

15. Wettbewerb Nanotechnologie

Nanonetz Bayern e.V.

BEITRAG VON

Bergmann, Leon | Klasse 5a | Gymnasium Alexandrinum Coburg





Sauerbrey, Vita | Klasse 5a | Gymnasium Alexandrinum Coburg




Gymnasium Alexandrinum
Betreuungslehrer: Dr. Andreas Reuter
Seidmannsdorfer Strasse 12
96450 Coburg

Das Filter-Experiment

1. Vorbereitung, Durchführung und Beobachtung des Filter-Experiments

Vorbereitung	Beschreibung		
1. Arbeitsschritt	<i>Wir bereiten unsere Filter vor.</i>		
	<i>Filter 1</i>	Kaffeefilter	
	<i>Filter 2</i>	Stoffmaske	
	<i>Filter 3</i>	OP-Maske	
	<i>Filter 4</i>	FFP2-Maske	

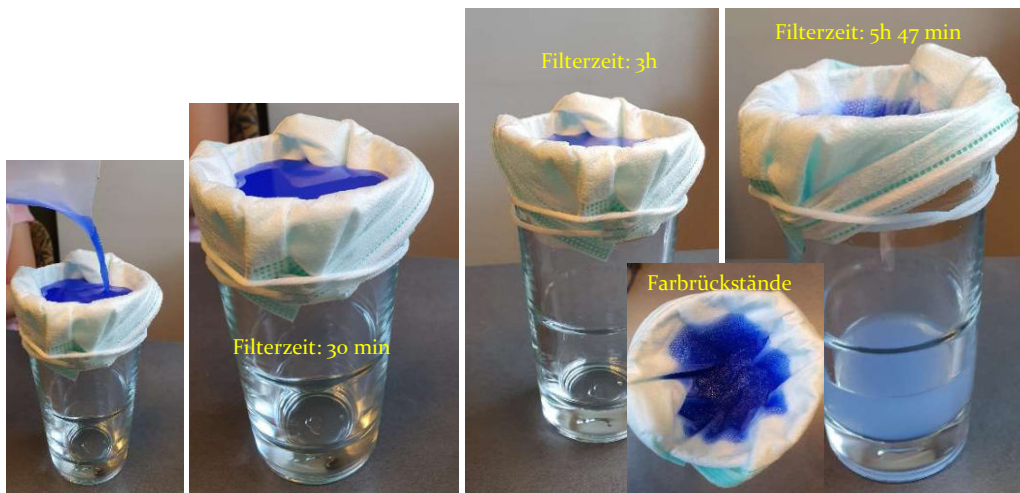
2. Arbeitsschritt	Wir messen 200ml Wasser in einem Messbecher ab und färben es mit blauer Wasserfarbe tiefblau ein.	
3. Arbeitsschritt	Wir messen nun 4 x 50ml gefärbtes Wasser in einem kleinen Messbecher ab.	

Durchführung/ Beobachtung	Beschreibung/Kaffeefilter		
4. Arbeitsschritt Filterung Kaffeefilter <div data-bbox="268 1021 568 1189" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="color: red;">Siehe mp4-Datei: Video Kaffeefilter</p> </div>	Wir geben nun 50ml gefärbtes Wasser in den vorbereiteten Kaffeefilter. Wir dokumentieren die Dauer der Filterung, die gefilterte Flüssigkeitsmenge und die Farbe der gefilterten Flüssigkeit.		
	Kaffee- filter	<i>Filtermenge</i>	<i>50ml</i>
		<i>Gefilterte Menge</i>	<i>50ml</i>
		<i>Filterdauer</i>	<i>1min 42s</i>
		<i>Farbe</i>	<i>unverändert tiefblau Innenseite des Kaffeefilters nicht gefärbt</i>
<p>Beobachtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach 1 min 42s war die Flüssigkeit komplett durchgelaufen. • Die Filtermenge und die gefilterte Menge blieben gleich groß. • Die Farbe blieb unverändert. 			

