



MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
Themenorientierung im Unterricht
Schwerpunkt 3

**FORSCHEN, ZAUBERN,
EXPERIMENTIEREN – CHEMISCHE
VERSUCHE FÜR DIE 1. UND 2. KLASSE**

Elisabeth Niel

**BG, BRG und wkRG Wien 13
Wenzgasse 7, 1130 Wien**

Wien, Juni 2005

Inhaltsverzeichnis

ABSTRACT	4
1 EINLEITUNG	5
1.1 Ziele	5
1.2 Methodenschwerpunkt.....	5
1.3 Rahmenbedingungen.....	5
2 PROJEKTIINHALT	6
2.1 Ablauf der "Experimente"	6
2.2 Themen der Experimente.....	6
2.3 Lehrplanbezug	8
2.4 Das Forscherdiplom.....	8
2.4.1 Anforderungen	8
2.4.2 Durchführung	9
2.5 Evaluation	9
2.6 Zum Verlauf der "Chemischen Experimente"	10
2.6.1 Programmgestaltung.....	10
2.6.2 Die Experimentiervorschriften	10
2.6.3 Teilnahme am 8. Projektwettbewerb des VCÖ	11
2.6.4 Erfahrungen aus den Übungsstunden	11
2.6.5 Beitrag im Jahresbericht der Schule	12
3 LITERATUR	13
4 ANHANG	14
4.1 Experimente für die 1. Klasse	14
4.1.1 Das Gas, das aus der Tablette kam.....	14
4.1.2 Vom Rotkraut zum Blaukraut	15
4.1.3 Versuche mit Rotkrautsaft.....	16
4.1.4 Zucker, Zucker, Zucker	16
4.1.5 Das Salz aus der Sole.....	18
4.1.6 Ein Wetterbaum	19
4.1.7 Brause und Co.	20
4.1.8 Chemie - Rallye	21
4.1.9 Sprudelnde Getränke	21

4.1.10 Die Gummibären sind los!.....	23
4.1.11 Filzschreiberfarben im Wettlauf.....	24
4.1.12 Versteckte Farben.....	25
4.1.13 Weiße Pulver	25
4.2 Experimente für die 2. Klasse	26
4.2.1 Eine filmreife Rakete	26
4.2.2 Geheimtinten.....	27
4.2.3 Wo ist die Schrift?	28
4.2.4 Ein Minivulkan.....	29
4.2.5 Flammen melden Elemente	29
4.2.6 Pflanzen aus Wasserglas und Kristallen.....	30
4.2.7 Untersuchung von Tafelkreiden	31
4.2.8 Herstellung von Farbkreiden	32
4.2.9 Die Experimente des Herrn von Fehling	33
4.2.10 Die Fälscherwerkstatt.....	35
4.2.11 Fernzündungen.....	35
4.2.12 Ganz schön „stark“ - die Stärke	36

ABSTRACT

Das Schülerexperiment mit Stoffen aus dem Alltag für 10- bis 12-jährige Kinder ist Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit.

In regelmäßig stattfindenden Übungsstunden wird sowohl in Kleingruppen als auch einzeln experimentiert. Die Kinder erwerben durch das selbstständige Experimentieren spielerisch chemische Grundkenntnisse. Diese befähigen sie, unbekannte Forschungsaufgaben eigenständig zu lösen. Als Zertifikat erhalten sie das ‚Forscherdiplom‘ in verschiedenen Kategorien.

Es wird aufgezeigt, dass selbstständiges Experimentieren zu einem nachhaltig verbesserten chemischen Grundverständnis führt.

Eine Sammlung von Experimenten findet sich im Anhang.

Schulstufe: 1. und 2. Klasse im Gymnasium (5. und 6. Schulstufe)

Fächer: Chemie

Kontaktperson: Dr. Elisabeth Niel

Kontaktadresse: GRg Wien 13, Wenzgasse 7, A-1130 Wien

1 EINLEITUNG

Der Sachkundeunterricht in der Volksschule, der auch ein chemisches Grundverständnis fördert, hat keine entsprechende Fortsetzung im Gymnasium. Das Fach „Chemie“ steht frühestens in der 3. Klasse, meist jedoch erst in der 4. Klasse der AHS auf dem Stundenplan.

Die „Chemischen Experimente für die 1. und 2. Klasse“ sollen das Verständnis für Zusammenhänge im Umgang mit Stoffen aus dem Alltag vertiefen. Sie sind Bindeglied zwischen dem Sachkundeunterricht in der Volksschule und dem Chemieunterricht im Gymnasium.

1.1 Ziele

Die Schüler/-innen sollen Stoffeigenschaften kennen lernen und benennen können.

Sie sollen mit einfachen Geräten selbstständig experimentieren können.

Die Experimente müssen wiederholbar sein.

Ähnliches Verhalten von Stoffen mit ähnlichen Eigenschaften soll erfahrbar sein.

Die Kinder sollen in der Lage sein, dass sie Gelerntes auch in für sie neuen Zusammenhängen sinnvoll anwenden können.

1.2 Methodenschwerpunkt

Das selbstständig durchgeführte Experiment steht im Mittelpunkt jedes bearbeiteten Themas.

Eine konkrete Fragestellung, Planung und Durchführung des Experimentes sowie eine abschließende Interpretation sind wesentliche Merkmale naturwissenschaftlichen Arbeitens. Sie sind integraler Bestandteil jeder Übungseinheit.

Es wurde untersucht, ob ein vom Kind selbstständig durchgeführtes Experiment geeignet ist, sein chemisches Grundverständnis nachhaltig zu vertiefen.

1.3 Rahmenbedingungen

Für jede Schulstufe stand eine Übungsstunde pro Woche am Nachmittag zur Verfügung.

Aus den fünf ersten Klassen meldeten sich 27 Kinder (15 Buben und 12 Mädchen) für die unverbindliche Übung „Experimente“. Sie wurden in zwei Gruppen, ihren Klassen entsprechend, geteilt. Die wöchentliche Übungsstunde war daher 14-tägig. Aus den fünf zweiten Klassen meldeten sich 14 Kinder (9 Mädchen und 5 Buben). Diese Gruppe hatte 14-tägig eine Doppelstunde. Im Laufe des Schuljahres sank die Zahl der Teilnehmer/-innen um etwa 20%. Mit Stundenplankollisionen und dauerndem Vergessen auf die nachmittägliche Übungsstunde wurde das Fernbleiben begründet.

Als Alltagsstoffe wurden Materialien aus dem Erfahrungsbereich der Kinder gewählt. Es waren dies Zucker, Salz, Mehl, Backpulver, Seife, Brausetabletten und ähnliches. Die Schüler/-innen arbeiteten klassenübergreifend in 2er- und 3er-Teams.

2 PROJEKTINHALT

2.1 Ablauf der “Experimente”

Zu Beginn des Schuljahres konnten sich die Kinder der 1. und 2. Klassen für die Unverbindliche Übung „Experimente“ anmelden.

Erfahrungsgemäß haben Zehnjährige sehr geringe Vorstellungen von chemischen Experimenten.

Ein Vorzeigeeperiment verbunden mit der Einladung an interessierte Forscher, Entdecker und Zauberer sich für die „Chemischen Experimente“ anzumelden, wurde in allen ersten und zweiten Klassen durchgeführt.

Dieses Vorzeigeeperiment bestand in der Behauptung, mit Hilfe einer Brausetablette einen Luftballon aufblasen zu können. Die anfängliche Skepsis wich dem Staunen der Kinder beim Größerwerden des Ballons.

In der ersten Übungsstunde wird nach einem kurzen Kennenlernen des Chemiesaals und der Sicherheitseinrichtungen sofort mit dem Experimentieren begonnen.

Alle Experimente können zu Hause (mit Erlaubnis der Eltern) wiederholt werden.

Alle Experimente gelingen (ev. erst nach einigem Üben).

Es wird davon ausgegangen, dass alle Kinder, die sich für die Experimente angemeldet haben, experimentieren wollen. Hier, im Chemiesaal dürfen sie es!

Jede Stunde hat ein eigenes Thema. Das benötigte Material wird vorgestellt und auf jedem Arbeitsplatz bereitgelegt.

Die Kinder arbeiten in den bereits erwähnten 2er- oder 3er-Teams, manchmal auch einzeln. Diese Kleingruppen kommen durch die Platzwahl der Kinder im Chemiesaal zustande. Es werden fast ausschließlich Mädchen- oder Bubengruppen gebildet.

In einem Praktikumsheft werden Thema, Versuchsablauf und wichtige Beobachtungen notiert.

Am Beginn steht das ‚Ausgangsexperiment‘, das gemeinsam besprochen und durchgeführt wird. Es folgen Abänderungen, Wiederholungen und Erweiterungen. Weiterführende Fragen führen zu weiteren Versuchen.

