

DECHEMAX-Schülerwettbewerb 2021/2022



Teamname: _____

Teamleiter: _____

Klassenstufe (Durchschnitt): _____



Hat sich euer Team gegenüber der ersten Runde verändert – sind neue Mitglieder dazu gekommen oder hat jemand das Team verlassen? Bitte stellt sicher, dass eure Teamangaben korrekt und aktuell sind. Sie sind wichtig für eure Urkunde.

Nein, keine Veränderung

Ja, unser Team besteht jetzt aus folgenden Mitgliedern:

Teamleiter: _____

2. Mitglied: _____

3. Mitglied: _____

4. Mitglied: _____

5. Mitglied: _____

So können wir eure Protokolle am besten bewerten:

Schickt uns die Protokolle bitte **per Post, es gilt das Datum des Poststempels**. Einsendeschluss ist der **08. April 2022**. Bitte verwendet keine Schnellhefter, Klarsichtfolien oder ähnliches, sondern tackert die Blätter einfach zusammen.

Füllt bitte dieses Deckblatt aus und heftet es vor euer Protokoll!

Am besten beschreibt oder bedruckt ihr die Blätter beidseitig, das spart euch Papier und Porto. Weitere Informationen zu den Protokollen findet ihr auch in unseren FAQs unter <http://dechemax.de/faq>.

Ob euer Protokoll bei uns eingegangen ist, erfahrt ihr in eurem Teambereich oder unter www.dechemax.de/protokolle.

Bitte dokumentiert eure Versuche mit Fotos!

Wir können eure Protokolle nicht zurückschicken und können euch auch im Einzelnen keine Auskunft zur Korrektur geben. Alle Rechte an den eingesandten Lösungen gehen an die DECHEMA e.V. über, das schließt auch die Texte und Abbildungen ein, die von der DECHEMA uneingeschränkt verwendet und zitiert werden können. Die DECHEMA kann über die eingesandten Lösungen frei verfügen und insbesondere über deren Aufbewahrung oder Vernichtung nach der Auswertung frei entscheiden.

Manche Fragen sind für die unteren Klassenstufen noch recht schwierig. Das wissen wir. Macht so viel ihr könnt – wir bewerten jede Klassenstufe getrennt.

TIPP: Lest euch die Versuche vor Beginn sorgfältig durch und macht euch einen Plan, wann ihr was durchführt und wie lange ihr dafür braucht.

Wartet nicht zu lange, bis ihr mit den Versuchen beginnt, diese brauchen etwas Zeit und es kann immer einmal sein, dass ein Versuch nicht klappt und wiederholt werden muss.

Falls ihr zu Hause in der Küche experimentiert, informiert eure Eltern über die Versuche und fragt um Erlaubnis.

Vielleicht haben sie ja auch Lust, euch über die Schultern zu schauen.

Bitte beachtet beim Experimentieren einige Grundregeln:

- Während ihr eure Experimente durchführt, sollt ihr (in der Küche oder im Schullabor) nichts essen oder trinken. Wenn ihr also in der Küche experimentiert, dann nicht gerade, wenn Essen gekocht wird.
- Auch wenn ihr teilweise mit Lebensmitteln und Geschirr arbeitet, trennt auf jeden Fall die Dinge, die ihr für eure Versuche verwendet, von der eigentlichen Küchenausstattung und kennzeichnet alles.
- Bitte beachtet bei den „Haushaltschemikalien“ die Hinweise auf den Verpackungen.



Wir danken an dieser Stelle ganz besonders den KJVI, die den Versuch für den Wettbewerb konzipiert und bereitgestellt haben!