Durchführung/ Beobachtung	Beschreibung/Stoffmaske		
<p>5. Arbeitsschritt Filterung Stoffmaske</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="color: red;">Siehe mp4-Datei: Video Stoffmaske</p> </div>	<p><i>Wir geben nun 50ml gefärbtes Wasser in die vorbereitete Stoffmaske.</i> <i>Wir dokumentieren die Dauer der Filterung, die gefilterte Flüssigkeitsmenge und die Farbe der gefilterten Flüssigkeit.</i></p>		
	Stoff- maske	<i>Filtermenge</i>	<i>50ml</i>
		<i>Gefilterte Menge</i>	<i>40ml</i>
		<i>Filterdauer</i>	<i>18 s</i>
		<i>Farbe</i>	<i>unverändert tiefblau; Maskeninnenseite leicht blau gefärbt</i>
<p>Beobachtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nach 18s war die Flüssigkeit komplett durchgelaufen. • Die gefilterte Menge (40ml) war 10ml geringer als die ursprüngliche Filtermenge (50ml). • Die Farbe blieb unverändert. 			
Durchführung/ Beobachtung	Beschreibung/OP-Maske		
<p>6. Arbeitsschritt Filterung OP Maske</p>	<p><i>Wir geben nun 50ml gefärbtes Wasser in die vorbereitete OP-Maske.</i> <i>Wir dokumentieren die Dauer der Filterung, die gefilterte Flüssigkeitsmenge und die Farbe der gefilterten Flüssigkeit.</i></p>		
	OP-Maske	<i>Filtermenge</i>	<i>50ml</i>
		<i>Gefilterte Menge</i>	<i>39ml</i>
		<i>Filterdauer</i>	<i>5h 47min</i>
		<i>Farbe</i>	<i>deutlich heller als bei den Filtern 1, 2, 3 u. 4</i>

Beobachtung:

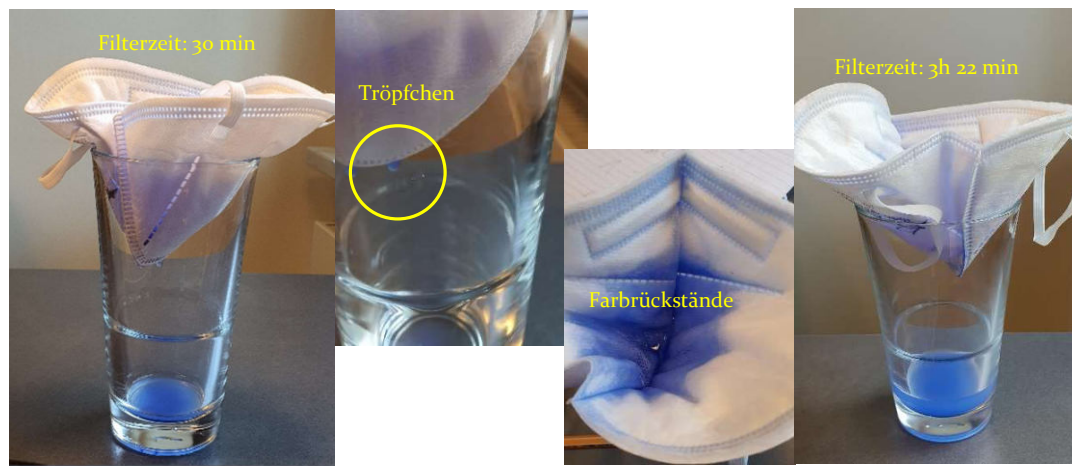
- Nach 5h 47min war die Flüssigkeit komplett durchgelaufen.
- Die gefilterte Menge (39ml) war 11ml geringer als die ursprüngliche Filtermenge (50ml).
- Die Farbe der gefilterten Flüssigkeit war deutlich heller als das ursprüngliche Gemisch und als die gefilterten Flüssigkeiten der anderen Filter 1, 2 und 4.






Durchführung/ Beobachtung	Beschreibung/FPP2 Maske	
<p>7. Arbeitsschritt Filterung FPP2-Maske</p>	<p><i>Wir geben nun 50ml gefärbtes Wasser in die vorbereitete FPP2-Maske.</i> <i>Wir dokumentieren die Dauer der Filterung, die gefilterte Flüssigkeitsmenge und die Farbe der gefilterten Flüssigkeit.</i></p>	
	<p>FPP2-Maske</p>	<p><i>Filtermenge</i> <i>50ml</i></p>
		<p><i>Gefilterte Menge</i> <i>16ml</i></p>
		<p><i>Filterdauer</i> <i>3h 22 min</i></p>
		<p><i>Farbe</i> <i>etwas heller; mit zunehmender Dauer der Filterung nahm die Intensität der Farbe ab</i></p>

Beobachtung:

- Nach 3h 22min war die Flüssigkeit durchgelaufen.
- Die Filtration erfolgte langsam und mit zeitlicher Verzögerung tröpfchenweise entlang der Maskennaht.
- Die gefilterte Menge (16ml) war 34ml geringer als die ursprüngliche Filtermenge (50ml).
- Die Farbe der gefilterten Flüssigkeit war heller als das ursprüngliche Gemisch. Die Farbintensität nahm mit der Dauer der Filtration ab.



