

II.37

Stoffe und ihre Eigenschaften

Trinkwassergewinnung in Mumbai betrachten – Portfolioarbeit zum Thema Trennverfahren

Helena van Vorst



© Mikhail Davidovich/Stock/Getty Images Plus

In dieser Unterrichtseinheit zum Thema Trennverfahren beschäftigen sich Ihre Schülerinnen und Schüler mit der Trinkwassergewinnung. Dazu wird die Problematik des Trinkwassermangels der Stadt Mumbai in Indien mithilfe einer Portfolioarbeit genauer betrachtet und die Lage in den Slums der Stadt analysiert. Die Schülerinnen und Schüler erhalten zu Beginn der Einheit eine verschmutzte Wasserprobe, die mit den nacheinander erarbeiteten Trennverfahren gereinigt werden soll. Dies geschieht anhand selbst gesteuerter und kooperativer Lernformen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	7–9
Dauer:	10 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	1. chemische Sachverhalte mithilfe von Modellen beschreiben und erklären; 2. verschiedene Stofftrennverfahren benennen und experimentell durchführen, 3. fachtypische Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen
Thematische Bereiche:	Trennverfahren, Stofftrennung, Stoffeigenschaften, Filtration Trinkwassergewinnung, Destillation, Sedimentieren, Dekantieren, Adsorption

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Fo = Folie, In = Infotext, Sv = Schülerversuch

Vorbemerkung

Die GBU zu den verschiedenen Versuchen finden Sie im **Online-Archiv**.



Einführung

Thema: Einführung in die Portfolioarbeit und das Thema Mumbai

M 1 (Ab) Wie erstelle ich ein Portfolio?

M 2 (Fo) Mumbai in Bildern

Benötigt: OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard

Erarbeitung

Thema: Portfolioarbeit zum Thema Trennverfahren

M 3 (Ab) Probleme der Trinkwasserversorgung in Mumbai

M 3.1 (In) Informationstext: Trinkwasser in Mumbai

M 4 (Ab) Wir retten Mumbai – ein eigenes Klärwerk planen

M 5 (Ab, Sv) Sedimentieren und Dekantieren – Entfernen der Ölphase

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: Verunreinigte Wasserprobe

Geräte: 1 Becherglas (250 ml) Trichter
 1 Becherglas (150 ml) verschließbares Aufbewahrungsgefäß für Wasserprobe (kleine Flasche)
 Rührstab

M 6 (Ab, Sv) Filtrieren – Entfernen grober Verschmutzungen

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: Verunreinigte Wasserprobe (aus M 5)

Geräte 1 Becherglas (250 ml) Filterpapier
 Trichter

M 7 (Ab, Sv) Adsorption – Entfernen unsichtbarer Verschmutzungen

Dauer: **Vorbereitung:** 10 min, **Durchführung:** 15 min

Geräte bereits gereinigte Wasserprobe Methylenblau-Lösung 
 Aktivkohle





- Chemikalien**
- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (150 ml) | <input type="checkbox"/> Filterpapier |
| <input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben (250 ml) | <input type="checkbox"/> Pipette |
| <input type="checkbox"/> Trichter | <input type="checkbox"/> Spatel |

M 8 (Ab, Sv) Destillation – Trinkwassergewinnung aus Meerwasser

Dauer: **Vorbereitung:** 10 min, **Durchführung:** 15 min

Geräte Salzwasser

- Chemikalien**
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Heizpilz | <input type="checkbox"/> Stopfen mit Glasrohr |
| <input type="checkbox"/> 1 passender Rundkolben | <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (150 ml) |
| <input type="checkbox"/> Reagenzglas | <input type="checkbox"/> Gummischlauch |
| <input type="checkbox"/> Uhrglas | <input type="checkbox"/> Laborboy |



M 9 (Ab, Sv) Betrug in der Hilfsorganisation – Wer ist der Dieb?

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 5 min

Geräte 3 wasserlösliche schwarze Stifte destilliertes Wasser

Chemikalien Petrischale Filterpapier

Benötigt: Computer/Handy/mobiles Endgerät mit Internetzugang

Abschluss

Thema: **Abschlussbetrachtung Trinkwassergewinnungsanlage**

M 10 (Ab) Die Trinkwasseraufbereitungsanlage des DRK

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	leichtes Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau

Wie erstelle ich ein Portfolio?

M 1

Das Ziel unseres Unterrichtsprojekts für die nächsten Unterrichtsstunden ist es, verschiedene Verfahren zur Trinkwasserreinigung in den Slums von Mumbai zu finden und auszuprobieren. Dazu sollst du deine Ideen und Arbeitsergebnisse in einem Portfolio festhalten.

Was ist ein Portfolio?

Ein Portfolio ist eine Mappe mit ...

- Material zum Arbeitsweg (z. B. Arbeitsblätter)
- deinen Ideen, Lösungen und Ergebnissen
- zusätzlichen Informationen (z. B. Bilder oder Hilfsmaterial, das du zur Bearbeitung genutzt hast)

Unsere Portfolioarbeit

Thema: *Trinkwassergewinnung in den Slums von Mumbai*

Inhalt deines Portfolios:

- Deckblatt
- Informationen zum Portfolio
- Material zu jeder Unterrichtseinheit (vom Lehrer verteilt und vielleicht auch durch eigenes Zusatzmaterial ergänzt)
- deine Arbeitsergebnisse

Welches Material musst du bearbeiten?

