



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Kompetent durch praktische Arbeiten – Labor, Werkstätte & Co

EXPERIMENTIERBAUSTEINE ZUR CHEMIE FÜR ZU HAUSE

ID 1014

Mag. Kornelia Wolf

BG/BRG/BORG Hartberg

Hartberg, Juni, 2013

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Unsere Vorgeschichte.....	4
2 ZIELE	6
2.1 Ziele auf SchülerInnenebene	6
2.2 Ziele auf LehrerInnenebene	6
2.3 Verbreitung der Projekterfahrungen.....	6
3 DURCHFÜHRUNG	8
4 EVALUATIONSMETHODEN	10
5 ERGEBNISSE	11
5.1 Ergebnisse auf SchülerInnenebene.....	11
5.2 Ergebnisse auf LehrerInnenebene.....	22
6 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK	23
ANHANG	24

ABSTRACT

Das Projekt "Experimentierbausteine zur Chemie für zu Hause" ist nach einem Seminar über die neuen Matura im Zusammenhang mit der Vorwissenschaftlichen Arbeit entstanden. Die Frage lautete: "Wie können 4 Chemielehrerinnen und Chemielehrer es schaffen, je fünf Vorwissenschaftliche Arbeiten neben dem Regelunterricht zu betreuen, die den Anforderungen entsprechen?" Das Ziel des Projektes ist es, einen Überblick über die Probleme, die auftreten können, zu geben und vielleicht Hilfestellungen bzw. Lösungsansätze zu finden und zu geben. Um Resultate zu bekommen, bestand die Aufgabe der Schülerinnen und Schüler darin, nach einem vorgegebenen Zeitplan und genauer inhaltlicher Information eine eigenständige Arbeit über ein chemisches Experiment ihrer Wahl zu verfassen und dieses mit chemischen Hintergrundwissen zu beleuchten und auf den persönlichen Erkenntnisgewinn zu achten. Ableitend von diesen Arbeiten sollten dann verschiedene Chemie-Experimentierbausteine entstehen, die man verwenden könnte, um daraus eine Vorwissenschaftliche Arbeit zu verfassen.

<i>Schulstufe:</i>	<i>12.</i>
<i>Fächer:</i>	<i>Chemie</i>
<i>Kontaktperson:</i>	<i>Mag. Kornelia Wolf</i>
<i>Kontaktadresse:</i>	<i>Edelseegasse 13, 8230 Hartberg</i>
<i>Zahl der beteiligten Klassen:</i>	<i>5 Klassen</i>
<i>Zahl der beteiligten SchülerInnen:</i>	<i>94 SchülerInnen</i>

Urheberrechtserklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge. Die im Anhang beigefügten Protokolle wurden von den Schülerinnen und Schülern erstellt.

1 EINLEITUNG

Nach einem Seminar über die neue Matura mit einer Vorwissenschaftlichen Arbeit begannen in der Pause einige ChemiefachkollegInnen darüber zu diskutieren, wie die Betreuung von fünf Vorwissenschaftlichen Arbeiten mit experimentellem Hintergrund zu bewältigen sei. An unserer Schule sind derzeit 4 ChemielehrerInnen beschäftigt und rein theoretisch könnten in chemiebegeisterten Maturajahrgängen 20 Arbeiten zu betreuen sein. Um dafür vorbereitet zu sein, wurde versucht Ideen zu entwickeln, um diese Arbeiten während des Regelunterrichtes effizient betreuen zu können.

Schon am Beginn stand die Frage: „Wie kommen die Schülerinnen und Schüler zu ihrem Thema? Kann man voraussagen, welche Themen bevorzugt zur Anwendung kommen werden? Wie kann man sie unterstützen? Welche Vorkenntnisse kann man voraussetzen? Wie kann man Leihgeräte und Chemikalien anschaffen und vielleicht mit nach Hause geben?“ Diese Fragen legten den Grundstein für das Entstehen unseres eingereichten Projektes „Experimentierbausteine zur Chemie für zu Hause“.

Die Überlegung war, wenn Schülerinnen und Schüler eine Vorwissenschaftliche Arbeit in Chemie verfassen wollen und dabei ein Experiment beinhaltet sein soll (was sicherlich nicht immer der Fall sein wird), dass sie dieses zu Hause durchführen und es dann nach den vorgegebenen Kriterien einer Vorwissenschaftlichen Arbeit bearbeiten könnten.

Doch um dahin zu kommen, müssen zuerst gewisse Erfahrungen mit kleineren Arbeiten und Schüleraufträgen durchgearbeitet werden, um zu sehen, welche Probleme auftreten können, die unterstützt und gelöst werden müssen.

So wurde in diesem Schuljahr eine eigenständige Arbeit im Chemieunterricht als einen kleinen Schritt Richtung einer Vorwissenschaftlichen Arbeit geplant.

1.1 Unsere Vorgeschichte

Unsere Schule ist eine große Schule mit ca. 950 Schülerinnen und Schülern und einem Lehrkörper von ca. 100 Lehrerinnen und Lehrern. Diese betreuen ein Gymnasium und Realgymnasium von der ersten bis zur achten Klasse und nebenbei existiert ein BORG mit verschiedenen Schwerpunkten wie z.B. Sprachenzweig, Musikzweig, Bildnerische Erziehung und Gestaltungszweig, Sportzweig, Naturwissenschaftliche Richtung, Richtung Informatik oder Darstellende Geometrie.

Der Anteil an Schülerinnen und Schülern, die den naturwissenschaftlichen Zweig wählen, ist gering im Vergleich zu den anderen Zweigmöglichkeiten und daher sind die Lehrerinnen und Lehrer der naturwissenschaftlichen Unterrichtsgegenstände gefordert, Schülerinnen und Schüler für Naturwissenschaften zu motivieren.

Im folgenden Bericht bezieht sich das gesamte Projekt auf einen kleinen Kreis der drei Chemielehrerinnen und einen Chemielehrer an unserer Schule, die stets um Motivation im Chemieunterricht bzw. der Naturwissenschaften allgemein bemüht sind.

Nach einer ersten Diskussionsrunde und einer Ideensammlung der ChemielehrerInnen stand eine Frage im Mittelpunkt:

„Wie kommen wir zu verschiedenen „Experimentierbausteinen zur Chemie für zu Hause“? Mit anderen Worten: „Wie kommen wir zu verschiedenen Themen- und Aufgabengebieten, aus denen wir dann vielleicht mehrere Themen bearbeiten, verschiedene Probleme beleuchten oder verschiedene Zugänge zu einem Thema wählen können?“

Unser Ziel soll erreicht werden, wenn unsere Schülerinnen und Schüler eine eigenständige Arbeit über ein chemisches Experiment ihrer Wahl verfassen und sie dieses mit chemischem

Hintergrundwissen belegen und ihre persönlichen Erfahrungen mit dieser neuen Arbeit dokumentieren müssen. Wenn wir dann versuchen, eine Zusammenfassung über die Themenwahl und die aufgetretenen Probleme zu machen, müssten wir einige Experimentierbausteine finden können und für die Zukunft einer Vorwissenschaftlichen Arbeit gut vorbereitet sein.

2 ZIELE

Dieses Projekt soll sich zu einer guten Vorbereitung für den Neustart der Neuen Reifeprüfung mit einer Vorwissenschaftlichen Arbeit entwickeln.

2.1 Ziele auf SchülerInnenebene

Für die SchülerInnen sollte dieses Projekt einen Motivationschub für Chemie (bzw. vielleicht für die Naturwissenschaften allgemein) darstellen und durch die eigenständige Wahl eines Experimentes ihre Experimentierfreudigkeit steigern. Dabei ist auch zu hinterfragen, ob es den SchülerInnen wichtig ist, die Theorie ihres Experimentes zu kennen oder nicht. Weiters ist es auch interessant zu erfahren, ob für die Wahl des selbstgewählten Experimentes „nur“ der Spaßfaktor gezählt hat. Nebenbei könnte eine individuelle Förderung für begabte und sehr interessierte SchülerInnen stattfinden, wenn sie z.B. das Experiment in der Schule unter der Aufsicht der/des Lehrerin/Lehrers durchführen.