2. Vorbereitung, Durchführung und Beobachtung des Filter-Experiments mit selbst gebauten Filtern

Vorbereitung	Beschreibung	
<p>8. Arbeitsschritt Filter 5</p>	<p>Wir bereiten unseren Filter 5 vor. <u>Materialien:</u> 1, Glas, 1 kleine PET- Flasche, Wattepad, mittelfeiner Vogelsand, feiner Chinchilla Badesand, Baumwollfasern</p> 	
<p>9. Arbeitsschritt Filter 6</p>	<p>Wir bereiten unseren Filter 6 vor. Wir verwenden dieselben Materialien wie bei Filter 5, bauen aber in insgesamt 2 Filter übereinander, um einen längeren Filterweg zu bekommen.</p> 	
<p>10. Arbeitsschritt</p>	<p>Wir messen 400ml Wasser in einem Messbecher ab und färben es mit blauer Wasserfarbe tiefblau ein.</p>	

Durchführung/ Beobachtung	Beschreibung		
11. Arbeitsschritt Filterung Filter 5	<p><i>Wir geben nun 50ml gefärbtes Wasser in den vorbereiteten Filter. Nach 1min geben wir noch mal 50ml dazu.</i></p> <p><i>Wir dokumentieren die Dauer der Filterung, die gefilterte Flüssigkeitsmenge und die Farbe der gefilterten Flüssigkeit.</i></p>		
	Filter 5	<i>Filtermenge</i>	<i>100ml</i>
		<i>Gefilterte Menge</i>	<i>33 ml</i>
		<i>Filterdauer</i>	<i>3min 40s</i>
		<i>Farbe</i>	<i>hellblau; die gefilterte Flüssigkeit ist deutlich heller als bei den Filtern 1, 2, 3 und 4.</i>

Beobachtung:

- Nach 3 min 40s war die Flüssigkeit komplett durchgelaufen.
- Die Farbe der gefilterten Flüssigkeit war deutlich heller als das ursprüngliche Gemisch und als die gefilterten Flüssigkeiten der anderen 1, 2, 3 und 4.
- Die gefilterte Menge (33ml) war 67ml geringer als die ursprüngliche Filtermenge (100ml).



Durchführung/ Beobachtung	Beschreibung												
12. Arbeitsschritt Filterung Filter 6	<i>Wir geben nun 300ml gefärbtes Wasser in den vorbereiteten Filter 6. Wir dokumentieren die Dauer der Filterung, die gefilterte Flüssigkeitsmenge und die Farbe der gefilterten Flüssigkeit.</i>												
	<table border="1"> <tr> <td>Filter 6</td> <td>Filtermenge</td> <td>300ml</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Gefilterte Menge</td> <td>108ml</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Filterdauer</td> <td>16min 55s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Farbe</td> <td>Fast klare gefilterte Flüssigkeit; eindeutig heller als bei den Filtern 1, 2, 3, 4 und 5.</td> </tr> </table>	Filter 6	Filtermenge	300ml		Gefilterte Menge	108ml		Filterdauer	16min 55s		Farbe	Fast klare gefilterte Flüssigkeit; eindeutig heller als bei den Filtern 1, 2, 3, 4 und 5.
	Filter 6	Filtermenge	300ml										
		Gefilterte Menge	108ml										
		Filterdauer	16min 55s										
	Farbe	Fast klare gefilterte Flüssigkeit; eindeutig heller als bei den Filtern 1, 2, 3, 4 und 5.											

Beobachtung:

- Nach 16 min 55s war die Flüssigkeit komplett durchgelaufen. Die Filterung erfolgte tröpfchenweise.
- Die Farbe der gefilterten Flüssigkeit war deutlich heller (fast klar) als das ursprüngliche Gemisch und als die gefilterten Flüssigkeiten der anderen Filter 1, 2, 3, 4 und 5.
- Die gefilterte Flüssigkeitsmenge (108ml) war 192ml geringer als die ursprüngliche Filtermenge (300ml).



