

# NAWI-Forscherheft: Stoffe trennen

Klasse 5–6 · Niveau Haupt- und Realschule



## E-Book



Fachinhalte erarbeiten · Fachsprache üben

Philipp Bellmann, Silvija Markic

**AOL**  
verlag

**Bildnachweis:**

Cover: © skylarbane – Fotolia.com

Hinweis: Der besseren Lesbarkeit halber sprechen wir meist nur von Lehrern, Schülern usw. Natürlich meinen wir damit auch die Lehrerinnen, Schülerinnen usw.

## Impressum

### NAWI-Forscherheft: Stoffe trennen



**Philipp Bellmann**, Jahrgang 1984, ist seit dem Sommer 2012 Studienrat an der Oberschule Rockwinkel in Bremen. Davor hat er sein Referendariat für das Lehramt an Gymnasien/Gesamtschulen für die Fächer Chemie und Mathematik in Bremen abgeschlossen. Seine Masterarbeit hat er zum Thema sprachsensibler Fachunterricht am IDN Abt. Chemiedidaktik an der Universität Bremen verfasst.



**Dr. Silvija Markic**, Jahrgang 1977, ist seit dem Sommer 2009 Akademische Rätin am IDN Abt. Chemiedidaktik an der Universität Bremen. Davor hat sie ihr Referendariat fürs Gymnasium/Gesamtschule für die Fächer Chemie und Mathematik in Bremen abgeschlossen. Ihre Forschungsthemen sind sprachliche Heterogenität und kulturelle Diversität im naturwissenschaftlichen Unterricht, Vorstellungen und das Wissen der Lehrerinnen und Lehrer in Naturwissenschaften, kooperatives Lernen und alternative Lehrmethoden.

© 2013 AOL-Verlag, Hamburg  
AAP Lehrerfachverlage GmbH  
Alle Rechte vorbehalten.

Veritaskai 3 · 21079 Hamburg  
Fon (040) 32 50 83-060 · Fax (040) 32 50 83-050  
info@aol-verlag.de · www.aol-verlag.de

Redaktion: Daniel Marquardt  
Lektorat: Karolin Gerhardi  
Layout/Satz: MouseDesign Medien AG, Zeven  
Illustration: MouseDesign Medien AG, Zeven

ISBN: 978-3-403-40237-4

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages.

Die AAP Lehrerfachverlage GmbH kann für die Inhalte externer Sites, die Sie mittels eines Links oder sonstiger Hinweise erreichen, keine Verantwortung übernehmen. Ferner haftet die AAP Lehrerfachverlage GmbH nicht für direkte oder indirekte Schäden (inkl. entgangener Gewinne), die auf Informationen zurückgeführt werden können, die auf diesen externen Websites stehen.

Engagiert unterrichten. Natürlich lernen.

**AOL**  
verlag

# Inhalt

---

<b>Vorwort</b> .....	3
<b>Didaktisch-methodische Hinweise</b> .....	4
Materialliste für die Stationen .....	5
<b>Stationsmaterial</b>	
Station 1: Sieben und filtrieren .....	6
Station 2: Magnetscheiden .....	8
Station 3: Sedimentieren .....	9
Station 4: Dekantieren .....	10
Station 5: Destillieren .....	11
Station 6: Eindampfen .....	12
Wahlstation 1: Extrahieren .....	13
Wahlstation 2: Chromatografieren .....	14
<b>Forscherheft</b>	
Deckblatt .....	15
Geräteliste .....	16
Laufzettel/Einführung .....	17
Station 1: Sieben und filtrieren .....	18
Station 2: Magnetscheiden .....	21
Station 3: Sedimentieren .....	23
Station 4: Dekantieren .....	24
Station 5: Destillieren .....	26
Station 6: Eindampfen .....	27
Wahlstation 1: Extrahieren .....	28
Wahlstation 2: Chromatografieren .....	29
Die Trennverfahren im Überblick .....	30
Forscher-Vokabelliste .....	33
<b>Projektarbeit: Wir planen ein Klärwerk</b> .....	35
<b>Lösungskarten zum Versuchstagebuch</b> .....	37
<b>Fragenspeicher</b> .....	45
<b>Test</b> .....	46
<b>Lösungen zum Test</b> .....	48

# Vorwort

---

Bei der Konzipierung der vorliegenden Unterrichtsmaterialien zum Thema „Stoffe trennen“ war es unser Ziel, verschiedene Aspekte, die im NAWI-Unterricht relevant sind, miteinander zu verbinden.

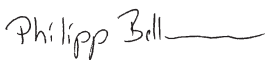
Im Mittelpunkt stand dabei, dass die Schüler Freude am naturwissenschaftlichen Experimentieren entwickeln und die fachlichen Inhalte durch eigene Aktivität begreifen können. So wurden bei der Planung der vorliegenden, vollständig schülerzentrierten Unterrichtseinheit methodische Erkenntnisse bezüglich der kooperativen Lernformen berücksichtigt.

