

I.A.35

Stoffe und ihre Eigenschaften

Stoffeigenschaften ausnutzen – Stationenlernen zu Trennverfahren

Ein Beitrag von Sabine Stoermer

Mit Illustrationen von Wolfgang Zettlmeier



© RAABE 2020

© undefined undefined/Stock/Getty Images Plus

Stofftrennverfahren begegnen wir jeden Tag in einer Vielzahl von Situationen: ob beim Filtrieren von Kaffee, dem Trocknen von Wäsche oder Wäschelen, oder dem Extrahieren beim Teekochen – Trennverfahren sind überall zu beobachten.

In unserer Unterrichtseinheit lernen Ihre Schüler verschiedene Trennverfahren kennen. In zahlreichen Schülerexperimenten setzen sie sich mit den fachlichen Inhalten auseinander und vertiefen ihre experimentellen Fähigkeiten.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 7–9

Dauer: 4 Unterrichtsstunden (2 Doppelstunden)

Kompetenzen:

1. Stoffeigenschaften zur Trennung von Stoffgemischen nutzen.
2. Nach Anleitung sachgerecht experimentieren.
3. Versuche protokollieren.

Thematische Bereiche: Stofftrennverfahren, Stoffeigenschaften

Hintergrundinformationen

Bei den Trennverfahren handelt es sich um Verfahren zum Trennen von Stoffgemischen. Hierbei nutzt man unterschiedliche chemische oder physikalische Eigenschaften der einzelnen Stoffe eines Stoffgemisches. Folgende Trennverfahren werden in dieser Unterrichtseinheit bearbeitet:

Auslesen	Zwei feste Stoffe werden durch Aussortieren voneinander getrennt. Ihre Partikel unterscheiden sich im Aussehen und man kann diese greifen.
Abscheiden	Zwei nicht ineinander lösliche Flüssigkeiten werden mithilfe eines Scheidetrichters voneinander getrennt. Die Flüssigkeit mit der geringeren Dichte schwimmt oben.
Chromatografie	Ein Stoffgemisch wird aufgetrennt, indem Stoffteilchen mithilfe eines Lösungsmittels durch einen Träger laufen. Je höher ihre Löslichkeit ist, desto weiter werden sie mit dem Lösungsmittel transportiert.
Dekantieren	Zwei Stoffe werden durch Abgießen voneinander getrennt.
Destillieren	Zwei Stoffe mit unterschiedlichen Siedepunkten werden durch Erhitzen voneinander getrennt. Das Lösungsmittel verdunstet und wird wieder abgekühlt, sodass es ebenso wie der gelöste Stoff erhalten bleibt.
Eindampfen	Zwei Stoffe mit unterschiedlichen Siedepunkten werden durch Erhitzen voneinander getrennt. Das Lösungsmittel verdunstet und geht „verloren“, der gelöste Stoff bleibt zurück.
Extrahieren	Einzelne Stoffe werden mithilfe eines Extraktionsmittels (häufig Wasser oder Alkohol) aus einem nussigen oder festen Stoffgemisch herausgelöst.
Filtrieren	Ein Gemisch aus Flüssigkeit und Feststoff wird mithilfe eines Filters getrennt. Die Feststoffteilchen bleiben im Filter hängen (Filterrückstand), während die Flüssigkeit hindurchläuft (Filtrat).
Magnetscheiden	Ein magnetischer Stoff wird mithilfe eines Magneten von einem nicht magnetischen Stoff getrennt. Die Metalle Eisen, Nickel und Kobalt sind magnetisch.
Sedimentieren	Ein Gemisch aus Flüssigkeit und Feststoff wird getrennt. Die in der Flüssigkeit verteilten Feststoffteilchen sinken unter Einfluss der Schwerkraft und aufgrund ihrer höheren Dichte zu Boden. Es bildet sich ein Bodensatz.
Sieben	Zwei feste Stoffe, deren Partikel zu klein sind, um sie zu greifen, werden mithilfe eines Siebs getrennt. Die Partikel sind unterschiedlich groß und nur die Partikel des einen Stoffes passen durch die Löcher des Siebs.

