

Papierschöpfen mit PET-Flaschen Stuckateurspachtel, Kaffeemühle und Spritzgitter



KINDER
GARTEN



PRIMAR



SEK.1



SEK.2

Einleitung

Wo kommt mein Papier eigentlich her? Wieso ist es weiß und nicht braun wie Holz? Wieso zerbröselst/reist es nicht? Kaum ein Experiment fasziniert Klein und Groß so sehr wie das Papierschöpfen. Dieses Experiment bringt die Papiererzeugung

mit einfachen Mitteln anschaulich in Ihren Kindergarten oder Ihren Klassenraum. Anhand der einzelnen Schritte können sehr viele physikalische, chemische und biologische Prozesse einfach und spannend erklärt werden.

Experiment

Eine kleine Menge Zellstoff (etwa ein Gramm) wird in ca. 100 ml Wasser aufgeweicht. Falls Zellstoffblätter benutzt werden, müssen diese möglichst klein (je feiner desto

besser) zerrissen und aufgedröselst werden. Am besten mit Hilfe einer Kaffeemühle zu Fasern mahlen.

**1g Zellstoff auf
100 ml Wasser
gründlich mixen
(bis keine „Wölkchen“
mehr zu sehen sind)**



Um die Zellstofffasern im Wasser möglichst gleichmäßig zu verteilen wird der Faserbrei in einem Smoothie-Maker gemixt (es funktioniert auch ein handelsüblicher Standmixer – in einem Smoothie-Maker wird der Faserbrei aber feiner und ist leichter zu verarbeiten).

Wir nehmen eine 0,5 l Kunststoffflasche und schneiden den Boden ab. Dann füllen wir den Faserbrei in den, mit dem Drehverschluss verschlossenen, oberen Teil der Flasche. Diesen Stellen wir in dem Marmeladenglas ab.

**1,5l PET Flasche in die Kunststoffbox stellen;
0,5 l PET Flasche mit
Deckel umgedreht in Glas
in die Kunststoffbox stellen**

Orangen Filz nass machen

**Zellstoff-Wassermix
in 0,5 l PET Flasche geben**



Der orange Filz muss nass gemacht werden. Nun werden auf den abgeschnittenen Teil der Flasche, zuerst das rote Polyestertuch, dann der orange (nasse) Filz und schließlich das Nirosta Gitter gegeben.

**Auf die Flasche zuerst
rotes Polyestertuch
dann oranges Filz und
Sieb geben**



Die Flasche mit dem Faserbrei wird vorsichtig umgedreht und auf den Kunststoffbecher (unterer Teil einer abgeschnittenen 1,5 l Flasche) gestellt.

**Alles zusammen
umgedreht auf die
1,5 l PET Flasche
stülpen**



Durch langsames Öffnen des Drehverschlusses rinnt das Wasser in den Becher, die Zellstofffasern werden vom Polyestertuch zurückgehalten.

**Vorsichtig den Deckel
aufschrauben**

**Das Wasser läuft ab,
der Zellstoff bleibt**



**Vorsichtig
die Flasche entfernen**



Auf die Zellstofffasern kommen wieder ein rotes Polyester-
tuch, ein oranger Filz und eine Metallplatte. Das Sieb wird durch eine zweite
Metallplatte ersetzt.

Zwischen den zwei Metallplatten, Filz und Polyester-Tüchern wird
der feuchte Papierbrei mit einer kleinen Schraubzwingen gepresst.

**Wieder das rote Polyester-
tuch und das orange Filz
darauf geben. Eine Alu-Platte
oben drauflegen.
Sieb wegnehmen und
2. Aluplatte auf die
Unterseite geben**



**Restwasser
heraus pressen**



Bei Variante 1 kann mit Backpapier und einem heißen Bügeleisen (ca. 80° Celsius – mittlere Temperatureinstellung) das gepresste, runde Papierblatt getrocknet und geglättet werden.

Vorsichtig das neue Papier entnehmen



Zwischen Zeitungspapier trocknen.

VARIANTE 1:
Mit Backpapier bedecken und trocken bügeln.



Oder, bei Variante 2 (für Sek 1 und Sek2) kann die Spachtel über einem Bunsenbrenner (Gaskocher) erhitzt werden und das geschöpftes Papier damit getrocknet werden.

VARIANTE 2
für Sek1 und Sek2:
Spachtel über Bunsen-
brenner (Gaskocher)
erhitzen und geschöpftes
Papier damit trocknen.



Didaktische Hinweise

In Abstimmung auf das jeweilige Alter der Schüler/innen kann dieses Experiment in allen Schulstufen durchgeführt werden.
Die industrielle Herstellung von Papier wird

in drei wesentliche Schritte gegliedert:

- die Stoffaufbereitung
- die Papiererzeugung mit Blattbildung, Pressung und Trocknung
- die Veredelung und Ausrüstung



Informationen zu den Schritten sind unter www.austropapier.at/ueber-papier/ zu finden.
Dieser Versuch stellt die Papiererzeugung in kleinem Maßstab nach.

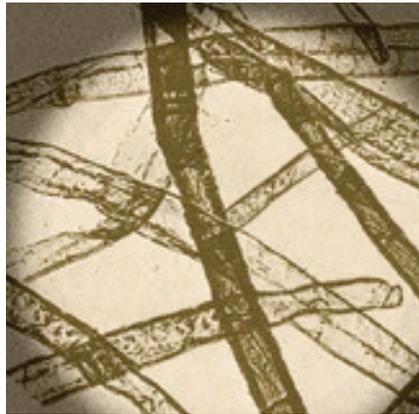
Basis dafür sind Zellstoffplatten aus gepressten Zellstofffasern.

