

## Trennverfahren – Lehrerhandreichung

### 1 Allgemeine Hinweise

Das Medienpaket „Trennverfahren“ bietet die Möglichkeit, die Inhalte aus „Experimento | 10+: B4 Wir gewinnen Trinkwasser – Methoden der Wasserreinigung“ übergeordnet zu betrachten und zu vertiefen. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler einen allgemeinen Überblick über die Methoden der Stofftrennung erhalten. Sie erlernen die Abläufe der einzelnen Trennverfahren (z. B. Sedimentieren, Extrahieren usw.) und verstehen die Unterschiede dieser Verfahren. Mit verschiedenen Methoden und Aufgabentypen werden die Schülerinnen und Schüler motiviert, ihr Wissen in diesem Bereich zu verfestigen.

### 2 Didaktische Hinweise

#### 2.1 Aufbau der Arbeitsblätter

Die Arbeitsmaterialien des Medienpaketes sollten derart eingesetzt werden, dass eine Intensivierung bereits erlernter Inhalte stattfindet. Es wird daher vorausgesetzt, dass die Schülerinnen und Schüler in vorherigen Stunden mit den einzelnen Themen der Stofftrennung vertraut gemacht wurden. Die Aufgabenblätter dienen – neben der Intensivierung – der Ergebnissicherung und als Lernzielkontrolle. Da die Aufgabenblätter teils durch Hilfekarten gestützt werden, können die Lerner selbstreguliert arbeiten, ihren Lernprozess eigenständig kontrollieren und somit ihr Wissen zum Thema „Stofftrennung“ überprüfen.

Alle Aufgabenblätter können gekürzt werden, indem nur eine gewisse Anzahl an Aufgaben genutzt wird. Teils lassen sich Aufgaben „für Experten“ finden, die einem höheren Anforderungsbereich entsprechen und zum Zwecke der Differenzierung in heterogenen Klassen eingesetzt werden können.

Die unterrichtsunterstützenden Aufgaben lassen sich in zwei Teile untergliedern:

- Allgemeine Aufgaben zur Stofftrennung  
Die Allgemeinen Aufgaben können beispielsweise in den Lehrervortrag integriert oder auch in Gruppenarbeiten während einer Übungsphase eingesetzt werden. Inhaltlich liegen hierbei gemischte Aufgaben zur Stofftrennung vor.
- Vertiefende Aufgaben am Beispiel Extraktion, Destillation und Chromatografie  
In einer Stationenarbeit oder einem Lernzirkel können die vertiefenden Aufgaben aus den drei Bereichen Extraktion, Destillation und Chromatografie Anwendung finden. Hierfür wurden Hilfekarten entwickelt. Es handelt sich um eine innovative Lehrmethode, die durch Videos gestützt wird. Die Schülerinnen und Schüler haben durch einen QR-Code Zugang zu einem Video, welches das jeweilige Experiment in einem kurzen Film zeigt. Im Anschluss werden auf einem Arbeitsblatt die Beobachtungen notiert. Durch eine Vielfalt an Aufgaben werden die Schülerinnen und Schüler bei der Auswertung des Versuchs unterstützt.

#### 2.2 Lehrplanbezug

Im Chemieunterricht ist das Thema Stofftrennung und die Anwendung von (physikalischen) Trennungsmethoden bei der Stofftrennung von Stoffgemischen (fest/flüssig) unverzichtbare Grundlage in allen Lehrplänen. Dazu kommen Themen wie die Löslichkeit von Stoffen, Lösung und Suspension, Emulsion usw.

Mehr peripher sind die Überschneidungen mit dem Physikunterricht: Hierzu gehören Themen wie die Wirkung von Filtern und der Druck als Zustandsgröße in Gasen und Flüssigkeiten. Eine hori-

zontale Vernetzung mit dem Physikunterricht in Form von einer Projektarbeit ist jedoch ebenso möglich.

Die Aufgaben beinhalten die Anforderungen, die der Lehrplan für das Gymnasium in Bayern im Fach Chemie bereithält:

(<http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/index.php?StoryID=26448>;  
<http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/index.php?StoryID=26447>)

## 2.2.1 C<sub>NTG</sub> 8.1 Stoffe und Reaktionen

- vom Stoffgemisch zum Reinstoff, Kenneigenschaften von Reinstoffen

## 2.2.2 C<sub>NTG</sub> 8.4 Profilbereich am NTG

- Vielfalt der Stoffe: Trennmethoden für Stoffgemische; Identifizierung von Substanzen anhand charakteristischer Eigenschaften; Steckbriefe wichtiger Chemikalien und Reagenzien

## 2.2.3 C<sub>NTG</sub> 9.3 Molekülstruktur und Stoffeigenschaften

- zwischenmolekulare Kräfte: Dipol-Dipol- und Dipol-Ionen-Kräfte, Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte
- Die spezifischen Eigenschaften eines Stoffes können abhängig von der Klassenstufe als Lernvoraussetzung nützlich sein, um die Trennungsmethoden zu erklären. Jedoch ist es ebenso möglich, diese durch die Methoden der Stofftrennung zu erklären und das Thema zwischenmolekulare Kräfte und Löslichkeitsverhalten in folgenden Unterrichtsstunden zu behandeln.
- Zu den Stoffeigenschaften gehören auch Teilchengröße und Dichte der Stoffe. Die Lehrkraft sollte die Schülerinnen und Schüler unbedingt darauf hinweisen, dass z. B. die Filtration (z. T. in Form von Ultra- und Nanofiltration) heute bei Trink- und Prozesswasseraufbereitung die wichtigste Rolle spielt.

## 2.3 Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben den Aufbau und die Versuchsdurchführung des jeweiligen Trennverfahrens (Extraktion, Destillation, Chromatografie).
- erklären die chemischen Prozesse, die während der Stofftrennung ablaufen.
- ordnen die getrennten Stoffe nach steigender Polarität (Bsp.: Chromatografie).
- vergleichen die Trennverfahren bezüglich ihrer Funktionsweise miteinander.
- nennen wesentliche Bestandteile der Versuchsaufbauten bei den einzelnen Trennverfahren.
- klassifizieren die unterschiedlichen Stoffgemische in heterogene oder homogene Gemische.

## 2.4 Schülerschwierigkeiten

Bei den vertiefenden Aufgaben (Extraktion, Destillation, Chromatografie) können Schwierigkeiten in der selbstständigen Bearbeitung entstehen. Hierfür wurden Hilfekarten entwickelt, welche sowohl bei inhaltlichen Problemen als auch bei Schwierigkeiten in der Planung und Vorgehensweise helfen. Die Lehrkraft kann einzelne Aufgaben in einem lehrerzentrierten Unterricht einsetzen und selbst eine aktive Rolle einnehmen. Jedoch wurden die Aufgaben (v.a. Extraktion, Destillation und Chromatografie) derart konzipiert, dass der Lehrkraft eine eher passive Rolle zukommt und die

Schülerinnen und Schüler in ihrem selbstregulierten Lernprozess von der Lehrkraft beobachtet und unterstützt, aber nicht direkt angeleitet werden. Die Lehrkraft sollte daher im Sinne der individuellen Förderung darauf achten, dass nur leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler Experten-Aufgaben bearbeiten. Es liegen Musterlösungen vor.