Hinweise zur Didaktik und Methodik

Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Schülerinnen und Schüler¹ sollten verschiedene Stoffgemische kennen und die Fachbegriffe Suspension, Emulsion und Lösung inhaltlich füllen können. Der Umgang mit gängigen Laborgeräten sowie deren Namen sollten ihnen bekannt sein. Neben den fachlichen Voraussetzungen ist es wichtig, dass Ihre Schüler generell eigenständig arbeiten können und gelernt haben, selbstständig Versuche aufzubauen und durchzuführen.

Aufbau der Unterrichtseinheit

Der Einstieg in die Einheit erfolgt mit einem stummen Impuls oder den direkten Fragen in **M 1**, wo verschiedene Bilder zu Trennverfahren im Alltag dargestellt sind. Anschließend folgt eine Stationsarbeit, deren Regeln mithilfe des **Laufzettels M 2** im Plenum besprochen werden. Die Schüler beschäftigen sich zunächst selbstständig mit den **Pflichtstationen „Praxis“ M 4–M 10**. Im Anschluss daran festigen sie an der **Pflichtstation „Theorie“** mithilfe des Arbeitsblatts **M 11** in zwei Schwierigkeitsstufen die neuen Lerninhalte. Gruppen, die bereits die Pflichtstationen bearbeitet haben, beschäftigen sich mit den **Zusatzstationen M 12–M 14**. Zur Anfertigung der Protokolle nutzen die Schüler die **Protokollvorlage M 3**. Zum Abschluss wiederholen und festigen die Schüler die Lerninhalte mithilfe des **Kammrätsels M 16**.

Angebote zur Differenzierung

Da Schülergruppen häufig unterschiedlich schnell bei der Bearbeitung von Vorkursen sind, bietet es sich an, **einige Stationen doppelt** aufzubauen, sodass schnellere Gruppen nicht warten müssen, bis langsamere Gruppen eine Station beendet haben.





Das Angebot an **Pflicht- und Zusatzstationen** ermöglicht schnellen Gruppen, die bereits alle Pflichtstationen bearbeitet haben, sich vertiefend mit den Zusatzstationen zu beschäftigen.

Der Versuch zur **Destillation M 10** kann unterschiedlich vorbereitet werden: Für lernschwächere Gruppen wird die Destillationsapparatur aufgestellt und lernstärkere Gruppen bauen diese selbst auf und ab.

Das **Arbeitsblatt M 11** zur ersten Festigung der Lerninhalte liegt in **zwei Schwierigkeitsstufen** vor. So können die Schüler selbst entscheiden, auf welchem Niveau sie arbeiten möchten.

Da die Schüler selbstständig arbeiten, können Sie ihnen beratend zur Seite stehen und besonders auf lernschwächere Gruppen eingehen.

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

	Finden Sie dieses Symbol in den Lehrerhinweisen, so findet Differenzierung statt. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.	
		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau

¹ Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt

Sv = Schülerversuch

Lek = Lernerfolgskontrolle

1. Stunde

Thema: Einführung in das Thema „Trennverfahren“ und Vorbereitung der Stationen

M 1 (Ab) Sortieren – Sieben – Filtrieren

M 2 (Ab) Stationenlernen „Trennverfahren“ – Laufzettel

M 3 (Ab) Versuchsprotokollvorlage

2./3. Stunde

Thema: Arbeit an den Pflichtstationen 1–8

M 4 (Sv) Station 1: Auslesen – das Gewünschte herausfischen

Auslesen

Dauer: Vorbereitung: 2 min Durchführung: 5 min

Chemikalien: 1 Abdampfschale mit einem Erbse-Eis-Gemisch

Geräte: 1 leere Abdampfschale

Schutzbrillen

M 5 (Sv) Station 2: Magnetscheiden – anziehend oder nicht?