2.2 Themen der Experimente

Auswahl an Themen für die 1. Klasse im Schuljahr 2004/2005:

„Die erste Stunde“: Kennenlernen des Chemiesaals und einfacher Arbeitsmaterialien und ‚Gas aus einer Tablette‘ (das Vorzeigeeperiment wird selbst durchgeführt)

„Rotkrautsaft – ein Zaubersaft“: Rotkrautsaft wird hergestellt und getestet.

- „Zucker, Zucker, Zucker!“: Süßkraft und Löslichkeit verschiedener Zuckerarten werden geprüft.
- „Wie kommt das Salz aus dem Berg?“: Kennenlernen der Löslichkeit von Salz und Trennung einer homogenen Mischung
- „Der Wetterbaum“: Die Farben eines Cobaltsalzes können als Hygrometer eingesetzt werden.
- „Brause und Co.“: Brausepulver wird unter die Lupe genommen und selbst hergestellt.
- „Chemie – Rallye“: Auf der Jagd nach Laborgeräten im Schulhaus
- „Sprudelnde Getränke“: Mineralwasser wird untersucht und der beste Durstlöcher gemischt.
- „Die Gummibären sind los“: Gummibären werden gezählt, gewogen und im Geschmack getestet. Die Summenformel für einen Sack Gummibären wird ermittelt.
- „Das Wettrennen der Farben“: Papierchromatographische Auftrennung von Tinten und Filzstiftfarben
- „Weiße Pulver“: Steckbriefe für weiße Pulver werden erstellt.

Auswahl an Themen für die 2. Klasse im Schuljahr 2004/2005:

- „Eine filmreife Rakete“ : Die Filmdosenrakete benötigt Brausetabletten als Treibstoff.
- „Geheimtinten“: Tinten aus dem Küchenkasten und Tinten aus dem Chemikalienkasten werden erprobt.
- „Ein Minivulkan“: Herstellen eines Kraters aus Papiermaché mit anschließendem Lavaausbruch
- „Flammen melden Elemente“: Alkali- und Erdalkalimetalle färben die Brennerflamme
- „Chemische Gärten“: Die schönsten Pflanzen entstehen aus Wasserglas und Kristallen.
- „Tafelkreiden unter der Lupe“: Analyse und Synthese von Tafelkreiden
- „Schokoladeforschung“: Untersuchung und Herstellung von Schokolade
- „Fälscherwerkstatt“: Verschiedene Gipsabdrücke werden angefertigt.
- „Fernzündungen“: Kerzenflammen werden genau untersucht.
- „Ganz schön ‚stark‘- die Stärke“. Mit Jodtinktur der Stärke auf der Spur

2.3 Lehrplanbezug

Die Inhalte und Methoden der ‚Chemischen Experimente‘ sind im Lehrplan verankert.

Unter ‚Bildungs- und Lehraufgabe‘ ist zu finden:

Zitat: „Anleiten zum bewussten Beobachten chemischer Vorgänge“, „Kennenlernen chemischer Prinzipien und Arbeitstechniken,anhand selbst durchgeführter,alltagsbezogener Experimente“, „Erziehung zur Teamfähigkeit,Genauigkeit, Sorgfalt und Verantwortung“, ... „Sicherheitsbewusstes Handeln“

Der Absatz ‚Sprache und Kommunikation‘ enthält:

„....präziser Sprachgebrauch bei Beobachtung, Beschreibung und Protokollierung chemischer Vorgänge“

Bei den ‚Didaktischen Grundsätzen‘ liest man:

„Der Chemieunterricht soll überwiegend von der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler ausgehen....es ist vom Schülerexperiment auszugehenes ist Gelegenheit zu möglichst selbstständigem Suchen, Forschen und Entdecken zu geben.“
„...an den vorschriftsmäßigen Gebrauch von Sicherheitsausrüstung und –hilfen sind die Schülerinnen und Schüler zu gewöhnen.“

2.4 Das Forscherdiplom

Bei ‚Unverbindlichen Übungen‘ wird die Leistung von Schülerinnen und Schülern nicht beurteilt. Das Forscherdiplom wurde eingeführt und stellt einen Leistungsanreiz dar.

Gleichzeitig kann festgestellt werden, ob selbstständig durchgeführte Experimente geeignet sind, den Lernerfolg nachhaltig zu sichern.

2.4.1 Anforderungen

Für Schüler/-innen der 1. Klasse:

Grundschein:

Regelmäßige Teilnahme an den Übungen.

Durchführen eines Experimentes, das zeigt, dass Grundkenntnisse angewendet werden können.

Für Schüler/-innen der 2. Klasse:

Diplom für Fortgeschrittene:

Regelmäßige Teilnahme an den Übungen

Selbstständige Durchführen von zwei Experimenten, die zeigen, dass gute Kenntnisse eigenständig angewendet werden können.

2.4.2 Durchführung

Im Schuljahr 2004/2005 musste von den Schüler/-innen der 1. Klasse folgende Aufgabe bewältigt werden:

Zwei unbekannte weiße Pulver sind zu bestimmen. Fertige Steckbriefe dieser Stoffe an und stelle fest, welches dieser Pulver Maizena (Maismehl) ist. Begründe deine Entscheidung!

Die Aufgaben für die Schüler/-innen der 2. Klasse waren folgende:

1. Aufgabe: Mit welcher "Treibstoffzusammensetzung" (Menge an Brausetabletten, Menge an Wasser) fliegt die Filmdosenrakete am höchsten?

Zur Verfügung stehen: 1 Filmdose, Papier, Schere, Tixo, 3 Brausetabletten, 1 Messbecher, Lineal.

Das Ergebnis soll enthalten: Treibstoffzusammensetzung, Flughöhe (in Metern), Aufzeichnungen über das Zustandekommen des Ergebnisses.

2. Aufgabe: Male mit Stoffen aus der Obstabteilung ein Farbbild! Eine Lösung von Waschsoda dient als Hilfsmittel.

Zur Verfügung stehen: Pinsel, Zeichenpapier, verschiedene Obstsorten bzw. Obst-säfte, Lösung von Waschsoda.

In diesem Schuljahr wollten alle Schülerinnen und Schüler ein Forscherdiplom erwerben. Die gestellten Aufgaben konnten von allen richtig gelöst werden. Die eingeschlagenen Wege waren unterschiedlich. Aufgrund unregelmäßiger Anwesenheit konnte an einige Kinder kein Diplom überreicht werden.

2.5 Evaluation

Gegen Ende des Schuljahres wurden die „Chemischen Experimente“ mit Hilfe einer Evaluationszielscheibe von den Schulkindern der drei Übungsgruppen bewertet.

Vier Teilbereiche waren in vier Abstufungen: „trifft genau zu“, „trifft eher zu“, trifft eher nicht zu“ und „trifft gar nicht zu“ zu bewerten.

Die Kinder erledigten ihre Aufgabe mit großem Ernst und Genauigkeit. Diese Methode war für sie alle neu.

Der Teilbereich „Das Experimentieren macht mir Spaß“ wurde von 23 Kindern mit „trifft genau zu“ und von 5 Kindern mit „trifft eher zu“ eingestuft. Die beiden äußeren Bereiche bekamen keine Punkte.

Der Satz: „ Ich lerne jedes mal etwas Neues“ traf für alle 8 Kinder der 2. Klasse genau zu, ebenso für 11 Kinder der ersten Klasse. Für 6 bzw. 5 Erstklässler entsprach diese Aussage dem „trifft eher zu“ bzw. dem „trifft eher nicht zu“.

„Als Forscher/-in kann ich manches verwenden“ wurde nur den 2. Klasse-Kindern zur Bewertung gegeben. Hier waren 2 Punkte bei „trifft genau zu“ , 4 bzw. 3 Punkte bei beiden mittleren Kategorien. Bei keinem Kind trifft es gar nicht zu.

Die Aussage: „Das Experimentieren bringt mir neue Ideen“ war von den 1. Klasse-Kindern zu bewerten. Die Punkteanordnung glich einer Gaußverteilung. Nur ein Kind bekommt keine neuen Ideen durch das Experimentieren.

Kommentar:

Die „Chemischen Experimente“ werden von den Kindern in hohem Maße geschätzt und mit Freude und Interesse besucht.

2.6 Zum Verlauf der “Chemischen Experimente”

2.6.1 Programmgestaltung

Etwa die Hälfte der Kinder besucht die Nachmittagsbetreuung. Diese Kinder brauchen am Nachmittag besonders viel Bewegung. Die Konzentration nimmt bei manchen Kindern bereits nach kurzer Zeit stark ab.

Das Prinzip: „Jede Stunde ein neues Thema“ kommt den 1. Klasse-Kindern entgegen, mehrstündige Themen führten zum Nachlassen der Aufmerksamkeit. (Das hat die Erfahrung der letzten Jahre gezeigt.)

