

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Trinkwassergewinnung in Mumbai betrachten

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



IL.37

Stoffe und ihre Eigenschaften

**Trinkwassergewinnung in Mumbai betrachten –
Portfolioarbeit zum Thema Trennverfahren**

Hilke van der Vliet



In dieser Unterrichtseinheit zum Thema Trennverfahren beschäftigen sich Ihre Schülerinnen und Schüler mit der Trinkwassergewinnung. Dazu wird die Problematik des Trinkwassermangels für Stadt Mumbai in Indien mittels einer Portfolioarbeit genauer betrachtet und die Lage in der Gegend der Stadt analysiert. Die Schülerinnen und Schüler erhalten so Beginn der Einheit eine verteilte Wissensprobe, die mit den nachfolgenden erarbeiteten Trennverfahren gegenübergestellt werden soll. Das geschieht anhand selbst gewählter und exponierter Lernkarten.

KOMPETENZPROFIL

Klassenebene: 7-8

Bezug: 31 Sachverhalte/Erkenntnisse

Kompetenzen: 1. chemische Substanzen/Erkenntnisse von Modellen beschreiben und erklären, 2. verschiedene Stofftrennverfahren beschreiben und experimentell durchführen, 3. Stoffgruppen trennen und richtig bezeichnen, um Informationen über chemische Zusammenhänge zu erschließen

Theoretische Bereiche: Trennverfahren, Stofftrennung, Stoffgemische, Filtration, Trinkwassergewinnung, Desinfektion, Siedeverfahren, Destillation, Absorption

II.37

Stoffe und ihre Eigenschaften

Trinkwassergewinnung in Mumbai betrachten – Portfolioarbeit zum Thema Trennverfahren

Helena van Vorst



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

Was Sie zum Thema wissen müssen

Im Fokus der Reihe steht der bereits im Reihentitel enthaltene Kontext Trinkwassergewinnung in den Slums von Mumbai. Bei der Kontextwahl wurde bewusst auf die Thematisierung der heimischen Trinkwasserklä rung verzichtet, da innerhalb des Lebensraums der Schüler die Trinkwassergewinnung kein akutes Problem darstellt und sich somit kein authentischer Handlungsbedarf ableiten lässt. Hingegen ist die Problematik des Trinkwassermangels in Mumbai auch gegenwärtig noch sehr aktuell und bisher nicht gelöst. Aus diesem Grund wird die Unterrichtsreihe durch die übergeordnete Fragestellung geleitet, einen Lösungsweg zur Trinkwasseraufbereitung zu entwickeln. Hierzu erhalten die Schüler zum Beginn der Reihe eine verschmutzte Wasserprobe, welche sie mithilfe der nacheinander erarbeiteten Trennverfahren reinigen sollen. Dies geschieht anhand selbst gesteuerter und kooperativer Lernformen. Begleitet wird die gesamte Unterrichtsreihe durch ein Portfolio, welches die Schüler zu Beginn anlegen.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Da die Unterrichtsreihe für den Chemieanfängerunterricht konzipiert wurde, ist davon auszugehen, dass die Schüler nur wenig Erfahrung in der Erstellung eines Portfolios mitbringen, sodass dieses – anders als in der Literatur vorgeschlagen – nicht vollkommen eigenständig ausgearbeitet wird. Stattdessen erhalten die Schüler zu jeder Lerneinheit Portfoliomaterial von der Lehrkraft, welches sie lediglich durch eigenes Material ergänzen.

Neben informierenden Texten oder auch Versuchsanleitungen enthält das hier vorgestellte Portfoliomaterial drei Aufgabentypen: Der Unterrichtsgang wird durch s. g. Portfolioaufgaben begleitet, welche von allen Schülern verbindlich zu bearbeiten sind. Ergänzend zu diesen Portfolioaufgaben werden zu jeder Lerneinheit Aufgaben zur Wiederholung und Aufgaben zur Vertiefung angeboten. Diese ergänzenden Aufgaben dienen der individuellen Förderung, indem die Schüler die bearbeitete Aufgabenart eigenständig wählen dürfen. Somit muss von diesen Aufgaben am Ende der Portfolioarbeit lediglich die Hälfte erledigt sein. Dabei kann die Bearbeitung dieser Aufgaben während möglicher „Lehrlaufzeiten“ im Unterricht erfolgen (z. B. bei frühzeitiger Beendigung von Versuchsdurchführungen), während kurzer integrierter Übungsphasen oder als verbindliche Hausaufgabe. Zusätzlich ist eine Selbstkontrolle und -korrektur der bearbeiteten Aufgaben denkbar, indem den Schülern eine Musterlösung zur Verfügung gestellt wird. Das Portfolio kann abschließend von der Lehrkraft eingesammelt und zur Diagnose des Arbeitsprozesses und Wissensstands der einzelnen Schüler genutzt werden.

