

# **„Fach + Sprache“ - Grundkurs Chemie**

**Didaktisches Konzept und Unterrichtsmaterialien**

Lilith Rüschenpöhler

© 2017

Konzept: Lilith Rüschenpöhler und Katja Baginski

Projektleitung: Prof. Dr. Yasemin Karakaşoğlu, Fachbereich 12 - Erziehungswissenschaft, Institut für interkulturelle Bildung, Universität Bremen

Für das Projekt „Fach + Sprache“, gefördert von der KindergeldStiftung Bremen e. V.

Zitierhinweis: Rüschenpöhler, L. (2017). „Fach + Sprache“ - Grundkurs Chemie. Universität Bremen. Abgerufen von [https://www.lehrlernwerkstatt.uni-bremen.de/download/17\\_11\\_22\\_F+S-Ausarbeitung\\_gesamt.pdf](https://www.lehrlernwerkstatt.uni-bremen.de/download/17_11_22_F+S-Ausarbeitung_gesamt.pdf)

# Inhalt

<b>1. Einleitung.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Didaktisches Konzept.....</b>	<b>5</b>
2.1. <i>Cultural Border Crossings</i> erleichtern.....	6
2.2. Das <i>Nature of Science</i> -Konzept.....	7
2.3. Textsorten der (Schul-)Chemie.....	9
<b>3. Hinweise zur Arbeit mit der Unterrichtseinheit.....</b>	<b>10</b>
3.1. Sicherheit.....	11
3.2. Vorstellung der Unterrichtseinheit.....	12
<i>Teil I: Chemie als Experimentalwissenschaft</i> .....	12
<i>Einschub: Berufsorientierung</i> .....	14
<i>Teil II: Typische Textsorten im Chemieunterricht</i> .....	15
<i>Abschluss: Exkursion</i> .....	16
3.3. Schwierigkeiten im Projekt.....	17
<b>4. Fazit.....</b>	<b>19</b>
<b>Literatur.....</b>	<b>21</b>
<b>Anhang: Unterrichtsmaterialien.....</b>	<b>22</b>

# 1. Einleitung

Schulpflichtige Jugendliche, die nach Deutschland migrieren und zumindest vorläufig bleiben dürfen, werden in Bremen zuallererst Vorkursen zugeteilt. Zentrales Ziel ist es, Deutsch zu lernen. Etwa ein Jahr später wechseln sie dann in den Regelunterricht. Das heißt, sie besuchen gemeinsam mit anderen SchülerInnen mit und ohne Migrationsgeschichte zum Beispiel eine Oberschul- oder eine Gymnasialklasse. Der Unterricht orientiert sich an einem Bildungsplan, der für alle SchülerInnen gleich ist und auch wenn ein individualisiertes Lernen von vielen Seiten gefordert wird, ist es schwer, alle Lernvoraussetzungen der SchülerInnen zu berücksichtigen.

Neu zugewanderte SchülerInnen lernen in Bremen zuerst in Vorkursen Deutsch und gehen dann in die Regelklassen.

Eine Prämisse unterliegt dieser Struktur des Wechsels vom Vorkurs zum Regelunterricht: Es wird angenommen, dass die SchülerInnen, sobald sie über hinreichende Deutschkenntnisse verfügen, bereit sein müssen, im Fachunterricht Anschluss zu finden. Das heißt, es wird angenommen Deutschkenntnisse seien die einzige Voraussetzung für eine gelungene Eingliederung in den Regelunterricht. In manchen Fällen trifft das zu. Aber es gelingt nicht allen SchülerInnen.

Um in der Schule Anschluss zu finden, brauchen die SchülerInnen mehr als nur Deutsch: Sie brauchen eine Fachsprache, inhaltliche Fachkenntnisse und sie müssen sich in einer neuen Schulkultur bewegen.

Um erfolgreich am Fachunterricht teilnehmen zu können, brauchen SchülerInnen neben der Alltags- und der Bildungssprache auch Fachsprache und Fachwissen, und müssen sich in die deutsche Schulkultur der Fächer einfinden. Das heißt, eine Schülerin kann schon früher Chemie in der Schule gelernt haben, aber vielleicht auf eine ganz andere Art und Weise. Vielleicht hat niemand experimentiert, vielleicht nur die Lehrkraft in Demonstrationsversuchen, vielleicht haben die SchülerInnen aber auch jede Stunde ein Experiment durchgeführt. Vielleicht gab es keine Klassenarbeiten und die SchülerInnen wurden stattdessen mündlich geprüft oder die Aufgaben in den Klassenarbeiten sahen ganz anders aus als in ihrer neuen Klasse. Und vielleicht hatten die SchülerInnen überhaupt noch nie Chemieunterricht oder es war ihnen nicht möglich, länger als immer wieder ein paar Monate zur Schule zu gehen.

Mit dem Projekt „Fach + Sprache“ möchten wir neu zugewanderten SchülerInnen den Übergang in die Regelklasse erleichtern. Dazu erarbeiten wir exemplarisch für einige Fächer Brückenkurse, die vor allem zwei Dinge zum Ziel haben: 1. Die SchülerInnen sollen einen

Das Ziel des Projekts ist es, den Übergang vom Vorkurs in den

Eindruck davon gewinnen, was in Deutschland in diesem Fach zentral ist. Für die Chemie heißt das zum Beispiel: Was sind wichtige Themen der Chemie? Wie arbeitet eine ChemikerIn? Was bringt mir die Sichtweise eines Chemikers? Diese Fragen bewegen sich also auf der Ebene des Fachs. 2. Die SchülerInnen sollen Strategien kennen lernen, um sich im Schulunterricht dieses Faches zurechtzufinden. Für den Chemieunterricht heißt das zum Beispiel: Welche Regeln gelten im Chemieunterricht? Was tue ich, wenn ich Wörter nicht kenne? Was tue ich, wenn ich einen ganzen Text nicht verstehe? Wie verhalte ich mich bei Experimenten? Hier geht es um Sprach- und *coping*-Strategien<sup>1</sup>, die den SchülerInnen helfen sollen, leichter Anschluss an den Fachunterricht zu finden.

Regelunterricht mit speziellen Förderkursen zu erleichtern.

Das Modul „Fach + Sprache Chemie“ soll Förderlehrkräften helfen, eigenen Chemieunterricht in den Kursen von „Fach + Sprache“ zu gestalten. Es ist bewusst unterrichtspraktisch konzipiert. Der erste Teil, der das didaktische Konzept beschreibt, ist deshalb knapp gehalten und nur an manchen Stellen mit Hinweisen auf Literatur versehen. Der Schwerpunkt liegt auf dem praktischen Unterrichtsmaterial, das in Teil zwei vorgestellt und diskutiert wird. Im Anhang finden sich dann sämtliche Materialien, die wir in den ersten Kursen eingesetzt haben. Doch auch wenn dies eine praktische Handreichung ist: Das didaktische Konzept ist zentral! Es hilft, das Material sinnvoll einzusetzen und kann anleiten, den Kurs an Lerngruppen SchülerInnen anzupassen oder einen neuen Kurs zu entwickeln.

Der Text richtet sich an Förderlehrkräfte. Zuerst wird das didaktische Konzept vorgestellt, dann das Material.

## 2. Didaktisches Konzept

Die SchülerInnen unserer Kurse befinden sich auf der Schwelle zwischen Vorkurs und Regelunterricht. So zielt dieses Konzept darauf ab, eben diesen Übergang zu erleichtern. Zentrale fachdidaktische Konzepte sind die des *Cultural Border Crossings* (Aikenhead, 1996) und der *Nature of Science* (z. B. McComas, Almazroa & Clough, 1998) bzw. das davon abgeleitete Konzept der *Nature of Science Education*. Letzteres wurde von Aikenhead (1996) gedanklich angelegt und in diesem Projekt

Zentrale Konzepte: *Cultural Border Crossings* und *Nature of Science (Education)*.

---

<sup>1</sup> Als *coping*-Strategie bezeichnet man Strategien, mit Hilfe derer ein Mensch in einer Situation *zurechtkommt*, besonders, wenn Defizite oder Hürden vorliegen.

praktisch nutzbar gemacht. Diese Konzepte werden in Kapitel 2.1 und 2.2 vorgestellt. Anschließend werden typische Textsorten des Chemieunterrichts diskutiert (Kapitel 2.3).

## 2.1 Cultural Border Crossings erleichtern

Ziel des Chemieunterrichts an weiterführenden Schulen ist es, allen SchülerInnen eine naturwissenschaftliche Allgemeinbildung zu ermöglichen. Naturwissenschaftliche Bildung wird hier als ein Teil der Allgemeinbildung aufgefasst, die eine Teilhabe an der Gesellschaft ermöglicht. Ein grundlegendes Verständnis und ein Orientierungswissen in den Naturwissenschaften sind häufig Voraussetzung dafür, an gesellschaftlichen Diskursen partizipieren zu können. Somit ist dieses Bildungsziel auch politischer Natur: Die SchülerInnen sollen zu mündigen BürgerInnen heranwachsen. Einen Überblick über dieses etablierte Konzept, auch *scientific literacy* genannt, findet sich z. B. bei Zenner (2012).

Alle sollen an gesellschaftlichen Diskursen teilhaben können. Dafür braucht es naturwissenschaftliche Allgemeinbildung

Chemielernen kann damit auch als ein sozialer Prozess verstanden werden, weil es um die Eingliederung in eine bestimmte Gesellschaft geht. Der Sozialkonstruktivist Vygotsky (1978) bezeichnet dies als Enkulturation. Die Lernenden werden von einem oder einer Erfahrenen in eine Gesellschaft eingeführt. So führen ChemielehrerInnen ihre SchülerInnen 1. in die Gesellschaft der ChemikerInnen und 2. in die gesellschaftlichen Bereiche ein, in denen Kenntnisse der Chemie erforderlich sind. Dabei bedeutet Enkulturation nicht bloß den Wissenserwerb, sondern ebenso auch das Einüben typischer Denk- und Handlungsstrukturen. Eine Einführung in Vygotskys Konzept des Sozialkonstruktivismus' liefern Hodson und Hodson (1998).

Chemie unterrichten bedeutet, SchülerInnen in die Kultur der Chemie einzuführen.

Für die SchülerInnen bedeutet das, sie befinden sich während ihrer Schulzeit in ständigem Wechsel zwischen Alltagskultur und den speziellen Fachkulturen bzw. der Schulkultur. Lernen SchülerInnen Chemie, müssen sie sich auf die Kultur der Chemie und die des Chemieunterrichts einlassen. Einigen SchülerInnen fällt das leicht. Für sie sind die Übergänge fast nicht spürbar, weil die Logik der Naturwissenschaften in ihrem Alltag selbstverständlich ist. Andere SchülerInnen stehen dagegen vor großen Gegensätzen. Teilweise unterscheidet sich ihre Alltagskultur so stark von der Fachkultur, dass

Manche SchülerInnen wechseln leicht zwischen Alltagskultur und der Kultur der Chemie, andere erleben problematische Cultural Border Crossings.

sie große Schwierigkeiten haben, sich auf das Fach einzulassen. Einige sehen sich dann vor eine Entscheidung zwischen beiden Kulturen gestellt. Sie schaffen es nicht, zwischen den Kulturen zu wechseln, weil sie das Gefühl haben, sich von der Alltagskultur ihres privaten Umfelds zu distanzieren, wenn sie die Logik der Naturwissenschaften annehmen. Diese Theorie der *Cultural Border Crossings* (Aikenhead, 1996; Aikenhead, 2001) bietet eine mögliche Erklärung dafür, dass einigen SchülerInnen der Zugang zu den Naturwissenschaften völlig zu fehlen scheint, während andere die Inhalte fast selbstverständlich aufnehmen.

Im Fall der SchülerInnen, die gerade neu zugewandert sind, kommt für Einige eine weitere Hürde hinzu: Für sie ist die Schul- und Fachkultur an ihrer deutschen Schule neu. Während ihre MitschülerInnen im Regelunterricht meist schon viele Jahre Erfahrungen im deutschen Schulsystem gesammelt haben, kommen die neu zugewanderten SchülerInnen hier in Berührung mit einer neuen Kultur. Wie bei den von Aikenhead (1996) beschriebenen *Cultural Border Crossings* werden sich auch hier die Übergänge wahrscheinlich ähnlich gestalten. Einigen SchülerInnen wird der Übergang leichtfallen, weil sie eine ähnliche Schul- und Fachkultur kennen, andere stehen vor einer großen Herausforderung.

Zusätzliche Herausforderung für neu zugewanderte SchülerInnen: Die deutschen Schul- und Fachkulturen unterscheiden sich z. T. deutlich von ihren gewohnten Schulstrukturen.

## 2.2 Das *Nature of Science*-Konzept

Ziel unseres Förderunterrichts soll also sein, den SchülerInnen die *Cultural Border Crossings* zu erleichtern. Als FörderlehrerInnen der Chemie haben wir daher die Aufgabe, die SchülerInnen in die Kultur der Chemie und genauer, die Schulkultur der Chemie einzuführen. Um das leisten zu können, müssen wir uns Gedanken darüber machen, was diese Kultur ausmacht.

Ein verwandter Gegenstandsbereich wird seit den 60er Jahren in der Naturwissenschaftsdidaktik unter dem Begriff *Nature of Science* erforscht. Chemieunterricht soll nach diesem Konzept nicht nur die Inhalte der Forschung vermitteln („what do scientists know?“), sondern ebenso den Prozess der Wissensgewinnung („how do scientists know“ und „what do scientists do?“, McComas, Almazroa & Clough, 1998, p. 514) - also einen Teil unserer Kultur der Chemie. Die

Die *Nature of Science*-Forschung sagt, dass wir sowohl Wissensinhalte als auch Prozesse der Wissensgewinnung unterrichten müssen.

SchülerInnen sollen lernen, was Chemie ist, und also nicht nur das Wissen der Wissenschaftler erwerben, sondern auch ihre Arbeits- und Denkweisen einüben, das heißt, die Art und Weise, wie ForscherInnen dieses Wissen produzieren.

Auch wenn nicht in allen Punkten ein klarer Konsens darüber besteht, was genau die Naturwissenschaften ausmacht, sind die im Rahmen der Schulchemie relevanten Punkte relativ unumstritten. Eine Übersicht hierüber findet sich bei Neumann und Kremer (2013). Im Rahmen des auf 12 Wochen begrenzten Förderkurses werden 5 Aspekte besonders relevant: Die empiriebasierte Evidenz, die Kreativität der ForscherInnen, die Vielfältigkeit der Forschungswege, wissenschaftliche Gütekriterien, und das Ziel des Erkenntnisgewinns (Neumann & Kremer, 2013, ähnlich auch bei McComas & Almazroa, 1998).