3. Recherche und Dokumentation der Eigenschaften der verwendeten Filter

Filter	Eigenschaften der Maske
Filter 1 Kaffeefilter	<p>Der Kaffeefilter ist ein Papierfilter.</p> <p>Er besteht aus einem Netz von Cellulosefasern und verhindert bei der Zubereitung von Kaffee, dass der Kaffeesatz (Kaffeemehl) mit in das aufgebühte Getränk gelangt.</p> <p>Er hat also die Eigenschaft, Feststoffe aus der Flüssigkeit heraus zu filtern.</p> <p><u>Quellen:</u></p> <p>https://www.chemie.de/lexikon/Filttertue.html (20.07.2021)</p> <p>https://www.chemie.de/lexikon/Filterpapier.html /20.07.2021)</p> <p>https://www.chemie-schule.de/KnowHow/Kaffeefilter (20.07.2021)</p> <p>https://www.chemie-schule.de/KnowHow/Filterpapier (20.07.2021)</p> <p>https://de.wikipedia.org/wiki/Kaffeefilter (20.07.2021)</p>
Filter 2 Baumwollmaske	<p>Die Baumwollmaske besteht aus Baumwollstoff. Die Baumwollfaser ist eine Naturfaser, die aus den Samenhaaren der Pflanzen der Gattung Baumwolle (Gossypium) gewonnen wird. Die Faserhaare bestehen zu 95% aus Cellulose.</p> <p>Der Baumwollstoff ist luftdurchlässig und kann bis zu 63% des eigenen Gewichtes an Wasser aufnehmen. Die hohe Feuchtigkeitsaufnahme ist auch die Ursache dafür, dass die Farbstoffe tief in die Faser eindringen und sie ganz durchfärben können.</p> <p>Die Baumwollmaske, die von uns als Filter verwendet wurde, besteht aus 2 Lagen Baumwollstoff.</p> <p><u>Quellen:</u></p> <p>https://de.wikipedia.org/wiki/Baumwollfaser (21.07.2021)</p> <p>http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/16/mac/naturfasern/naturfasern.vlu/Page/vsc/de/ch/16/mac/naturfasern/baumwollfasero1.vscml.html (21.07.2021)</p> <p>https://dewiki.de/Lexikon/Baumwollfaser (21.07.2021)</p> <p>https://www.chemie-schule.de/KnowHow/Baumwolle (21.07.2021)</p>

Filter 3 OP-Maske

Die OP-Maske (medizinische Gesichtsmaske, Mund-Nasen-Maske) hat die Aufgabe, Patienten vor den Sekrettröpfchen/Aerosole des Maskenträgers, die beim Husten, Niesen oder Sprechen ausgestoßen werden und Krankheits-erreger enthalten können, zu schützen.

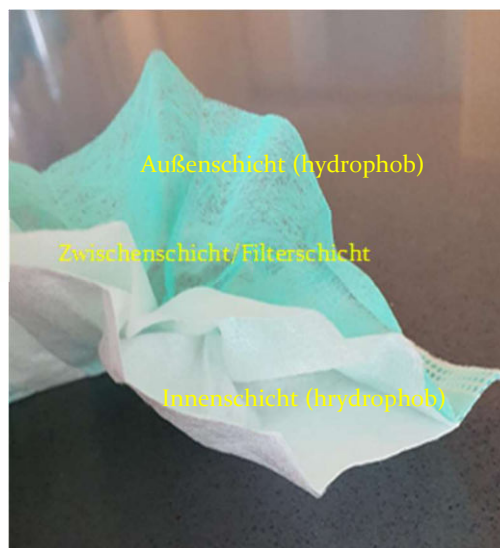
Der Mund-Nasen-Schutz dient in erster Linie dem Fremdschutz und weniger dem Eigenschutz des Trägers.