Voraussetzungen der Lerngruppe

Der Schwerpunkt der vorgestellten Unterrichtsreihe liegt auf der Einführung und Deutung ausgewählter Trennverfahren mit dem Ziel der Anwendung zuvor erarbeiteter Stoffeigenschaften sowie der Vertiefung des Umgangs mit dem Kugelteilchenmodell. Inhaltlich sollten die Schüler im vorangegangenen Unterricht wesentliche Stoffeigenschaften zur Beschreibung und Unterscheidung von Stoffen auf makroskopischer Ebene kennengelernt haben (u. a. Löslichkeit in Wasser und Öl, Dichte, Siede-/Schmelztemperatur, Aggregatzustände), da diese Stoffeigenschaften nun zur Trennung eines Stoffgemisches gezielt genutzt werden sollen. Außerdem sollte das Kugelteilchenmodell bereits eingeführt sein, da es zur Erklärung der Funktionsweise der durchgeführten Trennverfahren auf submikroskopischer Ebene genutzt wird.

Aufbau der Unterrichtseinheit

Erstellen Sie vor Beginn der Unterrichtsreihe in einem Vorratsbehälter eine verschmutzte Wasserprobe, indem Sie in eine größere Menge Wasser oder in mehrere kleinere Proben von etwa 200 ml Wasser (Anzahl abhängig von der vorgesehenen Gruppenanzahl in Ihrer Klasse) Blumenerde (oder Erde aus dem Garten) und eine größere Menge Speiseöl geben, sodass eine deutlich erkennbare Ölphase entsteht. Die vorgestellte Unterrichtsreihe ist für etwa zehn Unterrichtsstunden konzipiert. Zu jeder vorgeschlagenen Unterrichtsstunde wird entsprechendes Portfoliomaterial (**M 1** bis **M 10**) bereitgestellt. Als Einführung in die Unterrichtsreihe sollten in der ersten Stunde zunächst die Rahmenbedingungen sowie die Arbeit mit dem Portfolio und dem Portfoliomaterial vorgestellt werden. Hierzu werden in **M 1** die wichtigsten Punkte zum Portfolio auf einem Schülerarbeitsblatt zusammengefasst, die Folie **M 2** kann dann zum Einstieg in das Thema des Rahmenkontextes genutzt werden. Mithilfe einer Internetrecherche, die durch das Arbeitsblatt **M 3** und **M 3.1** begleitet wird, können die Schülerinnen und Schüler das Problem der Trinkwasserversorgung in Mumbai selbstständig erarbeiten. In der zweiten Unterrichtsstunde entwickeln die Schülerinnen und Schüler dann unter Zuhilfenahme von **M 4** erste Lösungsansätze zur Trinkwasserreinigung. Hierzu sollte die Klasse in Kleingruppen aufgeteilt werden, die auch während der nächsten Unterrichtsstunden zusammenarbeiten. Die gebildeten Gruppen stellen ihre Ergebnisse auf einem Plakat dar, sodass zum einen das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler diagnostiziert werden kann, zum anderen können die Schülerinnen und Schüler über die gesamte nachfolgende Unterrichtsreihe ihre eigenen Ideen mit den erarbeiteten Lösungsvorschlägen vergleichen. Wichtig ist, dass am Ende der Präsentation der Schülerergebnisse keine Lösung von der Lehrkraft vorgestellt wird. Diese soll erst im Verlauf der Unterrichtsreihe entstehen. Mit **M 5** beginnt dann in der dritten Unterrichtsstunde die inhaltliche Erarbeitung der Trennverfahren, indem die Trennverfahren Sedimentieren und Dekantieren experimentell eingeführt werden. Zum Beginn der Stunde erhalten die Schülergruppen, die bereits in der vorherigen Stunde gebildet wurden, eine Probe von ca. 200 ml es verschmutzten Wassers, die sie mit ihrer Gruppennummer und den Namen der Gruppenmitglieder beschriften. Sollten in der Sammlung nicht genügend Vorratsbehälter zur Verfügung stehen, können die Schülerinnen und Schüler vorab damit beauftragt werden, ein Marmeladenglas oder ein ähnliches Vorratsgefäß von zu Hause mitzubringen. Am Ende der Unterrichtsstunde sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Wasserprobe wieder in das Vorratsgefäß füllen, sodass sie die nächste Reinigungsstufe wieder mit derselben Wasserprobe durchführen können. In der vierten Stunde wird dann mithilfe von **M 6** das nächste Trennverfahren, das Filtrieren, eingeführt. Da die Erprobung der Unterrichtsreihe gezeigt hat, dass viele Schülerinnen und Schüler dieses Verfahren bereits bei der eigenen Entwicklung eines Lösungsansatzes im Rahmen von **M 4** nennen, soll an dieser Stelle der Versuchsaufbau selbstständig erarbeitet werden. So wird zusätzlich auch das Verfassen eines vollständigen Versuchsprotokolls mithilfe des vorstrukturierten Arbeitsblatts in **M 6** geübt. Mit dem Versuch in **M 7** in der fünften Stunde wird das Verfahren der Adsorption eingeführt. Vor der Versuchsdurchführung sollten die Schülerinnen und Schüler darauf hingewiesen werden, dass sie nur eine kleine Menge ihrer Wasserprobe entnehmen und mit der Methylenblau-Lösung versetzen sollten, da sonst das Filtrieren der Aktivkohle zu viel Zeit in Anspruch nimmt. Es ist sinnvoll, für die Auswertung des Versuchs eine weitere Unterrichtsstunde einzuplanen, um die Vorgänge auf Teilchenebene mit den Schülerinnen und Schülern auf einem verständlichen Niveau erarbeiten zu können. Zur Erprobung der nachfolgenden Trennverfahren wird die Wasserprobe nicht mehr benötigt, da diese unter einer anderen Fragestellung durchgeführt werden: Im Rahmen von Material **M 8** untersuchen die Schülerinnen und Schüler in der siebten und achten Unterrichtsstunde dieser Reihe, inwiefern Meerwasser zur Trinkwasserversorgung genutzt werden könnte, da dies aufgrund der geografischen Lage Mumbais sinnvoll erscheint. Als Verfahren wenden die Schülerinnen und Schüler die Destillation an, um das

