

STUDIENSEMINAR
Für das Lehramt für die Sekundarstufe II
- Leverkusen -

2. Unterrichtsentwurf im Fach Chemie

von
StudRef.

Hauptseminarleiter:
Fachleiter Chemie:
AKO:
Schulleiterin:

Fach: Chemie
Fachlehrerin:
Klasse: Differenzierungskurs Klasse 10
Schule: Gymnasium
Datum: 07.06.2000
Zeit: 13:20 – 14:05 Uhr

Thema der Unterrichtsreihe: Seifen und Waschmittel

Thema der Unterrichtsstunde:	Herabsetzung der Grenzflächenspannung des Wassers durch Tenside
-------------------------------------	--

Thema der Vorstunde: Teamteaching zu den Themen „Seife“, „Tenside“, „Enthärter“ und „Inhaltsstoffe eines modernen Waschmittels“.

Thema der Folgestunde: Einfluss von Waschmittelinhaltsstoffen auf Gesundheit und Umwelt

Ziel der Stunde:

Die Schüler und Schülerinnen sollen kennen lernen, dass die Grenzflächenspannung des Wassers durch Tenside herabgesetzt wird.

Teilziele:

- Genaue Versuchsbeobachtung
- Wiederholung einiger Eigenschaften des Wassermoleküls (Dipolcharakter)
- Entwicklung von Symbolen für die beteiligten Substanzen
- Kennenlernen von Phasengrenzen
- Übertragung des Gelernten auf die Problematik „Warum löst reines Wasser auch einen hydrophilen Fleck nicht so ohne weiteres“ (vermtl. Hausaufgabe)

Darstellung des didaktisch-methodischen Schwerpunktes

Diese Unterrichtsstunde findet im Rahmen einer Unterrichtsreihe zum Thema „Seifen und Waschmittel“ statt.

Bisher haben die Schüler sehr eigenständig in Form einer „Peer-Puzzle“-Methode gelernt. Hierbei wurden in Eigenarbeit vier verschiedene Themen („Seifen“, „Tenside“, „Enthärter“ und „Inhaltsstoffe eines modernen Waschmittels“) behandelt. In allen Phasen lag die Lernverantwortung auf Seiten der Schüler und Schülerinnen, dies gilt sowohl für die Einzelerarbeitungsphase zu Beginn der Reihe, das selbständige Experimentieren in Kleingruppen (2-3 Schüler), die Expertenrunde, bis hin zur eigenständigen Erstellung von Lernkarten zur Vorbereitung auf die Kursarbeit (bereits geschrieben).

Diese Methode ließ den Schülern und Schülerinnen viel Freiraum für selbständiges Arbeiten. Die Lerngruppe ist es - gerade im Differenzierungsbereich Biologie/Chemie - gewohnt schülerzentriert in Kleingruppen zu arbeiten, sie fühlen sich daher nicht vom Lehrer „vernachlässigt“. Dennoch erscheint mir ein Methodenwechsel für die heutige Stunde von Vorteil.

Im Mittelpunkt der heutigen Stunde steht ein Demonstrationsexperiment. Die Schüler und Schülerinnen können sich zunächst – im Gegensatz zu den im Vorfeld häufig durchgeführten Schülerübungen – ganz auf die Beobachtung konzentrieren.

Es bieten sich prinzipiell zahlreiche experimentelle Möglichkeiten das Phänomen „Grenz- bzw. Oberflächenspannung“ und deren Herabsetzung durch Tenside einer Lerngruppe zu demonstrieren. Da ich das Thema „Grenzflächenspannung“ im Rahmen der Unterrichtsreihe „Seifen und Waschmittel“ einführen möchte, habe ich mich für einen Lehrerdemonstrationsversuch entschieden, der zum einen auch von Schülern aus den „hinteren Bänken“ noch gut beobachtet werden kann, zum anderen ästhetisch sehr ansprechend ist, was sich positiv auf die Motivation der Schüler auswirken kann:

Ein mit rot gefärbtem Speiseöl randvoll gefüllter Erlenmeyerkolben wird vollständig in einen mit Wasser gefüllten Zylinder gestellt, so dass die Wasseroberfläche mindestens 3 bis 4 cm über dem Kolben ist (vgl. Arbeitsblatt). Das Öl bleibt auf Grund der Grenzflächenspannung zwischen Öl- und Wasserphase, obwohl es eine geringere Dichte als Wasser hat, im Kolben. Dies widerspricht im wesentlichen den Alltagserfahrungen der Schüler und Schülerinnen, die zum Beispiel vom „Spaghetti-Kochen“ her kennen,

dass Öl auf Wasser schwimmt. Da der Lerngruppe das Phänomen der Grenzflächenspannung noch nicht bekannt ist, erscheint ihnen diese Demonstration vermutlich paradox. Diese kognitive Dissonanz soll Anlass zur regen Diskussion geben und den Wunsch wecken, das Phänomen zu ergründen.