Für die Kinder der 2. Klasse hat sich eine Unterrichtseinheit von etwa 1,5 Stunden bewährt. Ein Kurzexperiment, ein Spiel o. ä. im Anschluss daran hat sich als geeignet erwiesen. Themen, die sich über mehrere Übungseinheiten erstrecken, konnten gut durchgeführt werden. (z. B. Vulkan) Allerdings musste ab der zweiten Übungseinheit (Doppelstunde) ein Zusatzthema am Programm stehen.

2.6.2 Die Experimentiervorschriften

Für jedes Experiment gibt es eine schriftliche Arbeitsanleitung auf einem A4 Blatt in einer Klarsichthülle.

Diese Experimentiervorschriften werden mit unterschiedlicher Genauigkeit beachtet. Es gibt mindestens eine Arbeitsvorschrift pro Kleingruppe.

Die Lehrerin stellt das Thema kurz vor. Die Arbeitsanleitung wird von einem Kind absatzweise vorgelesen. Dieser Absatz wird besprochen, die Lehrerin zeigt Neues vor und weist auf Wichtiges hin. Anschließend wird experimentiert.

Wert wird auf Genauigkeit beim Experimentieren, die Abfolge der einzelnen Schritte der Versuche und auf selbstständige Beobachtungen gelegt.

Die Großgruppe einigt sich gemeinsam auf den Eintrag ins Protokollheft und die Lehrerin schreibt ihn an die Tafel. Er wird anschließend von jedem Kind ins eigene Heft geschrieben bzw. gezeichnet. Die Schreibfähigkeiten der Kinder- besonders in der 1. Klasse- nehmen ab. Zeichnungen und Skizzen werden jedoch gern gemacht).

2.6.3 Teilnahme am 8. Projektwettbewerb des VCÖ

Die Gruppe der Zweitklässler nahm gemeinsam mit den Schüler/-innen der dritten Klassen des wirtschaftskundlichen Realgymnasiums am 8. Projektwettbewerb des VCÖ (Thema „Feuer-Wasser-Erde-Luft“) teil. Mit großer Begeisterung wurden Vulkankegel aus Papiermaché geformt, lackiert und speziell ausgestattet (mit echtem Meersand, Wassergraben, Muscheln und Vögeln). Eine Rezeptur für einen verlässlichen Lavaausbruch wurde gemeinsam entwickelt. Bei der Projektpräsentation wurde der synchrone Ausbruch mehrerer Vulkane mit viel Applaus belohnt!

Das Rezept für den perfekten Vulkanausbruch:

Der Kraterbecher wird mit zwei gestrichenen Chemielöffeln Backpulver gefüllt. Essig, Spülmittel und rote Ostereierfarbe werden in einem Glas gemischt. Mit einer Spritze werden etwa 23 mL dieser Mischung aufgenommen und in den Kraterbecher gespritzt. Nach wenigen Momenten bricht der Vulkan aus, die Lava stürzt in die Tiefe!

Die Kinder gestalteten die Beiträge für die Projektmappe mit großer Sorgfalt.

2.6.4 Erfahrungen aus den Übungsstunden

Das Arbeiten in den Kleingruppen verlief nicht immer konfliktfrei. Gemeinsames Arbeiten muss geübt und gelernt werden. Manche Kinder sind Einzelgänger, verhalten sich unkollegial.

Es bildeten sich stets reine Mädchen- und Bubengruppen.

Mädchen und Buben bemühten sich in gleicher Weise gut und sorgfältig zu arbeiten.

Organisatorisch herrschte zu Beginn dieses Schuljahres ein ziemliches Durcheinander. Die Schule feierte ihr 100-jähriges Bestehen. Die Stundenpläne waren kaum fix und wurden wieder aufgelöst, was für die 14-tägig stattfindenden Übungen von Nachteil war. Förderkurse wurden trotz Urgenz zeitgleich mit den Chemischen Übungen abgehalten. Manche Kinder fanden sich erst gegen Semesterende mit dem Übungsbetrieb zurecht.

Förderlich hat sich die Teilnahme am Projektwettbewerb auf die Teambildung und Arbeitseinstellung der 2. Klasse-Gruppe ausgewirkt: Diese Gruppe entwickelte sich nach anfänglichen Zerfallstendenzen zu einer gut zusammenarbeitenden Gruppe aus drei Kleingruppen und zwei Einzelgängern. Zu Beginn kam erschwerend dazu, dass nur etwa ein Drittel der Teilnehmer/-innen aus der 1. Klasse bereits Experimentiererfahrung hatte, für die Mehrzahl der Kinder war alles neu. Gegen Jahresende wünschten sich alle eine Fortsetzung der Übungen im kommenden Schuljahr.

Die beiden Gruppen der 1. Klasse Schüler/-innen fanden sich im Sommersemester mit dem Übungsbetrieb recht gut zurecht. Mehrmaliger Stundenentfall durch Matura und Schulveranstaltungen zum Schuljahrsende verhinderten einen gemeinsamen Abschluss mit Verleihung der Forscherdiplome. Diese wurden den Kindern von den Klassenvorständen mit dem Jahreszeugnis übergeben.

Während des Schuljahres entfielen einige Übungsstunden durch Schikurs, Konferenzen, Sprechtag und Teilnahme der Lehrerin an verpflichtenden Fortbildungsveranstaltungen.

2.6.5 Beitrag im Jahresbericht der Schule

Forschen Zaubern Experimentieren

Chemische Versuche für die 1. und 2. Klasse

Gasbetriebene Raketen,
Schwarze Schlangen aus weißem Pulver,
Wetterbäume,
Vulkanausbrüche in verschiedenen Farben,
Feuertest und Wasserbad für Zucker, Salz und Co.,
Brausepulver, Schokolade –

Alles selbst gemacht und erprobt!

Für Experten gibt's ein Forscherdiplom!

3 LITERATUR

LÜCK, G.(2001) : Leichte Experimente für Eltern und Kinder. Freiburg.Basel.Wien: Verlag Herder

RÖMPP, H., RAAF, H.(1979): Chemische Experimente mit einfachen Mitteln. München: Deutscher Taschenbuch Verlag

SCHWEDT, G.; SCHILDHAUER, R.(2001): Chemielabor Küche. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.

SCHWEDT, G.(1996):Farbstoffen analytisch auf der Spur. Köln: Aulis Verlag Deubner & CO KG

KORN-MÜLLER, A., STEFFENSMEIER, A.(2004): Das verrückte Chemie-Labor. Experimente für Kinder. Düsseldorf: Patmos Verlag

BÖMER, B., KNOPFF, H., NÖTZOLD, I., ROER, W.(2003): Stoffe im Alltag. Stuttgart: Ernst Klett Verlag

RENTZSCH, W.(1998): Experimente mit Spaß. Wien:hpt

Zeitschriften:

GROFE, Th.(2001): Die Vorstellung des Faches Chemie am Informationsabend der Schule. In: Praxis der Naturwissenschaften Chemie in der Schule 6/50. Köln und Leipzig: Aulis Verlag Deubner

SKRIPTUM der ScienceWeek 2001

HEUREKA: verschiedene Themenhefte

VOGLHUBER, H.(2003): Die Welt der Chemie ist bunt, Skriptum

4 ANHANG

4.1 Experimente für die 1. Klasse

4.1.1 Das Gas, das aus der Tablette kam

Du brauchst: 1 Brausetablette, 1 Tablettenröhrchen, 1 Luftballon, 1 Marmeladeglas, 1 Teelicht, Zünder, Prüflösung zum Nachweis von Kohlendioxid, Messbecher

Information: Die Prüflösung wird mit dem Gas Kohlendioxid weißlich trüb. Achtung! Die Lösung ist schwach ätzend und reizt die Haut. Die Lösung gibt dir deine Lehrerin!

1. Erzeuge ein Gas mit Wasser und einer Brausetablette:

- a) Gib eine einzige Tablette in ein Tablettenröhrchen.
- b) Fülle etwa 15 Milliliter Wasser in einen mittelgroßen Luftballon.
- c) Stülpe den Luftballon über das Tablettenröhrchen, ohne dass dabei das Wasser in das Tablettenröhrchen fließt.
- d) Hebe den Ballon so an, dass nun das Wasser zur Tablette gelangt.
- e) Warte und horche eine Minute und schreibe deine Beobachtungen auf:

.....

2. Prüfe, welches Gas du im Ballon gesammelt hast:

- a) Halte den Ballon mit den Fingern zu und löse ihn vom Tablettenröhrchen.
- b) Lass das Gas im Ballon auf den Boden eines Marmeladeglases strömen.
- c) Lege den Deckel so auf das Glas, dass nur ein kleiner Spalt offen bleibt.
- d) Tropfe durch den Spalt 20 Tropfen klare Reagenzlösung.
- e) Verschließe das Glas ganz und schwenke es.
- f) Teste die Reagenzlösung zum Vergleich in einem Glas mit frischer Luft.

