

Einführung in die Sicherheitsbestimmungen im Chemieunterricht – aber gar nicht langweilig

Siegfried Fuhrmann-Reher, Marl

Comics: Björn Schleutker, Bochum

Niveau: Sek. I (Anfangsunterricht)**Dauer:** 1–2 Unterrichtsstunden**Bezug zu den KMK-Bildungsstandards**

Erkenntnisgewinnung: Die Schülerinnen und Schüler beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte.

Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit, indem sie beim Experimentieren Risiken für ihre Mitschüler und sich selbst einschätzen und Konsequenzen ziehen.

Der Beitrag enthält Materialien für:

✓ Lehrerversuche ✓ Hausaufgaben

Hintergrundinformationen

Gemäß Gefahrstoffverordnung § 14 müssen alle Beschäftigten, die mit Gefahrstoffen umgehen, über die Risiken und Gefahren unterwiesen werden [1]. Zu dem Personenkreis gehören auch Schülerinnen und Schüler* im Chemieunterricht. Die Bundesländer haben für die Schulen jeweils spezifische Hinweise zur entsprechenden Unterweisung gegeben. Grundsätzlich gilt:

Unterweisungen nach Gefahrstoffverordnung müssen mündlich durchgeführt werden und in Form und Sprache für die Beschäftigten verständlich sein. Eine wesentliche Grundlage für Unterweisungen sind Betriebsanweisungen (nach § 14 Abs. 1 GefStoffV).

Fixierte Zeitpunkte für die Unterweisungen sind nach GefStoffV vor Aufnahme der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich [2].

Mit dem vorliegenden Beitrag wird eine Unterweisung der Schüler vor Aufnahme der Beschäftigung angeboten, d. h. zu Beginn des Anfangsunterrichts Chemie. Die Unterweiskriterien lehnen sich dabei an die Vorgaben der KMK (Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht Naturwissenschaften Technik/Arbeitslehre Hauswirtschaft Kunst) [3] und an die Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen (RISU-NRW) [4] an. Die hier vorgeschlagene Unterrichtseinheit ist zunächst durch einen Lehrervortrag und Lehrerexperimente gesteuert. Daran anschließend ordnen die Schüler motivierende comicartige Zeichnungen den jeweiligen Sicherheitsregeln zu. Eigene Erfahrungen zeigten, dass die Schüler die gesamte Unterrichtseinheit über sehr aufmerksam sind und Interesse bekunden. Die Beachtung der Sicherheitsvorschriften, insbesondere beim experimentellen Arbeiten, ist nach dieser Einführung der Sicherheitsregeln sehr nachhaltig.

Didaktik und Methodik

Wie bereits erwähnt, sollen die Sicherheitsvorschriften „in Form und Sprache“ für die Beschäftigten verständlich sein. Eine schlichte Kenntnisnahme der notwendigen Regelungen kann das zwar auch erfüllen, ob damit aber auch Akzeptanz und reflektierter

* Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet. Schülerinnen sind genauso gemeint.



Umgang mit Sicherheitsbestimmungen und der eigenen Sicherheit verbunden sind, erscheint fraglich. Daher werden in der vorliegenden Variante die jeweiligen Begründungszusammenhänge in einer altersgerechten und humorvollen Art erläutert oder auch demonstriert. Welche Bedeutung Humor zur Erhöhung der Aufmerksamkeit und des Interesses sowie zur Verbesserung der Lernleistung haben kann, haben Dickhäuser u. a. im Artikel „Chemiespezifischer Humor“ [5] deutlich gemacht. Einerseits kann die Lehrkraft durch persönlichen Humor zu diesen positiven Effekten beitragen, andererseits wird auch insbesondere das Interesse von Lehrkräften an Lehr-/Lernmaterialien mit chemiespezifischem Humor herausgestellt, wozu die angebotenen Materialien einen Beitrag leisten sollen.

Anwendungen mit Gefahren stoßen sowohl bei Jungen als auch bei Mädchen auf größtes Interesse [6], daher werden in dieser Unterrichtseinheit gefährliche Situationen sowohl demonstriert (Siedeverzug, Zerstörung von Textilien) als auch die mit Giften verbundenen Gefahren ausführlich erläutert.