Rohstoff Wasser – wir bauen ein „Klärwerk“

Vorwort

Eisen für schnelle Autos, Lithium für starke Batterien, Silizium für schnelle Mikrochips und Aluminium für die praktische Grillalufolie, um sich eine leckere Ofenkartoffel zu machen. Alle diese Rohstoffe haben eines gemeinsam: Sie müssen im Vorfeld aus Erzen und Mineralien aufwändig gewonnen und vor allem aufgereinigt werden. In den riesigen Abbaustätten wird für die Aufreinigung sehr viel Wasser verwendet. Wie dieses verschmutzte Wasser wiederum gereinigt und wiederverwendet werden kann, möchten wir zum Thema Minen bis Müllhalden mit einigen spannenden Experimenten demonstrieren:

Stellt euch hierzu vor, euch passiert in der Küche ein Missgeschick. Als ihr gerade euren Rotkohl salzt, fällt auf einmal die Packung Mehl um und landet ausgerechnet in eurem Topf Rotkohl. Den Rotkohl könnt ihr noch retten, aber was ist mit dem Wasser? Eure Nudeln würdet ihr damit jetzt nicht mehr kochen. Klar, ab in den Abfluss damit! Aber was passiert eigentlich mit dem Schmutzwasser, was tagtäglich im Abfluss landet oder eben in einer Mine anfällt? Wie wird dafür gesorgt, dass aus dem Wasserhahn sauberes, ja sogar trinkbares Wasser kommt? Mit dieser Frage beschäftigen sich unzählige Naturwissenschaftler und Ingenieure jeden Tag auf der ganzen Welt. Denn die Natur könnte diese gewaltigen Abwassermassen nicht alleine bewältigen. Es helfen hier nur clevere Lösungen aus der Welt der Chemie und Technik.

Teil 1: Herstellung von Schmutzwasser

Material



- Wasser
- 25 g Mehl
- Farbiges Wasser vom Rotkohl
- Hohes Glas (oder Becher)
- Löffel

Anleitung

1. Gebt zuerst das Mehl in das Glas und gebt langsam unter Rühren, z.B. mit einem Schneebesen, nach und nach etwas Wasser hinzu, bis eine cremige Konsistenz erreicht wird. Damit verhindert ihr, dass sich Mehlklumpen bilden.
2. Gebt nun das farbige Wasser hinzu und verrührt es.
3. Gegebenenfalls füllt ihr noch Wasser nach, bis das Glas gefüllt ist.
4. Noch einmal gut durchrühren. Nun habt ihr euer Schmutzwasser hergestellt.

Teil 2: Geduld

Material

- Glas mit Schmutzwasser aus Teil 1

Anleitung

1. Rührt das Gemisch aus Teil 1 noch einmal auf.
2. Ihr benötigt für diesen Teil Geduld. Stellt das Glas auf einen Tisch und macht alle 15 Minuten ein Foto. Könnt ihr etwas beobachten?
3. Nachdem sich zwei deutlich verschiedene Schichten gebildet haben, spätestens aber nach einer Stunde, nehmt ihr ein zweites Glas und überführt vorsichtig die obere Schicht in dieses. Haltet beide Schichten mit Fotos fest und notiert eure Beobachtungen.



Teil 3: Pustablume

Material

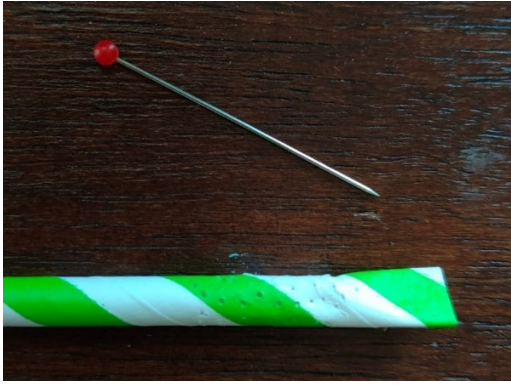
- 4-6 Papierstrohhalm, idealerweise knickbar
- Gummiband oder Draht
- Eine kleine Nadel
- Flüssigklebstoff, z.B. Bastelleim
- Löffel
- Glas mit Schmutzwasser aus Teil 2 (obere Schicht)

Anleitung

1. Füllt etwas Klebstoff in ein Ende des Strohhalms und drückt es anschließend zusammen. Passt dabei auf, dass Ihr den Klebstoff nicht auf die Finger bekommt und zieht euch gegebenenfalls Einweghandschuhe über. Wir raten euch davon ab, hierfür Sekundenkleber zu verwenden, da das Risiko zu hoch ist, eure Finger zu verkleben. Wiederholt dies für alle Strohhalm und wascht euch im Nachhinein gründlich die Finger. Der Klebstoff sollte vollständig getrocknet sein, bevor Ihr zum nächsten Schritt geht.