3. Notiere deine Beobachtungen:

.....

4. Fragen für Forscher:

- ° Welches Gas könnte aus der Brausetablette entstanden sein?
- ° Was wird passieren, wenn man 2 Tabletten mit Wasser zusammenbringt?
- ° Was wird passieren, wenn man in den Ballon nur 1 Tropfen Wasser gibt?
- ° Was wird passieren, wenn man das Gas im Ballon in ein Marmeladeglas leitet, in dem ein Teelicht brennt?

4.1.2 Vom Rotkraut zum Blaukraut

Du brauchst: 2 Marmeladegläser, Löffel, 6 Kunststoffbecher, Trichter, Rundfilter, fein gehacktes Rotkraut, Heißwasser, Zitronensäure, Soda, Zitronensaft, Essig, Backpulver, Papiertaschentuch, Prüflösung auf Kohlendioxid (Achtung! Diese Lösung ist schwach ätzend und reizt die Haut. Du bekommst sie von der Professorin.)

1. „Koche „ dir deinen eigenen Rotkrautsaft!

- a) Gib 5 Löffel fein gehacktes Rotkraut ins Marmeladeglas.
- b) Fülle das Glas halb voll mit heißem Leitungswasser.
- c) Verrühre Wasser und Rotkraut mit dem Löffel. Lass dir dabei eine Minute Zeit.

2. Filtriere den Rotkrautsaft wie ein Profi ab!

- a) Hänge den Trichter ins zweite Marmeladeglas.
- b) Falte ein Rundfilter zuerst in der Mitte. Gefaltet sieht es nun aus wie eine Tortenhälfte. Falte die Hälfte nochmals zum „Tortenviertel“. Falte weiter in noch kleinere „Tortenstücke“. Lege die Falten dabei wie eine Ziehharmonika. Entfalte das Filterpapier wieder und drücke es in den Trichter.
- c) Gieße das Gemisch aus Wasser und Rotkraut langsam in das Filter.
- d) Sammle den Rückstand im Filter und die gefärbte Lösung im Marmeladeglas.

3. Erzeuge aus Rotkrautsaft einen „Grünkrautsaft“ und wieder Rotkrautsaft.

- a) Löse einen halben Löffel Waschsoda in einem Becher halb voll mit Wasser.
- b) Löse etwas Zitronensäure in ähnlicher Weise in einem zweiten Becher.
- c) Gib in die beiden Becher etwas von der Rotkrautlösung.
- d) Versuche, durch Mischen der Lösungen in den Bechern die ursprüngliche Farbe des Rotkrautsaftes wieder herzustellen.
- e) Gib Zitronensaft, Essig, Backpulver und die Prüflösung auf Kohlendioxid in weitere Becher.
- f) Gib zu allen Stoffen etwas von filtrierten Rotkrautsaft. Notiere, was du siehst!

4. Mach dir ein eigenes Zaubertüchlein!

- a) Tränke ein Papiertaschentuch in frisch vorbereitetem Rotkrautsaft.
- b) Gib in einen Becher 1 Löffel Zitronensäure. Gib in einen zweiten Becher 1 Löffel Soda. Fülle beide Becher mit Wasser auf.
- c) Tauche das gefärbte Papiertaschentuch abwechselnd in beide Lösungen.

4.1.3 Versuche mit Rotkrautsaft

Mach dir dein eigenes Zaubertüchlein!

- Tränke ein Papiertaschentuch in frisch bereiteten Rotkrautsaft
- Gib in einen Joghurtbecher 1 Löffel Zitronensäure. Gib in einen zweiten Becher 1 Löffel Soda. Fülle beide Becher mit Wasser auf.
- Tauche das gefärbte Papiertaschentuch abwechselnd in die beiden Lösungen.

Mische eine „Farborgel“!

- Verwende Zitronensaft, Essigwasser, Apfelsaft, Wasser, Backpulver, Sodalösung und eine Lösung von z.B. Danclor
- Gib zu diesen Lösungen Rotkrautsaft dazu! Notiere deine Beobachtungen!
- Stelle durch Mischen dieser Lösungen noch andere Farben her!

Male ein Farbbild!

Du brauchst: Zeichenpapier, Wattestäbchen, Schwamm, verschiedene Lösungen: z.B. Zitronensaft, Essigwasser, Sodalösung, und Rotkrautsaft.

Tauche Wattestäbchen in verschiedene Lösungen und fertige eine Zeichnung an. Färbe sie anschließend mit Rotkrautsaft ein(verwende den Schwamm!).

4.1.4 Zucker, Zucker, Zucker

Du brauchst: Dextropur (Traubenzucker), Fruchtzucker, Milchzucker, Haushaltszucker (Kristallzucker), Würfelzucker, 1 Löffel, 1 Marmeladeglas mit Deckel, 1 Glaschreiber, 4 Reagenzgläser, Reagenzglasgestell, 1 kleines Becherglas, 1 Stoppel

1. Alle Zucker schmecken süß, aber verschieden:

- a) Koste der Reihe nach: Milchzucker, Fruchtzucker, Dextropur(Traubenzucker), Kristallzucker.
- b) Welcher Zucker schmeckt am wenigsten süß?
- c) Welcher Zucker schmeckt am süßesten?
- d) Erkenne eine Zuckerprobe am Geschmack!
Meine Probe enthält:

2. Zucker können in Wasser gelöst werden:

- a) Fülle 50 mL Wasser in ein Marmeladeglas.
 - b) Markiere mit einem Stift den Wasserstand auf der Glaswand.
 - c) Gib 3 Stück Würfelzucker dazu.
 - d) Markiere erneut den Wasserstand.
 - e) Verschließe das Marmeladeglas und schwenke es solange, bis der Zucker gelöst ist.
 - f) Betrachte den Wasserstand und notiere deine Beobachtung!
-

3. Die verschiedenen Zuckersorten sind unterschiedlich gut in Wasser löslich:

- a) Die 4 Reagenzgläser im Reagenzglasgestell sind beschriftet und enthalten verschiedene Zuckersorten: M - Milchzucker, F - Fruchtzucker, D - Dextropur, K - Kristallzucker.
 - b) Gib in jedes der 4 Reagenzgläser 10 mL Wasser.
 - c) Schüttle gut durch (ohne Stoppel).
 - d) Notiere deine Beobachtungen:
-
- e) Verschließe mit einem Stoppel und schüttle wiederum.
 - f) Notiere deine Beobachtungen:
-

Fragen für Forscher:

- ° Wie gut wird sich Zucker in heißem Wasser lösen?
- ° Wie könnte man Zucker aus Zuckerwasser wieder bekommen?
- ° Kann Zucker brennen?

4.1.5 Das Salz aus der Sole

Du brauchst: 2 Marmeladegläser, Löffel, Trichter, Rundfilter, Messbecher, 2 Teelichter, Zünder, Vogelsand, Salz, Wasser, Wäscheklammer

1. Salz und Vogelsand - wie kann man das wieder trennen?

- a) Gib einen Löffel Vogelsand und einen Löffel Sand ins Marmeladeglas und mische!
 - b) Betrachte die Mischung genau und überlege, ob du mit Lupe und Pinzette die Körnchen wieder trennen könntest.
-

2. Löse das Salz aus dem Vogelsand wie in einem Salzbergwerk!

- a) Gieße etwa 30 Milliliter Wasser auf das Gemisch aus Sand und Vogelsand.
- b) Schwenke das Marmeladeglas mit dem ganzen Gemisch eine Minute lang.
- c) Hänge den Kunststofftrichter in das zweite saubere Marmeladeglas.
- d) Falte ein Rundfilter zuerst in der Mitte. Gefaltet sieht es nun aus wie eine Tortenhälfte. Falte die Hälfte nochmals zum „Tortenviertel“ . Falte weiter in noch kleinere „Tortenstücke“. Lege die Falten dabei wie bei einer Ziehharmonika. Entfalte das Filterpapier wieder und drücke es in den Trichter.
- e) Gieße das Gemisch in das Filter und sammle die klare, abtropfende Sole.

3. Dampfe die Sole ein, damit festes Salz entsteht:

- a) Fass ein Teelicht am Docht und ziehe das Wachs aus dem Aluminiumbecher.
- b) Gib einige wenige Tropfen von der klaren Salzlösung in den Aluminiumbecher.
- c) Entzünde ein anderes Teelicht.
- d) Halte den Aluminiumbecher mit der Salzlösung mit einer Wäscheklammer.
- e) Erhitze die Salzlösung mit der Teelichtflamme, bis das ganze Wasser verdampft ist und weiße Salzkristalle zu sehen sind.