Wichtig zu eruieren war auch der Stellenwert von Chemie allgemein im täglichen bzw. späteren Leben und, ob die eigenständige Arbeit das naturwissenschaftliche Interesse gesteigert hat?

Als weitere Ziele, die allerdings nicht evaluiert wurden, könnte man noch erwähnen: Die Selbstkompetenz wird durch das experimentelle Arbeiten zu Hause gefördert und das prozessorientierte Denken wird durch Planung, Durchführung, Auswertung eines Experimentes unterstützt.

2.2 Ziele auf LehrerInnenebene

Mit diesem Projekt soll die Zusammenarbeit unter FachkollegInnen im experimentellen Bereich weiter gefördert und intensiviert werden. Mit Hilfe der gemeinsamen Durchsicht der Themenideen der SchülerInnen und den ausführlichen Gesprächen darüber, kann man eine einheitliche Herangehensweise an die eigenständige Arbeit der SchülerInnen ausmachen und verfolgen. Auch in Hinblick auf die Vorwissenschaftliche Arbeit könnte so eine gemeinsame Basis geschaffen werden, um Betreuungsunterschiede in der Fachgruppe zu minimieren, welche allerdings in dieser Arbeit nicht evaluiert wurden.

Durch die Gespräche über die ausgewählten Experimente der SchülerInnen wird es auch von Nöten sein, über unsere Ausstattung im Chemielabor zu diskutieren und am Aufbau einer Sammlung von Leihgeräten (Messgeräte und Materialien, die von SchülerInnen für zu Hause entlehnt werden können) zu arbeiten, um den experimentellen Regelunterricht in der Schule nicht zu beeinträchtigen.

2.3 Verbreitung der Projekterfahrungen

Die Projekterfahrungen werden in erster Linie für die Fachkollegenschaft in unserer Schule verbreitet werden. Im Weiteren wird das Ziel verfolgt, den FachkollegInnen des gesamten Bundesschulzentrums Hartberg (HAK, HLW, BAKIP) die Ergebnisse weiterzugeben, da man sich im Chemiesaal immer wieder trifft und es auch gemeinsame Fachkonferenzen z.B. wegen Kustodentätigkeit gibt.

Für die interessierten Eltern wurden am Elternsprechtag (3.5.2013) fertig gestellte eigenständige Arbeiten zum Durchblättern präsentiert, jedoch nicht in Zusammenhang mit einem IMST-Projekt.

Geplant ist auch, über das Projekt im jährlich erscheinenden Jahresbericht der Schule zu berichten und überdies wird es eine Präsentation und Downloadmöglichkeit der Bausteine im Internet über die

Schuladresse (www.gym-hartberg.ac.at) bzw. im Blog zur Vorwissenschaftlichen Arbeit (www.VorWissenschaftlicheArbeit.info) geben.

3 DURCHFÜHRUNG

Nach intensiven Gesprächsrunden mit meinen ChemiekollegInnen an der Schule erfolgte die Einigung, dass unsere Projektziele verfolgt werden könnten, wenn unsere Schülerinnen und Schüler eine eigenständige Arbeit über ein chemisches Experiment ihrer Wahl verfassen und sie dieses mit chemischem Hintergrundwissen belegen und ihre persönlichen Erfahrungen mit dieser neuen Arbeit dokumentieren müssen. Dann wird der Versuch gestartet, eine Zusammenfassung über die Themenwahl und die aufgetretenen Probleme zu machen, um einige Experimentierbausteine zu finden und für die Zukunft einer Vorwissenschaftlichen Arbeit eine gute Vorbereitung geschaffen zu haben.

Durch den Ideenaustausch mit FachkollegInnen an anderen Schulen (z.B. Mag. Elisabeth Klemm, BRG Petersgasse, Graz) wurde ein Informationsblatt für die eigenständige Arbeit für die SchülerInnen (Anhang 1) formuliert. Zusätzlich zur Information und um Unsicherheiten über ein chemisches Experiment zu Hause auf der Elternseite auszuschließen, wurde ein Elternbrief (Anhang 2) verfasst.

Diese Vorbereitungen haben von September bis Ende Oktober gedauert. Im November kam es zur Projektvorstellung in den Klassen. Zuerst wurde die Institution IMST der Alpen-Adria- Universität erklärt, bevor das Informationsblatt ausgeteilt und Punkt für Punkt mit den SchülerInnen durchgesprochen wurde. Dazu wurden bereits bearbeitete Themenbeispiele von SchülerInnen des BRG Petersgasse vorgestellt und gezeigt, die die Schülerinnen und Schüler während der weiteren Erklärungen im Klassenzimmer zur Ansicht durchgegeben haben. Auch der Elternbrief wurde erklärt und ausgegeben, mit der Bitte mit Unterschrift in der nächsten Unterrichtseinheit zu retournieren. Im Informationsblatt war noch vermerkt, dass die SchülerInnen bis 4. Dezember (ca. in zwei Wochen) eine schriftliche Idee eines forschungswürdigen und durchführbaren Themas notiert, mit Name und Klasse versehen, abzugeben haben. Diese Informationen benötigten bereits mit den gestellten Fragen der SchülerInnen eine Unterrichtseinheit, dass der Auftrag bis zur nächsten Unterrichtseinheit war, alles noch mal durchzudenken, damit letzte Unklarheiten beseitigt werden können.

Um der eigenständigen Arbeit im Regelunterricht einen Rahmen zu geben und die Ergebnisse des Projektes genauer, aber vielfältiger, betrachten zu können, wurden in den verschiedenen Klassen unterschiedliche Zugänge gewählt, ohne es den SchülerInnen mitzuteilen:

1. Klasse: 7.C Klasse: Da diese Klasse das erste Jahr Chemie am Stundenplan hat und als ein Musikzweig mit nicht auffallenden Chemieinteresse zu charakterisieren ist, wurde das eigenständige Experiment den SchülerInnen als Möglichkeit einer freiwilligen Arbeit zur Notenverbesserung vorgestellt.
2. Klasse: 8.A Klasse: In dieser Klasse war ein eigenständiges Experiment verpflichtend im Leistungsbeurteilungskonzept enthalten. Terminplan wurde gemeinsam mit den SchülerInnen geplant und besprochen abhängig von Prüfungsterminen bzw. Schularbeiten.
3. Klasse: 8.B Klasse: Wie 8.A Klasse, aber Durchführung durch meinen Kollegen
4. Klasse: 8.C Klasse: Die eigenständige Arbeit diente hier zur Notenverbesserung und auf freiwilliger Basis für Interessierte.
5. Klasse: 8.D Klasse: In dieser Klasse war die eigenständige Arbeit verpflichtend im Leistungsbeurteilungskonzept enthalten, aber mit Hilfestellung bei der Themenfindung durch diverse Internetadressen und Literatur und gemeinsamer Terminplanung.

Nachdem die SchülerInnen die notwendigen Informationen erhalten hatten und letzte Unklarheiten besprochen wurden, mussten sie innerhalb von 14 Tagen ihre Idee für eine eigenständige Arbeit stichwortartig abgeben, damit die betreuende Lehrerin/der betreuende Lehrer das Thema inhaltlich kontrollieren und es genehmigen konnte. Diese Ideensuche sollte bis auf eine Klasse in der Freizeit, in Supplierstunden oder Pausen im Computerraum oder der Bibliothek in der Schule stattfinden, wobei die SchülerInnen immer die Möglichkeit hatten, die betreffende Lehrerin/den betreffenden Lehrer aufzusuchen, um Rat und Hilfe zu erhalten.

Danach wurde nur mehr ein Termin für eine Abgabe festgelegt (dieser wurde in Abhängigkeit von Schularbeiten, Tests und Prüfungen von den SchülerInnen selbst gewählt), wobei sich die SchülerInnen eigenständig um ihre Materialien kümmern mussten. Geplant waren in erster Linie chemische Fragestellungen, die mit einfachen, kostengünstigen Experimenten zu Hause gemessen/gelöst werden können.

Wenn SchülerInnen Leihgeräte und Materialien von der Schule benötigten, wurde vereinbart, dass sie einen Zettel mit Namen, Geräte und Material in doppelter Ausführung vorbereiteten. Einer für die SchülerInnen selbst, der andere für die Schule, um das Entliehene mit Datum zu dokumentieren, andererseits um die Zusammenstellung der Materialien zu erleichtern, da dies meist erst an einen der nächsten Tage gemacht wurde.