Unterrichtsmaterial während der Stunde	<i>Für alle verbindlich!</i>
Portfolioaufgaben	
Aufgaben zur Wiederholung	<i>Die Hälfte aller Aufgaben muss bearbeitet werden!</i>
Aufgaben zur Vertiefung	

Merkmale eines guten Portfolios:

- Vollständigkeit (z. B.: Sind alle Pflichtaufgaben vollständig erfüllt? Sind zusätzliche Aufgaben bearbeitet worden?)
- Ordentlichkeit (z. B. gut erkennbare Zeichnungen, leserliches Schriftbild)
- Richtigkeit (z. B.: Wurden Fehler korrigiert?)

Portfolioaufgabe

Gestalte ein Deckblatt für dein Portfolio zum Thema „Trinkwassergewinnung in den Slums von Mumbai“.

M 2

Mumbai in Bildern



Fotos: 1, 2, 5, 6: Thinkstock/iStock, 3, 4, 7: Thinkstock/iStock Editorial

Sedimentieren und Dekantieren – Entfernen der Ölphase

M 5

Ein erster Schritt zur Reinigung der Wasserprobe ist das Entfernen der sichtbaren Verschmutzungen. Dazu gibt es ein einfaches Verfahren, das dir sicher auch aus dem Alltag bekannt ist: das Sedimentieren und Dekantieren.

Schülerversuch: Sedimentieren und Dekantieren

Vorbereitung: 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien	Geräte
<input type="checkbox"/> verunreinigte Wasserprobe	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas (250 ml)
	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas (150 ml)
	<input type="checkbox"/> Rührstab
	<input type="checkbox"/> Trichter
	<input type="checkbox"/> verschließbares Aufbewahrungsgefäß für Wasserprobe (kleine Flasche)

Entsorgung: Schütte die gereinigte Wasserprobe nicht in den Ausguss, sondern bewahre sie in einem verschließbaren und beschrifteten Aufbewahrungsgefäß auf! Du brauchst sie noch für weitere Versuche.

Versuchsdurchführung

- Rühre die Wasserprobe im Becherglas mit dem Rührstab gut um. So schaffst du reale Verhältnisse, wie du sie in einem verschmutzten Gewässer in Mumbai vorfinden würdest.
- Warte ab, bis sich die Wasser- und Ölphase getrennt haben.
- Gieße die Ölphase in das zweite Becherglas (150 ml) ab. Achte dabei darauf, dass möglichst wenig Wasser übergeht.
- Fülle die gereinigte Wasserprobe mithilfe des Trichters in das Vorratsgefäß und beschrifte es mit dem Begriff „verunreinigte Wasserprobe“ und euren Namen.



Grafik: Dr. Wolfgang Zettlmeier

Portfolioaufgaben

1. Zum Abtrennen der Ölphase wird eine bestimmte Stoffeigenschaft des Wassers und des Öls genutzt. Um welche Stoffeigenschaft handelt es sich dabei? **Erkläre** kurz, weshalb diese Stoffeigenschaft das Trennen von Wasser und Öl so einfach macht.
2. **Zeichne** die ursprüngliche verschmutzte Wasserprobe und deine Wasserprobe nach dem Sedimentieren auf Teilchenebene in dein Portfolio.
3. **Schreibe** eine kurze Definition der Begriffe Sedimentieren und Dekantieren.

Wiederholung

1. Die Dichte ist eine wichtige Stoffeigenschaft. **Beschreibe** in einem kurzen Lexikoneintrag, was mit dem Begriff „Dichte“ gemeint ist. **Notiere** auch die dazugehörige mathematische Formel.
2. **Berechne** die Dichte von 20 ml Olivenöl mit einem Gewicht von 18,4 g.
3. Wenn du einen Luftballon aufpustest, sinkt dieser meist zu Boden. Ein mit Helium gefüllter Ballon steigt hingegen auf. **Erkläre** dieses Phänomen mithilfe der Dichte.





Vertiefung

Im dritten Jahrhundert vor Christus lebte Archimedes, ein Gelehrter am Hof des Königs Hieron auf Sizilien. Der König hatte sich aus 5 kg reinen Goldes eine Krone anfertigen lassen. Er zweifelte jedoch, ob der Goldschmied ihn nicht betrogen hatte. Zwar wog die Krone genau 5.000 g, aber vielleicht hatte der Goldschmied ja ein billigeres Material beigemischt und einen Teil des Goldes für sich behalten. Archimedes sollte den Sachverhalt klären.

Entwickle einen Versuch, mit dem Archimedes überprüfen kann, ob die Krone tatsächlich aus reinem Gold besteht, und **begründe**, weshalb du diesen Versuch für geeignet hältst.

Versuchsanleitung:

Begründung



Hilfe zur Vertiefungsaufgabe

Tipp 1: Der Legende nach kam Archimedes die Idee für den Versuch als er abends in die Badewanne stieg. Das Wasser lief, nachdem er sich in die Badewanne gelegt hatte, über den Rand hinaus. Wie kann euch das bei der Planung eures Versuches weiterhelfen?

Tipp 2: Du hast leider immer noch keine Idee? Dann recherchiere hierzu im Internet oder schaue dir passende Videos an. Vorschläge für Internetseiten:

<https://raabe.click/Archimedes-Video>



<https://raabe.click/Archimedes-Artikel>