Fragen für Forscher:

- ° Könnte man auch Zucker und Salz auf diese Weise trennen?
-

- ° Wieso beschlägt sich ein trockenes Marmeladeglas, wenn man es mit der Öffnung nach unten über die kochende Salzlösung hält?

4.1.6 Ein Wetterbaum

Du brauchst: grünes, festes Papier, Filterpapier (Kaffeefilter), Klebstoff, Schere, Bleistift, Lineal, Borstenpinsel, Fön, Tropfflasche bzw. Gefäß mit Cobaltsalzlösung. (! Vorsicht, Lösung nicht berühren!)

1. Die rosa Farbe der Lösung kann verschwinden:

- a) Schneide vom Kaffeefilter einen kurzen Streifen ab.
- b) Gib einen Tropfen rosa Salzlösung darauf.
- c) Trockne das Papier auf der Heizung oder mit dem Fön.
- d) Was geschieht? Notiere deine Beobachtungen!

.....
e) Klebe den Filterpapierstreifen in dein Heft!

2. So wird der Wetterbaum gemacht:

- a) Schneide aus grünem Papier 2 Dreiecke mit 7 cm Seitenlänge.
- b) Schneide aus Filterpapier 2 Dreiecke mit 5 cm Seitenlänge.
- c) Falte ein Filterpapierdreieck in die Hälfte und schneide die lange Seite zu einem Zackenrand.
- d) Entfalte das Papierstück und klebe es auf ein grünes Dreieck.
- e) Nun schneide dem zweiten Filterpapierdreieck einen ebensolchen Zackenrand und klebe es auf das andere grüne Dreieck.
- f) Bestreiche die beiden freien grünen Flächen mit Klebstoff.
- g) Lege auf eine den Holzstab, lege die andere darauf und drücke beide fest zusammen.
- h) Verteile mit einem Pinsel rosa Lösung auf die Filterpapierfiguren.
- i) Trockne deinen fertigen „Wetterbaum“
- j) Verpacke den „Wetterbaum“ sorgfältig!

3. Fragen für Forscher:

° Wie oft kann der „Wetterbaum“ die Farbe wechseln ?

° Wo könnte die rosa Salzlösung noch verwendet werden?

4.1.7 Brause und Co.

Du brauchst: Brausepulver, 1 flache Schale, ev. 1 Lupe, 1 Becher, 1 Löffel, Weinsäure oder Zitronensäure, Kristall- oder Staubzucker, Natron (Speisesoda), Fruchtsirup.

1. Das Brausepulver wird unter die Lupe genommen:

- a) Schüttele das Brausepulverpäckchen gut durch.
- b) Öffne das Päckchen und gib die Hälfte des Pulvers in die Schale.
- c) Beobachte genau! Was kannst du erkennen? (ev. mit Lupe!)

.....

- d) Wie viele unterschiedliche Komponenten kannst du erkennen?

.....

2. Fingerspizentest:

- a) Versuche mit einer angefeuchteten Fingerspitze nur die größten Kristalle herauszufischen.
- b) Wie schmecken sie?
- c) Schwenke die Schale einige Male. Die kleinen Kristalle sollten sich jetzt in einer Hälfte befinden.
- d) Mache auch hier den Fingerspizentest!
- e) Wie schmecken die kleinen Kristalle?

3. Brauselimonade:

- a) Fülle den Becher halbvoll mit Wasser.
- b) Gib die zweite Hälfte des Brausepulvers hinein.
- c) Notiere deine Beobachtungen!
- d) Rühre um und koste!
- e) Beschreibe, was du fühlst und schmeckst!

4. Brauselimonade selbst gemischt:

- a) Mische in einem Becher: $\frac{1}{2}$ Teelöffel Weinsäure oder Zitronensäure, 2 Teelöffel Zucker und $\frac{1}{3}$ Teelöffel Natron (Speisesoda). Fülle mit ca. $\frac{1}{8}$ Liter Wasser auf und gib etwas Fruchtsirup dazu. Rühre um. Fertig.

4.1.8 Chemie - Rallye

Erfülle die folgenden Aufgaben und sei wieder pünktlich im Chemiesaal!!

1. Waage:

Wäge ein Päckchen Vanillezucker auf der Balkenwaage ab.

Notiere das Ergebnis!

Das Päckchen wiegt:

2. Laborgeräte:

Schau dir die bereitgestellten Geräte gut an!

Kannst du sie richtig benennen?

Abbildungen davon findest du im Schulhaus.

Wo befinden sich die Abbildungen dieser Geräte?

Ergänze:

Diebefindet sich

Derbefindet sich u.s.w.

3. Saftbar:

Koste die Flüssigkeiten mit einem Trinkhalm.

Gib den Inhalt der Gläser an!

Glas A enthält:

Glas B enthält: u.s.w.

Trage alle Ergebnisse in dein Heft ein!

4.1.9 Sprudelnde Getränke

Du brauchst: 2 Becher, 2 Trinkhalme, 1 Teelicht, Zünder, etwas Alufolie, 1 Wäscheklammer aus Holz, Mineralwasser, Apfelsaft, 1 Messbecher

1. Was prickelt auf der Zunge?

a) Gieße Mineralwasser in einen Becher.

b) Beobachte, was geschieht!

.....

c) Nimm einen Schluck und beschreibe das Gefühl auf der Zunge:

.....

d) Welcher Stoff ist für das Gefühl verantwortlich?

.....

e) Findest du ihn auf dem Flächeneetikett?

.....

f) Fülle einen Becher mit Leitungswasser und einen anderen mit Mineralwasser. Gib in jeden Becher einen Trinkhalm.

g) Vergleiche den Geschmack! Versuche den Unterschied zu erklären!

.....

.

2. Was steckt sonst noch im Mineralwasser?

a) Nimm das Stück Alufolie und forme daraus eine kleine Schüssel.

b) Entzünde das Teelicht.

c) Gib etwas Mineralwasser in diese Schüssel.

d) Halte die Schüssel vorsichtig mit der Wäscheklammer und dampfe das Wasser über der Flamme ein.

e) Notiere deine Beobachtungen:

.....

3. Der beste Durstlöscher:

Er besteht aus einer Mischung von Mineralwasser und Apfelsaft.

a) Bereite eine Mischung von 50% Mineralwasser und 50% Apfelsaft.

b) Bereite eine Mischung von 75% Mineralwasser und 25% Apfelsaft.

c) Probiere aus! Welche Mischung schmeckt dir am besten?

.....

4. Fragen für Forscher:

° Was unterscheidet ein prickelndes von einem stillen Mineralwasser?

.....

° Haben die Bläschen ein Gewicht?

.....

° Wie lassen sich die Bläschen aus dem Mineralwasser entfernen?

.....

4.1.10 Die Gummibären sind los!

Du brauchst: 1 Sack Gummibären, 1 Schülerwaage(Belastbarkeit: 400g,Genauigkeit 0,01 bzw. 0.05 g), Unterlage, Marmeladeglas, Papiertaschentuch

Durchführung:

- Mache dich mit der Waage vertraut!
- Wäge den Sack mit den Gummibären ab und vergleiche dein Ergebnis mit dem angegebenen Gewicht.....
- Sortiere die Gummibären nach Farben
- Zähle sie ab und notiere die Ergebnisse
.....
.....
- Wäge nun je einen Gummibären jeder Farbe ab und notiere die Werte und vergleiche!
- Wäge alle Gummibären einer Farbe, notiere den Wert und überprüfe durch Rechnung deine Ergebnisse
.....
.....
- Koste von allen Farben je 1 Gummibären
- Beschreibe die unterschiedlichen Geschmacksrichtungen:
.....
.....
.....
.....
- Fülle das Marmeladeglas halb voll mit Wasser
- Wäge 1 Gummibären genau ab und lass ihn eine Weile schwimmen
- Hole den Gummibären aus dem Bad, trockne ihn vorsichtig mit einem Papiertaschentuch ab und wäge ihn erneut. Was kannst du feststellen?
.....

Fragen für Forscher/-innen:

Was hat das Wasser mit dem Gummibären gemacht?

.....

Was macht das Badewasser mit der Farbe des Gummibären?

.....

4.1.11 Filzschreiberfarben im Wettlauf

Du brauchst: Bleistift, 1 Rundfilter, Stück Filterpapier, Schere, verschiedene Filzschreiberfarben, Marmeladeglas, Wasser

1. Mache aus einem Filterpapier eine „Rennstrecke“ für Filzschreiberfarben:

- a) Bohre mit einem spitzen Bleistift in der Mitte des Rundfilters ein kleines Loch.
- b) Zeichne mit dem Bleistift um dieses Loch herum einen Kreis, der eine Größe von ungefähr 2 cm hat.
- c) Schneide aus dem anderen Filterpapier ein Stück von etwa 4 mal 2 cm aus.
- d) Drehe dieses Stück Filterpapier zu einem dünnen, 4 cm langen Röllchen.
- e) Stecke dieses Röllchen bis zur Hälfte durch das Loch im Rundfilter.