2. Nehmt eine kleine Nadel und stecht Löcher oberhalb des verklebten Endes. ACHTUNG! Verletzungsgefahr! Passt auf, dass Ihr euch dabei nicht in eure Finger stecht. Am besten Ihr legt die Strohhalm zum Durchstechen auf ein Schneidebrett und haltet eure Finger fern von der Nadel. Je kleiner die Löcher, umso besser wird es funktionieren. Prüft, ob ihr durch den Strohhalm durchpusten könnt. Wenn es sehr schwer ist, stecht mehr Löcher hinein. Aus den Strohhalmen habt Ihr nun sogenannte Lanzen hergestellt.



3. Knickt die Papierstrohalme am verklebten Ende leicht um, sodass das Ende angewinkelt ist.
4. Bindet nun eure gefertigten Lanzen mit einem Gummiband oder Draht zusammen, sodass diese einen Fächer bilden.

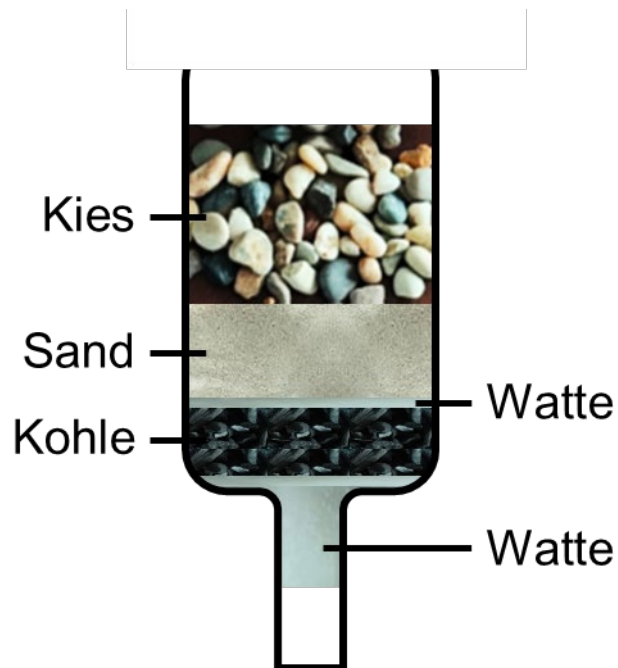


5. Stellt das Glas mit der oberen Schicht aus Teil 2 auf einen Teller. Taucht die Lanzen in das Glas und pustet hinein. Habt ihr alles richtig gemacht, bildet sich Schaum. Haltet Fotos vom Schaum fest und beobachtet, ob der Schaum am Glasrand etwas hinterlässt. Falls ja, dann lasst den Schaum hin und wieder zerbrechen und entfernt den Feststoff vom Glasrand. Habt ihr eine Vermutung, um was für einen Feststoff es sich hierbei handeln könnte, das in diesem Schritt abgetrennt wird? Anmerkung: Ihr müsst an dieser Stelle nicht das gesamte Mehl wieder herausholen! Wiederholt den Schritt einige Male, dokumentiert die Auftrennung und macht dann mit Teil 4 weiter.