Magnetscheiden

Dauer: Vorbereitung: 2 min Durchführung: 5 min

Chemikalien: 1 Abdampfschale mit einer Mischung aus Eisenspänen und Sand

Geräte: 1 Magnet

1 Blatt Papier

Schutzbrillen

M 6 (Sv) Station 3: Sedimentieren und Dekantieren – vom Bodensatz trennen

Sedimentieren und Dekantieren

Dauer: Vorbereitung: 2 min Durchführung: 10 min

Chemikalien: 1 Becherglas mit verunreinigtem Wasser (z. B. durch Sand)

Geräte: 1 Löffel

1 leeres Becherglas

Schutzbrillen

M 7 (Sv) Station 4: Sieben – funktioniert nicht nur im Sandkasten

Sieben

Dauer: Vorbereitung: 2 min Durchführung: 5 min

Chemikalien: 1 Becherglas mit einem Reis-Salz-Gemisch

Geräte: 1 Sieb
 1 leeres Becherglas
 Schutzbrillen



M 8 (Sv) Station 5: Filtrieren – vom Wasser-Pulver-Gemisch zum Kaffee

Filtrieren

Dauer: Vorbereitung: 2 min Durchführung: 10 min

Chemikalien: 1 Becherglas mit verunreinigtem Wasser (z. B. durch Blaufärbung)

Geräte: 1 Rundfilter
 1 Trichter
 1 Erlenmeyerkolben
 Schutzbrillen



M 9 (Sv) Station 6: Eindampfen – die Sonne macht alles vor

Eindampfen

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 10 min

Chemikalien: Salzwasser

Geräte: 1 Abdampfschale
 1 Bunsenbrenner
 1 Dreifuß
 1 Drahtnetz
 Schutzbrillen



M 10 (Sv) Station 7: Destillieren – der Siedepunkt macht's

Destillieren

Dauer: Vorbereitung: 10 min Durchführung: 15 min

Chemikalien: Salzwasser

Geräte: 2 Porzellansteine
 1 Erlenmeyerkolben
 1 Dreifuß
 1 Drahtnetz
 1 Stativ und Stativmaterial
 1 Liebigkühler
 1 Destillieraufsatz
 1 Glasstopfen
 2 Gummischläuche
 1 Bunsenbrenner
 1 Becherglas
 Schutzbrillen





M 11a (Ab) Station 8a: Jetzt weiß ich's! – Trennverfahren

M 11b (Ab) Station 8b: Jetzt weiß ich's! – Trennverfahren

4. Stunde



Thema: Arbeit an den Zusatzstationen 9–11

M 12 (Sv) Zusatzstation 9: Extrahieren

Extrahieren

Dauer: Vorbereitung: 2 min Durchführung: 20 min

Chemikalien:

- Kräuter
- Ethanol  

Geräte:

- 1 Mörser
- 1 Pistill
- 1 Becherglas
- 1 Messbecher
- 1 Löffel
- 1 Filter
- 1 Trichter
- 1 Erlenmeyerkolbe
- Schutzbrillen

M 13 (Sv) Zusatzstation 10: Abscheiden

Abscheiden

Dauer: Vorbereitung: 2 min Durchführung: 10 min

Chemikalien:

- Öl
- Wasser

Geräte:

- 1 Scheidetrichter
- 2 Bechergläser
- Schutzbrillen

M 14 (Sv) Zusatzstation 11: Chromatografie

Chromatografie

Dauer: Vorbereitung: 10 min Durchführung: 15 min

Chemikalien:

- Wasser

Geräte:

- 2 Rundfilter
- 1 Schere
- 1 schwarzer Filzstift
- 1 Petrischale
- Schutzbrillen