2. Bringe verschiedene Filzschreiberfarben auf die „Startbahn“:

- a) Denk dir den Bleistiftkreis am Filter als Startlinie für die Filzschreiberfarben.
- b) Teile diese runde Startlinie mit Bleistift in vier ungefähr gleich große Kreisteile.
- c) Ziehe das erste Viertel des Bleistiftkreises mit schwarzer Filzschreiberfarbe nach.
- d) Übermale auch die anderen drei Viertel des Bleistiftkreises mit verschiedenen Farben.

3. Starte das Rennen der einzelnen Farben im Filzschreiber:

- a) Fülle das Marmeladeglas bis etwa 1 cm unter dem Rand mit Wasser.
- b) Achte, dass der Rand des Glases rundum trocken ist.
- c) Lege das Filterpapier mit den aufgetragenen Farben so auf das Glas, dass nur das Röllchen ins Wasser taucht.
- d) Beobachte, was geschieht, wenn sich das Wasser im Röllchen hochsaugt.
- e) Notiere deine Beobachtungen:

4. Fragen für Forscher:

° Woran kannst du erkennen, dass manche Filzschreiberfarben aus mehreren Farben bestehen?
.....

° Welche Farben werden bei dir vom Wasser am besten befördert?.....

° Wie könnte man zeigen, dass zwei verschiedene schwarze Stifte aus dem gleichen Farbgemisch hergestellt wurden?.....

4.1.12 Versteckte Farben

Du brauchst: Filterpapier, Schere, Lineal, Bleistift, Buntstift, Füllfeder, Kugelschreiber, Filzstift, Eddingstift, Marmeladeglas, Wasser.

1. Welche Farbe löst sich im Wasser?

- a) Schneide ein Filterpapier aus, das 6 cm breit und etwa 15 cm lang ist.
- b) Notiere am oberen Rand die Ziffern 1 bis 6.
- c) Ziehe mit einem Bleistift einen dünnen Strich, der etwa 1 cm vom unteren Rand entfernt ist.
- d) Male mit Bleistift, Kuli, Buntstift, Füllfeder, Filzstift und Eddingstift je einen Punkt auf die Bleistiftlinie.
- e) Gib etwa $\frac{1}{2}$ cm hoch Wasser ins Marmeladeglas.
- f) Hänge das Filterpapier ins Glas und warte ab, was geschieht.
- g) Trage die Ergebnisse in eine Tabelle ein! Welche Stifte sind wasserlöslich? Welche nicht?

4.1.13 Weiße Pulver

Du brauchst: Teelicht, Zünder, Löffel, Lupe, Becherglas, Marmeladeglas, ein Stück buntes Papier, Alufolie, Wäscheklammer aus Holz, verschiedene weiße Pulver.

Die genaue Beschreibung eines Stoffes (weißen Pulvers) ist notwendig, um herauszufinden um welchen Stoff (weiße Pulver) es sich handelt.

1. Wir nehmen das Pulver unter die Lupe:

- a) Gib eine Löffelspitze des Pulvers auf das bunte Papier.
- b) Betrachte es unter der Lupe
- c) Welche Formen kannst du erkennen?

d) Notiere deine Beobachtungen im Steckbrief bei Punkt 1.

2. Wir geben das Pulver ins Wasser:

- a) Gib 20 mL Wasser in das Marmeladeglas.
- b) Gib $\frac{1}{2}$ Löffel voll Pulver dazu.
- c) Schwenke das Glas gut um.
- d) Beobachte. Was ist aus dem Pulver geworden?
- e) Trage deine Beobachtungen im Steckbrief bei Punkt 2 ein!

3. Das Pulver wird erhitzt:

- a) Forme aus Alufolie eine Schmelzrinne
- b) Gib eine Löffelspitze Pulver darauf
- c) Entzünde das Teelicht.
- d) Halte die Schmelzrinne mit der Wäscheklammer
- e) Erwärme das Pulver in der Teelichtflamme
- f) Was kannst du beobachten? Notiere alles im Steckbrief bei Punkt 3!

4. Fragen für Forscher:

- ° Was kannst du über ein unbekanntes weißes Pulver sagen?
- ° Würdest du ein unbekanntes weißes Pulver kosten?

4.2 Experimente für die 2. Klasse

4.2.1 Eine filmreife Rakete

Du brauchst: eine leere Filmdose, ein kleines Blatt Papier, ein wenig Tixo, Schere, Brausetabletten, Schutzbrille!

1. Die Rakete wird gebaut:

- a) Aus dem kleinen Papier schneidest du einen Kreis. In der Skizze kannst du sehen, wie _____ aus dem Kreis die Raketenspitze wird.
- b) Die Raketenspitze klebst du auf die Filmdose, und zwar so, dass die Öffnung der Dose _____ frei bleibt.

2. Die Startvorbereitungen:

- a) Der Raketenstartplatz sollte eben sein.
- b) Fülle in deine Raketendose etwas Wasser, die Dose sollte knapp $\frac{1}{4}$ voll sein.
- c) Leg ein Viertel der Brausetablette in die Dose und verschließe sofort die Rakete mit dem Deckel.
- d) Stelle die Rakete senkrecht auf den Boden und räume den Startplatz.
- e) Ten, nine, eight, seven, six, five, four, three, two ...ONE. Start!! Beachte, dass der Startplatz geräumt ist, bevor du die Brausetablette in die Dose gibst.

Wenn alles gut gegangen ist, sollte deine Rakete hoch in den Himmel geschossen sein!!

3. Was passiert, wenn du deine Raketendose mit mehr Wasser und mit ganz wenig Wasser füllst?

4. Wieso fliegt die Rakete?

4.2.2 Geheimtinten

Geheimtinten oder sympathetische Tinten sind Tinten, die beim Schreiben eine unsichtbare Schrift hinterlassen und vom Empfänger durch besondere Verfahren sichtbar gemacht werden können.

1. Tinten aus dem Küchenschrank:

Du brauchst: Papier, Pinsel, Feder oder Wattestäbchen, Zitronensaft oder Zitronensäure, Essig, Teelicht, Zünder, Löffel, 2 Bechergläser, Bügeleisen, alte Zeitungen als Unterlage, Schutzbrille.

Durchführung:

Als „Tinte“ verwendest du Zitronensaft, in Wasser gelöste Zitronensäure oder Essig. Nun wird der geheime Text mit Pinsel, Feder oder Wattestäbchen geschrieben. Die Schrift muss gut trocknen. Sie wird wieder sichtbar, wenn du das Papier vorsichtig über eine Kerzenflamme hältst oder mit einem Bügeleisen „bügelst“. Welche Farbe hat die Schrift jetzt?

2. Tinten aus dem Chemikalienkasten:

Du brauchst: als „Tinte“: alkoholische Phenolphthalein-Lösung, Gerbsäure-Lösung, Kaliumthiocyanat-Lösung, Lösung von gelbem Blutlaugensalz, Cobaltchlorid-Lösung (diese Lösungen bekommst du von deiner Chemieprofessorin!). Zum Schreiben: Papier, Pinsel, Feder oder Wattestäbchen. Zum Sichtbarmachen: Bügeleisen mit Unterlage, Wattebausch, Soda-Lösung, Eisen(III)chlorid-Lösung.

Womit können die einzelnen Schriften sichtbar gemacht werden? Probiere unter Anleitung(!) alle Möglichkeiten aus und notiere deine Beobachtungen!

3. Entschlüsseln einer geheimen Botschaft.

4.2.3 Wo ist die Schrift?

Du brauchst: Papier, Pinsel, Zitronensaft oder Zitronensäure, Essig, Teelicht, Zünder, Teelöffel, 2 Bechergläser, Schutzbrille

1. Die Geheimtinte:

- a) Gib $\frac{1}{2}$ Teelöffel Zitronensäure in ein Becherglas
- b) Gib 30 mL Wasser dazu und rühre gut um
- c) Schreib mit dieser „Tinte“ einen kurzen Text auf ein Blatt Papier und lass' die Schrift gut trocknen

2. Die Geheimschrift wird entschlüsselt

- a) Entzünde das Teelicht
- b) Halte das Geheimpapier vorsichtig über die Kerzenflamme
- c) Was kannst du beobachten?
- d) Mach' die Schrift vorsichtig wieder sichtbar.

3. Eine andere Geheimtinte:

- a) Fülle ungefähr 10 mL farblosen Essig in ein Becherglas
- b) Schreib' nun mit dieser „Tinte“ einen Text auf ein Blatt Papier
- c) Lass' die Schrift trocknen
- d) Entzünde das Teelicht und mach' die Schrift vorsichtig wieder sichtbar!
- e) Vergleiche die Qualität der beiden „Tinten“ !