Teil 4: Wasserfilter

Material



- Große PET-Flasche
- Kieselsteine
- Sand
- Mindestens 100 g Aktivkohle (alternativ ist auch zerkleinerte Holzkohle möglich)
- Einweghandschuhe
- Watte, Watte pads oder Küchenpapier

Tipp: Oft gibt es Sand und Kieselsteine nur in größeren Mengen zu kaufen, als man sie für diesen Versuch benötigt. Gerade für Dekorationen werden aber auch kleinere Mengen verkauft! Stichwort: „Dekosand“ bzw. „Dekokies“. Das findet man sowohl im Internet als auch in 1€-Läden. Idealerweise nehmt ihr die naturbelassene Variante.

Tipp: Falls Ihr nicht an Aktivkohle herankommt, recherchiert im Internet nach den Stichworten „Aktivkohle Filtereinsatz“, „Filterkohle“ oder „Aktivkohlegranulat“. Aktivkohle findet Einsatz in Filtern von Aquarien und kann daher oft in Läden für Aquarienbedarf gefunden werden.

Anleitung

1. Schneidet den Boden der PET Flasche ab. ACHTUNG! Passt dabei auf, euch nicht in die Finger zu schneiden!
2. Nun schichten wir unser Filtermaterial nach und nach auf. Nehmt etwas feuchte Küchenrolle und drückt diese von unten durch den Flaschenhals. Das Wasser soll später tropfend aus dem Filter kommen. Legt danach etwas Küchenrolle oder Watte pads in den Filter. Alternativ könnt ihr hier auch einen Stoffetzen nehmen.
3. Als Nächstes kommt die Kohle in den Filter. Statt Aktivkohle kann auch herkömmliche Holzkohle verwendet werden. Wir empfehlen jedoch die Verwendung von Aktivkohle! Holzkohle sollte vorher zu Staub zermalmt werden. Geht dafür am besten nach draußen. Dann habt ihr den Kohlestaub nicht in der Wohnung. Zudem macht die Kohle eure Finger und Kleidung schmutzig. Zieht euch besser Einweghandschuhe an und tragt beim Zerkleinern eure FFP2-Maske.
4. Die nächste Schicht besteht aus Sand. Deckt die Kohleschicht mit Küchenrolle oder Watte pads ab und schichtet den Sand auf. Eine Schichthöhe von 2 cm sollte genügen.
5. Die oberste Schicht besteht aus Kieselsteinen. Hier genügt eine Schichthöhe von ca. 5 cm.
6. Stellt den Wasserfilter mit dem Schraubverschluss (ohne Schraubdeckel) nach unten in ein Glas und gebt langsam das Wasser aus Teil 3 hinzu. Beobachtet das Wasser auf dem Weg nach unten. Falls das Wasser zu schnell fließt, drückt von unten noch etwas feuchtes Küchenpapier in den Flaschenhals. Das Wasser sollte abtropfen, nicht fließen! Ihr könnt den Filtrvorgang bei Bedarf wiederholen. Welche Farbe hat das Wasser, nachdem es den Filter durchlaufen hat? Ist es klar oder trüb?
7. ACHTUNG! Auch wenn ein solcher Filter das Wasser augenscheinlich reinigen kann, handelt es sich dabei nicht mehr um Trinkwasser! Der Filter ist **nicht** dazu in der Lage, Krankheitserreger aus dem Wasser zu entfernen!

Teil 5: Entsalzen

Anmerkung: Wir setzen das Wasser bewusst an dieser Stelle neu an, damit wir genau wissen, was darin enthalten ist. Verwendet bitte **nicht** das Wasser aus Teil 4!

Material

- Topf
- 2 EL Salz
- 1 Glas Wasser
- Topfdeckel (größer als der Topf) – im Idealfall mit einem Glasdeckel, damit man sieht was passiert
- Hitzebeständiges Schälchen (Metall/Glas/Keramik/...), das in den Topf passt, ohne ihn am Rand zu berühren
- 3 x Zahnstocher, Holzspieße oder Holzstäbchen

Anleitung

1. Gebt Salz und Wasser in den Topf und verrührt das Salz. Gebt maximal jedoch so viel Wasser hinzu, dass das Schälchen noch auf dem Wasser schwimmen kann, ohne über den Topfrand hinauszuragen.
2. Stellt das Schälchen in die Mitte des Topfes und legt den Deckel verkehrtherum auf. Die Zahnstocher/Holzspieße werden zwischen Topf und Deckel positioniert, um einen kleinen Abstand einzustellen.