Durchführung

Bewährt hat sich, Vorerfahrungen der Schüler zu Sicherheitsregeln beim Experimentieren einzuholen, die sie in anderem Fachunterricht oder z. B. in Schülerlaboren von Universitäten gemacht haben. Diese Vorerfahrungen können dann mit den **Regeln für den Chemieunterricht** abgeglichen werden (**M 1**). Dazu werden die Regeln vorgelesen (am besten von den Schülern selbst, um sie zu aktivieren), Nachfragen geklärt und einige Regeln durch Demonstrationsexperimente oder Informationen veranschaulicht.

Zu Regel 1: Die im Klassenraum vorhandenen Sicherheitseinrichtungen, wie Feuerlöscher, Löschdecke, Augenwaschflaschen, Not-Aus-Schalter, können in ihrer Funktionsweise demonstriert werden. Es empfiehlt sich auch zu erläutern, welche Sicherheitsmaßnahmen bei Bränden ergriffen werden. Löschdecken werden nur eingesetzt, wenn der Brandherd vollständig abgedeckt werden kann, offene Brände auf den feuerfesten Arbeitstischen müssen dagegen in der Regel gar nicht gelöscht werden. Dazu kann man ein kleines **Demonstrationsexperiment mit Ethanol** vorführen, bei dem einige Milliliter Ethanol auf einem feuerfesten Tisch verteilt und angezündet werden. Das Ethanol brennt ruhig ab. Der Feuerlöscher sollte wegen der Folgeschäden nur in gravierenden Fällen eingesetzt werden. Evtl. kann man darauf verweisen, dass man in einer der folgenden Unterrichtsreihen (z. B. „Brände und Brandbekämpfung“) auf die Bekämpfung unterschiedlicher Brände noch differenzierter eingehen wird.



Zu Regel 2: Falls der Chemieraum in einem Gebäudeteil liegt, den die Schüler in der Regel nicht betreten und nicht kennen, kann es sinnvoll sein, den vorgesehenen Fluchtweg kurz zusammen abzugehen, ansonsten reicht eine Beschreibung des Fluchtwegs und die Hinweise auf die Beschilderung aus.

Zu Regel 3, 4 und 5: Da die Schüler in der Regel sehr an Giften und Giftwirkung interessiert sind, hat es sich bewährt, das Gefahrenpotenzial von Giften zu erläutern. Die Gefahr, die von sofort wirkenden Giften ausgeht (z. B. Kaliumcyanid), ist in der Regel leicht einzusehen. Subtiler sind die Gefahren, die von sich anreichernden Giften ausgehen. Insbesondere kann man darauf hinweisen, dass z. B. ein Apfel, der auf einem Arbeitstisch abgelegt wird, Spuren von Chemikalien aufnehmen kann, die sich dann beim Verzehr im Körper einlagern können. Daraus resultiert ein völliges Essverbot im Chemieraum.



Hier bietet es sich an, einen kurzen **Lehrervortrag zur Minamata-Krankheit** zu halten. Der Vortrag könnte folgende Inhalte enthalten: In der Bucht von Minamata (Japan) lebten die meisten Menschen vom Fischfang. In den 1950er-Jahren begann es damit, dass immer häufiger tote Fische im Wasser auftauchten. Dann passierte es, dass Kräben tot



Materialübersicht

⌚ V = Vorbereitungszeit AB = Arbeitsblatt/Informationsblatt
 ⌚ D = Durchführungszeit LV = Lehrerversuch GBU = Gefährdungsbeurteilung

Die **Gefährdungsbeurteilungen zu den Versuchen finden Sie auf  CD 51.**


M 1 Ab, 3 LV

Regeln zur Sicherheit im Chemieunterricht

LV 1, GBU#

Verbrennen von Ethanol

⌚ V: 1 min

Ethanol (96 %) oder Brennspritus 

⌚ D: 1 min

feuerfeste Tischplatte

LV 2

Demonstration eines Siedeverzugs

⌚ V: 3 min

Wasser

⌚ D: 2 min

(evtl. gesättigte Salzlösung)

Gasbrenner


Reagenzglas

Stativ (zur Befestigung des Reagenzglases)

LV 3, GBU#

Wirkung von Schwefelsäure auf Baumwolle

⌚ V: 3 min

Schwefelsäure (96 %) 

⌚ D: 3 min

Baumwollstoff

Tropfpipette

säureresistente Unterlage, z. B. Kunststoffplatte

M 2 Ab

Safety first – ernst zu nehmende Sicherheitscomics

Die Lösungen finden Sie auf Seite 8.

