmittels anpassen.

Um die Zellmembran und die Kernmembran der Zelle zu zerstören, mixt ihr die so erhaltene Mischung gut durch.

3. Schritt

Nachdem ihr die Mischung ungefähr 5 min gemischt habt, gebt ihr den Beutelinhalt in das Reagenzglas oder in ein anderes Glasgefäß. Je nachdem aus was ihr die DNA isoliert, müsst ihr die Mischung zuvor filtrieren.

4. Schritt

Um die so isolierte DNA von den übrigen Zellbestandteilen zu trennen überschichtet ihr die homogene Substanz ungefähr 1 cm hoch mit Alkohol. Dabei ist es sehr wichtig, dass der Alkohol eiskalt ist. Dazu legt ihr ihn am besten auf Eis oder in ein Gefrierfach. Durch

die unterschiedlichen Dichten der Mischung und des Alkohols bilden sich zwei Phasen aus.

5. Schritt

Nach kurzer Zeit gehen die DNA-Moleküle aus der unteren wässrigen Phase in die obere Alkoholphase über und fallen aus. Die DNA-Moleküle liegen nun als langer Strang vor und man kann sie mit Hilfe eines Holzspießes aufwickeln.

So, nun habt ich es geschafft ...

Für die unter euch, die verstehen wollen was genau bei den einzelnen Schritten passiert, erklären wir euch nun kurz die Theorie des Versuches.

Die DNA eines Organismus befindet sich in jeder Zelle im Zellkern, der, wie die Zelle selbst, von einer Zellmembran umgeben ist. Diese Membran besteht hauptsächlich aus Lipiden und Proteine.

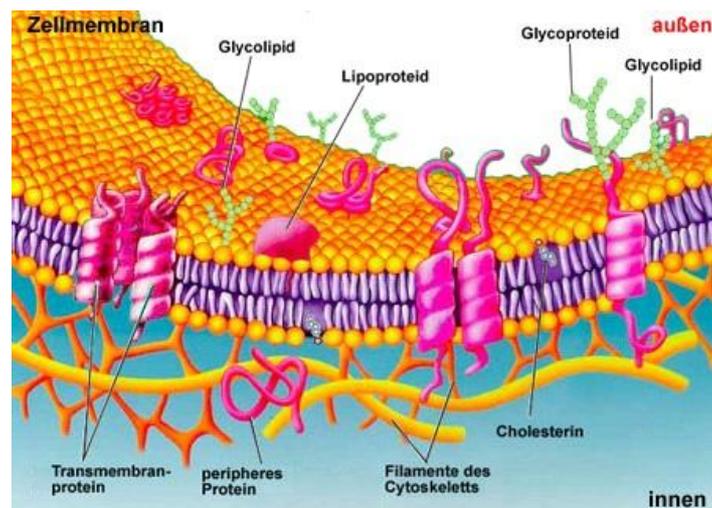


Abbildung 1: <http://www.bioserve.info/Ablage/Verfahrensbeschreibung>

Die Lipide haben einen Wasser anziehenden bzw. in Wasser löslichen Kopf (hydrophiler Teil / polare Kopfgruppe) und einen Fett anziehenden bzw. in Fett löslichen Schwanz (lipophiler Teile / unpolare Alkylrest). Da sich die Lipide in einer wässrigen Umgebung befinden, bilden sie eine Lipiddoppelschicht aus, bei der die lipophilen Schwänze zueinander und die hydrophilen Köpfe zu der wässrigen Umgebung zeigen.

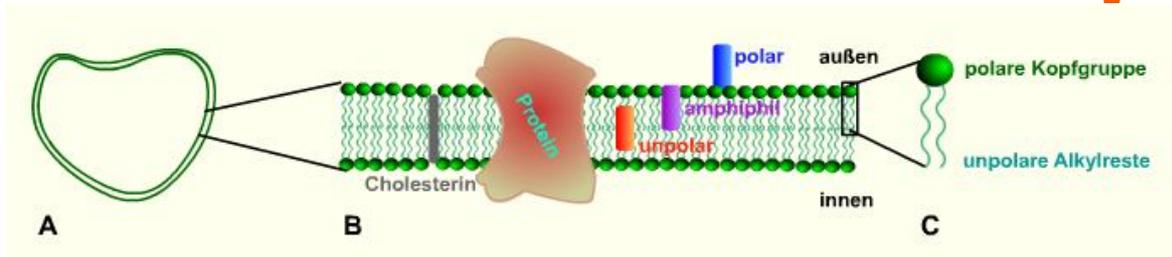


Abbildung 2:

<http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/8/bc/vlu/zellbio/zellaufbau.vlu/Page/vsc/de/ch/8/bc/zellbio/membrane2.vscml.html>

Aufbau der Zellmembran: A. Lipiddoppelschicht um eine Zelle. B. Vergrößerter Abschnitt mit eingelagertem Protein und Cholesterin - polare Wirkstoffe lagern sich an der Membranoberfläche an, amphiphile Stoffe richten sich entsprechend ihrer Struktur innerhalb der Membran aus, und unpolare Drogen reichern sich innerhalb der Membran an. C: Vergrößerung eines Membranlipids mit der nach außen zeigenden polaren Kopfgruppe und den nach innen gerichteten unpolaren Alkyl-Resten.

Um die DNA einer Zelle isolieren zu können muss also zuerst die Membran aufgebrochen werden und die Zellen aus ihren Zellverbänden lösen. Dies erreicht ihr, indem ihr euer Obst bzw. euer Gemüse zerkleinert. Als nächstes müsst ihr nun die Zellmembran und die Kernmembran der Zelle zerstören, indem ihr das Wasser-Spülmittel-Gemisch und das Salz hinzu gebt. Das Spülmittel wirkt dabei als Detergenz. Detergenzien sind waschaktive Substanzen, indem sie die Oberflächenspannung von Wasser herabsetzen und die Fette im Gemisch binden. Durch die ähnliche chemische Struktur der Detergenzien und der Lipide in den Biomembranen, können Detergenzien die Membranen "aufbrechen" und sogenannte Micellen bilden.

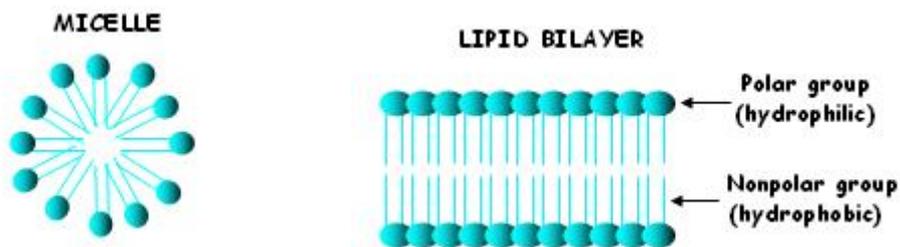


Abbildung 3: <http://www.chem.fsu.edu/chemlab/chm1046course/solnprocess.html>

Nun liegen der Zellinhalt und der Zellkern frei vor. Da ihr aber nun neben dem Zellkern mit der DNA auch noch all die andern Zellorganellen vorliegen habt (v.a. Proteine und Kohlenhydrate), müsst ihr diese nun von dem Zellkern trennen. Dies erreicht ihr durch eine Ethanol- bzw. Isopropanol-Fällung. Durch die unterschiedlichen Dichten von Wasser (1 g/cm^3) und Alkohol (Ethanol $0,79 \text{ g/cm}^3$, Isopropanol $0,78 \text{ g/cm}^3$) bilden sich zwei Phasen aus, wobei das Wasser mit dem Zellgemisch unten und der reine Alkohol oben liegt.

Nach kurzer Zeit erkennt man, dass die DNA von der Wasserphase in die Alkoholphase übergeht. Durch den Alkohol wird die stabilisierende Hydrathülle um die Phosphatreste der DNA verdrängt und das Molekül so destabilisiert. In Folge dessen fällt die DNA aus und liegt nun frei in Form von langen Fäden in der Alkoholphase vor. Mit dem Holzspieß

könnt ihr diese nun aufwickeln und näher betrachten. Sie hat eine schleimige, gelartige Konsistenz.

Unter folgendem Link finden ihr ein Video, das den Versuchsablauf nochmals verdeutlicht:

<http://www.youtube.com/watch?v=g3LTeaiVMbl>