Es gibt drei wichtige Arten von Zellstofffasern:



Langfasern

sind 2 bis 6 Millimeter lang. Sie werden aus Nadelbäumen gewonnen, bei uns meistens aus Fichte, aber auch aus Kiefer.



Kurzfasern

sind 1 bis 2 Millimeter lang. Sie werden aus Laubbäumen gewonnen, bei uns aus Buche, in südlichen Ländern häufig aus Eukalyptus.



Recyclingfasern

sind sehr unterschiedlich lang, 0,5 bis 6 Millimeter. Sie stammen aus Altpapier: aus der gemischten Haushaltssammlung ebenso wie etwa aus Druckereien. Entsprechend dieser Vielfältigkeit wird Papier aus Recyclingfasern in rund vierzig verschiedenen Sorten gehandelt.



Die Art der verwendeten Fasern bestimmt die Art des Papiers. Aber durch verschiedene Kombinationen der Rohstoffe, unterschiedliche Fertigung und Verarbeitung gibt es ca. 3000 Sorten!

Diese können in vier Gruppen von Papiersorten unterschieden werden:

- Grafische Papiere, Druckpapiere (Naturpapiere, gestrichene Papiere, Dünndruckpapiere)
- Papier, Karton und Pappe für Verpackungen
- Hygienepapier (Tissuepapier)
- Spezialpapiere und -pappen für technische Verwendungen (z.B. Isolierpapiere, Filterpapiere, Zigarettenpapiere)

Hier drei Beispiele für besondere Papiersorten :

(Quelle: Branchenbericht Austropapier 2016/17)

Kraftpapier 80 g

(Warum ist dieses Papier reißfest?)



Kraftpapier gibt es in Weiß oder in Braun. Ein Sackpapier wie dieses ist sehr stark, mit einem hohen Langfaseranteil von bis zu 100 Prozent. Diese Fasern sind länger und breiter, sie besitzen damit mehr Oberfläche, an der sich die stabilen Wasserstoffbrücken zur nächsten Faser ausbilden können. Darüber hinaus werden diese Fasern meist mit dem Sulfatverfahren (statt dem Sulfitverfahren) gewonnen und bleiben auf diese Weise in sich kräftiger. Schon mit niedrigen Grammaturen unter 100 können Güter wie Zement, Mehl oder Kohlen zu 25 Kilogramm tragefest verpackt werden.

Etikettenpapier 80 g

(Warum ist dieses Papier nassfest?)



Etikettenpapier hat einen relativ hohen Anteil an Kurzfasern von bis zu 70 Prozent. Während die Langfasern im Mix für Stabilität sorgen, sind die viel feineren Kurzfasern in der Papierstruktur formationsverbessernd und sorgen für eine gleichmäßigere Oberfläche. Die Etiketten kommen häufig auf Gläsern und Flaschen zum Einsatz, die feucht werden, zum Beispiel im Kühlschrank. Um das Papier nassfest zu machen, werden dem Stoff vor dem Auflauf auf die Papiermaschine Harze zugegeben. Andere typische Nassfest-Anwendungen sind zum Beispiel Geldscheine oder Küchentücher.

Hygienepapier 30 g

(Warum ist dieses Papier saugstark?)



Hygienepapier wird je nach Verwendungszweck aus Frischfaser oder Recyclingfaser hergestellt. Beim mehrmaligen Recycling brechen und verhornen die Faserwände zunehmend, sodass die Qualitätseigenschaften des Papiers abnehmen. Doch bei einigen Anwendungen wie Zeitungen, Wellpappe oder Toilettenpapier ist das tolerierbar. Das Hygienepapier ist besonders saugstark, weil es in der Produktion wenig gepresst, dafür aber leicht gekreppt und perforiert wird. So kann sich das Wasser leichter in und zwischen den Fasern einlagern.

TIPP



Versucht doch mal in der Klasse eine Liste der Papiersorten zusammen zu stellen.

Wie viele fallen euch ein?

TIPP



Einfärben der Blätter sowie das Verwenden unterschiedlicher Fasern und Füllstoffe erweitert das Spektrum der Experimentiermöglichkeiten.

Viele Informationen, Links und Hintergründe sind unter:
www.austropapier.at/ueber-papier/
zu finden.

BOXINHALT

INHALT

je Box (für 10 Schülergruppen):

- 10 x 1 Zellstoff-Platten DIN A4
- 10 x 1 Spritzgitter (rund)
- 20 x 1 Metallplatten aus Aluminium (11 x 11 cm)
- 20 x 1 rotes Polyestertuch (13 x 13 cm)
- 20 x 1 Filzplatten 12 x 12 cm (Gautschfilz)



Selbst zu besorgen

- PET-Flasche (0,5-Liter), ohne Boden - (Wasser/Zellstoff)
- PET-Flasche (1,5-Liter), ohne oberen Teil - (Auffangbehälter für Wasser)
- Marmeladeglas (ca. 400 ml) mit Deckel
- 1 Schraubzwinde 50-100 mm
- Kunststoffbox ca. 39 x 28 x 14 cm
- Klarsichthüllen (DIN A6)
- Mixer (z.B.: Smoothie Maker)
- Bügeleisen (1200 Watt)
- Backpapier zum Bügeln
- Zeitungspapier (als Unterlage und Abdeckung zum Trocknen)
- Kaffeemühle (nur wenn Zellstoffplatten verwendet werden)
- Stuckateurspachtel (nur für Variante 2)
- Bunsenbrenner oder Gaskocher (nur für Variante 2)