In der 8.D Klasse, in der es bei der Themensuche Hilfe durch Internetadressen (z.B. Experimentalchemie.de) und Literatur (z.B. „Praktische Alltagschemie“, Katrin Sommer, Peter Pfeifer, Jürgen Reiß) gab, wurde eine Unterrichtseinheit im Computerraum für Recherche von Experimentieranleitungen und zusätzlich eine Unterrichtsstunde zur Zusammenfassung für diverse Überlegungen und kurzer Besprechung einzelner Experimente geplant.

Nachdem die SchülerInnen ihre Ideen abgegeben haben, wurden sie von den LehrerInnen notiert, um erstens auf eine gleiche Themenwahl hinzuweisen (es war allerdings erlaubt, verschiedene Gesichtspunkte eines Themas zu behandeln) und zweitens um eine Kontrolle zu haben, dass jede Schülerin/jeder Schüler eine Arbeit plant. Drittens wurde die Gefährlichkeit der Experimente (z.B. konzentrierte Säuren durfte niemand mit nach Hause nehmen) diskutiert und das Vorhandensein der benötigten Chemikalien und Materialien bzw. Geräte. Eine zusätzliche Aufgabe war, abzuschätzen, ob die Schülerinnen überhaupt in der Lage sind, gewisse Geräte richtig anzuwenden, ob sie noch eingeschult werden mussten oder, ob eine z.B. eine fraktionierte Destillation zu schwierig sei. Als Lösung wurde den SchülerInnen angeboten, dass sie die Experimente unter Aufsicht in der Schule machen könnten, wenn sie sich sicherer fühlten. Allerdings außerhalb der üblichen Unterrichtszeit, also meist am Nachmittag oder bei diversen Stundenentfall.

Nach der Kontrolle durch die ChemiekollegInnen bekam jede Schülerin/jeder Schüler eine Rückmeldung zu ihrer/seiner Ideenwahl und mit diesem Input sollten die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, ihre eigenständige Arbeit bis zum Abgabetermin zu verfassen.

4 EVALUATIONSMETHODEN

Während der Fertigstellung der Arbeiten durch die SchülerInnen wurde ein Fragebogen mit 36 Fragen (Anhang 3) zusammengestellt, der es möglich machen sollte, das Projekt gut zu durchleuchten und zu evaluieren. Zusätzlich wurden fast in jeder Unterrichtseinheit bis zum Abgabetermin der Arbeit Befragungen mit den SchülerInnen durchgeführt (einzeln wie auch in der gesamten Klasse) und am Ende des Projektes verfassten die SchülerInnen selbst noch ein Feedback mit drei gestellten Fragen:

- 1) Was hast du positiv am Projekt empfunden?
- 2) Was war für dich negativ?
- 3) Was willst du mir noch in Zusammenhang mit diesem Projekt mitteilen?

Auf der LehrerInnenebene wurden die Ziele durch Einzelgespräche bzw. Diskussionsrunden im ChemielehrerInnenteam zu evaluieren versucht.

5 ERGEBNISSE

Die folgenden Ergebnisse beruhen vor allem auf Gespräche, den erwähnten Fragebogen und das kurze Feedback am Ende der eigenständigen Arbeit.

5.1 Ergebnisse auf SchülerInnenebene

Das Feedback, sowohl der Fragebogen als auch die mündlichen Befragungen, beziehen sich im Folgenden nur mehr auf beteiligte SchülerInnen, d.h. 8.A Klasse (16 SchülerInnen), 8.B Klasse (5 SchülerInnen), 8.D Klasse (17 SchülerInnen), also insgesamt 38 SchülerInnen.

Die Kontrolle der Unterschriftenbestätigung durch die Eltern erwies sich sehr schwierig, zumal es die SchülerInnen nicht schafften, den Termin der Abgabe einzuhalten (es dauerte zwei Wochen bis alle Unterschriften bei den LehrerInnen ankamen) und sie auch die Dringlichkeit und Wichtigkeit nicht einsehen wollten. Gelöst wurde das Problem, indem sie die Zustimmung für die Auswahl ihres Experimentes erst nach Abgabe der Unterschrift erhielten.

Nach Ausgabe des Informationszettels wurden in den folgenden 14 Tagen sehr häufig am Beginn einer Unterrichtsstunde, bis alle SchülerInnen im Chemiesaal waren, diverse Fragen über mögliche Themen gestellt, manchmal auch in Pausen. Bis auf eine Schülerin schafften es alle beteiligten SchülerInnen den Abgabetermin einzuhalten.

Am Beginn der eigenständigen Arbeit mussten die SchülerInnen ihre Idee eines forschungswürdigen und brauchbaren Themas schriftlich abgeben. Dieser Auftrag wurde sehr unterschiedlich aufgenommen und bearbeitet:

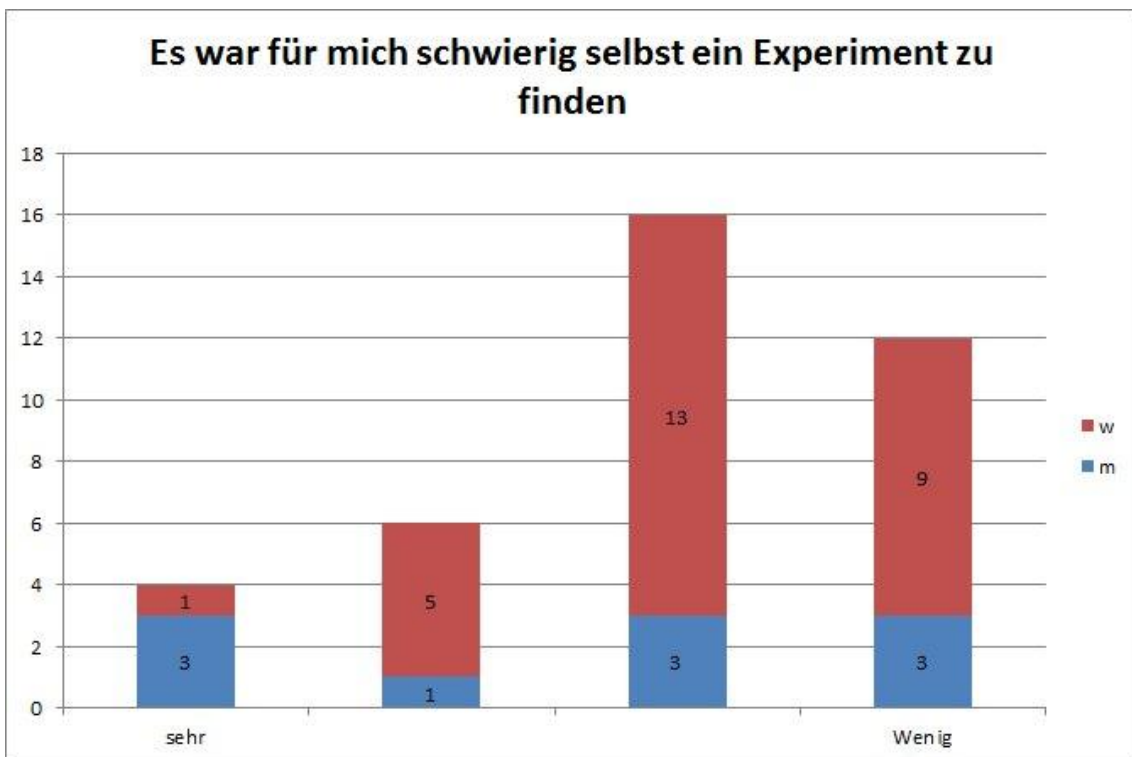
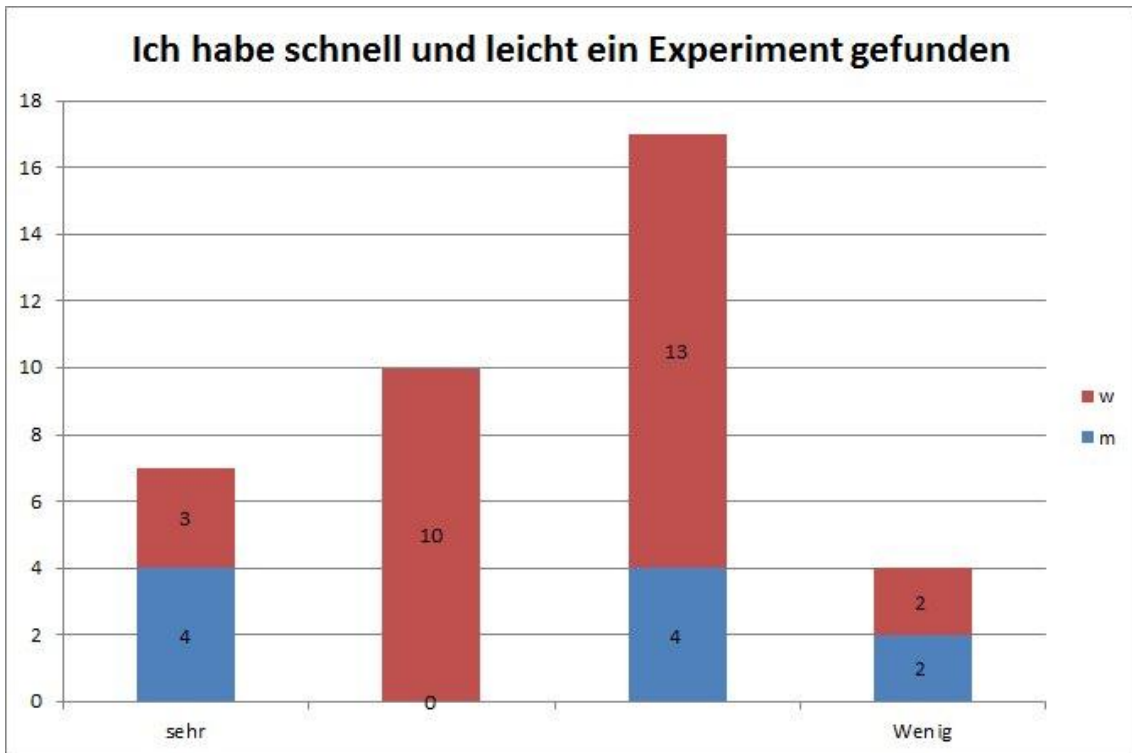
Es wurden „Schmierzettel“ abgegeben, mit Ideen (eigentlich „Worten“) wie z.B.:

Milch sauer werden lassen, Osmose, Blondierung, Wasserlacke-Messung, Silberreinigung, Cola-Mentos-Reaktion, Bier überschäumen lassen

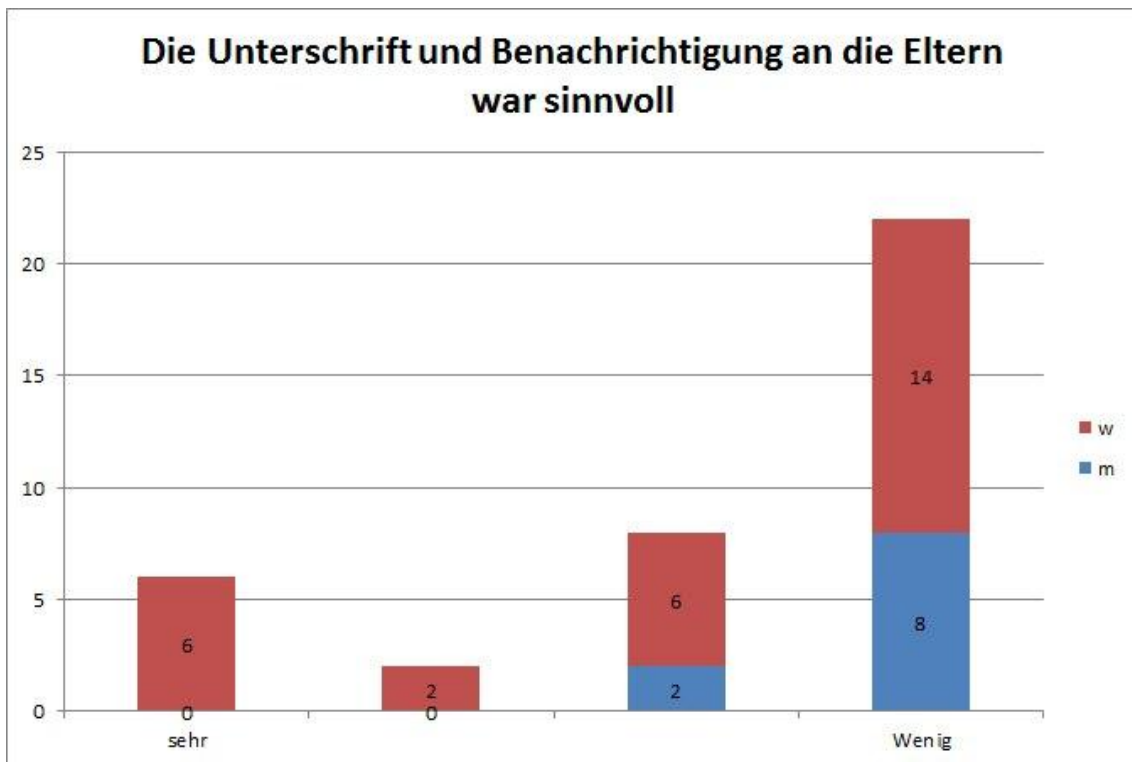
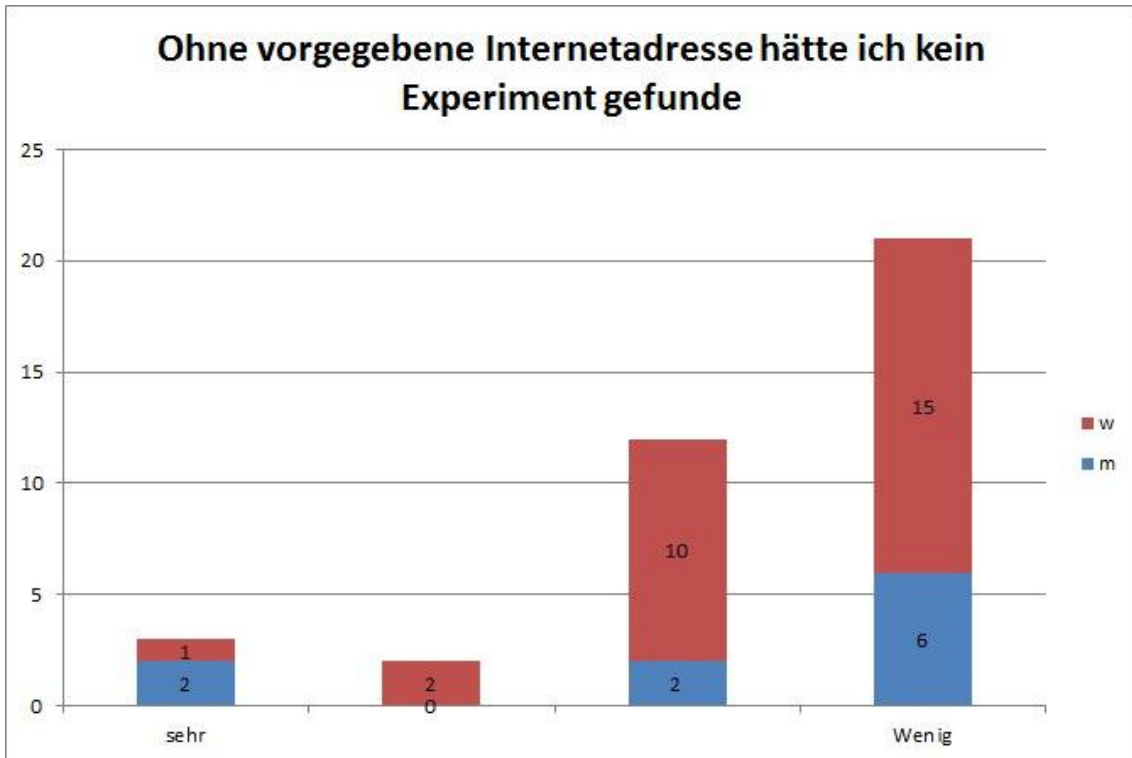
Aber auch sehr positive Beispiele, bereits genauer recherchiert, wie z.B.:

