



Chemistry and Industry for Teachers in European Schools

FORENSISCHE CHEMIE

Konzeption einer Unterrichtseinheit

Iwona Maciejowska

Deutsche Übersetzung von
Christiane Schüler



Education and Culture

Socrates
Comenius

CITIES (*Chemistry and Industry for Teachers in European Schools*) ist ein COMENIUS-Projekt, in dessen Rahmen Materialien für den Chemieunterricht erstellt und erprobt werden. Diese Materialien sollen Lehrkräften helfen, ihren Unterricht attraktiver zu gestalten, indem der Bezug sowohl zum Alltag und der Lebenswelt als auch zur chemischen Industrie aufgezeigt wird.

Am Projekt CITIES sind die folgenden Partner beteiligt:

- Goethe-Universität Frankfurt, Deutschland, <http://www.chemiedidaktik.uni-frankfurt.de>
- Czech Chemical Society, Prag, Tschechische Republik, <http://www.csch.cz/>
- Jagiellonian University, Krakau, Polen, http://www.chemia.uj.edu.pl/index_en.html
- Hochschule Fresenius, Idstein, Deutschland, <http://www.fh-fresenius.de>
- European Chemical Employers Group (ECEG), Brüssel, Belgien, <http://www.eceg.org>
- Royal Society of Chemistry, London, United Kingdom, <http://www.rsc.org/>
- European Mine, Chemical and Energy Workers' Federation (EMCEF), Brüssel, Belgien, <http://www.emcef.org>
- Nottingham Trent University, Nottingham, United Kingdom, <http://www.ntu.ac.uk>
- Gesellschaft Deutscher Chemiker GDCh, Frankfurt/Main, Deutschland, <http://www.gdch.de>
- Institut Químic de Sarrià, Universitat Ramon Llull, Barcelona, Spanien, <http://www.iqs.url.edu>

Weitere dem CITIES-Projekt assoziierte Institutionen:

- Newcastle-under-Lyme School, Staffordshire, United Kingdom
- Masaryk Secondary School of Chemistry, Prag, Tschechische Republik
- Astyle linguistic competence, Wien, Österreich
- Karls-Universität in Prag, Prag, Tschechische Republik



Dieses Projekt wird mit Unterstützung der Europäischen Kommission durchgeführt. Die vorliegende Publikation gibt die Meinung der Autorinnen und Autoren wieder. Die Europäische Kommission kann nicht für Folgen verantwortlich gemacht werden, die sich aus der Nutzung der vorliegenden Informationen ergeben können. Die am Projekt CITIES beteiligten Partner empfehlen dringend, dass jede Person, die die Versuchsvorschriften von CITIES nutzt, entsprechend beruflich qualifiziert ist sowie mit den Richtlinien für sicheres Arbeiten im Labor und dem Umgang mit Gefahrstoffen entsprechend den nationalen Regelungen vertraut ist. CITIES kann für keinerlei Schäden verantwortlich gemacht werden, die durch die Durchführung der beschriebenen Versuche entstehen



EINLEITUNG

Dieser Artikel befasst sich mit der Konzeption einer Unterrichtsstunde, in der gezeigt werden soll, wie in der Kriminologie die Chemie zum Einsatz kommt. Methodisch basiert diese Stunde auf einem „Gruppenpuzzle“.

Der Beitrag beinhaltet:

- allgemeine Beschreibung eines Gruppenpuzzles,
- Unterrichtseinheit zum Thema "Forensische Chemie",
- Arbeitsblätter und Anleitungen für Schüler.

DAS GRUPPENPUZZLE

Das Gruppenpuzzle, auch als Expertengruppen-Methode oder Methode des gegenseitigen Unterrichts bekannt ist, erfordert die Beteiligung aller Schüler.

Beim Gruppenpuzzle übernehmen die Schüler zwei Rollen: die des Lernenden und die des Lehrenden. Dies muss ihnen zu Beginn des Unterrichts klar gemacht werden.