Minimalplan

Ihnen steht nur wenig Zeit zur Verfügung? Dann lässt sich die Unterrichtseinheit auf weniger als **eine Stunde** kürzen. Die Planung sieht dann wie folgt aus:

Sie können vor allem auf das Abgehen des Fluchtwegs verzichten, wenn er ausreichend bekannt ist. Auch der Lehrervortrag zur Minamata-Krankheit oder die beiden Demonstrationen zum Siedeverzug oder zur Wirkung von Schwefelsäure sind nicht zwingend notwendig. Sie machen aber gerade den Reiz dieser Vorgehensweise aus. Ich hatte nach dieser Einführung nie Probleme mit der Ausrichtung von Reagenzgläsern bei Schülerexperimenten oder mit dem Essen im Chemieraum. Am günstigsten lässt sich die Einheit verkürzen, wenn man die Zuordnung der Comics zu den Regeln in die häusliche Arbeit verlagert.



M 1 Regeln zur Sicherheit im Chemieunterricht



1. Über den Aufenthaltsort und die Funktionsweise von Feuerlöschern, Löschdecken und weiteren Sicherheitseinrichtungen bitte umgehend informieren, um nötigenfalls Mitschüler oder Lehrer löschen zu können.



2. Über den vorgesehenen Fluchtweg bitte ebenfalls umgehend informieren, um in Gefahrensituationen nicht unnötig im Gebäude herumzuirren.

3. Das Verzehren von Lebensmitteln ist während des Chemieunterrichts zu unterlassen, um durch Spuren von Chemikalien verursachten vorzeitigen Zahn- oder Haarausfall, Verfärbungen der Hautfarbe oder Ähnliches zu vermeiden.

4. Aus ähnlichen Erwägungen sollten nach eigenem Experimentieren immer die Hände gewaschen werden.

5. Das Verzehren oder auch nur Kosten von Chemikalien sollte unterlassen werden, wenn man sich die Chance erhalten will, den nächsten Tag auch noch zu erleben.

6. Bei Versuchen sind die Vorschriften stets genau zu befolgen, um keine unnötigen Lärmbelästigungen durch Explosionen oder das Abfackeln der Chemie-raumeinrichtung zu verursachen.

7. Die Gefahrensymbole auf den Etiketten der Chemikalienflaschen werden immer beachtet und die Chemikalien entsprechend behandelt, weil wir gerne alle in die nächste Klasse kommen möchten.

8. Kleidungsstücke sollten mit Chemikalien nicht in Berührung kommen, da sowohl die Bildung von Löchern (z. B. durch Schwefelsäure) als auch das schnelle Abbrennen mancher Kunstfasertextilien nicht erstrebenswert erscheinen.

9. Reagenzglasöffnungen dürfen nie gegen Personen gehalten werden, da nur die wenigsten möglicherweise herausspritzenden Chemikalien den Teint verschönern.

10. Um sich die Augen und die Haare noch eine Weile zu erhalten, sollte beim Experimentieren immer eine Schutzbrille und bei langen Haaren ein Haargummi getragen werden.

11. Glasgeräte und Chemikalien sollten möglichst über Tischen hantiert werden, da es nicht nur lauter knallt, wenn Glasgeräte auf den Fußboden fallen, sondern Splitter und Chemikalien auch weiter fliegen, wenn die Fallhöhe größer ist.

12. Die Chemikalien werden nach den Versuchen immer in die vorgesehenen Entsorgungsbehälter gegeben, weil wir sie nicht verdünnt in unserem Trinkwasser wiederfinden möchten.

M 2 Safety first – ernst zu nehmende Sicherheitscomics

Damit du dir die Sicherheitsregeln gut merken kannst, sind sie hier noch einmal in Form von Comics dargestellt. Kannst du sie richtig zuordnen?

Aufgabe

Schneide die Comics und die Sicherheitsregeln (M 1) aus. Ordne die Comics den passenden Sicherheitsregeln zu und klebe sie dann in dein Heft. Beachte dabei, dass nicht jede Regel einen eigenen Comic bekommt und manchen Regeln auch mehrere Comics zugeordnet werden können.