Die *Nature of Science* wird im schulischen Rahmen häufig implizit gelernt (Neumann & Kremer, 2013). Das heißt, SchülerInnen, die mit der deutschen Schulkultur nicht vertraut sind, fehlt dieses implizite Wissen. Der Grundkurs Chemie in „Fach + Sprache“ richtet sich daher vor allem an SchülerInnen, die bislang wenig Kontakt zum Chemieunterricht hatten und zielt darauf ab, zentrale Aspekte der *Nature of Science* implizit und explizit aufzugreifen, die typischerweise im Schulunterricht in Deutschland wichtig werden.

Der Grundkurs Chemie soll helfen, implizites und explizites Wissen über die *Nature of Science* aufzubauen.

Zentral ist dabei die Laborarbeit, also die Form, die Experimente im Schulunterricht annehmen. Sie zeigt die Art, wie wir uns naturwissenschaftliche Erkenntnisprozesse vorstellen (McComas, Almazroa & Clough, 1998). Besonders eignen sich dafür Experimente, die die SchülerInnen dazu anregen, selbst als Forschende tätig zu werden. In diesem Grundkurs sollen die SchülerInnen also dahin geführt werden, dass sie für eine Fragestellung selbst Experimente planen, durchführen und dokumentieren können. So sollen die SchülerInnen ein Verständnis davon erlangen, worum es in der Chemie geht und welche Arbeits- und Denkweisen typisch sind. Zur Vertiefung des Konzepts der *Nature of Science* können die frühen Standardwerke von Robinson (1968) und Martin (1972) herangezogen werden. Aktuelle, deutschsprachige Publikationen stammen beispielsweise von Dietmar Höttecke, der in diesem Feld aktiv ist.

Zentraler Aspekt des Kurses: Heranführen an selbstständige Planung, Durchführung und Dokumentation von Experimenten.

## 2.3 Textsorten der (Schul-)Chemie

Die Dokumentation von naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozessen geschieht über Versuchsprotokolle. Das Protokoll wird damit für den Chemieunterricht zu einem zentralen Textformat (Witteck & Eilks, 2004), das bereits im Anfangsunterricht eingeführt wird (Witteck, Most, di Fuccia & Eilks, 2012). Hierbei handelt es sich jedoch meist um ein stark implizites Lernen, denn „dieser Lerngegenstand [wird] z. B. in Schulbüchern kaum, ja meist gar nicht erst angesprochen“ (Brüning, 1990, p. 101). Versuchsprotokolle anfertigen zu können ist aber ein Lernziel, das fachübergreifend in allen naturwissenschaftlichen Fächern relevant wird (Brüning, 1990) und daher nicht nur für den Chemieunterricht wichtig.

Versuchsprotokolle sind eine Textsorte, die für alle naturwissenschaftlichen Fächer relevant ist. Häufig wird sie aber nicht explizit eingeführt.

Ein wichtiges Ziel des Moduls „Fach + Sprache Chemie“ ist es, das Versuchsprotokoll strukturiert einzuführen. Die SchülerInnen lernen durch die Beschäftigung mit der Textstruktur zugleich etwas über die Struktur des naturwissenschaftlichen Experiments und der damit intendierten Erkenntnisprozesse (Brüning, 1990). Denn das Protokoll begleitet WissenschaftlerInnen in allen drei Phasen der Erkenntnisgewinnung: Zunächst gilt es, ein Experiment ausgehend von einer Fragestellung zu planen. Anschließend wird es praktisch durchgeführt, die Ergebnisse festgehalten und analysiert. Alle drei Phasen werden im Versuchsprotokoll dokumentiert (Brüning, 1990).

In diesem Grundkurs werden Versuchsprotokolle strukturiert eingeübt.

Der Vorteil des Versuchsprotokolls für Deutschlernende ist, dass es sehr fest strukturiert ist. Es gibt ihnen einen festen Rahmen, innerhalb dessen sie sich sprachlich bewegen. Das ist leichter, als sich adäquat in relativ freien Aufsatzformen auszudrücken. So schreibt das Protokoll genau vor, welcher Teil auf welchen folgt, wie Skizzen richtig angefertigt werden und welche Zeitform benutzt werden muss, außerdem sind Textteile auf spätere Protokolle übertragbar. Das Schreiben ist dabei eine von mehreren Kompetenzen, ebenso ist es wichtig, dass die SchülerInnen lernen, wie eine korrekte Versuchsskizze aussieht (Brüning, 1990). Gleichzeitig erlernen die SchülerInnen über das Versuchsprotokoll wichtige fachliche Kompetenzen, wie beispielsweise die klare Trennung zwischen Durchführung, Beobachtung und Auswertung oder die systematische Variation von nur einem Faktor in einem Experiment, um klare Ergebnisse zu erhalten (Brüning, 1990).

Das Protokoll als fest strukturierte Textform hilft neu zugewanderten SchülerInnen, sich aktiv am Unterricht zu beteiligen.

Erlangen die SchülerInnen Sicherheit in dieser Text- und Handlungsform, können sie sich bereits an vielen Bereichen des Chemieunterrichts aktiv beteiligen. Genau das ist das Ziel dieses Kurses.

Neben dem Versuchsprotokoll, das im Modul „Fach + Sprache Chemie“ einen besonderen Stellenwert einnimmt, werden weitere Textsorten im Chemieunterricht relevant. So gilt es, Schulbuchtexte zu erschließen - eine große Herausforderung für viele neu zugewanderte SchülerInnen, der beispielsweise mit der *Texthilfen-Methode* von Katja Baginski (2016) begegnet werden kann. Auch Rückgriffe auf Texte in den Erst- oder Schulsprachen der SchülerInnen können sie darin unterstützen, sich in einem Thema zurechtzufinden. Wichtig für die Chemie werden weiterhin das Lesen komplexer Tabellen wie das Periodensystem der Elemente und Visualisierungen von Daten über Diagramme und viele andere Textformen. In unserer Schulkultur ist außerdem in allen Fächern das Referat eine sehr wichtige Form, die viele SchülerInnen verunsichert, wenn sie gerade erst Deutsch lernen. Präsentationen sind daher Bestandteil jedes Kurses von „Fach + Sprache“.

Weitere wichtige Textsorten im Chemieunterricht:  
Schulbuchtexte, komplexe Tabellen, Diagramme und Präsentationen.

In diesem Grundkurs Chemie üben die SchülerInnen das Planen, Durchführen und Dokumentieren von Experimenten und zugleich das Verfassen von Versuchsprotokollen. Daneben wurde hier der Aspekt der Visualisierung von Diagrammen ausgewählt. Abschließend reflektieren und präsentieren die SchülerInnen ihre Erfahrungen in kurzen Videosequenzen.

### **3. Hinweise zur Arbeit mit der Unterrichtseinheit**

In diesem Kapitel wird die praktische Arbeit mit dem Grundkurs Chemie angeleitet. Zuerst werden zentrale Sicherheitsaspekte beleuchtet (Kapitel 3.1), die Unterrichtseinheit vorgestellt (Kapitel 3.2) und anschließend zentrale Schwierigkeiten der ersten Phase des Projekts dargestellt (Kapitel 3.3)

### 3.1. Sicherheit

**Chemikalien:** Der Unterricht findet nicht in einem Chemieraum, sondern im Regelfall im normalen Förderraum statt. Wir experimentieren daher ausschließlich mit Chemikalien, die den SchülerInnen auch im Alltag zugänglich sind und bei denen keine Bedenken bestehen. Zwei Beispiele: Essig ist sauer und hat Gefahrenhinweise, aber das Verletzungsrisiko ist nicht besonders hoch. Abflussreiniger hat auch Gefahrenhinweise und wird ebenfalls im Haushalt benutzt, ist aber keinesfalls im Unterricht zu verwenden, denn es besteht akut Gefahr einer Verletzung der Haut. Immer, wenn eine Chemikalie neu in einem Kurs verwendet werden soll, muss dies in der Gruppe diskutiert werden. Die Projektleitung entscheidet dann, ob sie eingesetzt werden darf und falls ja, in welcher Form. Gleiches gilt für den Einsatz von Kerzen und Flammen. Die Projektleitung muss hierbei jedem Vorgehen zustimmen.

Chemikaliengebrauch nur nach Unbedenklichkeitsprüfung im Team

**Entsorgung:** Da die Chemikalien aus dem Haushalt stammen, werden sie so entsorgt, wie es dort üblich ist.

**Geräte:** Wir nutzen typische Laborgeräte aus Glas. Sie gehen manchmal kaputt. Glasscherben und Glasgeräte dürfen niemals in normalen Mülleimern entsorgt werden, es besteht akute Verletzungsgefahr für die Reinigungskräfte! Im Geräteschrank ist ein gesonderter, gekennzeichnete Behälter, der von den Schrankwächtern geleert wird. Keine Schülerin und kein Schüler darf Glasscherben anfassen! Die Entsorgung übernehmen immer die Förderlehrkräfte oder andere Beschäftigte mit Handfeger etc. Bei Glasbruch sollen die SchülerInnen deshalb sofort einen Schritt zurücktreten und die Lehrkräfte handeln lassen.

Glasgeräte werden ausschließlich von Lehrkräften in gesonderten Behältern entsorgt.

**Verletzungen:** Verletzen sich SchülerInnen oder Förderlehrkräfte, muss der Unfall immer im Unfallbuch dokumentiert werden! Das gilt auch für Verletzungen, die sehr klein sind. Der Bogen hängt an der Innenwand des Geräteschranks und muss vollständig ausgefüllt werden. Zusätzlich muss die Projektleitung unverzüglich informiert werden.

Jede Verletzung muss dokumentiert und der Projektleitung angezeigt werden.

**Sicherheitseinweisung:** Mit allen SchülerInnen, die selbst experimentieren sollen, muss eine Sicherheitseinweisung durchgeführt werden. Hierfür findet sich ein gesondertes Blatt im Anhang.

Beobachtet genau, wie sich die SchülerInnen während der Sicherheitsunterweisung und der Experimente verhalten. Nehmen sie die Bestimmungen nicht ernst, müssen sie vom Experiment oder vom Unterricht ausgeschlossen werden. Zieht für diese Entscheidung die Projektleitung hinzu.

Alle SchülerInnen müssen in die Sicherheitsregeln eingewiesen und ihr Verhalten beobachtet werden.

### 3.2. Vorstellung der Unterrichtseinheit

Die Unterrichtseinheit gliedert sich in mehrere Blöcke. Im ersten Teil liegt der Schwerpunkt auf der experimentellen Arbeit, also laborpraktischer Tätigkeit sowie der Planung und Dokumentation von Experimenten. Es folgt eine kurze Berufsorientierung, um mögliche Perspektiven aufzuzeigen. Im zweiten Teil folgt die Arbeit mit typischen Textsorten der Schulchemie. Das heißt zum einen die Arbeit mit Schulbuchtexten und zum anderen mit diskontinuierlichen Texten, also Diagrammen, Tabellen und Grafiken. Der Kurs schließt mit einer Exkursion in ein Labor.

### Teil I: Chemie als Experimentalwissenschaft

**Stunde 1:** In dieser Stunde lernen sich die Beteiligten kennen, machen ein erstes Experiment und es werden Absprachen getroffen.

**Stunde 1:  
Kennenlernen  
und erstes  
Experiment**

1. Persönliche Ebene: Die SchülerInnen und Lehrkräfte lernen einander kennen und knüpfen eine Arbeitsbeziehung.
2. Fachliche Ebene: Der Einstieg in den Unterricht soll definieren, was wir unter Chemie verstehen. Durch ein Experiment, das bereits in dieser ersten Stunde durchgeführt und dokumentiert werden soll, wird die Chemie als Experimentalwissenschaft eingeführt, die die besondere Textsorte des Protokolls vorgebracht hat. Dabei dient der fachliche Einstieg ebenso zum persönlichen Kennenlernen zwischen allen Beteiligten. Aus diesem Grund ist es besonders wichtig, die Vorkenntnisse und -erfahrungen sowie die Einstellungen der SchülerInnen gegenüber der Chemie zu thematisieren.
3. Sprachliche Ebene: Mit der Wortschatzarbeit soll deutlich werden, dass der Unterricht auch sprachliche Aspekte behandelt. Wichtig: Die SchülerInnen sollen ermutigt werden,

bei der Wortschatzarbeit ihre Herkunftssprachen oder einen Darstellungswechsel (z. B. bildlich - verbal) einzusetzen, wenn ihnen dies hilft. Somit werden implizit auch Sprachregeln eingeführt.

4. Regeln: Die Lehrkräfte bringen ein Regelsystem mit. Die Regeln zur Sicherheit, zur Abmeldung, zur Mappenführung und Ordnung werden eingeführt.

Mit einem scheinbar sehr einfachen Experiment sollen die SchülerInnen erleben, dass die Arbeit in der Chemie geplant und systematisch ablaufen muss, um valide Ergebnisse zu erzielen.

**Stunde 2:** Nach dem Einstieg über ein Experiment im offenen Setting in der vergangenen Stunde sollen die SchülerInnen nun ein sehr stark geleitetes Experiment durchführen und protokollieren. Über ein Lückentext-Protokoll werden die Form und der Aufbau des Protokolls, die ab dieser Stunde immer gleich bleiben, eingeführt.

**Stunde 2:**  
Experiment im geschlossenen Setting

**Stunde 3:** In dieser Stunde wird wieder ein Experiment durchgeführt, zum ersten Mal mit einer Nachweismethode. Das geschlossene Setting dient dazu, den SchülerInnen auf diesem Gebiet genügend Sicherheit zu bieten, sodass alle mitarbeiten können. Die Struktur des Protokolls der vergangenen Stunde wird wieder genutzt und eine für diese Textform zentrale grammatische Struktur eingeführt: Das Passiv.

**Stunde 3:**  
Nachweismethode für Gase (geschlossenes Setting)

Zum ersten Mal wird ein Experiment mit System geplant - auch wenn es im geschlossenen Setting durchgeführt wird. Hier werden zwei wichtige Arbeitsweisen eines Chemikers ausprobiert: 1. Aus Vorwissen herleiten, was bei einer Reaktion passieren könnte (Hypothesen bilden) und 2. Prüfbedingungen formulieren, also festlegen, wie man entscheidet, welche Hypothese zutrifft.

**Stunde 4:** Die SchülerInnen sollen eine systematische Arbeitsweise beim Experimentieren einüben. Implizit lernen sie so, dass Experimenten komplexe gedankliche Prozesse vorausgehen. In diesem Prozess kann relevantes Vorwissen aus dem Alltag helfen<sup>2</sup>. Konkret sollen die SchülerInnen ein eigenes Verfahren entwickeln, um drei unbekannte Stoffe zu identifizieren. Zentral ist hier, dass die Verfahren vor der Durchführung individuell mit den SchülerInnen

**Stunde 4:**  
Entwicklung eines eigenen Nachweisverfahrens (offenes Setting)

---

2 Hier: Backpulver und Essig führen zu einer Gasentwicklung, was ein mögliches Entscheidungskriterium sein könnte, um einen Stoff als Backpulver zu identifizieren.

diskutiert werden, sodass die SchülerInnen selbst darüber nachdenken, ob ihr Vorgehen systematisch genug ist, um eine eindeutige Identifikation zuzulassen. Hier ist auch eine systematische Arbeitsweise im Labor notwendig: Alle Gefäße mit Proben müssen beschriftet werden. Die SchülerInnen sollen die gedanklichen Prozesse einer ChemikerIn durchlaufen.