M 15 (Lek) Trennverfahren im Kammrätsel

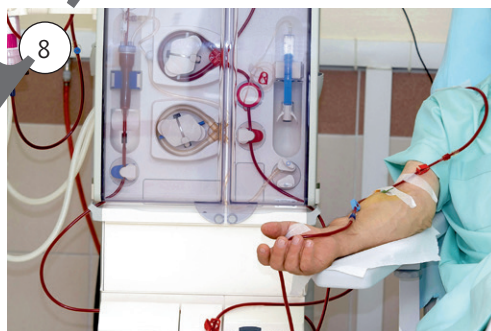
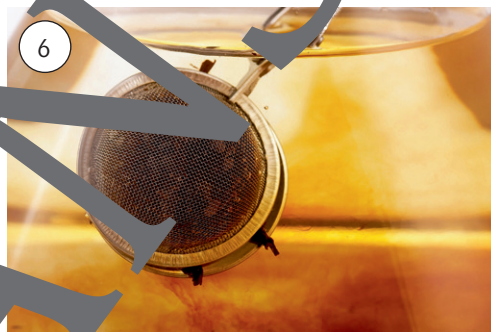


Die GBUs finden Sie auf der CD 71.



Sortieren – Sieben – Filtrieren

M 1



Aufgaben

1. **Beschreibt**, was in den Bildern dargestellt ist.
2. **Erklärt**, was die dargestellten Bilder gemeinsam haben und was sie dennoch unterscheidet.

M 2

Stationenlernen „Trennverfahren“ – Laufzettel

Unbewusst wenden wir in unserem Alltag oft chemische Trennverfahren an. Hierbei werden unterschiedliche Stoffeigenschaften ausgenutzt. In dieser Stationsarbeit findest du heraus, wie Trennverfahren funktionieren und welche Stoffeigenschaften dafür nötig sind.

So funktioniert's – Regeln zum Arbeiten an den Stationen

1	Ihr arbeitet ruhig und konzentriert in Zweier- bis Vierergruppen .
2	Bearbeitet zuerst die Pflichtstationen „Praxis“ . Ihr könnt euch aussuchen, in welcher Reihenfolge ihr euch mit diesen Stationen befasst.
3	Bearbeitet danach die Pflichtstation „Theorie“ . Dort liegt eine Auswahl an zwei Schwierigkeitsstufen aus. Entscheidet euch, welche ihr bearbeiten möchtet.
4	Wenn ihr mit den Pflichtstationen fertig seid, bearbeitet ihr die Zusatzstationen .
5	Lest euch an jeder Station aufmerksam die Versuchsanleitungen durch. Führt die Versuche sorgfältig durch. Fertigt im Anschluss an jeden Versuch ein Protokoll an.
6	Kontrolliert eure Protokolle miteinander.
7	Räumt den Arbeitsplatz nach jedem Versuch auf, damit die folgenden Gruppen den Versuch ebenfalls durchführen können.

Stationsübersicht

	Stationen	Erledigt
Pflichtstationen „Praxis“:	1. Auslesen	<input type="checkbox"/>
	2. Magnetscheiden	<input type="checkbox"/>
	3. Sedimentieren und Dekantieren	<input type="checkbox"/>
	4. Sieben	<input type="checkbox"/>
	5. Filtrieren	<input type="checkbox"/>
	6. Eindampfen	<input type="checkbox"/>
	7. Destillieren	<input type="checkbox"/>
Pflichtstation „Theorie“:	8. Jetzt weiß ich's! – Trennverfahren	<input type="checkbox"/>
Zusatzstationen:	9. Extrahieren	<input type="checkbox"/>
	10. Abscheiden	<input type="checkbox"/>
	11. Chromatografie	<input type="checkbox"/>

Station 3: Sedimentieren und Dekantieren – vom Bodensatz trennen

M 6

Beim Sedimentieren oder Dekantieren trennt man Flüssigkeiten und Feststoffe. Hierbei macht man sich die Schwerkraft zunutze.

Schülerversuch: Sedimentieren und Dekantieren

Vorbereitung: 2 min Durchführung: 10 min



Chemikalien	Geräte
<input type="checkbox"/> 1 Becherglas mit verunreinigtem Wasser	<input type="checkbox"/> 1 Löffel
	<input type="checkbox"/> 1 leeres Becherglas
	<input type="checkbox"/> Schutzbrillen

Versuchsdurchführung

1. Rührt das verunreinigte Wasser mit dem Löffel um.
2. Lasst das Wasser so lange stehen, bis sich ein Großteil des Schmutzes an den Boden abgesetzt hat.
3. Gießt das überstehende Wasser in das leere Becherglas, sodass der Bodensatz im ersten Becherglas zurückbleibt.
4. Gebt das Wasser nach dem Versuch wieder in das Becherglas, in dem sich der Bodensatz befindet, sodass die nächste Gruppe den Versuch durchführen kann.