Hilfestellend zur Ergründung des ersten Versuchsteils, ist der zweite Teil unmittelbar dahinter geschaltet. Es erfolgt nun die Tensidzugabe. Hier kann auf Grund des Vorwissens über den Aufbau eines Tensids ein möglicher „Wirkungsmechanismus“ hergeleitet werden. Dies soll auf beschreibender, modellhafter Ebene geschehen.

Anmerkungen zum Versuch:

Bei der Durchführung des Versuches ist von entscheidender Bedeutung, dass sowohl Wasserfüllhöhe als auch Öffnungsdurchmesser und Form des ölgefüllten Kolben in einem bestimmten Verhältnis zu einander stehen. Ist der Öffnungsdurchmesser zu groß, reicht die Grenzflächenspannung nicht aus, um das Öl auch ohne Tensideinsatz in der Flasche zu halten, ist der Hals des Kolbens zu schmal und zu lang, verhindern Adhäsionskräfte das Heraustreten selbst nach Zugabe von Spülmittel. Selbst ein System, das mehrfach hintereinander „funktioniert“ hat, kann beim erneuten Versuch „versagen“. Sicherheitshalber habe ich den Versuch auf Video aufgenommen, so dass bei Misslingen der „Live-Präsentation“, auf die Videodemonstration zurück gegriffen werden kann.

Stichworte:

Wechsel der Unterrichtsform

Lehrerdemonstrationsexperiment

Tafelbild

Literatur:

Umwelt: Chemie Gesamtband, Ernst Klett Verlag GmbH 1995

Naturwissenschaften – Biologie Chemie Physik, „Vom Waschen“ Verlag Volk und Wissen 2000

Naturwissenschaftliche Reihe Waschmittel – Chemie und Ökologie, Ernst Klett Verlag GmbH 1993

Folienserie des Fonds der Chemischen Industrie: Tenside, 1987

„Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren“, H. Schmidkunz u. H. Lindemann, Westarp Wissenschaften, Magdeburg 1995

Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenbourg, 1997

Geplanter Stundenverlauf

Phase	Inhalt	Unterrichtsform	Medien
Einstieg Versuch Phänomenpräsentation	Durchführung des Versuchs in zwei Versuchsteilen: (alternativ: Vorführung des Versuchs auf Video) Teil I: Einsenken eines ölgefüllten Kolbens in einen mit Wasser gefüllten Zylinder Teil II: Zugabe des Tensids zu diesem System	Demonstrationsversuch	Stellwand, wassergefüllter Glaszylinder, Öl (gefärbt mit Sudan-Rot) Spülmittel (TV, Video, Cassette)
Erarbeitungsphase Sicherungsphase I	Beobachtungen sammeln Erklärungsversuche sammeln (ggf. noch nicht auf der Tafel fixieren)	Unterrichtsgespräch	Tafel
Erarbeitungsphase Sicherungsphase II	„Welche Substanzen sind beteiligt?“ Erarbeitung von Symbolen für die beteiligten Substanzen: Öl, Wasser, Tensid	Unterrichtsgespräch	Tafel
Erarbeitungsphase	Einführung des Arbeitsblattes als Unterstützung der Auswertungphase	Einzelarbeit Partnerarbeit	Arbeitsblatt
Sicherungsphase III	Tafelbild mit den Vorschlägen der Schüler füllen „Warum bleibt das Öl im Teil I im Kolben?“ „Warum fließt nach Tensidzugabe das Öl nach oben?“ Tenside setzen die Grenzflächenspannung des Wassers herab. (Überschrift)	Unterrichtsgespräch	Tafel
Anwendung Hausaufgabe	Impuls: Abbildung eines Wassertropfens auf Gewebe „Überlegt, warum auch hydrophiler Schmutz schlecht durch reines Wasser gelöst wird!“	Lehrervortrag	Overheadprojektor, Folie
	Voraussichtliches Stundenende		
Anwendung	Einschub: Abbildung eines Wasserläufers auf einem See. „Warum versinkt dieser Wasserläufer nicht?“ Dann Hausaufgabe wie oben.	Unterrichtsgespräch	Overheadprojektor, Folie