**Stunde 5:** Der Abschnitt zum Experimentalunterricht schließt mit einem letzten Nachweisverfahren, das die SchülerInnen entwickeln sollen. Insbesondere die anspruchsvolle Arbeitsweise aus der vorigen Stunde soll damit gefestigt werden, aber auch das Vokabular zu den Laborgeräten wird noch einmal wiederholt. Aus den Erfahrungen mit den Versuchsprotokollen wird erarbeitet, wie die einzelnen Abschnitte des Protokolls logisch zusammenhängen. Im Unterrichtsgespräch sollen die SchülerInnen erkennen, dass das Protokoll den gedanklich-experimentellen Prozess in der Forschung widerspiegelt und nachvollziehbar macht.

**Stunde 5:**  
Vertiefung des  
offenen  
Experimen-  
tierens

### **Einschub: Berufsorientierung**

**Stunde 6:** Ziel dieser Stunde ist es, den SchülerInnen einen Ausblick darauf zu geben, welche beruflichen Möglichkeiten Kenntnisse in der Chemie eröffnen können. Ebenso zeigt diese Arbeit aber auch, welche Berufe in der Zukunft verschlossen bleiben können, wenn die SchülerInnen keinen Zugang zur Chemie finden. Es wird deutlich, dass man chemische Kenntnisse in den unterschiedlichsten Bereichen benötigt. Neben den klassischen chemienahen Berufen tauchen in der Prezi Berufe auf, die die Voraussetzung chemischer Kenntnisse zunächst nicht vermuten lassen. Konkret sollen die SchülerInnen ein Referat über einen Beruf mit Chemiebezug halten.

**Stunde 6:**  
Arbeit mit einer  
Prezi zu  
Berufen

Insbesondere für minderjährige, unbegleitete Geflüchtete kann es interessant sein, dass gerade praktische Hinweise zum Karriereweg gegeben werden: So findet man neben erforderlichen Schulabschlüssen und Kompetenzen auch Gehaltsangaben. Gerade in dieser Zielgruppe der minderjährigen, unbegleiteten Geflüchteten ist meiner Erfahrung nach der Wunsch oft besonders deutlich spürbar, finanziell unabhängig zu werden und einen Beruf zu finden, der Sicherheit verspricht. Somit nimmt dieser Einschub in dem Kurs eine

exponierte Stellung ein und sollte keinesfalls ausgespart werden, selbst dann nicht, wenn die anderen, stärker fachwissenschaftlich orientierten Teile, mehr Zeit in Anspruch nehmen als geplant.

Zentral ist hier, dass die SchülerInnen ein Referat halten. Das ist für Viele eine große Herausforderung. Je nachdem, wie groß die Hemmungen der SchülerInnen sind, kann es angezeigt sein, diese Methode in den folgenden Stunden wieder aufzugreifen, damit die SchülerInnen Sicherheit gewinnen. Die SchülerInnen dürfen das Referat zunächst in einer Sprache ihrer Wahl halten.

## Teil II: Typische Textsorten im Chemieunterricht

**Stunde 7:** Ausgehend vom vorangehenden Experimentalunterricht wird nun die Brücke zur Arbeit mit dem Schulbuch und typischen Textsorten im Chemieunterricht geschlagen. Der Schwerpunkt liegt zunächst auf diskontinuierlichen Texten, sowie auf den Operatoren, die im deutschen Schulunterricht verwendet werden. Die SchülerInnen sollen die quantitativen Beobachtungen eines Experiments auswerten. Das bedeutet, dass sie zunächst eine Tabelle lesen und die Daten grafisch darstellen sollen. Dabei handelt es sich um einen Arbeitsauftrag, der den meisten SchülerInnen im deutschen Schulsystem sehr geläufig ist. Neu zugewanderten SchülerInnen bereitet diese Aufgabe aber möglicherweise große Schwierigkeiten, da sie nicht wissen, was von ihnen verlangt wird oder diese Aufgabe für sie neu ist. Ziel der Stunde ist es, die SchülerInnen im Zuge einer realen Aufgabe zunächst an ausgewählte Operatoren heranzuführen. Darüber hinaus arbeiten die SchülerInnen mit einer Tabelle und einer Darstellung in einem Koordinatensystem, also zwei Formen der diskontinuierlichen Texte, die im Chemieunterricht, wie auch in anderen Fächern in Deutschland, selbstverständlich eingesetzt werden. Von den SchülerInnen wird im Regelunterricht zumeist erwartet, dass sie mit diesen Textsorten umgehen können, was aber nicht als selbstverständlich vorausgesetzt werden kann.

**Stunde 7:  
Auswertung  
einer  
quantitativen  
Datenreihe**

**Stunde 8:** In dieser Stunde wird das Thema von Stunde 7 fortgesetzt. Um den Aufbau des Versuchsprotokolls noch einmal zu festigen, wird dieses in einem Spiel ein letztes Mal wiederholt. Anschließend werden Strategien zur Arbeit mit Schulbuchseiten angewendet. Kern der

**Stunde 8: Ein  
Koordinaten-  
system anlegen**

Stunde ist das Zeichnen eines Koordinatensystems und das Eintragen der Punkte. Der Umgang mit einem Geodreieck soll in dieser Stunde thematisiert werden. Denn er wird in der Sekundarstufe I zumeist als bekannt vorausgesetzt, aber von vielen SchülerInnen, nicht nur den neu zugewanderten, nicht beherrscht. Diese Fertigkeiten, die in Deutschland klassischerweise im Mathematikunterricht systematisch eingeübt werden, setzen die Lehrkräfte der anderen Fächer zumeist als gegeben voraus. Eine vorhandene Lücke lässt sich nur schlecht schließen, da es sich um praktisches Wissen handelt, das sich normalerweise nicht in Schulbüchern findet.

**Stunde 9:** Die Auswertung der quantitativen Datenreihe wird in dieser Stunde abgeschlossen. Hierfür wird eine Ausgleichskurve gezeichnet, sowie der Verlauf des Graphen beschrieben und interpretiert. Viele SchülerInnen beginnen im Schulunterricht damit, Punkte im Koordinatensystem miteinander zu verbinden, um so eine Kurve zu zeichnen. Bei Experimentaldaten wird jedoch in der Wissenschaft anders vorgegangen: Die Forscher suchen nach einer mathematischen Funktion, die den Zusammenhang gut beschreibt und möglichst einfach ist. In der Statistik wird das Verfahren der linearen Regression angewandt

**Stunde 9: Einen Graphen zeichnen und interpretieren**

**Stunde 10:** In dieser Stunde sollen die SchülerInnen Revue passieren lassen, was sie im Kurs „Fach + Sprache“ gemacht haben und was für sie besonders wichtig war. Sie bereiten die Präsentation dieser Inhalte so vor, dass sie in der darauffolgenden Stunde filmen und den Text als Audiodatei aufnehmen können. Wichtig ist, dass sich die SchülerInnen für einzelne Aspekte entscheiden und sie für folgende SchülerInnengruppen vorstellen.

**Stunde 10: Rückblick**

**Stunde 11:** In dieser Stunde werden die Filmsequenzen gedreht und vetont. Die SchülerInnen sollen hier eine Präsentation erstellen, die ihren persönlichen Blick auf den Kurs reflektiert und sie als SprecherInnen in deutscher (Fach-)Sprache im Umgang mit Themen der Chemie zeigt.

**Stunde 11: Das Video als Präsentationsmedium**

## **Abschluss: Exkursion**

**Stunde 12:** Den Abschluss des Kurses bildet eine Exkursion. Gute

**Stunde 12: Exkursion als Ausblick**

Erfahrungen sammelten wir im Forschungszentrum MARUM. Hier wird die Arbeit in diesem Forschungsinstitut und damit spannende Arbeitsfelder vorgestellt. Sie können das weitere Interesse der SchülerInnen an der Chemie und der Geografie fördern.

### 3.3 Schwierigkeiten im Projekt

In der ersten Phase des Projekts tauchten verschiedene Schwierigkeiten auf:

Die SchülerInnen waren anders als erwartet. Das ist wohl immer so. Denn, auch wenn bekannt ist, dass alle Menschen verschieden sind, bildet man sich implizit immer eine Vorstellung davon, wie diese Menschen sein können, die mir begegnen. Das ist ganz natürlich. Wichtig ist, diese Differenzen wahrzunehmen und daraus Folgen für den eigenen Unterricht zu ziehen. Ich war in dieser ersten Phase des Projekts beispielsweise überrascht, wie viele Vorerfahrungen einige der SchülerInnen mit der Chemie gemacht hatten. Für sie passte der Kurs nur teilweise, weil ich aus meiner früheren Erfahrung mit anderen SchülerInnen gerechnet hatte. Für solche SchülerInnen entwickeln wir Aufbaukurse, die andere Aspekte des Chemieunterrichts behandeln.

**Schwierigkeit 1:**  
Die eigenen Vorstellungen von den SchülerInnen an die Realität anpassen.

Dieser Grundkurs passt nicht für jede Gruppe. Denn unterschiedliche Lerngruppen haben unterschiedliche Lernbedürfnisse. Es ist wichtig, sich auch an den Lernbedürfnissen der SchülerInnen zu orientieren. Und dieser Kurs hat seine Schwächen. Zum Beispiel ist ein Problem, dass der Kurs in Blöcken organisiert ist. Zuerst machen die SchülerInnen viele Experimente, anschließend beginnt eine intensive Textarbeit. Diese Aufteilung erwies sich als motivational nicht günstig, weil die Textarbeit sehr anstrengend ist. Das sollte verändert werden. Aber: Die Veränderungen dürfen nicht beliebig geschehen. Jede Veränderung muss diskutiert werden, damit die fach- und sprachdidaktischen Ziele des Kurskonzepts konsequent verfolgt werden. Das heißt, es braucht die Auseinandersetzung mit Sprach- und FachdidaktikerInnen. Dafür gibt es die Werkstatt von „Fach + Sprache“. Wenn ihr mit Aspekten dieses Kurses (oder mit dem gesamten Kurs) nicht einverstanden seid oder das Gefühl habt, es passt nicht zu eurer Gruppe, müsst ihr das ansprechen. In der

**Schwierigkeit 2:**  
Veränderungen im Team vornehmen und dadurch die Balance zwischen Anpassung an die SchülerInnen-gruppe und dem Folgen der gemeinsam definierten Konzepte und Ziele finden.

Werkstatt versuchen wir im Team, Lösungen zu finden, die eure SchülerInnen auf ihren Lernwegen unterstützen. Es ist wichtig, dass ihr euch an die gemeinsamen Beschlüsse haltet. So können wir gemeinsam herausfinden, was eure SchülerInnen brauchen und die bestehenden Konzepte weiterentwickeln.

In einigen Gruppen herrscht eine hohe Fluktuation und SchülerInnen brechen das Angebot ab. Das passiert in allen Teilen des Projekts, denn die SchülerInnen entscheiden sich freiwillig, in ihrer Freizeit für die Schule zu lernen und es steht ihnen frei, den Kurs abzubrechen, wenn sie nicht mehr kommen möchten. Die Fluktuation ist aber besonders hoch in den Projektteilen, in denen wir mit neu Zugewanderten arbeiten. Das hat ganz unterschiedliche Gründe. Wichtig zu wissen ist, dass die SchülerInnen häufiger in unsicheren persönlichen Verhältnissen leben als andere. Für einige ist der Aufenthaltsstatus nicht geklärt. Vielen stehen Schul- und Klassenwechsel bevor, viele ziehen um. Einige haben Schlimmes erlebt. Das bedeutet, sie sind effektiv häufiger krank und haben Arzttermine. Besonders belastet ist die Gruppe der unbegleiteten Minderjährigen, also SchülerInnen, die ohne ihre Familien in Bremen leben. Als Lehrkraft weiß man das oft nicht, weil diese Informationen sehr privat sind. Außerdem ist es wichtig, die SchülerInnen nicht nur TrägerInnen ihrer Migrationsbiografie zu sehen, sondern sie als Lernende ernst zu nehmen. Wir können keine therapeutische Arbeit leisten, aber wir können einen Kontakt zu den SchülerInnen herstellen und versuchen, einen Fachunterricht mit ihnen zu machen, der ihnen in der Schule hilft. Wenn Informationen zu persönlichen Hintergründen der SchülerInnen fehlen, sucht man den Grund für Kursabbrüche schnell in der Qualität des eigenen Unterrichts. Sicherlich brechen einige SchülerInnen den Kurs ab, weil er nicht zu ihnen passt. Aber es gibt daneben viele andere Gründe, weshalb die SchülerInnen ausbleiben.

Manche SchülerInnen vertrauen einer Förderlehrkraft sehr persönliche Dinge an. Das kann sehr schön, aber auch sehr belastend sein, zum Beispiel, weil es die Grenzen der eigenen Handlungsfähigkeit zeigen kann. Wenn ihr eine solche Situation erlebt, kann es helfen, mit anderen Beteiligten des Projekts darüber zu sprechen. Die Werkstatt ist zum Beispiel ein Ort, an dem ihr solche Dinge ansprechen könnt.

**Schwierigkeit 3:**  
Ursachen für Kursabbrüche finden und mit fehlender Information über die Gründe des Abbruchs umgehen.

**Schwierigkeit 4:**

Genauso könnt ihr aber auch ein persönliches Gespräch mit einer Person aus der Projektleitung suchen. Sie kennen das Projekt und haben alle schon schwierige oder belastende Situationen erlebt. Solche Momente können gleichzeitig sehr wichtige Prozesse auslösen, wenn man sie bespricht, gemeinsam reflektiert und Handlungsmöglichkeiten sucht. Es ist für euch und eure SchülerInnen gut, wenn ihr qualifizierten Rat einholt, und das gilt nicht nur für dieses Projekt, sondern selbst für sehr erfahrene Lehrkräfte.

**Die persönliche Beziehung zu den SchülerInnen professionell, d. h. mit Hilfe der Supervision gestalten.**

## 4. Fazit

Ziel der Arbeit in „Fach + Sprache“ ist es, neu zugewanderten SchülerInnen den Übergang von den Vorkursen in den Fachunterricht der Regelklassen zu erleichtern. Das Modul „Fach + Sprache Chemie“ eignet sich vor allem für SchülerInnen, die zuvor nur wenig Kontakt mit der Chemie hatten. SchülerInnen mit mehr Vorerfahrungen profitieren stärker von den Aufbaukursen, die sich derzeit in der Entwicklung befinden. Um zu entscheiden, welche Kursrichtung sinnvoll ist, müssen die Lernbedürfnisse jeder Lerngruppe erfasst werden. Hierfür gibt es bislang noch kein geeignetes Instrument und die Förderlehrkräfte müssen sich zur Diagnose auf ihre Erfahrungen im praktischen Handeln verlassen. Nach der Wahl einer Kursrichtung (Grund- oder Aufbaukurs) muss der Kurs an die SchülerInnen angepasst werden.