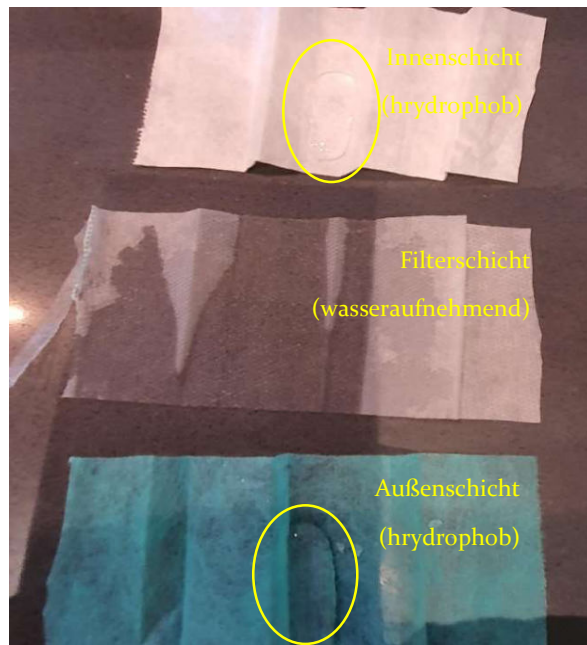
Sie besteht in der Regel aus drei Lagen Polypropylen-Vliesstoffen (SMS-Lamine).

Bei den beiden außenliegenden Vlieslagen handelt es sich um Spunbond-Materialien (Polypropylen-Spinnvlies) und bei der dazwischen liegenden Lage um ein Vlies, das im Meltblown-Verfahren hergestellt worden ist.

Die innenliegende Meltblown-Vlieslage besteht aus extrem kleinen wirrgelegten Fasern, die für die Filterleistung der Maske verantwortlich ist. Diese Schicht filtert Viren und Bakterien und nimmt Feuchtigkeit auf.

Die Außen- und Innenschicht der Maske sind luftdurchlässig, antibakteriell und hydrophob (wasserabstoßend, flüssigkeitsabstoßend).





Quellen:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Mund-Nasen-Schutz> (21.07.2021)

<https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/regelung-zu-masken-1842704> (21.07.2021)

<https://www.zm-online.de/news/gesellschaft/so-unterscheiden-sich-die-masken-eine-uebersicht>(21.07.2021)

<https://www.simplyscience.ch/teens-liersnach-archiv/articles/das-innenleben-einer-maske.html> (21.07.2021)

<https://www.k-zeitung.de/coronavirus-wenn-atemschutz-dann-richtig/> (21.07.2021)

<https://www.ipt.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/LifeScience/Engineering/gemeinsam-gegen-das-corona-virus/lifebelt/ffp-masken-allgemeines.html> (21.07.2021)

<https://www.ipt.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/LifeScience/Engineering/gemeinsam-gegen-das-corona-virus/lifebelt/ffp-faltmaske.html> (21.07.2021)

<https://www.dw.com/de/meltblown-verfahren-so-entsteht-das-corona-masken-filtervlies/a-53453856> (22.07.2021)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Vliesstoff> (22.07.2021)

<https://www.kunststoffe.de/a/grundlagenartikel/polypropylen-pp-264406> (22.07.2021)

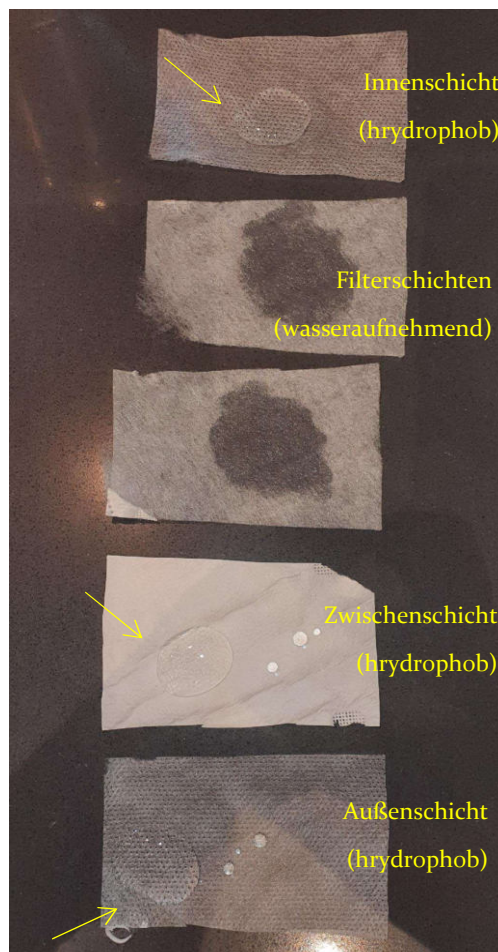
Filter 4 FFP2-Maske

Die FFP2 -Masken (engl. „Face Filtering Pieces“) werden im Gesundheitswesen in Bereichen mit einem erhöhten Infektionsrisiko eingesetzt. Sie schützen den Maskenträger und den Patienten.