4. Fragen für Forscher:

- ° Kann man die sichtbar gemachte Schrift wieder unsichtbar machen?.....
- ° Könnten auch andere „Geheimtinten“ verwendet werden?
- ° Welche Farbe hätte dann die Schrift nach dem Entschlüsseln?

4.2.4 Ein Minivulkan

Du brauchst: Zeitungspapier, Tapetenkleister, Karton, Kübel (für Papiermachéherstellung) kleines Becherglas, Plastilin, Tropfpipette, Löffel, Backpulver oder Natriumhydrogencarbonat, rote Lebensmittelfarbe, Essig, Spülmittel.

1. Der Krater wird hergestellt:

Eine kleine Menge Tapetenkleisterpulver wird angerührt. Die Grundform des Kraters wird aus Karton gebildet. Das Zeitungspapier wird in kleine Stücke gerissen und mit Tapetenkleister eingestrichen. Nun wird über dem Kartongebilde mit diesen feuchten Papierstücken der Krater geformt. Oben lässt man Platz für das kleine Becherglas. Der Krater muss trocknen. Danach wird er bemalt und lackiert.

2. Der Vulkanausbruch:

In die Krateröffnung des Vulkans steckt man ein kleines Becherglas und dichtet den oberen Rand mit (rotem) Plastilin ab.

Man stellt den Vulkan auf einen großen Teller und füllt in das Becherglas 2 Löffel Backpulver, einige Tropfen rote Lebensmittelfarbe und wenig Spülmittel.

Nun schüttet man etwas Essig in das Glas: es tritt roter Schaum aus, der aussieht wie Lava.

Durch die Essigzugabe entsteht Kohlenstoffdioxid. Mit der Lebensmittelfarbe und dem Spülmittel entsteht der rote Schaum.

4.2.5 Flammen melden Elemente

Du brauchst: Magnesiastäbchen, Gasbrenner; Kochsalz, Diätsalz, Kalk(Kreide), Gips, ev. Lithium- und Strontiumverbindungen, u. ä. Kobaltglas

Durchführung: 1. Der Gasbrenner wird in Betrieb genommen (deine Professorin zeigt dir, wie das vor sich geht!)

2. Die Substanzen werden in der Gasflamme geprüft: ein Magnesiastäbchen wird an der Spitze der Flamme erhitzt und taucht es noch heiß in die Substanz(es bleibt genug Substanzmenge am Stäbchen hängen) und hält es in die Flamme.

Gelbe Flammenfärbung: die Substanz enthält Natrium

Violette Flammenfärbung: die Substanz enthält Kalium

Rote Flammenfärbung: die Substanz enthält Calcium bzw. Strontium

Dunkelrote Flammenfärbung: die Substanz enthält Lithium

..... ergänze mit deinen Beobachtungen!

4.2.6 Pflanzen aus Wasserglas und Kristallen

Du brauchst: Natronwasserglas (wird in Drogerien verkauft), kleine Kristalle von Kupfersulfat, Kupferchlorid, Mangansulfat, Eisenammoniakalaun, Eisensulfat, Eisenchlorid, Nickelsulfat und ähnliche Metallsalze; Marmeladeglas mit Deckel, Pinzette, einige Reagenzgläser.

Durchführung: Im Marmeladeglas werden etwa 100 ml Natronwasserglas mit 100 - 200 ml deionisiertem Wasser verdünnt - gründlich umschütteln! Nach dem Vermischen stellt man das Glas möglichst erschütterungsfrei auf und wirft kleine Kristalle von Metallsalzen in die Flüssigkeit. Um ein Eintrocknen des Wasserglases zu vermeiden, wird das Gefäß zugedeckt. Schon nach einigen Minuten wachsen aus den am Boden liegenden Kristallen allerlei moos-, algen-, tang- und pilzähnliche Gebilde in die Wasserglaslösung hinein. Nach wenigen Stunden können zierlich „Korallen“ oder „Gräser“ bis zum Flüssigkeitsspiegel hinaufwachsen. Wenn man die Formen der einzelnen Kristalle genauer und ohne Verwechslung studieren will, kann man auch mehrere Reagenzgläser mit dem verdünnten Wasserglas füllen und jedes nur einen einzigen Kristall werfen. Die ausgewachsenen chemischen Gärten darf man nicht für längere Zeit unbedeckt stehen lassen, da sonst das Wasserglas derart eintrocknet und erstarrt, dass es nicht mehr aus dem Gefäß entfernt werden kann.

Eine Seeschlange

Du brauchst: Ein enges Glasgefäß, gelbes Blutlaugensalz, Kupferchlorid, Glasstab;

Durchführung: In einem engen hohen Glasgefäß (Zylinder) werden 3 g gelbes Blutlaugensalz (= Kaliumhexacyanoferrat(II)) in 100 ml deionisiertem Wasser aufgelöst. Das Salz löst sich ziemlich langsam. In die fertige Lösung wirft man einen etwa erbsengroßen Kristall von grünem Kupferchlorid. Das hineingeworfene Kupferchlorid wird nach wenigen Minuten von einer rotbraunen Kruste aus Kupferhexacyanoferrat(II) überzogen, aus dieser wächst allmählich ein bräunlicher Schlauch ruckartig

nach oben. Sticht man diese mit einer Stricknadel an, so kann man durch Heben der Nadel einen sehr dünnen, langen Schlauch herausziehen.

4.2.7 Untersuchung von Tafelkreiden

Du brauchst: Runde, bunte Tafelkreiden, Reibschale mit Pistill, 4-5 Marmeladegläser, 4-5 kleine Papierstücke (ca. 10x10cm), kleine Kunststofflöffel, feste Zitronensäure, Wasser
(ev. Spülmittel), Filmdose, Unterlage.

Durchführung:

- Zermahle in der Reibschale ein ca. 2 cm langes Stück runder Farbkreide
- Gib das Farbkreidenmehl auf ein Papierstück und reinige die Reibschale
- Zermahle noch weitere Kreidestücke auf die gleiche Weise
Vergiss nicht, die Reibschale dazwischen gut zu reinigen!
- Gib jetzt zu deinen gemahlten Farbkreiden je 1 kleinen Löffel Zitronensäure dazu und vermische
- Fülle diese Mischungen nun in die Marmeladegläser
- Fülle die Filmdose mit Wasser und übergieß deine Mischung; du kannst ein paar Tropfen Spülmittel zum Wasser geben.
- Hab nun Geduld und beobachte!

Notiere deine Beobachtungen:

.....
.....

Zeichne dein Ergebnis:

Fragen für Forscher/-innen:

Was hat das Wasser mit deinen Kreide/Zitronensäuremischungen gemacht?

.....

Welche Produkte die dir zu Hause bilden mit Wasser ein schäumendes Gemisch?

.....

4.2.8 Herstellung von Farbkreiden

Du brauchst: Weiße, eckige Tafelkreiden (aus Gips), Reibschale mit Pistill, Aluschälchen eines Teelichtes, Kerze(Teelicht), Holzkluppe, Joghurtbecher, Kunststofflöffel, Holzstab, Farbpigmente oder Lebensmittelfarben, Alurinnen (aus Alufolie selbst geformt), Wasser, Filmdose, Unterlage

Durchführung:

- Zermahle ein Stück weiße Kreide in der Reibschale
- Gib einen Teil davon in das Aluschälchen des Teelichtes
- Zünde die Kerze an
- Halte dein Aluschälchen mit der Kluppe *über die Kerzenflamme*
- Erhitze dein Gipskreidenmehl ca. 5 Minuten
- Leere das „gebrannte Mehl“ in den Joghurtbecher
- Gib mit der Filmdose so viel Wasser dazu, dass ein dicker Brei entsteht. Solltest du zuviel Wasser genommen haben, dann musst du noch mehr von deinem Gipsmehl brennen und dazu geben
- Füge ein Farbpigment deiner Wahl dazu und rühre um
- Fülle deine Farbkreidenmischung in die Alurinne
- Lass deine Farbkreide 1 Tag trocknen

Notiere deine Beobachtungen:

.....

.....

Fragen für Forscher/-innen:

Warum musst du die Gipskreide erhitzen?

.....
Warum musst du dem Gips Wasser beimengen, damit das Gipspulver wieder hart wird?
.....

4.2.9 Die Experimente des Herrn von Fehling

Hermann von Fehling (1811 - 1885) entwickelte eine Farbreaktion, um damit Zucker im Urin nachweisen zu können. Denn sobald Zucker im Urin auftaucht, ist das ein Hinweis auf die Zuckerkrankheit (Diabetes). Man nennt den Nachweis auch Fehling-Probe.