Vorbereitung

Das Thema, das erarbeitet werden soll, wird zu Beginn der Stunde in fünf bis sechs Unterthemen aufgeteilt. In der Klasse wird in die entsprechende Anzahl an „Expertengruppen“ gebildet.

Schritt 1

Jede dieser Expertengruppe muss ein Unterthema entweder theoretisch oder praktisch bearbeiten. Bei diesem Lernprozess muss jeder Schüler in der jeweiligen Expertengruppe das neu erworbene Wissen sich so aneignen, dass er in der Lage ist, es einer anderen Schülergruppe zu vermitteln. Dabei ist es hilfreich, dass Notizen gemacht werden.

Schritt 2

Die Schüler werden in neue Gruppen aufgeteilt. Eine mögliche Einteilung ist in der unten stehenden Tabelle angegeben. In jeder Gruppe sind Experten für alle Einzelthemen vertreten. Jeder Experte gibt sein zuvor erworbenes „Expertenwissen“ an die neue Gruppe weiter. Die Schüler ergänzen ihr Wissen gegenseitig und tragen die neuen Informationen zusammen. Der Lehrer ermutigt die Schüler, den Experten Fragen zu stellen.

Vorschlag für eine Einteilung in Gruppen

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5	Gruppe 6
Schritt 1,3	1a,1b,1c, 1d,1e,1f	2a,2b,2c, 2d,2e,2f	3a,3b,3c, 3d,3e,3f	4a,4b,4c, 4d,4e,4f	5a,5b,5c, 5d,5e,5f	6a,6b,6c, 6d,6e,6f
Schritt 2	1a,2a,3a, 4a,5a,6a	1b,2b,3b, 4b,5b,6b	1c,2c,3c, 4c,5c,6c	1d,2d,3d, 4d,5d,6d	1e,2e,3e, 4e,5e,6e	1f,2f,3f, 4f,5f,6f

Schritt 3

Die Schüler kehren in ihre Ausgangsgruppe zurück und vergleichen ihr erworbenes Wissen aus Schritt 2. Der Lehrer regt die Schüler zu diesem Wissensaustausch an, indem er eine neue Aufgabe stellt, die nur mit dem gesamten Wissen gelöst werden kann, z. B. soll ein Poster zum Thema mit allen Einzelinformationen gestaltet werden.

Der Erfolg dieser Methode hängt hauptsächlich von der Einführung und Vorbereitung durch die Lehrkraft ab.

EINSATZ DES GRUPPENPUZZELS IM UNTERRICHT ZUM THEMA „FORENSISCHE CHEMIE“

Schritt 1

Aufgaben der Expertengruppen:

- (a) Theoretische Aufgabe - Elektrophorese
- (b) Experimentelle Aufgabe - Sichtbarmachen von Blutspuren - Nachweis mit Luminol
- (c) Experimentelle Aufgabe - Sichtbarmachen von Fingerabdrücken - Verwendung von Einstaubpulvern
- (d) Experimentelle Aufgabe - Sichtbarmachen von Fingerabdrücken - Verwendung von Jod oder Silbernitrat
- (e) Experimentelle Aufgabe - Sichtbarmachen von Fingerabdrücken - Verwendung von Cyanacrylat
- (f) Experimentelle Aufgabe - Sicherung von Schuh-, Fuß- und Fahrzeugspuren

Schritt 2

Schritt 2 ist auf Seite 1 beschrieben.

Schritt 3

Das Wissen, das in den Schritten 1 und 2 erarbeitet wurde, wird angewandt, um die auf dem Arbeitsblatt dargestellten Spuren (z. B. in einem Haus mit Garten) zu identifizieren. Hierfür werden die möglichen Nachweismethoden für die einzelnen Spuren in einer Tabelle gesammelt und durch Reaktionsgleichung beschrieben.

Hausaufgabe

Als Hausaufgabe soll eine kurze Kriminalgeschichte geschrieben werden, in der einer der aufgeführten Nachweise verwendet wird, um den Täter zu überführen.

