

Bioethanol im bilingualen Chemieunterricht mithilfe der Methode *Bilingual Poster Production*

Elisabeth Kiesling, Rainer Brunnert, Claudia Bohrmann-Linde

kiesling@uni-wuppertal.de

Bioethanol im bilingualen Chemieunterricht

Wir präsentieren einen Vorschlag der Gestaltung einer Unterrichtssequenz zum Thema Bioethanol mit einem experimentellen Schwerpunkt. Bioethanol gilt als klimafreundlicher Treibstoff aus nachwachsenden Rohstoffen, der u.a. als Ergänzung zu fossilen Treibstoffen zukunftsfähig ist. In NRW kann das Thema im Inhaltsfeld „Organische Chemie“ [1, S. 34-35] behandelt werden, ebenso wie im regulären monolingualen Unterricht.

Die hier dargestellten Unterrichts Anregungen richten sich an Schülerinnen und Schüler (SuS) der Klassen 9 und 10. Die Sequenz kann in eine Unterrichtsreihe zum Thema Treibstoffe eingebettet werden. Hierbei ist es empfehlenswert zu Beginn die Kraftstoffe Diesel und Benzin zu besprechen, um die Grundlagen der organischen Chemie zu etablieren. Die in der Sequenz durchgeführten Versuche zur Verbrennung von Ethanol liefern ähnliche Verbrennungsprodukte wie die zuvor genannten Kraftstoffe, weshalb Schülerfragen und -erkenntnisse zum Experiment auch eine Weiterarbeit zum Vergleich von verschiedenen Treibstoffen ermöglichen.

Als Einstieg in die Sequenz dient ein visueller Impuls zur Umweltfreundlichkeit des Treibstoff Bioethanols. In der Erarbeitungsphase erforschen die SuS arbeitsteilig mit Hilfe eines Versuchs die Verbrennungsreaktion von Ethanol und weisen die konkreten Reaktionsprodukte nach (siehe Abb. 3). Als Sicherung und Präsentation der Ergebnisse wird die Methode der *Bilingual Poster Production* eingesetzt. In der Vertiefungsphase sollen die Edukte und Produkte der ablaufenden Reaktion mit Hilfe eines Molekülbaukastens nachgebaut werden, um anschließend einen Rückbezug auf die Problemfrage herzustellen.

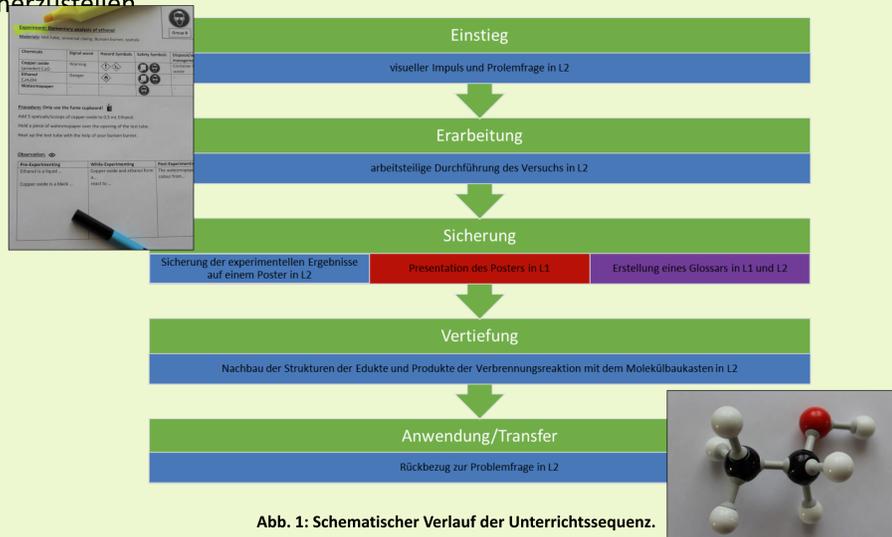


Abb. 1: Schematischer Verlauf der Unterrichtssequenz.

Sprachwechsel im bilingualen Chemieunterricht

Die Kultusministerkonferenz benennt als zentrales Ziel des bilingualen Unterrichts den „Aufbau sachfachlicher Kompetenz, die eine fachliche Diskurskompetenz in zwei Sprachen beinhaltet.“ [2, S. 7]. Dies entspricht der doppelten Sachfachliteralität im bilingualen Chemieunterricht gemäß dem sogenannten Typ C nach Diehr, indem die Unterrichtssprache Englisch (L2) und die Muttersprache Deutsch (L1) als „gleichberechtigte Partner“ [3, S. 26] agieren sollen. Dieser Forderung kann mithilfe von gezielten Sprachwechseln nachgekommen werden, die hier mit der Methode der *Bilingual Poster Production* (BPP) nach Heimes[4] realisiert werden.

Bei dieser Methode nach Heimes werden die Ergebnisse der Erarbeitungsphase von den SuS auf einem Poster festgehalten. Dabei verwenden sie die Unterrichtssprache Englisch (siehe Abb. 2). Anschließend vollziehen die SuS einen Sprachwechsel, indem sie ihr Poster in der Muttersprache Deutsch präsentieren. Dabei stellt der Sprachwechsel keine bloße Wiederholung dar [5], sondern fordert die SuS heraus, neu erworbenes Wissen zur Verbrennung von Ethanol sowie die angewendete Formelsprache in der L1 richtig zu verbalisieren.