Von enormer Wichtigkeit für die Motivation und das Fachverständnis der Schüler im NAWI-Unterricht ist allerdings auch der sprachliche Aspekt. Obwohl sprachlich heterogene Klassen keine Neuheit an den deutschen Schulen darstellen, sind bisher zu wenig Lehrkräfte für die bei der Arbeit mit solchen Klassen entstehende Problematik sensibilisiert; es kommt hinzu, dass es auf dem Markt in diesem Bereich bisher ein nur unzureichendes Materialangebot gibt. Vor diesem Hintergrund wurde bei der Entwicklung der vorliegenden Materialien besonders großer Wert auf eine sprachensible Darstellungsweise und Bearbeitung des Themas gelegt.

So stand bei der Konzipierung der Unterrichtseinheit also einerseits das Rahmenthema „Stoffe trennen“ im Fokus, zum anderen die sprachensible Gestaltung der Materialien.

Entstanden sind die Unterrichtsmaterialien im Rahmen eines Projektes der Universität Bremen. Fachdidaktiker der Chemie und eine Gruppe von Lehrkräften, die teils aus den Naturwissenschaften kommen und teils ihren Schwerpunkt im Bereich Deutsch als Zweitsprache (DaZ) haben, arbeiteten bei diesem Projekt zusammen. Somit konnten sich bei der Entwicklung der Unterrichtsmaterialien unterschiedliche Kompetenzen ergänzen: Theorie von der Seite der Universität, Praxis von der Seite der Lehrkräfte, und hier wiederum aus den verschiedenen Fachrichtungen.

Wir wünschen Ihnen und Ihren Klassen ein gutes Gelingen und viel Spaß mit unseren Materialien,



Philipp Bellmann

und

Silvija Markic

# Didaktisch-methodische Hinweise

Die Schüler arbeiten in dieser Unterrichtseinheit in Gruppen von maximal drei Schülern an verschiedenen Stationen. An den Stationen liegt das **Stationsmaterial** aus, das alle Anweisungen zum jeweiligen Versuch enthält. Bei größeren Klassen empfiehlt es sich, die Stationen doppelt anzubieten. Insgesamt gibt es sechs Pflicht- und zwei Wahlstationen. Die Wahlstationen dienen hier als didaktische Reserve für die schnelleren Gruppen. Im Anschluss an die Arbeit an den Stationen ist eine Projektarbeit eingeplant, bei der die Schüler selbst ein Klärwerk entwerfen sollen.

Phase	Zeit	Inhalt, Methode und Material
1. Experimentierphase	5 U.-St.	Experimentieren an Stationen Partner- bzw. Gruppenarbeit an Stationen Arbeit am Forscherheft Unterstützung/Kontrolle durch Lösungskarten
2. Sicherungsphase	4 U.-St.	Planung eines Abwasserklärwerks Gruppenarbeit Gruppenpräsentation der Ergebnisse

## Experimentierphase

Während der gesamten Experimentierphase an den Stationen arbeiten die Schüler jeweils an einem **Forscherheft**. Mit dem Forscherheft haben sie in allen Stunden dieser Einheit ihre Materialien zusammen. Zusätzlich hat ein solches Heft einen die Arbeit aufwertenden und somit motivierenden Effekt.

Das Forscherheft beginnt mit einem **Deckblatt**, das von den Schülern individuell gestaltet und bemalt werden kann, gefolgt von einer **Geräteliste** auf der zweiten Seite. In dieser Liste sind die Geräte, die bei den Versuchen verwendet werden, grafisch dargestellt sowie mit bestimmtem und unbestimmtem Artikel und in der Pluralform benannt. Dies dient den Schülern als Hilfe, da es sich bei den Gerätebezeichnungen oft um neue Vokabeln handelt. Die Bilder der Geräte wirken beim Einprägen der Begriffe unterstützend.

Auf der dritten Seite des Forscherheftes befindet sich ein **Laufzettel**, auf dem die zu absolvierenden Stationen tabellarisch aufgelistet sind. Darin können die Schüler die schon erledigten Stationen abhaken. Auf dieser Seite werden sie zudem auf die **Forscher-Vokabelliste** auf den beiden letzten Seiten des Forscherheftes und die Kennzeichnung der in dieser Vokabelliste aufgenommenen Begriffe durch ein Sternchen (\*) hingewiesen. Die Vokabelliste können die Schüler nach ihren individuellen Bedürfnissen ergänzen. Nicht zuletzt werden sie auf dieser Seite auf die Sicherheitsvorkehrungen aufmerksam gemacht.

Das Forscherheft soll von Anfang an als Ganzes zur Verfügung stehen. Die Schüler haben so Gelegenheit, jederzeit die Geräteliste und Forscher-Vokabelliste zu benutzen. Außerdem kann durch das Bereitstellen des gesamten Forscherheftes von den Schülern überblickt werden, welche Stationen sie bereits bearbeitet haben und welche ihnen noch fehlen.