- Flammenfärbung – Salz macht Farbe mit Materialienliste, Vorgangsbeschreibung und einem Ziel
- pH-Wert im Zusammenhang mit der Farbe von Getränken mit Materialienliste, Vorgang ,Ziel
- Vorgang der Blondierung mit Chemikalienliste, Materialien, Durchführung
- Backpulver: Geschichte des B., Wirkung des B., Verwendung des B., Experiment: Wie lange braucht ein Kuchen bis er aufgeht? Kuchen mit B. – Kuchen ohne B.? Was geschieht während des Backvorganges? Hat die Marke (billig/teuer) und die damit verbundene Qualität eine bedeutende Auswirkung auf den Kuchen?
- Löslichkeit eines Tischtennisballs mittels acetonhaltigen Nagellackentferner und Nagellackentferner ohne Aceton, Unterschiede ja - nein - warum, Was ist Aceton?
- Destillation von Kiwisaft, Herstellung von Vodka, Destillation von Himbeersaft, Destillation von Opas selbstgebrannten Schnaps

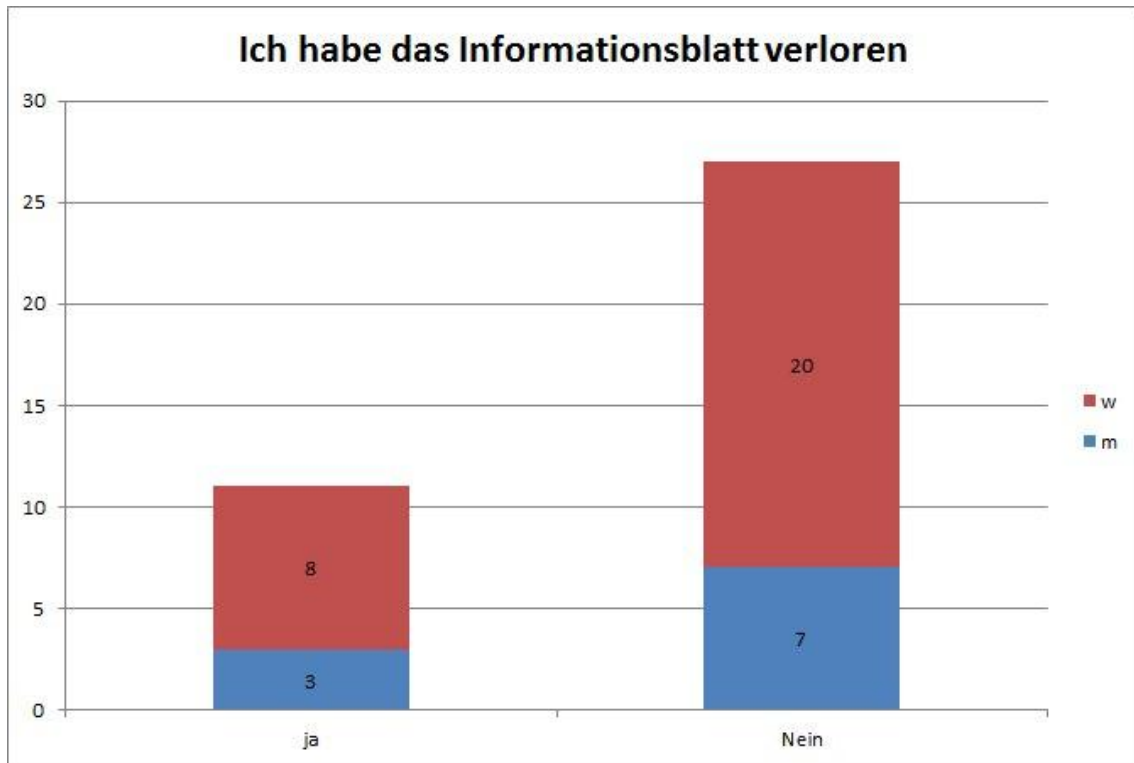
Die Evaluierung folgender Fragen des Fragebogens ergab:



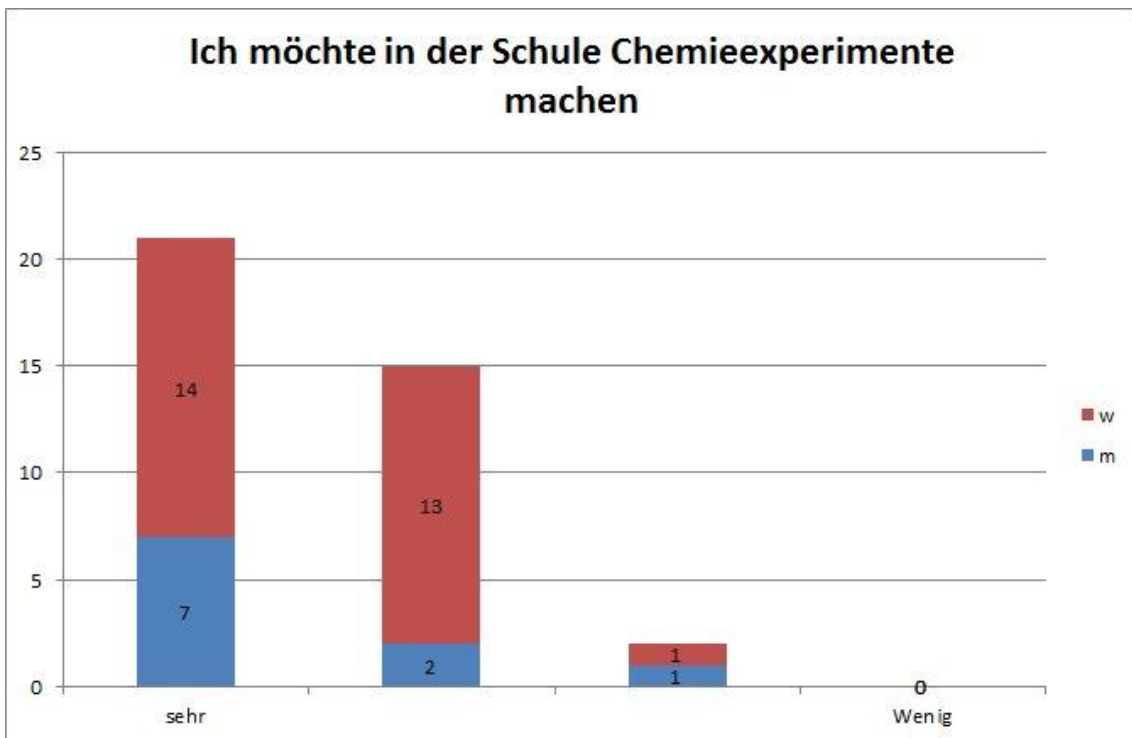
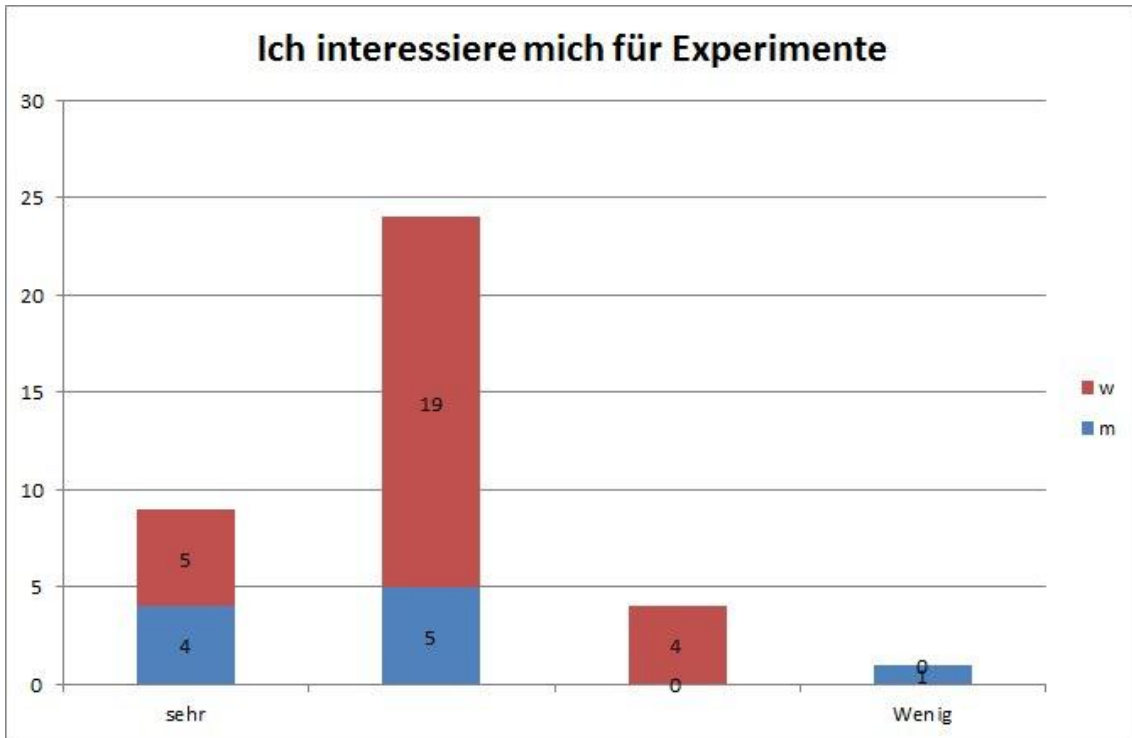
Die Themensuche fällt es dem Großteil der SchülerInnen gar nicht so schwer. Jedoch sollte man den kleinen Teil der SchülerInnen, der sich sehr schwer tut ein Thema zu finden, nicht übersehen. Und dabei Hilfestellung (z.B. durch Angabe von diversen Internetadressen) zu geben, verändert das Ergebnis nicht wesentlich, wie im folgenden Diagramm zu sehen ist.