**Kurse müssen an jede Gruppe neu angepasst werden.**

Die Arbeit im Projekt zeigt aber, wie wichtig es ist, das unterrichtliche Handeln in den Werkstätten zu diskutieren und gemeinsam zu steuern.

Veränderungen und Anpassungen werden immer ebenso nötig sein wie die Diskussion hierüber. Denn die entwickelten didaktischen Konzepte müssen fortlaufend angewandt, überprüft, diskutiert und weiterentwickelt werden, um den SchülerInnen und den Förderlehrkräften gerecht zu werden. Allein zu entscheiden und handeln bedeutet das Risiko, dass die Leitlinien und somit die Erfahrung aus dem Projekt verloren gehen. Gemeinsames Handeln als Team versichert dagegen die Förderlehrkräfte ebenso wie die Projektleitung, dass die Entscheidungen so gut getroffen werden, wie es aus der gegenwärtigen Sicht möglich ist, und trägt zu einem gemeinsamen Lernprozess als

**Jede Anpassung geschieht in „Fach + Sprache“ in einem gemeinsamen Prozess. So können wir uns als organisierte, lebendige Gruppe gemeinsam entwickeln.**

Organisation bei. Das hier vorgestellte Modul „Fach + Sprache Chemie“ kann nur eine Grundlage für solche gemeinsamen Lernprozesse sein und lädt euch ein: Diskutiert und gestaltet mit!

## Literatur

- Aikenhead, G. S. (1996). Science education: Border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education*, 27(1), 1-52. <https://doi.org/10.1080/03057269608560077>
- Aikenhead, G. S. (2001). Students' ease in crossing cultural borders into school science. *Science Education*, 85(2), 180-188. [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200103\)85:2<180::AID-SCE50>3.0.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200103)85:2<180::AID-SCE50>3.0.CO;2-1)
- Baginski, K. (2016). 'Magnet. Ich verstehe. Ich hatte im Irak.': Erfahrungen und Kompetenzen aus den Herkunftsschulen erkennen und nutzen. *Fremdsprache Deutsch*. Retrieved from [https://www.fremdsprachedeutschdigital.de/download/fd/FD-Sonderheft\\_2016-01\\_Baginski.pdf](https://www.fremdsprachedeutschdigital.de/download/fd/FD-Sonderheft_2016-01_Baginski.pdf)
- Brüning, H.-G. (1990). Das Versuchsprotokoll. *Physica didactica*, 17, 101-109.
- Hodson, D., & Hodson, J. (1998). From constructivism to social constructivism: A Vygotskian perspective on teaching and learning science. *School Science Review*, 79, 33-41.
- Martin, M. R. (1972). *Concepts of science education: A philosophical analysis*. Greenview: Scott Foresman.
- McComas, W. F., Almazroa, H., & Clough, M. P. (1998). The Nature of Science in Science Education: An Introduction. *Science & Education*, 7, 511-532. <https://doi.org/10.1023/A:1008642510402>
- Neumann, I., & Kremer, K. (2013). Nature of Science und epistemologische Überzeugungen: Ähnlichkeiten und Unterschiede. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19, 209-232.
- Robinson, J. T. (1968). *The nature of science and science teaching*. Belmont: Wadsworth.
- Thommen, A. (2013). *Neuland* [Documentary on DVD]. Switzerland.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society.: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Witteck, T., & Eilks, I. (2004). Versuchsprotokolle kooperativ erstellen. *Unterricht Chemie*, 15, 204-206.
- Witteck, T., Most, B., Di Fuccia, D., & Eilks, I. (2012). Mit unvollständigen Versuchsprotokollen lernen. *Unterricht Chemie*, 23, 54-59.
- Zenner, H. P. (2012). Postulat einer naturwissenschaftlichen Allgemeinbildung an Gymnasien. *Praxis der Naturwissenschaften Chemie*, 61(8), 6-1.

## Anhang: Unterrichtsmaterialien

## Stunde 1: Kennenlernen und erstes Experiment

- Geplanter Ablauf
- Statements: +/-
- Deckblatt für die Mappe
- Bilder für die Deckblätter
- Inhaltsverzeichnis für die Mappen
- Experimentierregeln
- Bildprotokoll für den ersten Versuch
- Wörterliste
- Optional:
  - 100-Wörter-Text zur Chemie
  - Fragebogen zu Erfahrungen mit Chemie
  - Schulbuchrallye

## Ablauf Stunde 1: Kennenlernen und Experiment I

**Material:** Kleber, Bleistifte, Bechergläser, Glasstäbe, Spatel, Wasser, Öl, Kochsalz

**Dokumente:** Statements (+/-), Evaluationsfragebögen, Mappen, Deckblätter, Bilder für Deckblätter, Inhaltsverzeichnisse, Experimentierregeln, Bildprotokolle

**Achtung:** In dieser Stunde wird bereits zum ersten Mal experimentiert.  
Bitte unbedingt vor der Stunde die Sicherheitshinweise lesen und besprechen!

### 1. Begrüßung und Vorstellung

- Spiel: Ich packe meinen Koffer: Name + Hobby sagen.
- +/- -Aussagen-Statements: Die Lehrkräfte nehmen das Plus- und Minuszeichen und stellen sich damit an zwei Enden des Raumes. Sie markieren zwei Pole in dem Kontinuum, in dem sich die SuS zu den Statements positionieren sollen. Im Anschluss an jedes Statement können die SuS erzählen, warum sie sich auf welche Weise positioniert haben  
→ zuerst nur 3-4 Statements, falls die SuS Freude haben, mehr

### 2. Evaluationsfragebogen

- Die SuS sollen Evaluationsfragebögen ausfüllen. Die Bedeutung der Bögen soll deutlich werden: Sie dienen der Verbesserung des Unterrichts und ggf. der Veränderung des Konzepts.

### 3. Formalia: Mappen anlegen

- Bilder für die Deckblätter auf dem Tisch verteilen, SuS suchen sich eins aus und sagen, warum sie es gewählt haben, bzw. woran sie dabei denken.  
→ möglich auch als HA mit persönlichen Zeichnungen
- Die SuS bekommen Mappen, Deckblätter und Inhaltsverzeichnisse, kleben die Bilder auf und füllen das Deckblatt aus
- An dieser Stelle werden die Abmelderegeln besprochen.

### 4. Experiment zur Löslichkeit und Mischbarkeit

- Experimentierregeln besprechen. (Alternativ kann die Besprechung auch so geschehen: Bilder und Texte vor der Stunde auseinander schneiden. Die SuS sollen dann die Texte

den richtigen Bildern zuordnen und sie in der richtigen Ordnung auf ein leeres Blatt kleben)

- Material auf den Tisch stellen (Bechergläser, Glasstäbe, Spatel, Wasser, Öl, Kochsalz), Forschungsfrage an die Tafel schreiben („Was löst sich?“) und den Begriff der Löslichkeit bzw. die Frage klären; Bildprotokolle verteilen
  - Die SuS sollen die Versuche selbst planen und durchführen; sie dürfen Fehler machen und sollen ermutigt werden, ihren eigenen Ideen zu folgen!
  - An geeigneten Stellen können für alle gemeinsam Hinweise eingeflochten werden, ggf. auch erst nach dem Experimentieren, sodass vielleicht einige die Versuche zweimal durchführen. Beispiel: SuS beginnen, mit dem Spatel umzurühren → Klärung für alle, welche Funktion Glasstab und Spatel haben und warum das so ist (1. Metall kann korrodieren, Glas nicht; 2. Spatel sind zum Entnehmen von Chemikalien aus Behältern gedacht und sollen nur für eine einzige Chemikalie benutzt werden, damit diese im Behälter nicht verschmutzt, der Glasstab ist zum Rühren des Reaktionsgemisch da)
- Zum Schluss wird das Protokoll ausgefüllt → Zum Skizzieren werden immer Bleistifte genutzt und die Geräte werden immer beschriftet! Bitte schon an dieser Stelle einführen.

## 5. Wörterliste

- Jeder Schüler sagt 2 wichtige Sätze/Wörter, die für ihn/sie neu sind. Sie werden auf der Liste notiert und eine Lernhilfe in der rechten Spalte eingetragen. Es kann sinnvoll sein, gemeinsam mit den SuS je einen Beispielsatz für die neuen Wörter schriftlich festzuhalten. Wichtig ist, die Schreibweisen der neuen Worte zu sichern (z. B. an die Tafel schreiben) und auch die Artikel und Pluralformen einzuführen.
- Zeit übrig? Die drei wichtigsten/am häufigsten genannten Wörter im einsprachigen Wörterbuch nachschlagen oder anderes Material nutzen

## Statements (+/-)

Ich habe in der Schule viel über die Natur gelernt.

Ich habe in der Schule viel über Chemie gelernt.

Ich habe schon viele Experimente gemacht.

Ich war schon in einem Labor.

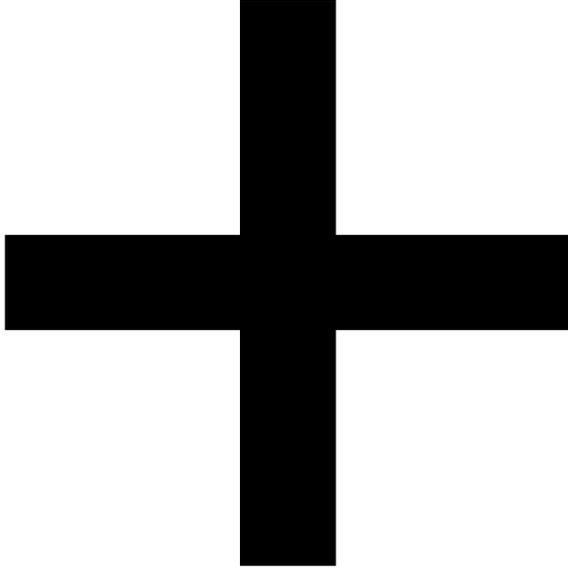
Ich habe schon einen Film gesehen, in dem es um Chemie ging.

Ich war schon oft in einem Museum zur Chemie.

Ich habe eine Zeitschrift oder ein Buch zur Chemie gelesen.

Ich interessiere mich für Chemie.

Ablauf: Schüler stehen auf. Lehrkraft A ist der Pluspol, Lehrkraft B ist der Minuspol an der gegenüberliegenden Seite des Raumes. Eine Person liest Statement vor, die SuS stellen sich im Kontinuum zwischen den Polen auf.





# Chemie

Vorname: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

KursleiterInnen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

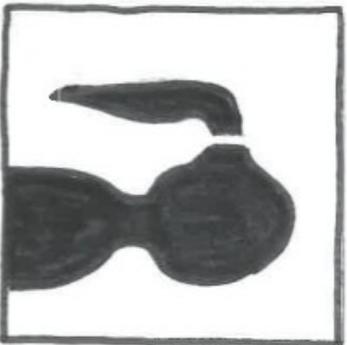
an der Universität Bremen

Tel.: 0421/218 691 21

Büro: GW2, B1470



## Regeln beim Experimentieren



1. Lange Haare: Zopf machen



2. Nicht essen und trinken, kein Kaugummi



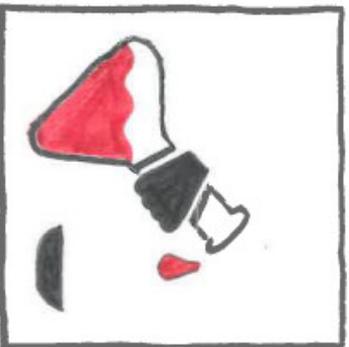
3. Tisch freiräumen



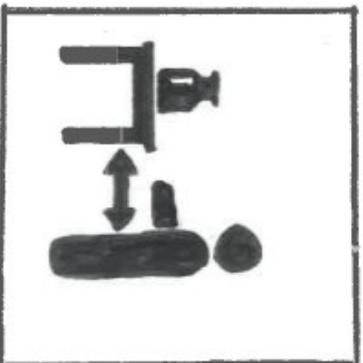
4. Bescheid sagen, wenn Glas kaputt geht. Nicht anfassen



5. Keine Geschmacksprobe; Geruchsprobe nur vorsichtig



6. Chemikalien sparsam verwenden



7. Abstand zum Experiment halten



8. Arbeiten mit Feuer: Alufolie auf dem Tisch ausbreiten



9. Reagenzgläser nicht auf Personen richten

# Protokoll zum Experiment: Worin löst sich Salz?

## Versuch 1: Wasser + Salz

- Geräte
- 2 Bechergläser
  - Glasstab
  - Spatel
- Chemikalien
- Wasser
  - Öl
  - Salz

der Versuchsaufbau

Vor dem Mischen

Nach dem Mischen

Löst sich das  
Salz?

Ja

Nein

## Versuch 2: Öl + Salz

der Versuchsaufbau

Vor dem Mischen

Nach dem Mischen

Löst sich das  
Salz?

Ja

Nein

## Wörterliste Stunde 1

<b>Nomen</b>	
die Chemie	
das Experiment, die Experimente	
das Labor, die Labore	
die Naturwissenschaft, die Naturwissenschaften	
das Protokoll, die Protokolle	

<b>Adjektive</b>	

<b>Verben</b>	
lösen	
skizzieren	

Name:

Datum:

## Chemie und die Naturwissenschaften

Chemie ist eine **Naturwissenschaft**.

In den Naturwissenschaften will man etwas über die Natur wissen.

In Biologie geht es um Pflanzen und Tiere.

In Physik geht es um Naturgesetze.

In Chemie geht es um Stoffe.

Die ganze Welt besteht aus **Stoffen**.

Wasser ist ein Stoff.

Holz ist ein Stoff.

Salz ist ein Stoff.

Nicht alle Stoffe kann man sehen.

Zum Beispiel Luft: Luft ist ein Stoff, den man nicht sieht.

In der Chemie untersucht man Stoffe.

Man will wissen, warum sie unterschiedlich sind.

Und man versucht, Stoffe zu verändern.

Deshalb macht man **Experimente**.

Name:

Datum:

## Meine Erfahrungen mit Naturwissenschaften

### 1. In der Schule

Ich bin \_\_\_\_ Jahre zur Schule gegangen. Als ich \_\_\_\_ Jahre alt war, hatte ich zum ersten Mal Naturwissenschaften in der Schule. Ich habe \_\_\_\_ Jahre Physik gelernt, \_\_\_\_ Jahre Biologie und \_\_\_\_ Jahre Chemie.

### 2. Zu Hause

Von wem hast du etwas über die Natur gelernt?