Aufgaben

1. **Tragt** die Materialien in das Protokoll ein.
2. **Zeichnet** eine Versuchsskizze.
3. **Beschreibt** euer Vorgehen und eure Beobachtungen während des Versuchs.
4. **Formuliert** ein Ergebnis. Verwendet dabei folgende Begriffe:

fest	Sedimentation	Dichte	dekantieren	Sediment	sinken	flüssig
------	---------------	--------	-------------	----------	--------	---------

Station 7: Destillieren – der Siedepunkt macht's

M 10

Bei der Verarbeitung von Erdöl spielt das Destillieren eine große Rolle. Dadurch wird das Erdöl in seine einzelnen Bestandteile, wie z. B. Feuerzeuggas, Benzin, Diesel oder Heizöl, aufgetrennt.

Schülerversuch: Destillieren

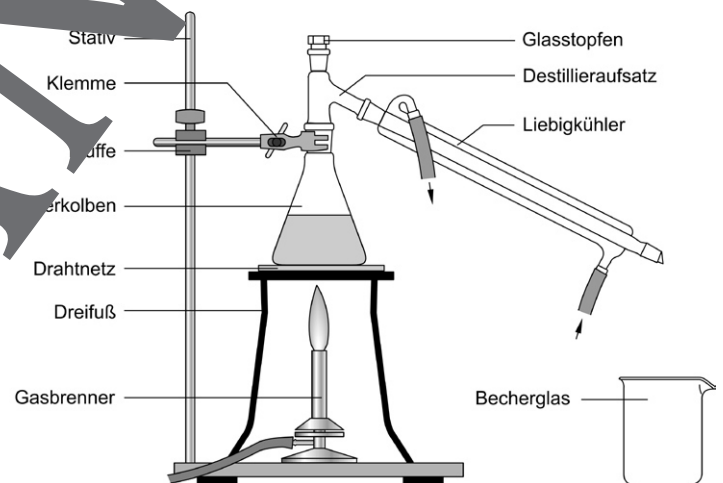
Vorbereitung: 10 min Durchführung: 15 min



Chemikalien	Geräte
<input type="checkbox"/> Salzwasser	<input type="checkbox"/> 2–3 Siedesteinchen
	<input type="checkbox"/> 1 Erlenmeyerkolben
	<input type="checkbox"/> 1 Dreifuß
	<input type="checkbox"/> 1 Drahtnetz
	<input type="checkbox"/> 1 Stativ und Stativmaterial
	<input type="checkbox"/> 1 Liebigkühler
	<input type="checkbox"/> 1 Destillieraufsatz
	<input type="checkbox"/> 1 Glasstopfen
	<input type="checkbox"/> 2 Gummischläuche
	<input type="checkbox"/> 1 Bunsenbrenner
	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas
	<input type="checkbox"/> Schutzbrille

Versuchsdurchführung

1. Gebt 100 ml Salzwasser und einige Siedesteinchen in den Erlenmeyerkolben und baut den Versuch wie abgebildet auf.
2. Die Schläuche werden mit dem Liebigkühler verbunden. Der untere Schlauch wird mit dem Wasseranschluss verbunden, der obere Schlauch führt ins Waschbecken. Drehet ihr den Wasserhahn auf.
3. Erhitzt das Salzwasser mit der rauschenden Flamme.
4. Baut den Versuchsaufbau nach dem Versuch wieder ab und wäscht den Erlenmeyerkolben und das Becherglas.