3. Heizt auf mittlerer Stufe, sodass das Wasser leicht kocht. ACHTUNG! Passt auf, dass Ihr euch nicht die Finger verbrennt! Das Wasser muss nicht stark kochen, jedoch sollte sich sichtbar Dampf bilden.
4. Habt ihr alles richtig gemacht, könnt Ihr Wasserdampf beobachten, der am Deckel auskondensiert und zur tiefsten Stelle des Deckels läuft. Dort sammelt sich das Wasser und tropft dann in das Schälchen.
5. Nachdem sich etwas Wasser in dem Schälchen gesammelt hat, könnt Ihr den Herd wieder ausstellen. Das Wasser kann nun abkühlen.
6. Wenn sich das Wasser vollständig ausgekühlt hat, kann das Wasser im Schälchen und im Topf probiert werden. Schmeckt Ihr einen Unterschied?

Wir hoffen ihr hattet bei der Durchführung genauso viel Spaß wie wir! Aber was ist da jetzt eigentlich passiert?

Verständnisfragen:

Allgemein:

1. Wie heißen die Verfahrensschritte, die sich hinter Teil 2 bis 5 verstecken? Was ist die jeweilige Stoffeigenschaft, durch die eine Trennung ermöglicht wird?

Teil 2:

2. Was ist der Vorteil dieses Trennverfahrens? Gibt es auch Nachteile?
3. Was ist die Hauptanwendung für dieses Trennverfahren?

Teil 3:

4. Wie funktioniert das Prinzip?
5. Warum ist es wichtig, möglichst kleine Luftblasen zu erzeugen?
6. Was sind die Vorteile, was die Grenzen des Trennverfahrens?
7. Im technischen Maßstab werden häufig Hilfsmittel eingesetzt. Welche Arten von Hilfsmitteln gibt es?
8. Wo wird dieses Verfahren eingesetzt?
9. Würdet ihr das Verfahren zur Abtrennung von Mehl aus Wasser weiterempfehlen? Warum?

Teil 4:

10. Wieso kann Kohle als Filter genutzt werden? Wie heißt der physikalische Vorgang, bei dem die Kohle Stoffe aus dem Wasser herauszieht?
11. Was kann alles mit Kohle aus Wasser gefiltert werden?
12. Was ist der Unterschied zwischen Aktivkohle und Holzkohle?
13. Wo im Haushalt findet man Kohlefilter?
14. Welche verschiedenen Arten von Wasserfiltern gibt es und wie funktionieren diese?
15. Welche Rolle spielen Sand und Kies bei unserem selbstgebaute Wasserfilter?
16. Als wir den Versuch mit Aktivkohle durchführten, war das gefilterte Wasser klar. Als wir jedoch stattdessen zerkleinerte Holzkohle verwendeten, war das gefilterte Wasser blau eingefärbt. Was ist da passiert? Und warum?
17. Stellt euch vor, ihr seid allein im Wald fernab der Zivilisation und benötigt dringend sauberes Trinkwasser. Ihr erreicht einen Fluss, doch das Wasser ist trüb und schmutzig. Was solltet ihr unbedingt beachten, bevor ihr das Wasser trinkt?

Teil 5:

18. Ist das hergestellte Wasser trinkbar? Ist es gesund?
19. Warum geht das Salz nicht auch in das Schälchen über?
20. Wird das Verfahren auch großtechnisch zur Wasseraufbereitung eingesetzt? Warum?
21. Wo wird dieses Verfahren hauptsächlich angewendet?
22. Was ist der große Vorteil dieses Verfahrens? Und Nachteile?