Die Vorbereitung dieses Sprachwechsels und die damit verbundene gezielte Sprachproduktion wird durch englische und deutsche Scaffolding-Materialien unterstützt (siehe Abb. 4). Eine weitere Differenzierung ist sowohl inhaltlich als auch sprachlich bei der Präsentation der Poster möglich.

Um eine sprachliche Festigung der Inhalte zu gewährleisten wird im Anschluss an die Präsentation der SuS noch ein Glossar mit wichtiger Fachterminologie in beiden Sprachen erstellt (siehe Abb. 5). Die Weiterarbeit in Vertiefungs- und Transferphase erfolgt dann wieder in der L2 (siehe Abb.1).

BILINGUAL POSTER PRODUCTION

Experiment: Elementary analysis of ethanol

1. How to structure your poster

- Title
- Short sketch of procedure
- Observation: Include your completed table.

Pre-Experimenting	While-Experimenting	Post-Experimenting

- Conclusion: Include chemical equations and explanations.

Abb. 2: Ausschnitt eines Arbeitsblatts zur BPP.



Weitere praktische Anregungen

Experiment: Elementary analysis of ethanol

Materials: porcelain dish, wide Erlenmeyer flask (250 mL) with stopper, test tube, splint

Chemicals	Signal word	Hazard Symbols	Safety Symbols	Disposal/waste management
Lime water (freshly filtered) $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$	Warning			Container for acid and alkaline solutions
Ethanol	Danger			

Procedure: Add 2-3 mL ethanol to a porcelain dish and ignite it with a splint. Turn the Erlenmeyer flask upside down and hold the wide opening into the flame. Fill some lime water into the Erlenmeyer flask, close it with a stopper and shake it.

Observation:

Pre-Experimenting	While-Experimenting	Post-Experimenting
Ethanol is a liquid substance that...	Ethanol reacts with...	The solution in the Erlenmeyer flask...
Lime water is a colourless ...	Ethanol ignites...	

Abb. 3: Ausschnitt eines Arbeitsblatts zur experimentellen Arbeit.

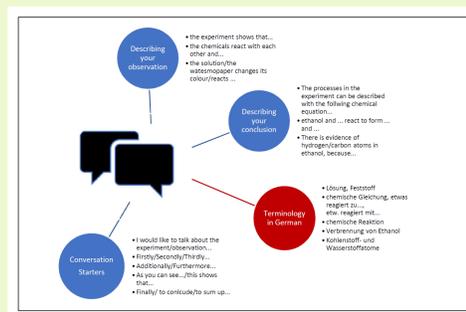


Abb. 4: Mögliche sprachliche Hilfen.

Glossary: Elementary analysis of ethanol

Work with a partner and fill in the table.

English	German	English example sentence
elementary analysis	Verbrennung	
(to) ignite	etw. reagiert zu	Ethanol ignites easily.
reaction with lime water	Reaktionsgleichung	
watesmopaper	etw. verändert seine Farbe	Watesmopaper is a test paper for the detection of water.
(to) form sth.	Lösung (chem.)	
carbon atoms	Wasserstoffatome	
carbon dioxide	Nachweisreaktion	Carbon dioxide is a colourless gas.

Abb. 5: Beispiel eines Schülerarbeitsblatts zur Erstellung eines Glossars.

Ausblick

Neben der vorgestellten Unterrichtssequenz werden in unserem Arbeitskreis weitere Materialien für den bilingualen Chemieunterricht entwickelt. Dabei liegt der Fokus auf dem modularen Einsatz in der Sekundarstufe I. Die Materialien werden in Anlehnung an den nordrhein-westfälischen Kernlehrplan erstellt und nach den neusten Erkenntnissen eines modernen bilingualen Sachfachunterrichts aufbereitet [3].

Der Aufbau der Sachfachkompetenz in zwei Sprachen und eine reflexive Spracharbeit spielen dabei eine wichtige Rolle. Diese und weitere Materialien für den direkten Einsatz in der Schule werden in Kürze in einer Online-Handreichung [6] veröffentlicht.

Literatur:

- [1] Ministerium für Schule und Bildung NRW, KLP für die Sek. I Gymnasium in NRW. Chemie (Online-Fassung 23.06.2019).
- [2] KMK, Konzepte für den bilingualen Unterricht – Erfahrungsbericht und Vorschläge zur Weiterentwicklung, 2013.
- [3] B. Diehr in *Bilingualen Unterricht weiterdenken und erforschen*. (Eds.: B. Diehr, L. Schmelter), Lang, Frankfurt, 2016.
- [4] A. Heimes, Bilinguale Methoden für den mehrsprachigen Sachfachunterricht in *Praxis Fremdsprachenunterricht* 2010, 7, 7-10.
- [5] C. Bohrmann-Linde in *Bilingualen Unterricht weiterentwickeln und erforschen*. (Eds.: B. Diehr, A. Preisfeld, L. Schmelter), Lang, Frankfurt, 2016, 165-181.
- [6] C. Bohrmann-Linde, R. Brunnert, E. Kiesling (Eds.), *Handreichung für den Bilingualen Chemieunterricht*. Buchner, Bamberg. (Arbeitstitel - in Vorbereitung).



DIDAKTIK
DER
CHEMIE