Du brauchst: Spatellöffel, Kupfersulfat, Becherglas, Schutzbrille; verschiedene Zucker (Kristallzucker, Traubenzucker, Fruchtzucker, Milchzucker), Natriumcarbonat (Waschsoda), Citronensäure, Wasser.

Durchführung: Löse im Becherglas 1 kleinen Spatellöffel Kupfersulfat in etwas Wasser. Füge $\frac{1}{2}$ kleinen Spatellöffel Citronensäure und 1 gehäuften Spatellöffel Soda hinzu. Es entsteht eine intensiv türkisblaue Lösung. Ist alles aufgelöst, erhitzt du die Lösung auf der Heizplatte.

Kurz vor dem Sieden fügen du 1 kleinen Spatellöffel Traubenzucker hinzu und lässt alles noch weiterkochen. Vorsicht! Die Flüssigkeit kann herausspritzen! Schutzbrille! Rühre nicht um! Bald färbt sich die Flüssigkeit orangerot und trübt sich ein.

Diese Reaktion funktioniert mit Trauben-, Milch- und Fruchtzucker, nicht aber mit Kristallzucker.

Mit dieser Reaktion kannst du Kristallzucker von den anderen Zuckerarten unterscheiden.

Kleine Schokoladeforschung

Du brauchst: 2 kleine Gläser mit Deckel oder Marmeladegläser, Becherglas, Trichter, Spatellöffel, Kupfersulfat, Messbecher, Schutzbrille, Vollmilchschokolade, Bitterschokolade, Papier, Natriumcarbonat (Waschsoda), Citronensäure, Rundfilterpapier, heißes Wasser.

Durchführung:

1. Nimm in eine Hand ein Stückchen Vollmilchschokolade, in die andere Bitterschokolade. Schließe die Hände zur Faust. Welche Schokolade schmilzt zuerst?

Beobachtung:

2. Gib etwas Vollmilchschokolade mit 10 mL heißem Wasser aus der Warmwasserleitung ins Becherglas und rühre mit dem Spatellöffel um. Die Schokolade schmilzt.

Was scheidet sich beim Abkühlen ab? Mache damit die Fettfleckprobe! Wiederhole den Versuch mit der Bitterschokolade.

Beobachtung:

3. Schmelze nun beide Schokoladesorten in je einem kleinen Glas mit Deckel/ Marmeladeglas, indem du heißes Wasser aus der Warmwasserleitung zugibst. Filtriere dann die braunen Lösungen jeweils durch ein Filterpapier. Prüfe die Filtrate mit der Fehling - Probe.

Was stellst du fest?

Wie kommt das?

Schokolade wird vor allem aus Kakaopulver, Kakaobutter und Kristallzucker zusammengemischt. Vollmilchschokolade enthält dazu noch Milchfett und Milchzucker.

Schokolade aus der eigenen Küche

Du brauchst: Rührschüssel, Topf mit heißem Wasser, kleiner Topf oder kleine Schüssel, Kakao, Staubzucker, Kokosfett, Wasser, Schneerute, Esslöffel, Backpapier oder Alufolie.

Rezept: Schmilz 2 Ecken des Kokosfettes in einem kleinen Topf auf dem Herd.

Setz die Rührschüssel in einen Topf mit heißem Wasser und gib das geschmolzene Fett, dann 1 Esslöffel Kakaopulver und 4 Esslöffel Staubzucker hinein. Verrühre alles zu einer gleichmäßigen, glatten braunen Masse.

Streiche die Masse auf dem Backpapier oder der Alufolie (du kannst auch eine Schale aus Alufolie basteln) aus - sie erstarrt zu einer schmackhaften Schokolade.

Variation: Falls du es lieber etwas milder mögen solltest: 1 Esslöffel Kakaopulver, 1 Esslöffel Trinkschokolade, 3 Esslöffel Staubzucker mit 2 Ecken geschmolzenem Kokosfett ergeben eine etwas weniger bittere Schokolade.

Du kannst deine Schokolade eventuell auch mit gehackten Nüssen, Cornflakes,... anreichern.

Probiere auch, auf Holzstäbchen gespießte Weintrauben, Bananen-, Apfel- oder Mandarinenstücke mit deiner Schokolade zu überziehen!

4.2.10 Die Fälscherwerkstatt

Gipsabdrücke

Du brauchst: Abdampfschale oder Gipsbecher, Spatel, Glasstab, Plakette, Münze o. ä. (grobe Struktur) aus Metall oder Kunststoff, Blechdosendeckel z.B. von einer Handcreme, Glycerin, Gips (Calciumsulfat).

So wird es gemacht:

In eine Abdampfschale bzw. den Gipsbecher gibt man ca. 2 cm hoch Wasser und streut mit der Spatel solange Gips in das Wasser, bis die Oberfläche feine Risse bildet - jetzt rührt man den Gipsbrei kurz durch.

Die Innenseite des Deckels und die Münze werden gut mit Glycerin eingerieben. Nun legt man die Münze in die Mitte des Deckels und übergießt sie mit dem Gipsbrei.

Am nächsten Tag löst man die Münze mit der Spatel aus der Gipsform und reibt nun diese mit Glycerin ein. Die Negativform wird mit frischem, etwas dünneren Gipsbrei ausgegossen. Man lässt wieder einen Tag trocknen und löst dann mit der Spatel den Gipsabdruck aus der Form.

Löst sich der Abdruck nicht, kann man auch die Gipsform um den Abguss herum stückweise abbrechen. Form und Abguss können dann leicht voneinander getrennt werden.

Beim ersten Gipsabdruck handelt es sich um eine sogenannte Negativform der Münze. Beim Ausgießen der Negativform entsteht wieder eine sogenannte Positivform der Münze.

4.2.11 Fernzündungen

Du brauchst: 1 Teelicht oder 1 Kerze, Zündhölzer, 1 Stück Alufolie (ca. 10 x 1= cm) etwas Blumendraht, Schutzbrille.

1. Entzünde eine Kerze, ohne den Docht mit dem Zündholz zu berühren:

- a) Zünde das Teelicht an und lasse es einige Zeit brennen.
- b) Blase die Flamme aus und beobachte den aufsteigenden weißen Dampf.
- c) Jetzt musst du schnell sein: halte ein brennendes Zündholz in den Dampf.
- d) Was geschieht? Notiere deine Beobachtungen:

.....

2. Die Gasleitung:

- a) Rolle die Alufolie über einen Bleistift. (Du erhältst ein ca. 10 cm langes Röhrchen)
- b) Wickle den Blumendraht um das Röhrchen und drehe ihn zu einem Haltegriff.
- c) Ziehe Röhrchen mit Haltegriff vom Bleistift.
- d) Entzünde das Teelicht.
- e) Halte das eine Ende vom Röhrchen genau in die Mitte der Kerzenflamme.
- f) Halte ein brennendes Zündholz an das zweite Ende des Röhrchens.
- g) Was kannst du beobachten? Notiere:

3. Fragen für Forscher:

° Was wird durch das brennende Zündholz entzündet?.....

° Warum kann die Kerze brennen?
.....

° Warum hat eine Kerze einen Docht?

4.2.12 Ganz schön „stark“ - die Stärke

Du brauchst: 2 Marmeladegläser, verdünnte Jodtinktur (Apotheke), 1 Becherglas, Löffel, ev. Messer, Objektträger, Mikroskop; Mehl, Zucker, Erdapfel, Semmelwürfel, Apfel,....

1. Der Stärke auf der Spur:

- a) Gib in jedes der beiden Marmeladegläser 30 Milliliter Wasser
- b) In das erste Glas gib 1 Löffel Mehl und schwenke kräftig um.
- c) In das zweite Glas gib 1 Löffel Zucker. Schwenke solange um, bis sich der Zucker gelöst hat.
- d) Gib in jedes Glas einige Tropfen Jodtinktur.
- e) Was ist passiert? Notiere deine Beobachtungen!
.....

2. Stärke in unserer Nahrung:

- a) Schneide jeweils ein Stück eines Apfels und eines Erdapfels ab.

b) Tropfe auf die Schnittfläche einige Tropfen verdünnte Jodlösung.

c) Notiere, was du beobachtest:

.....

d) Untersuche in gleicher Weise: Semmelwürfel, Erdäpfelpüreepulver, Puddingpulver, Backpulver und Zitronensäure.

e) Was kannst du beobachten? Notiere:

.....

3. Sichtbare Stärke:

a) Schneide ein Stück Erdapfel auseinander.

b) Gib einige Tropfen der Flüssigkeit auf einen Objektträger!

c) Betrachte unter dem Mikroskop!

4. Fragen für Forscher:

- Auf welchen Lebensmitteln hinterlässt Jodtinktur blaue Flecken?
- Auf welchen braune?
- Wie kann man die Stärke aus einem Erdapfel herausholen?