- in deiner Familie: \_\_\_\_\_

Das haben wir gemacht: \_\_\_\_\_

- von deinen Freunden: \_\_\_\_\_

Das haben wir gemacht: \_\_\_\_\_

### 3. In Medien

Ich habe einen **Film** geguckt, in dem es um Naturwissenschaften ging. Er heißt:

\_\_\_\_\_

Ich war in einem **Museum** zu einem Thema der Naturwissenschaften. Es heißt:

\_\_\_\_\_

Ich habe eine **Zeitschrift** oder ein **Buch** über Naturwissenschaften gelesen. Sie/Es heißt:

\_\_\_\_\_

Ein anderes Medium:

\_\_\_\_\_

### 3. In Bremen

Wie fühlst du dich im Unterricht in Chemie/Naturwissenschaften an deiner Schule?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Was ist euer Thema im Unterricht?

\_\_\_\_\_

Name:

Datum:

## Das Schulbuch

### 1. Suche das Thema aus deinem Unterricht im neuen Buch.

Das Kapitel heißt im Buch: \_\_\_\_\_

Es steht auf den Seiten: \_\_\_\_\_

### 2. Wo findest du Informationen zu diesen neuen Wörtern?

die Elektrolyse: \_\_\_\_\_

der Gasbrenner: \_\_\_\_\_

der Stickstoff: \_\_\_\_\_

die chemische Verbindung: \_\_\_\_\_

der feste Aggregatzustand: \_\_\_\_\_

### 3. Suche etwas im Buch, das dich interessiert (z. B. eine Seite, ein Diagramm, ein Bild,...).

Warum interessiert dich das? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Was ist das Thema? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Was weißt du schon zu dem Thema? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Stunde 2: Experiment im geschlossenen Setting

- Geplanter Ablauf
- Experimentierkarten
- Lückenprotokoll
- Wörterliste
- Optional: 100-Wörter-Text zum Experiment

## Ablauf Stunde 2: Experiment im geschlossenen Setting

**Material:** Öl, Salz, Essig, Backpulver, Bechergläser, Erlenmeyerkolben, Luftballons, Spatel, Wörterbücher

**Dokumente:** Protokoll zum zweiten Versuch (Lückenprotokoll), Experimentierkarten, Wörterliste

### 1. Wiederaufgreifen des Themas der letzten Stunde

- Als Einstieg wird das Experiment der letzten Stunde als Lehrerexperiment wiederholt. Hier können Hinweise vom letzten Mal zusammen mit den SuS eingeflochten werden, z.B. wie die Geräte heißen.  
→ Protokolle ggf. noch einmal zusammen an der Tafel erarbeiten und hier direkt die An-  
sage, wie gezeichnet wird: Mit Bleistift (!), nicht dreidimensional, sondern mit Symbolen  
der Chemie operierend, und ohne Experimentierende zu zeigen.

### 2. Neues Experiment: Backpulver + Essig → Gasentwicklung

- Erste Seite der Experimentierkarten: Artikel der Wörter suchen (in Wörterbüchern) bzw. gemeinsam erarbeiten
- Zweite Seite der Karten: Die SuS führen das Experiment nach Bild-Text-Anleitung selbstständig durch
- Die SuS schreiben das Protokoll selbstständig. → Lückenprotokoll
- **Hinweis:** Bereits an dieser Stelle kann es sinnvoll sein, das Passiv einzuführen. Das entsprechende Material findet sich in Stunde 3. Das Passiv kann auch bereits im Lückenprotokoll markiert werden.

### 3. Wortschatzarbeit + Passivkonstruktion

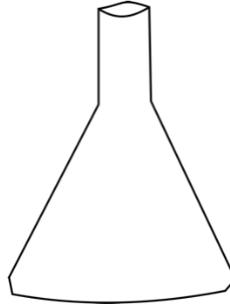
- Wörterliste → Beispielsätze zu den Wörtern schriftlich festhalten und Listen mit Wörterbüchern ergänzen

# Die Reaktion von Essig und Backpulver

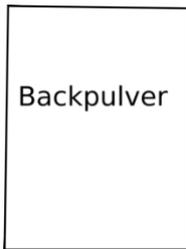
## Material:



der Luftballon  
die Luftballons



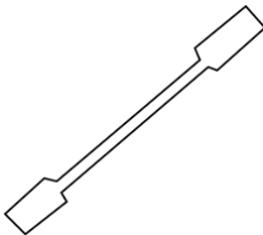
der Erlenmeyerkolben  
die Erlenmeyerkolben



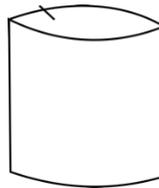
das Backpulver



der Essig  
die Essige



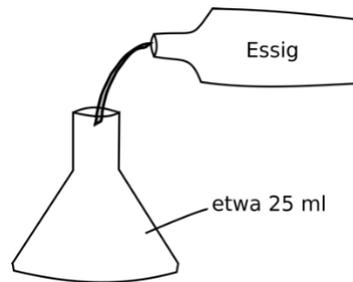
der Spatel  
die Spatel



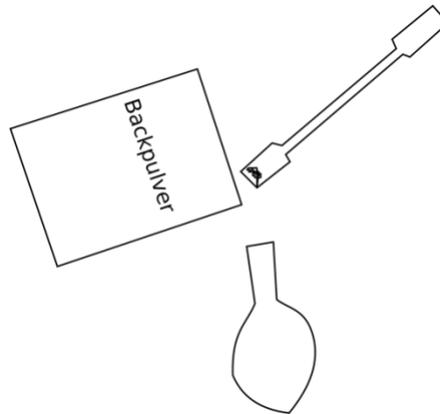
das Becherglas  
die Bechergläser

## Anleitung:

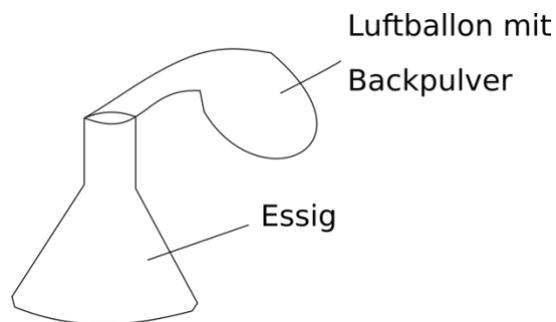
1. Gieße etwas Essig in den Erlenmeyerkolben. Es sollen ungefähr 25 ml sein.



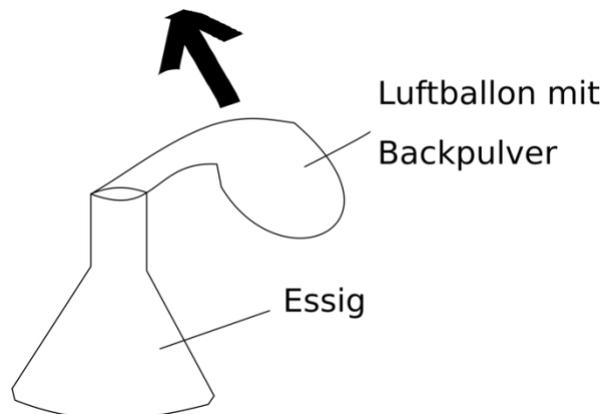
2. Gib mit dem Spatel etwas Backpulver in den Luftballon. Als Hilfe kannst du aus Papier einen Trichter basteln.



3. Ziehe den Ballon über den Hals des Erlenmeyerkolbens, sodass der Ballon an der Seite herabhängt.



4. Richte den Ballon nun auf, sodass das Backpulver in den Erlenmeyerkolben fällt.



Name: \_\_\_\_\_

Versuchsprotokoll

Datum: \_\_\_\_\_

Die Reaktion von \_\_\_\_\_ mit \_\_\_\_\_

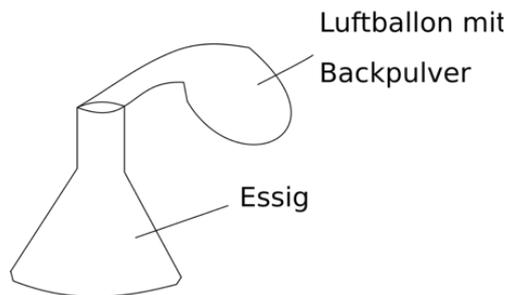
Chemikalien:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Geräte:

- ein Luftballon
- ein Erlenmeyerkolben
- ein Becherglas

Skizze des Aufbaus:



Durchführung:

Es wurden 25 ml Essig in \_\_\_\_\_ gegeben.

Das Backpulver wurde in \_\_\_\_\_ gefüllt.

\_\_\_\_\_ wurde auf \_\_\_\_\_ befestigt.

Dann fiel \_\_\_\_\_ aus dem Luftballon in den Essig.

Beobachtungen:

Die Mischung aus \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ sprudelte heftig.

Der \_\_\_\_\_ wurde aufgeblasen.

Auswertung:

Bei der Reaktion von \_\_\_\_\_ mit \_\_\_\_\_ entsteht ein Gas.

## Wörterliste Stunde 2

<b>Nomen</b>	
der Essig, die Essige	
das Backpulver, die Backpulver	
das Protokoll, die Protokolle	
die Auswertung, die Auswertungen	
die Beobachtung, die Beobachtungen	
die Durchführung, die Durchführungen	

<b>Adjektive</b>	
heftig	

<b>Verben</b>	
sprudeln	

Name:

Datum:

## Das Experiment und das Protokoll

In den Naturwissenschaften macht man viele **Versuche**.

Ein „Versuch“ ist dasselbe wie ein „Experiment“.

Warum machen wir Versuche?

Wir wollen etwas über die **Gesetze** in der Natur lernen.

Ein Gesetz in der Natur ist, wenn etwas regelmäßig passiert.

Manchmal hat man eine Idee, was ein Gesetz sein könnte.

Wie finde ich heraus, ob etwas **regelmäßig** passiert?

Dafür machen wir Experimente.

In einem Experiment sind die Bedingungen immer ungefähr gleich.

Also ist das Ergebnis immer ungefähr gleich.

Ich kann ein Gesetz formulieren.

Das **Protokoll** ist dabei wichtig.

Mit einem Protokoll können andere Menschen das gleiche Experiment machen.

Sie können prüfen, ob mein Ergebnis stimmt.

## Stunde 3: Nachweismethode für Gase (geschlossenes Setting)

- Geplanter Ablauf
- Experimentierkarten
- Lückenprotokoll
- Arbeitsblatt zum Passiv
- Wörterliste
- Optional: 100-Wörter-Text zur Nachweismethode

### Ablauf Stunde 3: Nachweismethode für Gase (geschlossenes Setting)

**Material:** Teelichter, Feuerzeuge, Bechergläser, Alufolie, Essig, Backpulver, Laptop mit Videodateien, evtl. Beamer → Videodateien sind hochgeladen

**Dokumente:** Experimentierkarten, Lückenprotokoll, Arbeitsblatt zum Passiv, Wörterliste

#### 1. Wiederaufgreifen des Themas der letzten Stunde

- Protokoll kurz vergleichen  
→ Mit den Schülern gemeinsam Frage der Stunde erarbeiten: „Welches Gas entsteht bei der Reaktion zwischen Essig und Backpulver?“ und an die Tafel schreiben

#### 2. Neues Experiment: Eine Nachweismethode für bestimmte Gase

- SuS sollen auf die Backpulverpackung gucken, was der Inhaltsstoff ist: Natriumhydrogencarbonat. Lehrkräfte sagen: „Chemiker schreiben das  $\text{NaHCO}_3$ .“ und schreiben Formel und Namen an die Tafel.
- Aus der Formel sollen die SuS Ideen sammeln, was theoretisch entstehen könnte - selbst ohne das Atommodell zu kennen, haben eigentlich alle schon die Formel  $\text{CO}_2$  und  $\text{O}_2$  gesehen und können somit an dieser Stelle genutzt werden.  
→ fachlicher Hinweis: Natrium ist bei Raumtemperatur fest, kann also nicht als Gas entstehen.
- Gemeinsam Videos angucken, je nach Gruppengröße mit Beamer  
→ Tabelle an die Tafel zeichnen:

Versuchsbedingung	Was passiert mit der Flamme?	Welches Gas entsteht bei unserem Versuch?
$\text{CO}_2$		
$\text{H}_2$		
$\text{O}_2$		

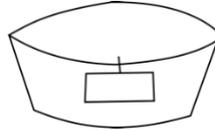
- Die SuS experimentieren selbstständig und füllen das Protokoll aus - Durchführung dabei aussparen, wird noch besprochen!
- Gemeinsame Besprechung des Passivs mit Hilfe des Arbeitsblattes: Jeder Schüler soll selbst Sätze im Passiv bilden.  
→ anschließend die Durchführung schreiben

#### 3. Wörterliste

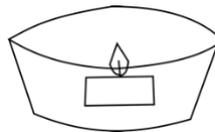
# Das Gas trifft auf eine Flamme

## Anleitung:

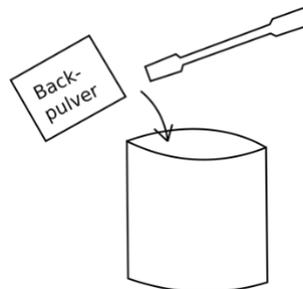
1. Forme eine Schale aus Alufolie und stelle ein Teelicht hinein.



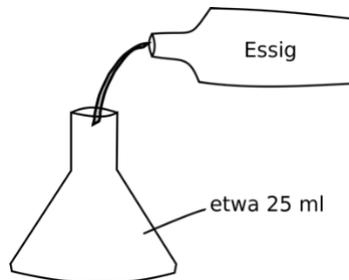
2. Zünde das Teelicht an.



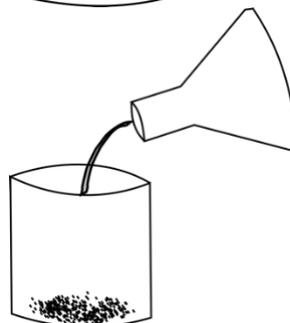
3. Gib mit dem Spatel etwas Backpulver in ein Becherglas.



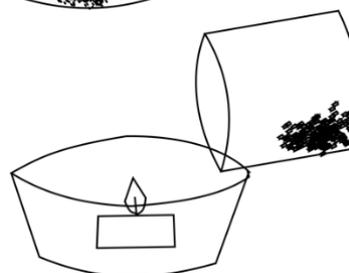
4. Gib etwas Essig (etwa 25 ml) in einen Erlenmeyerkolben.



5. Gieße so viel Essig in das Becherglas, dass eine dickflüssige Mischung entsteht.



6. Halte das Becherglas schräg über die Flamme des Teelichts, ohne sie zu berühren.



Name:

Versuchsprotokoll

Datum:

Das Gas aus \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_  
trifft auf eine Flamme

Chemikalien:

Geräte:

Skizze des Aufbaus:

Durchführung:

Ein Teelicht \_\_\_\_\_ (anzünden) und in eine Schale aus  
Aluminium \_\_\_\_\_ (stellen).