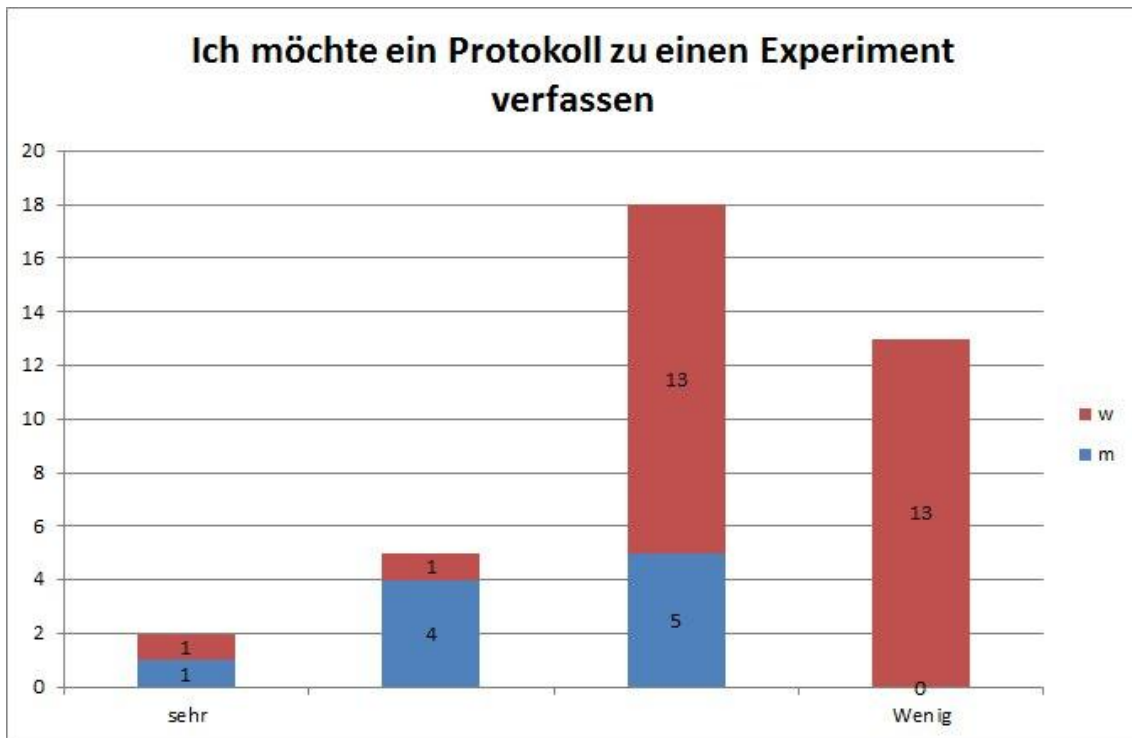
Nur wenige SchülerInnen sahen die Information des Elternbriefes für wichtig, vor allem aber ist sichtbar, dass es nur den Mädchen wichtig ist, zu Hause Informationen weiter zu geben.



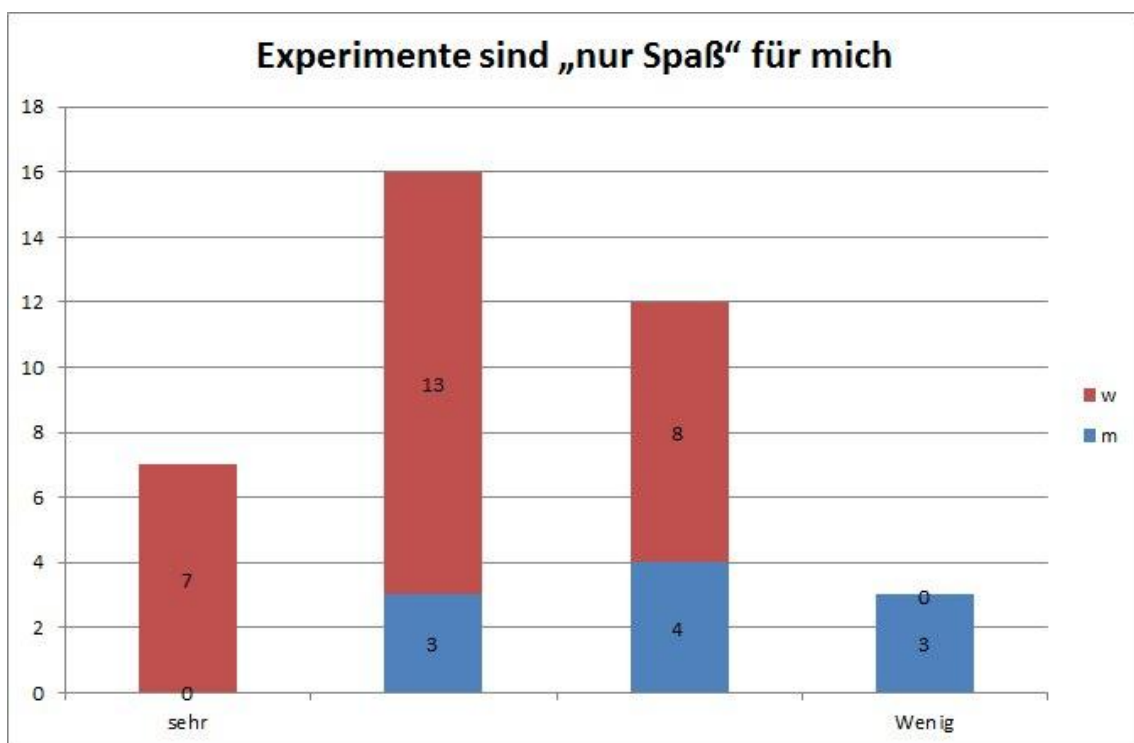
Interessant war das Ergebnis, dass SchülerInnen wichtige Informationen schon in kurzer Zeit verlieren und somit wichtige Hilfestellung für das Gelingen einer guten Arbeit fehlen.