Anmerkungen

Eine Einführung in die Elektrophorese findet man auf Seite 5.
Für die experimentellen Aufgaben (b -f) kann der Lehrer auf eine Liste zurückgreifen, die unter „Forensische Chemie - Mit Chemie auf Verbrecherjagd - Eine Einführung für den Chemieunterricht“ (auf der Website des CITIES-Projekts) zu finden ist. Die Wahl ist abhängig von der Laborausstattung, dem Stundenplan, dem Wissen und den Fähigkeiten der Schüler usw. Dementsprechend muss das Poster oder die Kriminalgeschichte abgewandelt werden.

Mögliche Einführung in das Thema

Stellt euch vor, ihr nehmt an einem Kurs für Detektive teil. Hierbei sollt ihr möglichst viele Methoden kennen lernen, mit denen man die Spuren, die ein Täter am Tatort hinterlässt, analysieren kann. Ihr werdet nach der Methode des Gruppenpuzzles, einer Form der Gruppenarbeit, zusammenarbeiten. Im letzten Schritt müsst ihr entscheiden, welche der Methoden am geeignetsten ist, um die Spuren des Täters am Tatort nachzuweisen. Die Ergebnisse werden in einer Tabelle zusammengestellt.

THEORETISCHE AUFGABE - ELEKTROPHORESE

Einführung

Die Elektrophorese ist eine bekannte Technik der Stofftrennung. Grundlage ist, dass chemische Substanzen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit im elektrischen Feld wandern. Die elektrophoretische Mobilität ist ungefähr direkt proportional zur Ladung des Moleküls und umgekehrt proportional zu seiner Größe, zudem wird sie durch die Form des Moleküls beeinflusst.

Es gibt verschiedene Variante dieser Technik. Je nachdem in welchem Medium die Trennung durchgeführt wird, unterscheidet man zwischen Papier-, Gel- oder Kapillar-Elektrophorese.

Für den genetischen Fingerabdruck, mit dem eine Person identifiziert werden kann, wird die Elektrophorese genutzt. Die DNA-Probe wird auf ein Glasplättchen gegeben, mit einer dünnen Gelschicht bedeckt und an den Ecken verschlossen. Ein negativer Pol wird an die eine Seite, ein positiver Pol an die andere Seite der Probe angeschlossen. Eine schwache Gleichstrom-Spannung wird angelegt. Die DNA-Fragmente wandern infolge ihrer unterschiedlichen Fragmentlängen durch das Gel zum positiven Pol mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, so dass für jede DNA ein charakteristisches Muster an Einzelbestandteilen nach Anfärben sichtbar wird.