Essig und Backpulver \_\_\_\_\_ in einem Becherglas \_\_\_\_\_ (mischen).

Das Gas \_\_\_\_\_ über die Flamme \_\_\_\_\_ (gießen).

Beobachtungen:

Die Mischung aus Backpulver und Essig \_\_\_\_\_ .

Die Flamme \_\_\_\_\_ .

Auswertung:

H<sub>2</sub>

Bei der Reaktion von Backpulver und Essig entsteht  O<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

Name:

Datum:

### Aktiv und Passiv

#### Das Aktiv

Das Aktiv betont, **wer** etwas tut.

Ist die handelnde Person (oder Sache) das Subjekt des Satzes, dann steht das Verb im Aktiv.

Beispiele:

Die Schülerin füllte das Becherglas.

Die Klasse bestand die Klausur.

---

#### Das Passiv

Wenn man das Passiv benutzt, dann ist die **Handlung** wichtig und nicht der 'Täter' - oder der Täter ist unbekannt.

Beispiel:

Das Becherglas wurde von der Schülerin befüllt.

Die Klausur wurde bestanden.

---

**So bildest du Passivsätze:** 2. Position: "werden" mit Personalendung. Ende: Partizip II.

Name:

Datum:

### Aktiv und Passiv

#### Das Aktiv

Das Aktiv betont, **wer** etwas tut.

Ist die handelnde Person (oder Sache) das Subjekt des Satzes, dann steht das Verb im Aktiv.

Beispiele:

Die Schülerin füllt das Becherglas.

Die Klasse besteht die Klausur.

---

#### Das Passiv

Wenn man das Passiv benutzt, dann ist die **Handlung** wichtig und nicht der 'Täter' - oder der Täter ist unbekannt.

Beispiel:

Das Becherglas wurde von der Schülerin befüllt.

Die Klausur wurde bestanden.

---

**So bildest du Passivsätze:** 2. Position: "werden" mit Personalendung. Ende: Partizip II.

## Wörterliste Stunde 3

<b>Nomen</b>	
das Aluminium	
das Aktiv	
das Passiv	
der Nachweis, die Nachweise	

<b>Adjektive</b>	
dickflüssig	

<b>Verben</b>	
formen	
anzünden	
stellen	
mischen	
gießen, goss	

Name:

Datum:

## Die Nachweismethode

Wir machen ein Experiment.

Ein Stoff entsteht.

**Welcher Stoff ist es?**

Um das herauszufinden brauchen wir eine **Nachweismethode:**

**Zuerst machen wir eine Versuchsreihe.**

Das heißt, wir machen viele ähnliche Versuche.

Zum Beispiel: Wir machen Versuche mit Gasen.

Versuch 1: Kohlenstoffdioxid löscht die Flamme.

Versuch 2: Wasserstoff brennt.

Versuch 3: Sauerstoff verstärkt die Flamme.

**Dann teste ich den Stoff.**

Ich gebe ihn in die Flamme.

Ich beobachte, was passiert.

Der Stoff löscht die Flamme.

**Dann vergleiche ich meinen Test mit der Versuchsreihe.**

Der Stoff verhält sich wie in Versuch 1.

Also ist es Kohlenstoffdioxid.

## **Stunde 4: Entwicklung eines eigenen Nachweisverfahrens (offenes Setting)**

- Geplanter Ablauf
- Wortkarten zur Wortschatzarbeit
- Tabelle zur Versuchsplanung
- Versuchsprotokoll
- Wörterliste

## Ablauf Stunde 4: Entwicklung eines eigenen Nachweisverfahrens (offenes Setting)

**Material:** Bechergläser, Uhrgläser, Reagenzgläser, Reagenzglasklammern, Reagenzglasständer, Spatel, Erlenmeyerkolben, Essig, Wasser, Luftballons, Öl, Mehl, Backpulver, Puderzucker, Kamera (Handy o. ä.), Folienstift

**Dokumente:** Tabelle zur Versuchsplanung, Versuchsprotokoll, Wortkarten, Wörterliste

### 1. Begrüßung & Einführung in das Experiment

- Vorstellung der Geräte: Geräte der ChemikerInnen auf den Tisch stellen. Die SuS bekommen zerschnittene Wortkarten und sollen die Wörter den Geräten zuordnen und verdeckt hinlegen. Dann wird geprüft, ob alles richtig ist.
  - Die Karten werden abgeräumt und die Geräte zusammen abfotografiert. In der folgenden Stunde soll das Foto auf A4 kopiert und den SuS ausgeteilt werden.
- Situation des heutigen Experiments vorstellen: Es gibt drei unbekannte Stoffe (diese werden auf beschrifteten Uhrgläsern (A, B, C) präsentiert) und drei bekannte Stoffe.  
→ Frage der Stunde an der Tafel notieren: „Welcher Stoff ist Mehl, welcher Stoff ist Backpulver und welcher Stoff ist Zucker?“
- Ansage: SuS sollen Versuche selbst planen (zu zweit)

### 2. Arbeits- und Experimentierphase

- Tabelle zur Versuchsplanung verteilen und Spalten und Zeilen besprechen
  - Vorgehen: SuS planen Versuche → wer fertig ist, bekommt eine Unterschrift und darf experimentieren. Niemand experimentiert ohne Unterschrift! Wichtig: Auch hier sollen die SuS Fehler machen dürfen und Dinge ausprobieren. Es ist aber wichtig, dass sie ihr Vorhaben erklären und rechtfertigen können. Ist es überzeugend, bekommen sie eine Unterschrift. Wenn nicht, wird nachgehakt.
  - Ziel: Die SuS sollen Experimente unter gleichbleibenden Bedingungen systematisch durchführen: Stoffe A, B und C sowie die drei bekannten Vergleichsproben werden alle in gleichartigen Gefäßen (Bechergläser oder Reagenzgläser) mit denselben Flüssigkeiten in Kontakt gebracht. Alternative Versuche sind zulässig, solange sie unter gleichbleibende Bedingungen stattfinden. Alle Gefäße müssen beschriftet werden!
- Abwasch & Protokoll

### **3. Abschluss und Wortschatzarbeit**

- Vergleichen der Ergebnisse und Diskussion der verschiedenen Versuchsaufbauten
- Wörterliste

das Becherglas	das Becherglas	das Becherglas	das Becherglas
das Uhrglas	das Uhrglas	das Uhrglas	das Uhrglas
das Reagenzglas	das Reagenzglas	das Reagenzglas	das Reagenzglas
die Reagenzglasklammer	die Reagenzglasklammer	die Reagenzglasklammer	die Reagenzglasklammer
der Spatel	der Spatel	der Spatel	der Spatel
der Erlenmeyerkolben	der Erlenmeyerkolben	der Erlenmeyerkolben	der Erlenmeyerkolben
der Reagenzglasständer	der Reagenzglasständer	der Reagenzglasständer	der Reagenzglasständer
der Glasstab	der Glasstab	der Glasstab	der Glasstab
das Becherglas	das Becherglas	das Becherglas	das Becherglas
das Uhrglas	das Uhrglas	das Uhrglas	das Uhrglas
das Reagenzglas	das Reagenzglas	das Reagenzglas	das Reagenzglas
die Reagenzglasklammer	die Reagenzglasklammer	die Reagenzglasklammer	die Reagenzglasklammer
der Spatel	der Spatel	der Spatel	der Spatel
der Erlenmeyerkolben	der Erlenmeyerkolben	der Erlenmeyerkolben	der Erlenmeyerkolben
der Reagenzglasständer	der Reagenzglasständer	der Reagenzglasständer	der Reagenzglasständer
der Glasstab	der Glasstab	der Glasstab	der Glasstab

## Versuch: Wir untersuchen drei unbekannte Stoffe

		Nachweismethode 1	Nachweismethode 2
<b>Durchführung</b>			
<b>Geräte und Chemikalien</b>			
<b>Beobachtungen: Bekannte Stoffe</b>			
	Backpulver		
	Mehl		
	Puderzucker		
<b>Beobachtungen: Unbekannte Stoffe</b>			
	Stoff A		
	Stoff B		
	Stoff C		

Unterschrift einer  
Lehrkraft

Name:

Versuchsprotokoll

Datum:

## Wir untersuchen drei unbekannte Stoffe

**Chemikalien:**

**Geräte:**

- Stoff A

-

- Stoff B

-

- Stoff C

-

-

-

-

-

-

-

**Skizze des Aufbaus:**

**Durchführung:**

→ siehe Tabelle

**Beobachtungen:**

→ siehe Tabelle

**Auswertung:** (Verbinde die passenden Worte mit Linien!)

Stoff A -

- Backpulver

Stoff B -

- Mehl

Stoff C -

- Zucker

## Wörterliste Stunde 4

Nomen	
die Nachweismethode, die Nachweismethoden	
das Reagenzglas, die Reagenzgläser	
die Reagenzglasklammer, die Reagenzglasklammern	
der Reagenzglasständer, die Reagenzglasständer	
das Uhrglas, die Uhrgläser	

Adjektive	

Verben	

## Stunde 5: Vertiefung des offenen Experimentierens

- Geplanter Ablauf
- Tabelle zur Versuchsplanung
- Versuchsprotokolle auf Din A3
- Arbeitsblatt zur Theorie des Versuchsprotokolls
- Wörterliste

## Ablauf Stunde 5: Vertiefung des offenen Experimentierens

**Material:** Salz, Zucker (normal, körnig - kein Puderzucker!), Backpulver, Wasser, Eiswürfel, Essig, Öl, Reagenzgläser, Reagenzglasklammern, Reagenzglasgestell, Spatel, Uhrgläser (3), Thermometer, Folienstift, Feuerzeuge, Scheren, Kleber

**Dokumente:** Laborgerätefoto, Tabelle zur Vorbereitung, A3-Protokoll, A4 zu den Abschnitten des Protokolls, Wörterliste

### 1. Wiederholung: Namen der Laborgeräte

- Die fotografierten Laborgeräte werden noch einmal auf den Tisch gestellt. Die SuS sollen aufstehen und dann jede/r ein Gerät in die Hand nehmen, dessen Namen er/sie weiß. Das geht so lange, bis alle Geräte aufgenommen sind. Erst dann stellen die SuS nacheinander die Geräte zurück in die Mitte und sagen dabei die Namen der Geräte. Die Lehrkräfte notieren die Namen mit Wortartikel an der Tafel.
- Die Laborgeräte-Fotos werden ausgeteilt und die SuS schreiben die Namen an die Geräte. Wichtig: Lehrkräfte kontrollieren, ob die Worte richtig geschrieben sind (→ Flüchtigkeitsfehler). Dazu kommen die Symbole für die Geräte, so wie sie in Protokollen typischerweise auftauchen, also im Prinzip eine Wörterliste zum Zeichnen der Versuchsaufbauten.

### 2. Zweiter Nachweisversuch

- Die SuS bekommen als Gruppe drei Uhrgläser mit Stoff A, B und C, sowie den Vergleichsproben Zucker (körnig), Salz und Backpulver.
- Versuchsplanung wie in voriger Stunde
- Das Experiment ist so gedacht, dass die SuS Backpulver durch Zugabe von Essig schnell identifizieren können. Anschließend müssen noch Zucker und Salz voneinander unterschieden werden. Hier muss höchstwahrscheinlich Input von den Lehrkräften kommen. Variante 1: Über die Gefrierpunkte von Zuckerwasser und Salzwasser. Löst man viel Salz in Wasser mit Eis, sinkt die Temperatur deutlich. Bei Zucker geschieht dies nicht. Variante 2: Erhitzen der beiden Stoffe über dem Feuerzeug oder Teelicht. Zucker schmilzt bei diesen Temperaturen, Salz schmilzt nicht. Achtung: Da Variante 1 ungefährlicher ist, soll Variante 2 möglichst nur theoretisch besprochen, aber nicht praktisch durchgeführt werden.

### 3. Protokoll schreiben und Theorie zum Versuchsprotokoll bearbeiten

- Din A3-Blatt:
  - linke Seite: Versuchsprotokoll ohne Überschriften → hier wird das gewohnte Protokoll geschrieben; Achtung: Dieses Mal besonders auf gute Skizzen achten!
  - rechte Seite: dasselbe leere Protokoll, aber Bearbeitung auf Metaebene → hier sollen die Kästen aus dem Arbeitsblatt über die Abschnitte des Protokolls in der richtigen Reihenfolge aufgeklebt werden

### 4. Wörterliste

## Versuch: Wir untersuchen drei unbekannte Stoffe II

		Nachweismethode 1	Nachweismethode 2
<b>Durchführung</b>			
<b>Geräte und Chemikalien</b>			
<b>Bekannte Stoffe</b>			
	Backpulver		
	Salz		
	Zucker		
<b>Unbekannte Stoffe</b>			
	Stoff A		
	Stoff B		
	Stoff C		

Unterschrift einer  
Lehrkraft:

Name:

**Versuchsprotokoll**

Datum:

---

---

---

---

---

---

---

### Kopiervorlage: Abschnitte des Protokolls

Hier <u>interpretiere</u> ich meine Beobachtungen.	Hier schreibe ich auf, was ich getan habe. Wenn ich einen Fehler gemacht habe, schreibe ich ihn auf.	Hier skizziere ich, was ich mache. Dabei skizziere ich so einfach wie möglich. Für die Geräte benutze ich Symbole. Ich beschrifte die Geräte mit ihrem Namen.
Hier schreibe ich auf, welche Geräte ich benutze.	Hier schreibe ich auf, was ich <u>sehe</u> .	Hier schreibe ich das Thema des Versuchs auf.
Hier schreibe ich auf, welche Stoffe ich benutze.		

Hier <u>interpretiere</u> ich meine Beobachtungen.	Hier schreibe ich auf, was ich getan habe. Wenn ich einen Fehler gemacht habe, schreibe ich ihn auf.	Hier skizziere ich, was ich mache. Dabei skizziere ich so einfach wie möglich. Für die Geräte benutze ich Symbole. Ich beschrifte die Geräte mit ihrem Namen.
Hier schreibe ich auf, welche Geräte ich benutze.	Hier schreibe ich auf, was ich <u>sehe</u> .	Hier schreibe ich das Thema des Versuchs auf.
Hier schreibe ich auf, welche Stoffe ich benutze.		