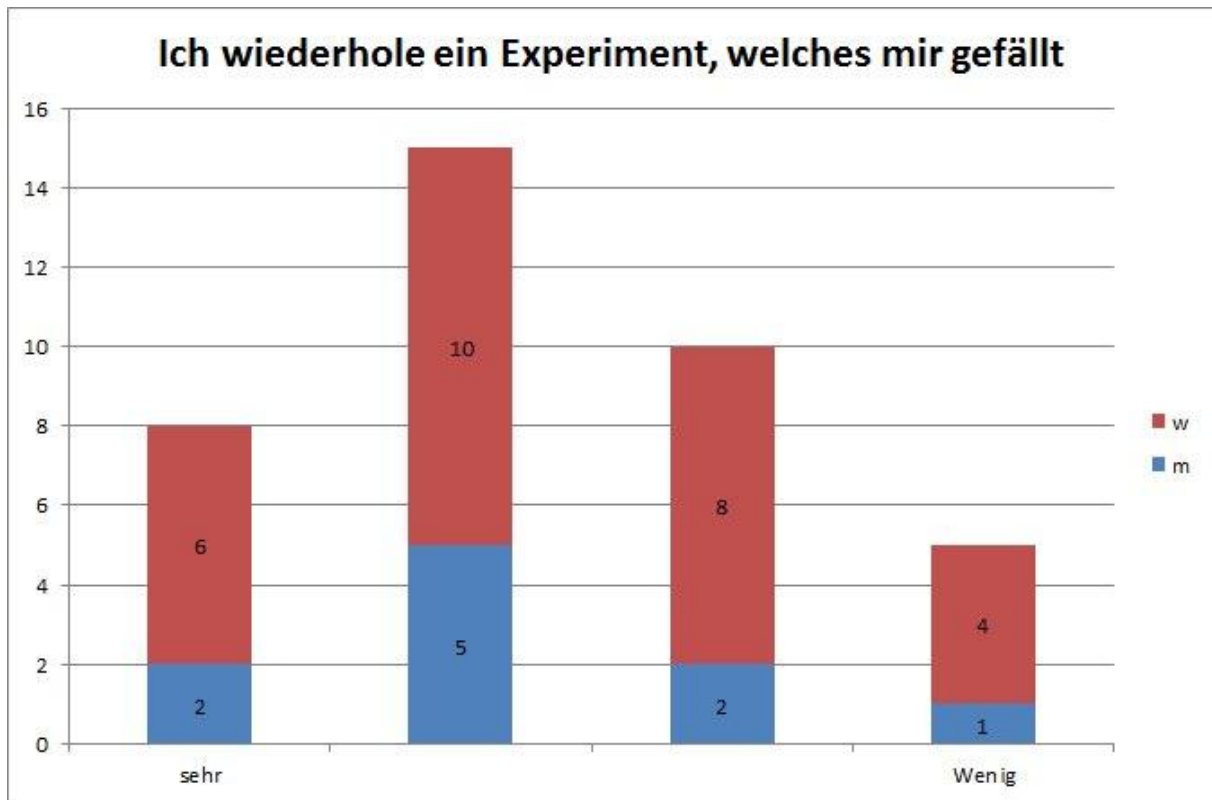
Die letzten zwei Diagramme zeigen, dass das Interesse an Chemieexperimenten durchaus bei der Mehrheit der SchülerInnen vorhanden ist, und sie gerne experimentieren, solange kein Protokoll verfasst werden muss, wie das folgende Diagramm zeigt:



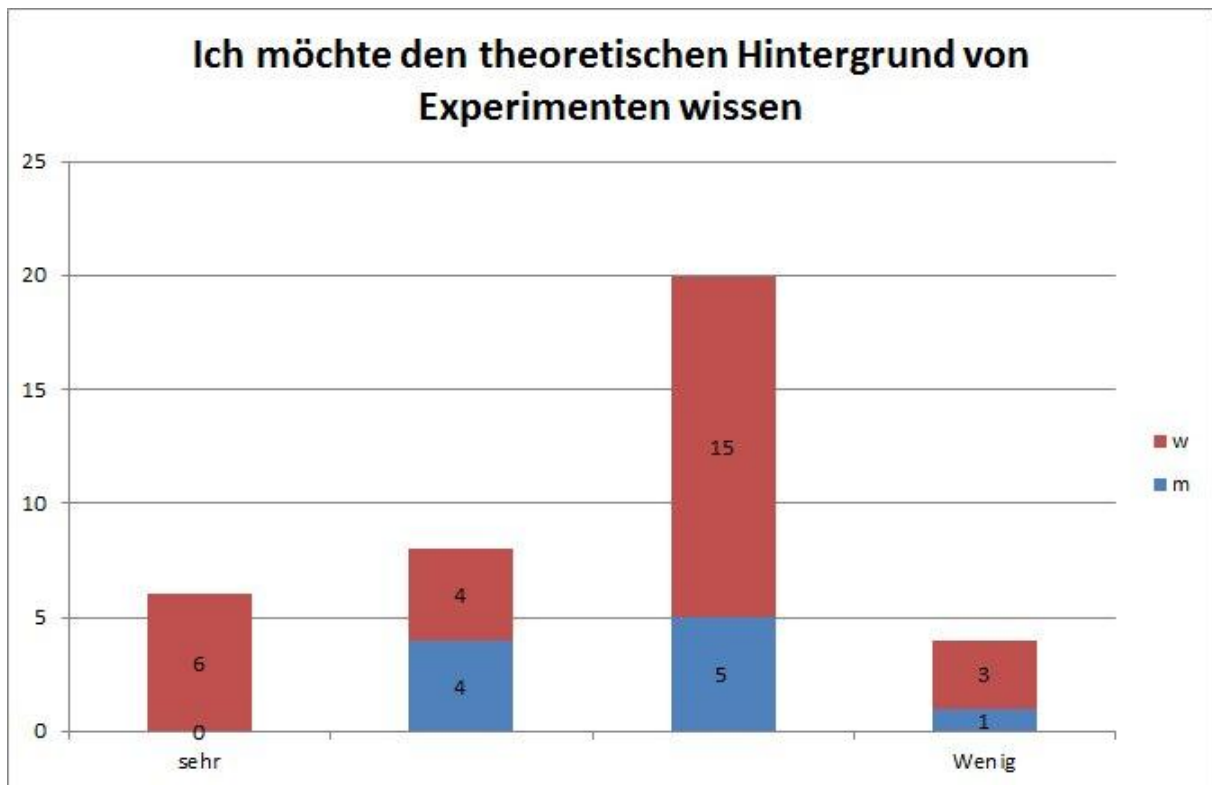
Es zählt der Spaßfaktor am Experiment:



Hierbei wurde, entgegen der Vermutungen, eher bei den Schülerinnen die Wichtigkeit des Spaßfaktors entdeckt als bei den Schülern.



Deutlich lässt sich von den Antworten ableiten, dass das Ziel die Motivation für Naturwissenschaften bzw. Chemie zu fördern und das Interesse für Experimente zu steigern, erfüllt hat. Auch aus dem Wiederholungswunsch der Experimente kann man eine Motivation ableiten.



Den theoretischen Hintergrund zu einem Experiment zu erfahren und zu wissen, ist ähnlich, wie oft bei Schülerexperimenten im Regelunterricht, nicht von großer Bedeutung. Zwar zeigen die Schülerinnen mehr Interesse als die Schüler, doch nicht wirklich sehr ausgeprägt.

Einige SchülerInnen nutzten die Möglichkeit ihr Experiment in der Schule am Nachmittag durchzuführen. Dies waren meist ein oder höchstens zwei Schülerinnen gleichzeitig. Dabei gaben die Schülerinnen folgende Wortmeldungen von sich:

„Ich habe noch nie eine Lehrerin nur für mich alleine gehabt, das finde ich cool.“

„Ich möchte dieses Experiment schon allein machen, aber bitte seien sie in Nähe, falls was passiert!“