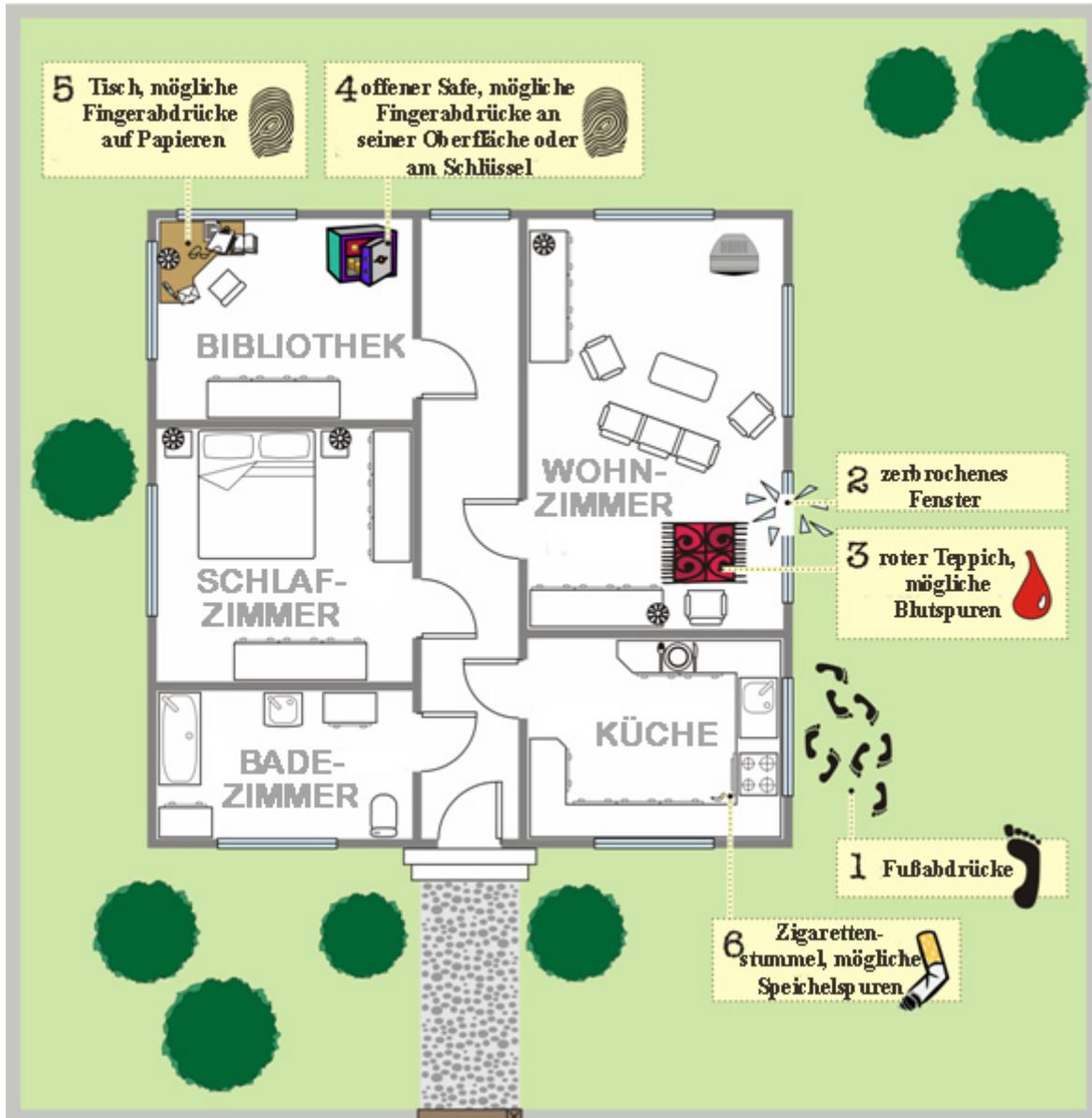
Durch einen Abgleich der am Tatort gefundenen DNA-Spuren (z. B. Blut, Schweiß, Speichel) mit denen von den Tatverdächtigen (oder anderen in Betracht kommenden Personen) kann der Täter sicher überführt werden.

Animation 1 – Prinzip der elektrophoretischen Trennung

Animation 2 – Elektrophoretische Wechselwirkung

Die Animationen können von Website des CITIES-Projekts heruntergeladen werden. Sie sind Teil der Master-Arbeiten von Artur Strzelecki & Magdalena Słoboda, Analytical Chemistry Department, Faculty of Chemistry, Jagiellonian University (2005).

ARBEITSLBLATT – TATORT



Graphische Gestaltung: Agnieszka Węgrzyn.

ARBEITSBLATT – NACHWEISMETHODEN

Art der Spuren	Nachweismethoden	Beschreibung der Methode (Schema, Reaktionsgleichung)
Schuhabdruck	Gips (Mörtel)	
Blut	Luminol	
Speichel	Electrophores (DNA-Nachweis)	
Fingerabdrücke auf einer großen Fläche	Einstaubpulver	
Fingerabdrücke auf einer kleinen Fläche	Cyanacrylat	
Fingerabdrücke auf Papier	Iod	
	Silbernitrat	



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-No Derivative Works 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.