Salz aus dem Meerwasser zu entfernen. Als letztes Trennverfahren erarbeiten die Schülerinnen und Schüler in der neunten Unterrichtsstunde die Papierchromatografie, eingebettet in eine Detektivgeschichte in **M 9**. Für diese Unterrichtsstunde benötigen Sie drei unterschiedliche, wasserlösliche, schwarze Stifte, die Sie jeweils mit dem Namen eines Verdächtigten beschriften. Außerdem sollten Sie vorab bereits ein Papierchromatogramm mit einem der Stifte durchführen. Dieses präsentieren Sie den Schülerinnen und Schülern während der Stunde als Chromatogramm der extrahierten Tinte der gefälschten Schecks, sodass die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse mit diesem Chromatogramm vergleichen und damit den Täter überführen können. Den Abschluss der Unterrichtsreihe stellt ein Vergleich der erarbeiteten Reinigungsmethoden mit den Reinigungsschritten einer Trinkwasseraufbereitungsanlage des Deutschen Roten Kreuzes in der zehnten Unterrichtsstunde dar, der mithilfe von **M 10** durchgeführt wird.



Angebote zur Differenzierung

Das Material **M 9** enthält keine Versuchsanleitung zur Durchführung der Papierchromatografie. Abhängig vom Leistungsniveau Ihrer Schülerinnen und Schüler können Sie die Versuchsdurchführung entweder in Kleingruppen erarbeiten lassen oder gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern an der Tafel entwickeln.

Zusätzlich stehen zu einigen Aufgaben Hinweiskästen und Hilfen zur Verfügung.

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

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Trinkwassergewinnung in Mumbai betrachten

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



IL37

Stoffe und ihre Eigenschaften

**Trinkwassergewinnung in Mumbai betrachten –
Portfolioarbeit zum Thema Trennverfahren**

Hilke van der Vliet



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 mittels einer Portfolioarbeit genauer betrachtet und die Lage in der Stadt der Stadt analysiert. Die Schülerinnen und Schüler erhalten so Beginn der Einheit eine verteilte Wasserprobe, die mit den nachstehend erläuterten Trennverfahren gereinigt werden soll. Das geschieht anhand selbst gewählter und geeigneter Verfahren.

KOMPETENZPROFIL

Klassenebene: 7-8

Bezug: 31 Stoffeigenschaften

Kompetenzen: 2. chemische Substanzen mit Hilfe von Modellen beschreiben und erklären, 2. verschiedene Stofftrennverfahren beschreiben und experimentell durchführen, 3. Stoffgemische trennen und fraktionieren, um Stoffeigenschaften zu untersuchen

Thematische Bereiche: Trennverfahren, Stofftrennung, Stoffeigenschaften, Filtration, Trinkwassergewinnung, Desinfektion, Siedeverfahren, Destillation, Absorption