Partikelfiltrierende Halbmasken, die vollständig aus Vliesstoffen bestehen, filtern feste Partikel, Flüssigkeiten und Aerosole

Im Gegensatz zu chirurgischen Masken bestehen sie aus 5 Lagen und enthalten nicht nur eine, sondern 2 Lagen Meltblown-Vlies.

Außerdem besitzen sie elektro-statisches Material, das kleine Staubpartikel, Flüssigkeitstropfen und Aerosol, die durch die reine Faserdichte des Gewebes nicht aufgefangen werden können, durch vier physikalische Mechanismen (Siebeffekt, Trägheitseffekt, Diffusion, Elektrostatik) binden soll.



	<p><u>Bestandteile der FFP2-Maske:</u></p> <p><u>Innenschicht der Maske</u> (zum Gesicht): Polypropylen- Spinnvlies (Spunbond, non woven)</p> <p><u>2 Filterschichten:</u> Meltblown-Vlieslagen</p> <p><u>1 weitere Schicht</u> wasserabweisendes Polypropylen-Vlies</p> <p><u>Außenschicht der Maske:</u> Polypropylen- Spinnvlies (Spunbond, non woven)</p> <p><u>Quellen:</u> Siehe Quellenangaben Filter 3 OP-Maske S. 12.</p>
<p>Filter 5 (selbstgebaut)</p>	<p>Eigenschaften der einzelnen Bestandteile unseres selbstgebauten Filters:</p> <p><u>Wattepads</u> bestehen aus Zellstoff der Baumwollfasern. Sie sind äußerst saugfähig.</p> <p><u>Chinchilla Badesand</u> (sehr feiner Quarzsand)/<u>Vogelsand</u> (gröberer Sand und Muschelkalk): Wir haben jeweils ca. 4 cm starke Sandschichten in die Filterflasche eingefüllt.</p> <p>Beide Sandarten sind aufgrund der übereinander liegenden Körner für durchlaufende Flüssigkeiten wie ein feingliedriges Kanalsystem. Beim feineren Sand sind die Zwischenräume wegen der kleineren Körner kleiner. Die Sandschicht kann einen Teil der Flüssigkeit speichern bis die Aufnahmefähigkeit erschöpft ist. Die zusätzliche Flüssigkeit läuft durch.</p> <p>Die Filterwirkung entsteht durch die große Oberfläche der Sandkörner, die die blaue Flüssigkeit passieren muss und die kleinen Durchmesser der Zwischenräume. Sandfilter werden normalerweise zur Reinigung von Flüssigkeiten (z.B. Poolwasser) oder zur Reinigung von Luft (Filter für Schutzräume) eingesetzt. Anders als bei den Filtern 1, 2, 3, 4 in unserem Experiment läuft die Flüssigkeit hier nicht nur durch ein paar Gewebeschichten hindurch, sondern durch mehrere Zentimeter Filtermaterial.</p> <p>Die darüber liegende Schicht loser <u>Baumwollfasern</u> ist saugfähig.</p>

Filter 6 (selbstgebaut)	<p>Beim Filter 6 verwendeten wir den Filter 5 in zweifacher Ausführung übereinander angeordnet. Die Flüssigkeit musste die doppelte Menge an Sand, Watte und Baumwollfasern durchlaufen als beim Versuch 5. Die Eigenschaften der Materialien sind die gleichen wie bei Filter 5 beschrieben.</p> <p><u>Quellenangaben für Filter 5 und Filter 6:</u></p> <p>https://de.wikipedia.org/wiki/Watte (23.07.2021)</p> <p>https://www.chemie-schule.de/KnowHow/Watte (23.07.2021)</p> <p>https://www.chemie-schule.de/KnowHow/Sand (23.07.2021)</p> <p>https://www.chemie-schule.de/KnowHow/Quarzsand (23.07.2021)</p> <p>https://de.wikipedia.org/wiki/Baumwollfaser (23.07.2021)</p>
--------------------------------	---

4. Erklärung

4.1 Erklärung für Filter 1: Kaffeefilter

Die Eigenschaften des Kaffeefilters spiegeln sich in unserem Experiment deutlich wider. Der Kaffeefilter ist dafür da, die komplette, aufgebrihte Flüssigkeitsmenge nur von festen Bestandteilen (Kaffeersatz) zu befreien. Kleinere Partikel (Farbe, Geschmack) sollen erhalten bleiben. Der Filterungsvorgang soll in angemessener Zeit für den Kaffeetrinker erfolgen. Sonst ist ja der Kaffee kalt.