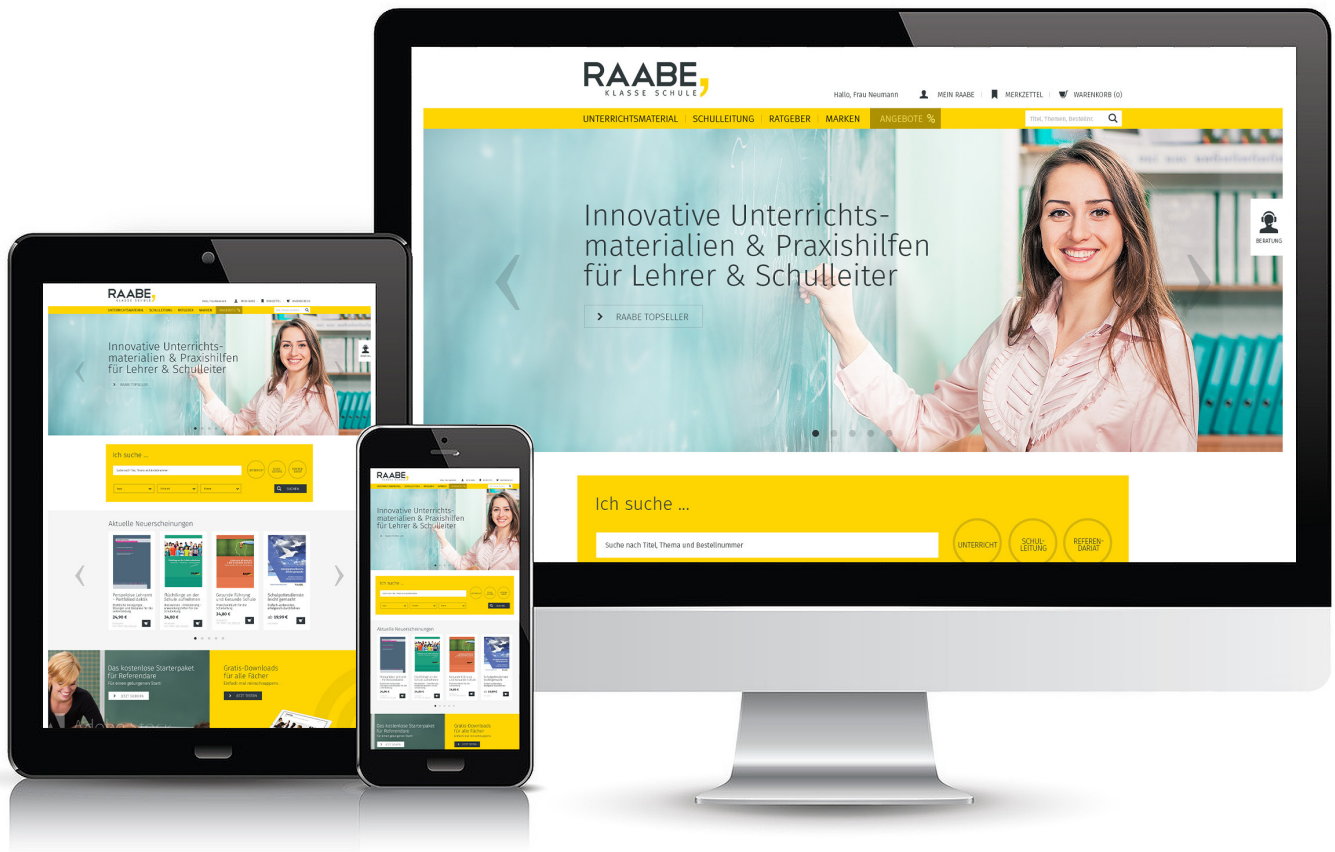


© Wolfgang Zettlmeier

Aufgaben

1. Legt die Materialien in das Protokoll ein.
2. Übernehmt die Versuchsskizze.
3. Beschreibt euer Vorgehen und eure Beobachtungen während des Versuchs. Verwendet folgende Begriffe: Salz – Wasser – kondensieren.
4. Formuliert ein Ergebnis. Verwendet dabei folgende Begriffe: Siedepunkte – Destillieren – erhalten – Stoffe.

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de