## Wörterliste Stunde 5

<b>Nomen</b>	
die Bedingung, die Bedingungen	

<b>Adjektive</b>	

<b>Verben</b>	
interpretieren	
vergleichen	
kontrollieren	
prüfen	

## **Stunde 6: Arbeit mit einer Prezi zu Berufen**

- Geplanter Ablauf
- Arbeitsblatt zur Prezi
- Wörterliste

## Ablauf Stunde 6: Arbeit mit einer Prezi zu Berufen

**Material:** Tablets (geladen!), Internet Prezi (kann auch als Datei heruntergeladen und offline genutzt werden): [http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/multimedia/chemie\\_und\\_berufe/chemieuberufe.html](http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/multimedia/chemie_und_berufe/chemieuberufe.html), evtl. Karteikarten für die Vortragsnotizen der SuS

**Dokumente:** Arbeitsblatt zur Prezi, Wörterliste

**Achtung:** In dieser Stunde wird mit den Tablets aus dem Projekt gearbeitet. Macht euch mindestens einen Tag vor dem Unterricht mit der Prezi vertraut! Um in die Prezi hineinzoomen zu können, muss eine App installiert sein; ist sie nicht rechtzeitig da, verliert ihr viel Unterrichtszeit! Sucht die Prezi vor dem Unterricht schon im Netz auf allen Tablets, sodass ihr keine Zeit verliert

### 1. Einstieg

- Gemeinsames Sammeln an der Tafel: In welchen Berufen brauche ich Chemie?

### 2. Arbeit an der Prezi

- 1. Blatt des AB verteilen, die Texte auf der ersten Seite zusammen lesen  
→ nach dem ersten Text evtl. die Frage: Wie ist es in eurem Land? (je nach Gruppe)
- Tablets verteilen  
→ Paare durchmischen, falls möglich, damit nicht immer die gleichen zusammen arbeiten  
→ SuS sollen sich in der Prezi orientieren und Berufe nach Präferenz in die Tabelle auf dem Arbeitsblatt ordnen
- 2. Blatt des AB verteilen und Präsentationen erstellen lassen  
→ Hilfe v. a. bei den Fragen, wie man Notizen so organisiert, dass sie beim Referat tatsächlich auch helfen und bei der Frage, wie die Tafel einen Vortrag unterstützen kann
- Ziel ist, dass die SuS ein Referat halten, wie es in deutschen Schulen oft gefordert ist. Denn das ist in anderen Ländern oft ganz anders. Hier geht es um die impliziten Regeln unserer Schulkultur. Je nach sprachlicher Sicherheit der SuS kann es günstig sein, sie die Referate zuerst auf ihrer Erst- oder Schulsprache) halten zu lassen und anschließend gemeinsam eine deutsche Version zu erarbeiten.

### 3. Wörterliste

- Mögliches Fazit: Ich brauche Chemie in deutlich mehr Berufen als gedacht.  
→ auch persönliche Schlüsse der SuS erfragen (z. B.: „Das ist alles nichts für mich. Ich will was ganz anderes werden.“ oder: „In vielen der Berufe verdient man ziemlich gut.“, oder: ...)
- Dieses Mal: leere Wörterliste, damit die SuS selbst überlegen, welche Wörter neu sind

Name:

Chemie in den Berufen

Datum:

## Die Berufsausbildung

Wie du vielleicht schon weißt, gibt es in Deutschland zwei wichtige Wege, um einen Beruf zu erlernen: 1. Du kannst eine Ausbildung machen, 2. du kannst studieren. Beide Wege sind staatlich anerkannt. Wir sehen uns heute an, in welchen Berufen man chemische Kenntnisse benötigt.

### Präsentation

Sieh dir die Beschreibungen von den Berufen an.

Wähle drei Berufe aus, die dich interessieren könnten und einen Beruf, der dich nicht interessiert. **Bereite eine Präsentation zu einem der interessantesten Berufe vor.**

Versuche dabei, folgende Fragen zu beantworten:

- Warum hast du diesen Beruf gewählt?
- Was ist meine Tätigkeit/meine Aufgabe, in diesem Beruf?
- Welchen Schulabschluss brauche ich?
- Wie viel verdiene ich?
- Warum brauche ich chemische Kenntnisse? Welche Themen sind wichtig?

Diese Berufe interessieren mich

Diese Berufe interessieren mich nicht


Name:

Chemie in den Berufen

Datum: 11.6.2015

## Sprachhilfen

### Warum hast du diesen Beruf gewählt?

Ich habe den Beruf des \_\_\_\_\_ gewählt, weil...

Mich interessiert der Beruf des \_\_\_\_\_, weil...

Ich präsentiere den Beruf des \_\_\_\_\_, weil...

### Was ist meine Tätigkeit/meine Aufgabe in diesem Beruf?

Als \_\_\_\_\_ muss man ...

Ein \_\_\_\_\_ kümmert sich um ...

Der \_\_\_\_\_ sorgt dafür, dass...

### Welchen Schulabschluss brauche ich?

Um \_\_\_\_\_ zu werden braucht man...

Wenn man einen Realschulabschluss/... hat, kann man \_\_\_\_\_ werden.

Um \_\_\_\_\_ zu werden, reicht die mittlere Reife/...

### Warum brauche ich chemische Kenntnisse? Welche Themen sind wichtig?

Ein \_\_\_\_\_ muss sich in ... auskennen, weil...

### Wie viel verdiene ich?

Ein \_\_\_\_\_ verdient ungefähr...

Ein \_\_\_\_\_ verdient zwischen... und ... Euro pro Monat.



## Stunde 7: Auswertung einer quantitativen Datenreihe

- Geplanter Ablauf
- Arbeitsblatt mit vollständigem Versuchsprotokoll
- Arbeitsblatt „Quantitative Datenreihe“
- Buchseiten nur mit Texthilfen auf Din A3
- Wörterliste

## Ablauf Stunde 7: Auswertung einer quantitativen Datenreihe

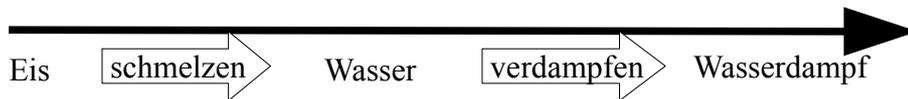
**Dokumente:** AB Versuchsprotokoll, AB Quantitative Datenreihe, Wörterliste

**Buchseiten** 50/51 ohne Fließtext<sup>1</sup> aus Eilks, I., Bolte, C. (Hg.) (2013): Natur und Technik. Chemie Interaktiv. Differenzierende Ausgabe Nordrhein-Westfalen. Gesamtband, Cornelsen: Berlin. ISBN: 978-3-06-015577-4

**siehe auch:** Rüschenpöhler, L. (2018). Was passiert, wenn man Eis erhitzt? Auswertung einer quantitativen Datenreihe mit neu zugewanderten Schülerinnen und Schülern. Unterricht Chemie, Themenheft: „Sprachsensibel Unterrichten“, Band 168, 22-25.

### 1. Was passiert, wenn man Eis erhitzt?

- An der Tafel folgende Grafik mit den SuS gemeinsam erarbeiten



- Zuerst steht nur der lange Pfeil und das Eis links, der Rest wird zusammen mit den SuS erarbeitet (→ z. B. „Und was passiert, wenn ich noch mehr erhitze?“). Hier soll an das Vorwissen der SuS angeknüpft werden.
- Im Anschluss an die Erarbeitung des Schemas können gemeinsam Sätze mit den Verben gebildet werden („Das Eis schmilzt“), sodass deutlich wird, wie die Verben konjugiert werden.
- **Alternative:** Falls die SuS schon fortgeschritten sind, kann alternativ das Dreieck der Aggregatzustände behandelt werden

### 2. Vom Versuch zur Datenreihe

- Die SuS bekommen ein Protokoll von einem Versuch, der bereits durchgeführt wurde. Sie erhalten als Beobachtung zum einen eine qualitative Beschreibung und zum anderen eine quantitative Datenreihe (erste Seite des Arbeitsblatts „Quantitative Datenreihe“).
  - Zunächst wird das Protokoll bis zur Skizze gelesen.
  - Dann sollen die SuS die Skizze anfertigen.
- Bei den Beobachtungen wird der erste Teil des Arbeitsblatts „Quantitative Datenreihe“ ausgeteilt.

<sup>1</sup> Hier wird in Anlehnung an die Texthilfenmethode der Fließtext ausgeschnitten, sodass nur die Texthilfen bleiben. Siehe Texthilfenmethode nach Katja Baginski: [http://www.fremdsprachedeutschdigital.de/download/fd/FD-Sonderheft\\_2016-01\\_Baginski.pdf](http://www.fremdsprachedeutschdigital.de/download/fd/FD-Sonderheft_2016-01_Baginski.pdf)

- Aufgabe 1 im Plenum
- Bei Aufgabe 2 und 3 tauchen Operatoren auf, wie sie typischerweise in Schulbüchern und auf Arbeitsblättern im Unterricht an deutschen Schulen auftauchen. SuS, die im deutschen Schulsystem sozialisiert sind, wissen oft quasi intuitiv, was von ihnen verlangt wird. Für neu zugewanderte SuS stellen diese Operatoren aber oft eine große Hürde dar, da es sich um sehr spezielle Schulsprache handelt.
  - Deshalb zuerst Seite 2 des Arbeitsblatts besprechen, bzw. mit den Schülern diskutieren, was verlangt ist.

### 3. Ein Schulbuch zu Hilfe nehmen

- Erst wenn der zweite Teil des Arbeitsblattes „Quantitative Datenreihe“ bearbeitet ist, sollen die SuS beginnen, Aufgabe 2 zu lösen. Hierfür bekommen sie die Seiten 50/51 zunächst nur als Seiten ohne Text, nur mit Texthilfen. Hier sollen sie entscheiden, welche der Teile der Buchseite sie für die Aufgaben benötigen.
  - Mit rot umkreisen: Die Teile, die sie für Aufgabe 2 benötigen. (Das ist S. 51, ganz unten, sowie evtl. als Orientierung auch die Grafik auf der Seite.)
  - Mit grün umkreisen: Die Teile, die sie für Aufgabe 3 benötigen. (Das ist S. 51, der Text zur Grafik oben.)

### 4. Wörterliste

Name:

Versuchsprotokoll

Datum:

## Wir erhitzen Eis

### Chemikalien:

- 0,2 kg Eis

### Geräte:

- die Heizplatte
- das Becherglas
- das Thermometer
- die Stoppuhr

### Skizze des Aufbaus:

### Durchführung:

0,2 kg Eis wurden abgewogen und in das Becherglas gegeben. Dann wurde das Eis auf der Heizplatte bis zum Verdampfen erhitzt und in Abständen von 30 Sekunden die Temperatur gemessen.

### Beobachtungen:

Qualitativ: Nach einiger Zeit schmilzt das Eis. Erhitzt man das Eis weiter, beginnt es zu kochen und verdampft.

Quantitativ: → siehe Arbeitsblatt „Quantitative Datenreihe“

### Auswertung:

→ siehe Arbeitsblatt „Quantitative Datenreihe“

Name:

Quantitative Datenreihe

Datum:

## Auswertung quantitativer Daten

### Aufgabe:

1. Sieh dir die Tabelle an. Was fällt dir auf?
2. Stelle deine Ergebnisse grafisch dar!
3. Erkläre den Verlauf der Kurve mit eigenen Worten.

Nutze auch das Chemiebuch auf den Seiten 50/51!

Zeit in s	Temperatur in °C
0	-5
30	0
60	0
90	0
120	0
150	27
180	52
210	78
240	100
270	98
300	99
330	100

Zeit in s	Temperatur in °C
480	99
510	99
540	100
570	99
600	100
630	100
660	100
690	99
720	100
750	101
780	100
810	100

Name:

Quantitative Datenreihe

Datum:

**Was muss ich bei Aufgabe 2 tun? Ich soll die Ergebnisse...**

- errechnen.
- in Sätzen aufschreiben.
- eine Skizze zum Experiment anfertigen.
- Die Ergebnisse anders als in der Tabelle darstellen.

**Bei Aufgabe 3 soll ich erklären...**

- wie die Kurve verläuft.
- warum die Kurve so verläuft.
- 2 Seiten im Chemiebuch lesen und die Ergebnisse erklären.

**Wir haben die Buchseiten verändert. Hier fehlt der „normale“ Text. Du siehst nur die Texthilfen. Alle Texthilfen sind die Teile einer Seite, die nicht zum normalen Text gehören.**

- a) Welche Teile der Seiten brauchst du für Aufgabe 2? Markiere sie ROT und begründe.
- b) Welche Texthilfen brauchst du für die Aufgabe 3? Markiere sie GRÜN und begründe.

## Wörterliste Stunde 7

<b>Nomen</b>	
die Darstellung, die Darstellungen	
der Wasserdampf, die Darstellungen	
das Diagramm, die Diagramme	
der Graph, die Graphen	
die Koordinatenachse, die Koordinatenachsen	
die Daten	

<b>Adjektive</b>	
fest	
flüssig	
gasförmig	

<b>Verben</b>	
schmelzen	
verdampfen	

## Stunde 8: Ein Koordinatensystem anlegen

- Geplanter Ablauf
- Vollständiges Versuchsprotokoll der vergangenen Stunde
- Vollständige Buchseiten auf Din A3
- Ausschnitt aus dem Buch auf Din A3
- Tippkarten
- Wörterliste

## **Ablauf Stunde 8: Ein Koordinatensystem anlegen**

**Material:** Klebeband, großes Tafelgeodreieck, evtl. bunte Stifte, Lineale und Geodreiecke für die SuS

**Dokumente:** Vollständiges Protokoll in Teile zerschnitten und zusammengefaltet, Buchseiten nur mit Texthilfen aus vergangener Woche, vollständige Buchseiten aus vergangener Woche, auf A3 kopierter Abschnitt von S. 51 aus dem Buch („Temperatur-Zeit-Diagramme richtig erstellen“), Tippkarten (zerschnitten), Kopien von Millimeterpapier, Wörterliste

**Buchseiten** 50/51 aus Eilks, I., Bolte, C. (Hg.) (2013): Natur und Technik. Chemie Interaktiv. Differenzierende Ausgabe Nordrhein-Westfalen. Gesamtband, Cornelsen: Berlin. ISBN: 978-3-06-015577-4

### **1. Wiederholung: Reihenfolge der Protokollbestandteile**

- Vollständiges Protokoll vom letzten Mal zerschneiden und so zusammenfalten, dass die Schnipsel etwa gleich aussehen. Jeder Schüler zieht Schnipsel des Protokolls, bis alle Teile verteilt sind. Die SuS sehen sich die Zettel verdeckt an, falten sie wieder zusammen und legen sie, ohne dass die Schrift sichtbar ist, in die richtige Reihenfolge  
→ gemeinsam aufdecken und ggf. die Ordnung gemeinsam korrigieren

### **2. Buchseiten bearbeiten**

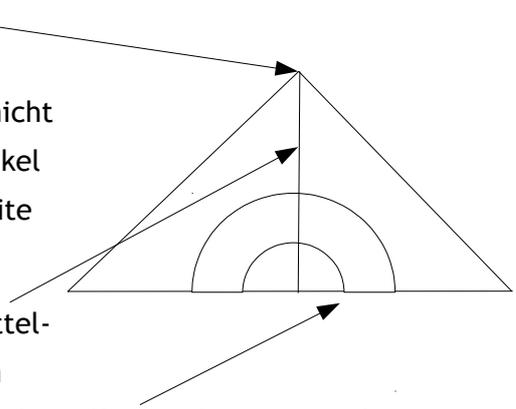
- Nun erhalten die SuS die vollständigen Buchseiten und markieren so wie beim letzten Mal die Teile rot und grün, die sie für Aufgabe 2 und 3 benötigen.
- Dann wird der Teil der Buchseite, der für Aufgabe 2 gebraucht wird, gemeinsam erarbeitet: Auf A3 wird der Textteil an das Fenster oder die Tafel geklebt und die Textteile mit einem Textmarker (gelb) markiert, die in jedem Satz zentral sind.
  - Alternativ können auch Tippkarten eingesetzt werden.