Genau das zeigte auch unser Experiment.

Innerhalb von 1 min 42s war unsere Filterflüssigkeit komplett gefiltert. Die Filtermenge unserer blauen Flüssigkeit und die gefilterte Menge blieben gleich groß und auch die Farbe blieb unverändert.

Da wir keine größeren, festen Bestandteile in unserer Flüssigkeit hatten, auf die es ja der Papierfilter abgesehen hat, konnten wir keine deutlichen Filterungseffekte bei unserer ursprünglichen Flüssigkeit feststellen.

4.2 Erklärung für Filter 2: Baumwollmaske

Bei unserem Experiment mit der Baumwollmaske zeigte sich die hohe Feuchtigkeitsaufnahme-fähigkeit des Baumwollstoffes.

So war unsere gefilterte Menge (40ml) 10ml geringer als die ursprüngliche Filtermenge (50ml). 10ml Flüssigkeit hatte der Baumwollstoff aufgenommen.

Für unsere Augen war die Farbe der gefilterten Flüssigkeit mit der ursprünglichen identisch. Allerdings war die Innenseite der Maske leicht blau gefärbt, so dass wir davon ausgehen, dass einige Farbpartikel durch die Aufnahme der Flüssigkeit in das Gewebe des Baumwollstoffes, ebenfalls im Baumwollstoff aufgenommen wurden. Dies war vermutlich nur eine geringe Menge, so dass wir mit bloßem Auge keinen Unterschied feststellen konnten.

Aufgrund der schnellen Filterungszeit von nur 8s gehen wir davon aus, dass es sich um einen großporigen Stoff handelt. Auch mit der Lupe konnten wir die großen Poren des Stoffes erkennen.

4.3 Erklärung für Filter 3: OP-Maske

Bei unserem Experiment mit der OP-Maske dauerte der Filterungsprozess mit 5h 47min am längsten. Dies ist unserer Meinung nach darauf zurückzuführen, dass die Innen- und Außenseite der Maske aus Polypropylen-Spinnfliesen bestehen. Da diese Fliese kleinporig sind und eine Flüssigkeit abweisend Eigenschaft haben (siehe Eigenschaften OP-Maske S. 11/12), bildeten diese zunächst beim Filterungsprozess eine Art Stauschicht. Wir gehen davon aus, dass die Spinnfliese erst mit zunehmender Durchfeuchtung ihre hydrophobe Wirkung verloren haben und erst dann unsere blaue Flüssigkeit diese Schichten durchlaufen konnte. Das hat zu der deutlichen zeitlichen Verzögerung und zu dem langen Filterungsprozess geführt.

Im Gegensatz zu den Spinnfliesen haben wir festgestellt, dass die mittlere Filterschicht Flüssigkeit sehr schnell aufnimmt und bei Sättigung weiterleitet.

Die Aufnahme der Flüssigkeit in der Filterschicht und in wahrscheinlich geringerem Maße in den Spinnfliesen der Innen- und Außenseite der Maske hat unserer Meinung nach dazu geführt, dass uml weniger Flüssigkeit nach dem Filterungsprozess übrig waren.

Die Farbe der gefilterten Flüssigkeit war deutlich heller als das ursprüngliche Gemisch und als die gefilterten Flüssigkeiten der anderen Filter 1, 2 und 4.

Ursache dafür sind unserer Meinung nach die feinporigen Polypropylen-Fliese sowie der langsame Filterungsprozesses, der vermutlich dazu geführt hat, dass die Farbpartikel genug Zeit hatten, sich an den Fliesen anzulagern.

4.4 Erklärung für Filter 4: FFP2-Maske

Das Experiment mit der FFP2-Maske dauerte insgesamt 3h 22min. Der Filterungsprozess der blauen Flüssigkeit erfolgte langsam und tröpfchenweise entlang

der Maskennaht. Die Farbe der gefilterten Flüssigkeit war heller als das ursprüngliche Gemisch. Die Farbtintensität nahm mit der Dauer der Filterung ab.