Im Forscherheft sind zahlreiche **Aufgaben zu den Experimenten** zu bearbeiten. Für diese schriftliche Bearbeitung wird den Lernenden eine Vielzahl von Formulierungshilfen bereitgestellt, die ihnen die Bildung eigener Sätze und Texte erleichtern sollen. Dadurch lernen die Schüler verschiedene Darstellungsformen ihrer Versuchsergebnisse kennen. Die Formulierungshilfen unterstützen sie aber auch darin zu üben, ihre Beobachtungen und Gedanken in schriftlicher Form festzuhalten, was gerade im Hinblick auf den künftigen Fachunterricht von großer Bedeutung ist. Ihre Ergebnisse können die Schüler mithilfe der **Lösungskarten**, die auf dem Lehrertisch ausgelegt werden, kontrollieren. So haben sie die Möglichkeit sich zu vergewissern, dass die Ergebnisse richtig sind, ohne dabei auf die Hilfe der Lehrperson angewiesen zu sein.

Für leistungsstärkere Schüler sind im Forscherheft Möglichkeiten zur Differenzierung vorgesehen. So kann jeder Schüler nach dem individuellen Leistungsniveau gefördert werden, wie es von der KMK immer wieder gefordert wird.

Fragen, die sich während der Arbeit an den Stationen möglicherweise ergeben, können die Schüler im Fragenspeicher sammeln. Dieser liegt in (vergrößerter) Kopie oder auf Folie gezogen am Lehrertisch aus. Die Fragen werden dann im Anschluss an die Experimentierphase im Plenum geklärt.

# Didaktisch-methodische Hinweise

## Sicherungsphase

An das Stationenlernen schließt die Sicherungsphase an. Die Schüler sollen in dieser Phase wichtige Begriffe und Trennverfahren wiederholen, die Trennverfahren miteinander kombinieren und ihre Anwendung begründen. In der Sicherungsphase entwerfen die Schüler in Kleingruppen (max. vier Schüler) auf einer Folie oder einem Plakat ein eigenes Klärwerk. Der **Entwurf dieses Klärwerks** stellt eine Art Modellierungsaufgabe für die Schüler dar, in der sie ein reales Problem, die Reinigung des Abwassers, modellhaft lösen sollen. Hierfür müssen sie die in den Stationen erworbenen Fähigkeiten und ihr Wissen nutzen, um ein sinnvolles Klärwerk zu konstruieren.

Das Ergebnis dieser Gruppenarbeit stellt ein Schema dar, das den Schülern als Formulierungshilfe beim Präsentieren des Ergebnisses oder der Lehrkraft zur Diagnose des Unterrichts dienen kann. Die Gruppenarbeit soll anschließend vor der Klasse präsentiert werden.

Wenn es der Zeitrahmen erlaubt, können die entworfenen Klärwerke von den Schülern anschließend in einer Abfolge von Experimenten nachgebaut und mit einer bereitgestellten „Abwasserprobe“ getestet werden. Diese reale Konstruktion kann mögliche Fehler aufzeigen und den Schülern Gelegenheit zur Reflexion bieten.

Zum Abschluss der Unterrichtseinheit kann der auf S. 46 dieses Buches angebotene **Test** geschrieben werden.

## Materialliste für die Stationen

Station 1	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Sieb</li><li>◆ Kaffeefilter</li><li>◆ Kaffeefilterhalter</li><li>◆ Sandfilter (eine Säule, in der Watte, Kies und Sand aufeinander liegen)</li><li>◆ Filterpapier</li><li>◆ 5 Bechergläser</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Trichter</li><li>◆ Esslöffel</li><li>◆ Glasstab</li><li>◆ Wasser</li><li>◆ Holzspäne</li><li>◆ Sand</li><li>◆ Tinte</li></ul>
	An dieser Station soll für jeden Schüler eine Kopie der Seite 7 zum Ausschneiden liegen!	
Station 2	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 2 Bechergläser</li><li>◆ starker Magnet</li><li>◆ Eisenpulver</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Glasstab</li><li>◆ Teelöffel</li><li>◆ Wasser</li></ul>
Station 3	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Becherglas</li><li>◆ Esslöffel</li><li>◆ Glasstab</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Wasser</li><li>◆ feiner Sand</li></ul>
Station 4	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 2 Bechergläser</li><li>◆ Pipette</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Wasser</li><li>◆ Öl</li></ul>
Station 5	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Heizpilz</li><li>◆ Rundkolben</li><li>◆ Erlenmeyerkolben</li><li>◆ Thermometer</li><li>◆ Brücke (breiteres Glasröhrchen)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Drei-Wege-Zwischenstück</li><li>◆ gebogenes Zwischenstück</li><li>◆ Laborboy</li><li>◆ Tee</li></ul>
Station 6	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Becherglas</li><li>◆ Glasstab</li><li>◆ Heizplatte</li><li>◆ Pipette</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Objektträger</li><li>◆ Tiegelzange</li><li>◆ Wasser</li><li>◆ Salz</li></ul>
Wahlstation 1	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 2 Bechergläser</li><li>◆ 2 Schaschlik-Stäbe</li><li>◆ kaltes Wasser</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ heißes Wasser</li><li>◆ 2 Beutel schwarzer Tee</li><li>◆ Stoppuhr</li></ul>
Wahlstation 2	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Becherglas</li><li>◆ Filterpapier</li><li>◆ Pipette</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Wasser</li><li>◆ bunte Schokolinsen</li><li>◆ Stoppuhr</li></ul>