### **3. Zeichnen des Koordinatensystems**

- Zuerst muss das Koordinatensystem gezeichnet werden. Das wird gemeinsam an der Tafel gemacht. Erst anschließend zeichnen die SuS selbst auf Millimeterpapier.

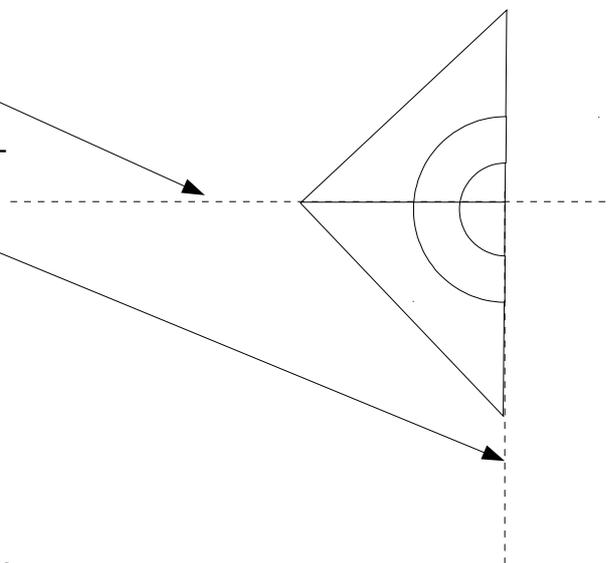
- Achtung: Sehr viele SuS - nicht nur neu Zugewanderte - wissen nicht, wie man mit dem Geodreieck einen rechten Winkel zeichnet.

- Es wird nicht über diese Ecke gezeichnet, wie es zunächst logisch erscheint, denn
  1. ist sie oft abgenutzt und die Winkel werden nicht exakt und
  2. sollen die SuS nicht nur rechte Winkel zeichnen können, sondern die gesamte Bandbreite an Winkeln, die ein Geodreieck zulässt.



- Folgende Methode soll eingeübt werden: Die Mittel-  
linie wird auf die Linie gelegt an deren Ende ein  
rechter Winkel gezeichnet werden soll. Entlang dieser Kante wird nun gezeichnet.

- Das ist die Ursprungslinie,  
an die eine zweite  
senkrechte Linie gezeichnet werden soll.  
Man legt das Geodreieck mit seiner Mittel-  
linie auf die Ursprungslinie und zeichnet  
dann entlang der Kante die Senkrechte.



#### 4. Wörterliste

- Die Liste der vergangenen Woche wird weiter bearbeitet oder, falls sie schon zu voll ist, die Liste für Stunde 8 genutzt.

Name:

Versuchsprotokoll

Datum:

## Wir erhitzen Eis

### Chemikalien:

- 0,2 kg Eis

### Geräte:

- Heizplatte
- Becherglas
- Thermometer
- Stoppuhr

### Skizze des Aufbaus:

### Durchführung:

0,2 kg Eis wurden abgewogen und in das Becherglas gegeben. Dann wurde das Eis auf der Heizplatte bis zum Verdampfen erhitzt und in Abständen von 30 Sekunden die Temperatur gemessen.

### Beobachtungen:

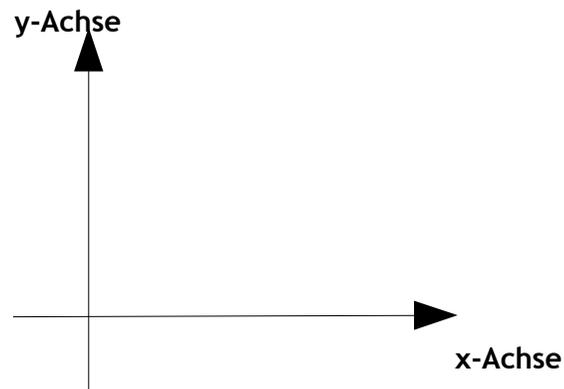
Qualitativ: Nach einiger Zeit schmilzt das Eis. Erhitzt man das Eis weiter, beginnt es zu kochen und verdampft.

Quantitativ: → siehe Arbeitsblatt „Quantitative Datenreihe“

### Auswertung:

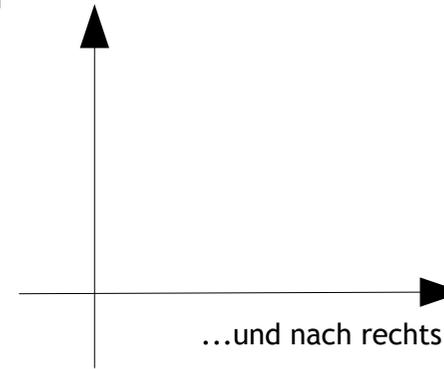
→ siehe Arbeitsblatt „Quantitative Datenreihe“

Entscheide: Auf welche Achse kommt die **Zeit**?  
Und auf welche Achse kommt die **Temperatur**?



Mit dem Lineal messen: Wie viele Zentimeter sind auf der Seite?

...nach oben



Das ist der größte Zeit-Wert: \_\_\_\_\_  
Das ist der kleinste Zeit-Wert: \_\_\_\_\_  
**Subtrahiere!**

Das ist der größte Temperatur-Wert: \_\_\_\_\_  
Das ist der kleinste Temperatur-Wert: \_\_\_\_\_  
**Subtrahiere!**

Wähle die Abstände zwischen den Werten so,  
dass alle Werte auf dein Blatt passen



## Stunde 9: Einen Graphen zeichnen und interpretieren

- Geplanter Ablauf

## Ablauf Stunde 9: Einen Graphen zeichnen und interpretieren

**Material:** Kleber, bunte Stifte

**Dokumente:** A3-Papier

### 1. Punkte eintragen und Graphen zeichnen

- die SuS tragen die Werte eigenständig in das Koordinatensystem ein. Einige SuS kennen diese Arbeit vermutlich schon sehr gut, andere wiederum noch gar nicht und bedürfen der Hilfe der Lehrkräfte. Wer fertig ist, beginnt dasselbe an der Tafel für alle richtig zu zeichnen.
- Ausgleichskurve\* wird nach Augenmaß gezeichnet. Es werden nicht alle Punkte miteinander verbunden! Denn die Ausgleichskurve soll von Experimentierfehlern abstrahieren.

### 2. Besprechung an der Tafel

- Ergebnissicherung des Punkteeinzeichnens

### 3. Verlauf der Kurve beschreiben

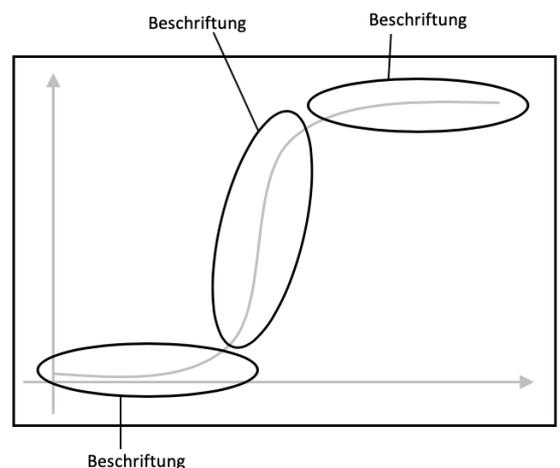
- Das Millimeterpapier mit dem Koordinatensystem wird auf ein leeres A3-Papier geklebt, damit auf dem Rand Kommentare und Erklärungen eingefügt werden können:
  - Die Kurve wird in Abschnitte unterteilt. Die Abschnitte werden eingekreist und ein Strich von dem Kreis zum A3-Rand gemacht, sodass hier Kommentare eingefügt werden können:
  - Zuerst: Beschreibung mit folgendem Vokabular:

**Kurve beschreiben:**

Im Intervall von \_\_\_ bis \_\_\_ min steigt die Temperatur.

Im Intervall von \_\_\_ bis \_\_\_ min bleibt die Temperatur gleich.

→ mit jedem Abschnitt wiederholen, bis die SuS die Sätze eigenständig bilden können.
  - Dann: Interpretation mit folgendem Vokabular:



### Kurve interpretieren:

Im Intervall von \_\_\_ bis \_\_\_ min schmilzt das Eis.

Im Intervall von \_\_\_ bis \_\_\_ min kocht das Wasser.

Im Intervall von \_\_\_ bis \_\_\_ min haben wir Eis.

Im Intervall von \_\_\_ bis \_\_\_ min haben wir Wasser.

Nach \_\_\_ min haben wir Wasserdampf.

Im Intervall von \_\_\_ bis \_\_\_ °C haben wir Eis.

Im Intervall von \_\_\_ bis \_\_\_ °C haben wir Wasser.

Im Intervall von \_\_\_ bis \_\_\_ °C haben wir Wasserdampf.

Daran kann sich ein Satzbaukasten anschließen:

Wie viele Sätze kannst du mit diesem Satzbaukasten bilden?

Im Intervall von ... bis ...	Minuten	schmilzt	Eis
		kocht	Wasser
	Grad Celsius	haben wir	Wasserdampf

### 5. Text aus dem Buch lesen

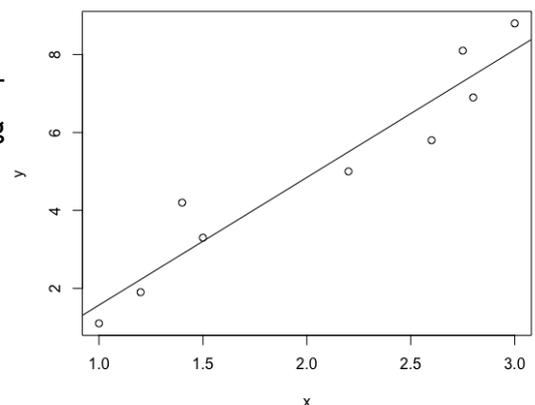
- im Plenum den entsprechenden Text aus dem Buch vorlesen; dann noch einmal lesen → jeder der SuS liest einen Satz

### 6. Wörterliste

- ggf. Wörterbucharbeit

**\*Ausgleichskurve.** Eine Ausgleichskurve kann man analog zu einer Ausgleichsgeraden verstehen (s. Abbildung).

Es wird der Graph gesucht, der den Zusammenhang zwischen x und y möglichst gut beschreibt. In der Abbildung sind die Abstände aller Punkte zum Graphen minimiert.



## Stunde 10: Rückblick

- Geplanter Ablauf
- Hilfe für die Gedankensammlung
- Leitfragen

## **Ablauf Stunde 10: Rückschau**

**Material:** Tablet (geladen)

**Dokumente:** Hilfestellung für ersten Text

### **1. Vorstellung des Projekts**

- Den SuS erklären, was in den letzten beiden Stunden passieren soll und was ihre Rolle dabei ist:
  - Ziel: sie sollen ihre Erfahrungen anderen SuS mitteilen, die möglicherweise an dem Projekt interessiert sein könnten
  - deshalb ist der Plan: überlegen, wie diese Präsentation aussehen soll - was wir gemacht haben, was die SuS im Kurs erwartet, was sie gelernt haben, was gut und was nicht so gut war

### **2. Gedankensammlung**

- Übersicht über den Kurs erarbeiten → mit den SuS einen Zeitstrahl mit den Stationen an der Tafel erarbeiten und abfotografieren
- Gemeinsam den Text für dieses erste Bild schreiben (→ Hilfestellung auf Arbeitsblatt)

### **3. Beantwortung der Leitfragen + besonderer Aspekt**

- Leitfragen verteilen
  - a) die SuS sollen einige der Leitfragen beantworten → Texte schreiben
  - b) die SuS sollen einen Aspekt herausgreifen, über den sie berichten möchten
- Sprechtext für das spätere Video schreiben (→ Hilfestellung auf Arbeitsblatt)
- evtl. erste Überlegungen zu den Bildern, mit dem die SuS den zukünftigen SuS den von ihnen ausgewählten Aspekt zeigen möchten
  - erst in der nächsten Stunde: filmen und sprechen
- (ggf. noch einen weiteren Aspekt heraussuchen)

### **4. Miniprojekte im Plenum vorstellen**

- SuS lesen Texte vor und beschreiben, welches Bild sie sich überlegt haben

**Für wen ist der Kurs?**

Der Kurs „Fach + Sprache“ - Chemie ist für...

**Wie lange dauert er?**

Er dauert...

**Wie ist der Kurs aufgebaut? Was macht man?**

Hier die Struktur des Kurses:

Zuerst...

Dann...

Danach...

Am Schluss...

An was erinnerst du dich besonders?

→ Wie war das für dich?

Was war besonders gut oder interessant?

→ Warum war das gut oder interessant?

Was war für dich besonders wichtig?

→ Warum war das wichtig?

Was war schwierig?

→ Was war schwierig, aber trotzdem gut?

Was kanntest du schon aus der Schule?

→ Was davon hilft dir jetzt in der Schule?

Für wen ist der Kurs gut?

## Stunde 11: Das Video als Präsentationsmedium

- Geplanter Ablauf

## **Ablauf Stunde 11: Das Video als Präsentationsmedium**

**Material:** Tablet (geladen)

**Dokumente:** selbst verfasste Texte aus der letzten Stunde

In dieser Stunde wird frei an der Videopräsentation gearbeitet. Die Förderlehrkräfte geben den SuS individuell Hilfestellung: Textkorrekturen, Aufnahme der Audiodateien, Aufnahme der Videodateien, Aufbau von Experimenten,...

Am Ende der Stunde muss unbedingt besprochen werden, wann und wo das Treffen für die Exkursion ist. Es ist sinnvoll, wenn eine Förderlehrkraft die Handynummern der SuS einspeichert.

## Stunde 12: Exkursion als Ausblick

- geplanter Ablauf

## **Ablauf Stunde 12: Exkursion als Ausblick**

**Dokumente:** Evaluationsbögen, Teilnahmezertifikate

In dieser Stunde werden die Evaluationsbögen nach der Exkursion ausgefüllt. Falls der Film fertig geschnitten ist, kann er gemeinsam mit den SuS angeschaut werden. Alle SuS, die den Evaluationsbogen ausgefüllt abgeben, erhalten ein Teilnahmezertifikat.