Auffällig war, dass nur 16ml gefilterte Flüssigkeit, also 34ml weniger Flüssigkeit nach dem Filterungsprozess übrig war. Diesen hohen Verlust der Filterflüssigkeit erklären wir uns mit dem 5-lagigen Vlieslagenaufbau der FFP2- Maske und den beiden, hintereinander angeordneten saugfähigen Filterschichten in der Maskenmitte.

Was uns allerdings wundert ist die Tatsache, dass die Filterungsdauer beim Versuch mit der FFP2-Maske deutlich kürzer war als die beim Versuch mit der OP-Maske.

Da sowohl bei der OP- Maske als auch bei der FFP2-Maske hydrophobe Spinnfliese als Innen- und Außenseite der Maske verwendet werden und die FFP2-Maske zudem noch eine weitere hydrophobe Vliesschicht und sogar 2 saugfähige Meltblown-Vlieslagen besitzt, durch die die Filterflüssigkeit fließen muss, haben wir eigentlich gedacht, dass der Filterungsprozess ähnlich wie bei dem der OP-Maske abläuft. Wir haben vermutet, dass der Filterungsprozess aufgrund der 5 Schichten länger dauert und auch die Farbe der gefilterten Flüssigkeit deutlich heller ausfällt.

Da wir beim Filterungsprozess entdeckt haben, dass die gefilterte Flüssigkeit bei der Maskennaht tröpfchenweise austrat, gehen wir davon aus, dass die Naht der Maske die Hydrophobie verringert hat.

4.5 Erklärung für Filter 5: Selbstgebauter Sandfilter

Beim Experiment mit unserem selbstgebauten Sandfilter dauerte es eine Weile bis der Sand feucht genug war, dass die übrige blaue Flüssigkeit diesen durchlaufen konnte. Aus diesem Grund haben wir unsere Filtermenge auch auf insgesamt 100ml erhöhen müssen. Von 100 ml waren nach dem Filterungsprozess nur 33 ml gefilterte Flüssigkeit übrig, was unserer Meinung nach darauf zurückzuführen ist, dass wir viele Bestandteile in unserem Filter verwendet haben, die eine hohe Saug- und Wasserspeicherfähigkeit haben. Der Filterungsprozess dauerte insgesamt 3min 40s.

Im Gegensatz zu den Farbergebnissen der gefilterten Flüssigkeiten der Filter 1, 2, 3 und 4 war die gefilterte Flüssigkeit von Filter 5 deutlich klarer.

Es hat sich gezeigt, dass Sand sehr gute Filtereigenschaften hat. Uns ist klar, dass der Filterweg für die Flüssigkeit durch zwei je 4 cm lange Sandschichten viel größer war als durch eine nur wenige Millimeter dicke Maske. Aber wir haben festgestellt, dass ein längerer Filterweg eine Möglichkeit ist, um gute Filterergebnisse zu bekommen.

4.6 Erklärung für Filter 6: Selbstgebauter Sandfilter 2

Durch die Verwendung von zwei unserer selbstgebauten Sandfilter hintereinander, konnten wir, was die Farbe der gefilterten Flüssigkeit angeht, das beste Filterergebnis erreichen. Die gefilterte Flüssigkeit war fast komplett klar. Die beiden Filter konnten recht viel Flüssigkeit aufnehmen und speichern (Erhöhung der Filterflüssigkeit auf 300ml), weshalb wir von 300 ml lediglich 108 ml gefiltert auffangen konnten. Außerdem hat sich die Durchlaufzeit im Vergleich zu dem Experiment mit Filter 5 deutlich erhöht und es dauerte nun 16 min 55 s. Der Grund dafür ist der längere Filterungsweg, den wir mit zwei Filterungseinheiten erreicht haben.

5. Schluss

Jetzt sind wir am Ende unseres ersten Forschungsprojektes. Es ist geschafft!

Es hat uns viel Spaß gemacht gemeinsam unsere Versuche durchzuführen, eigene Filter zu bauen und uns über Filter schlau zu machen. Spannend wurde es immer dann, wenn wir unsere blaue Flüssigkeit in den Filter gefüllt und die Filterungen beobachtet haben. Manchmal war es auch ganz schön knifflig herauszufinden, warum wir das ein oder andere Ergebnis bekommen haben.

Am Ende haben wir auf jeden Fall sehr viele Dinge über die Masken gelernt, die wir jeden Tag in der Schule tragen.