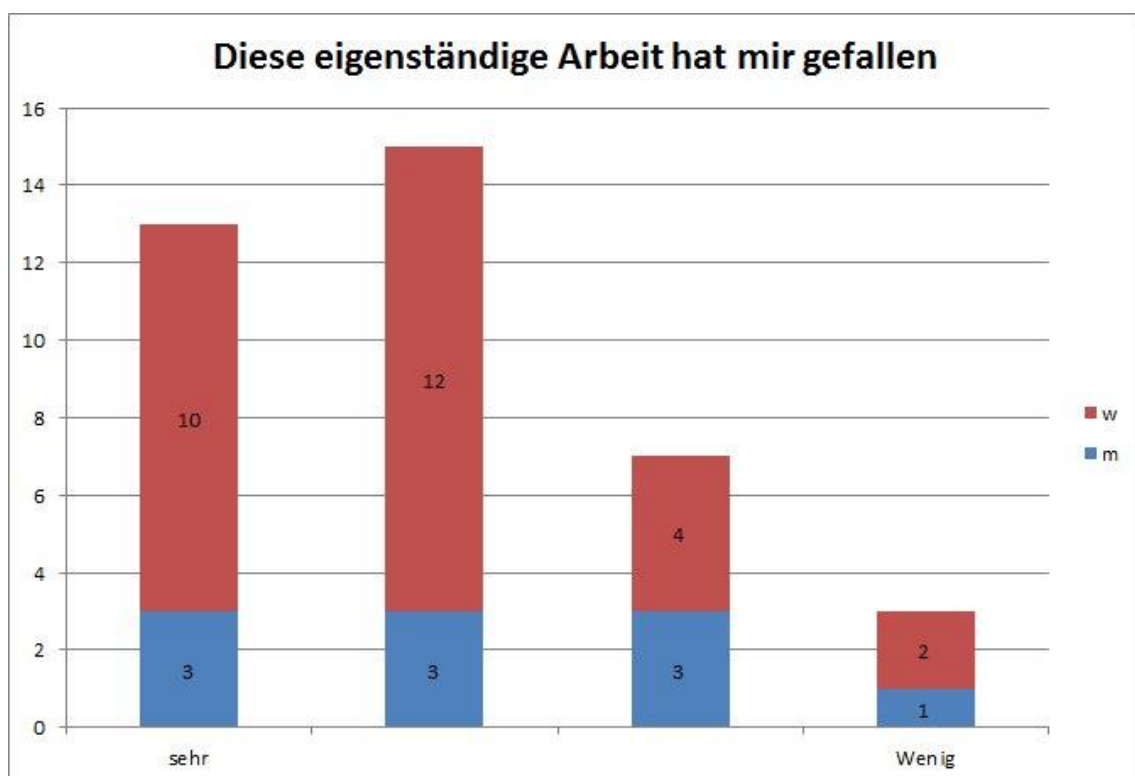
„Bitte schütten sie die Säure dazu, ich traue mich nicht. Ich wiederhole den Versuch dann noch mal alleine.“

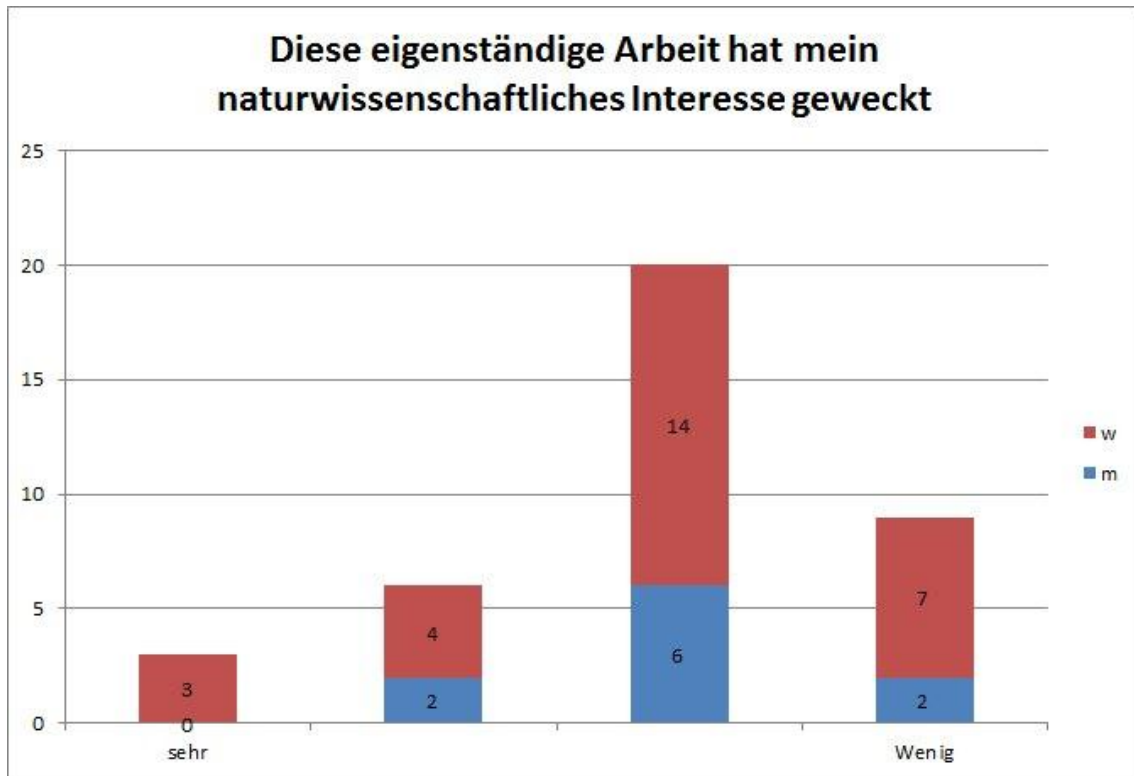
„Ich finde das super, dass sie mit mir das Experiment alleine durchmachen. Da kann ich gleich nachfragen, wenn ich was nicht weiß.“

„Schade, ich habe vergessen ihnen mitzuteilen, dass ich heute destillieren müsste. Und jetzt sind alle Destillationsapparaturen ausgeborgt. Geht es übermorgen ab 6. Stunde?“

Diese Aussagen bekräftigen, dass eine individuelle Förderung für interessierte Schülerinnen wichtig ist und nur in Kleingruppen möglich sein kann.

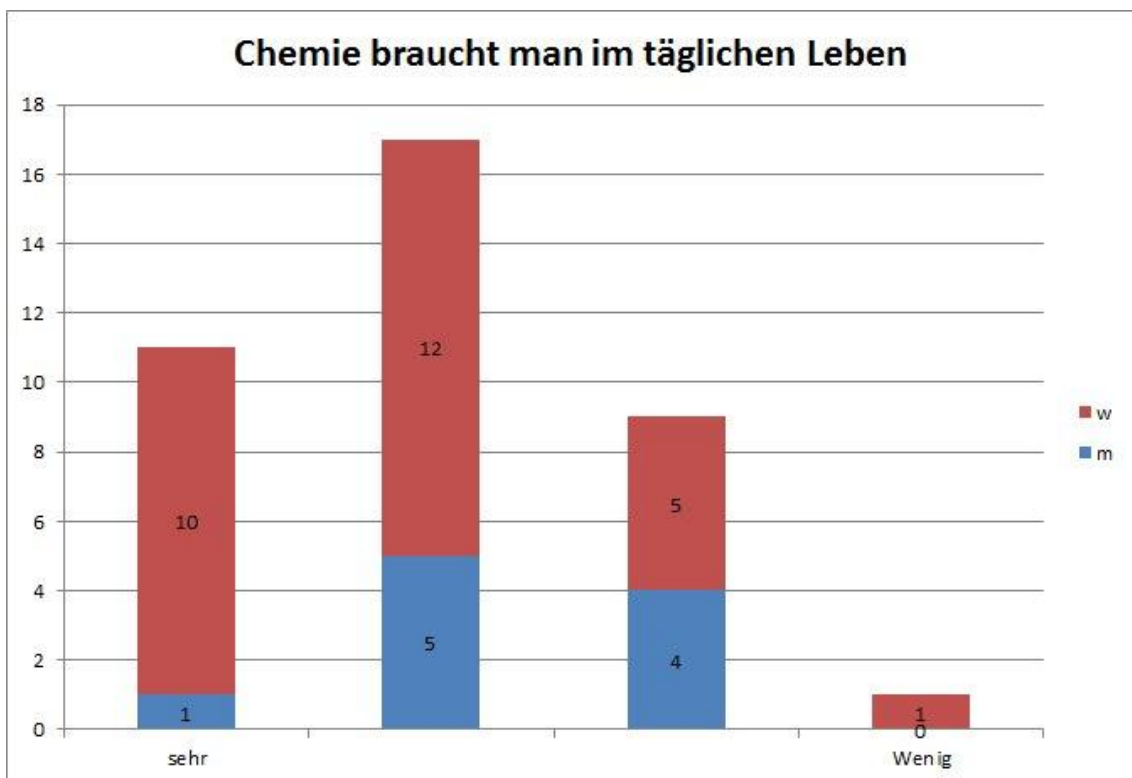
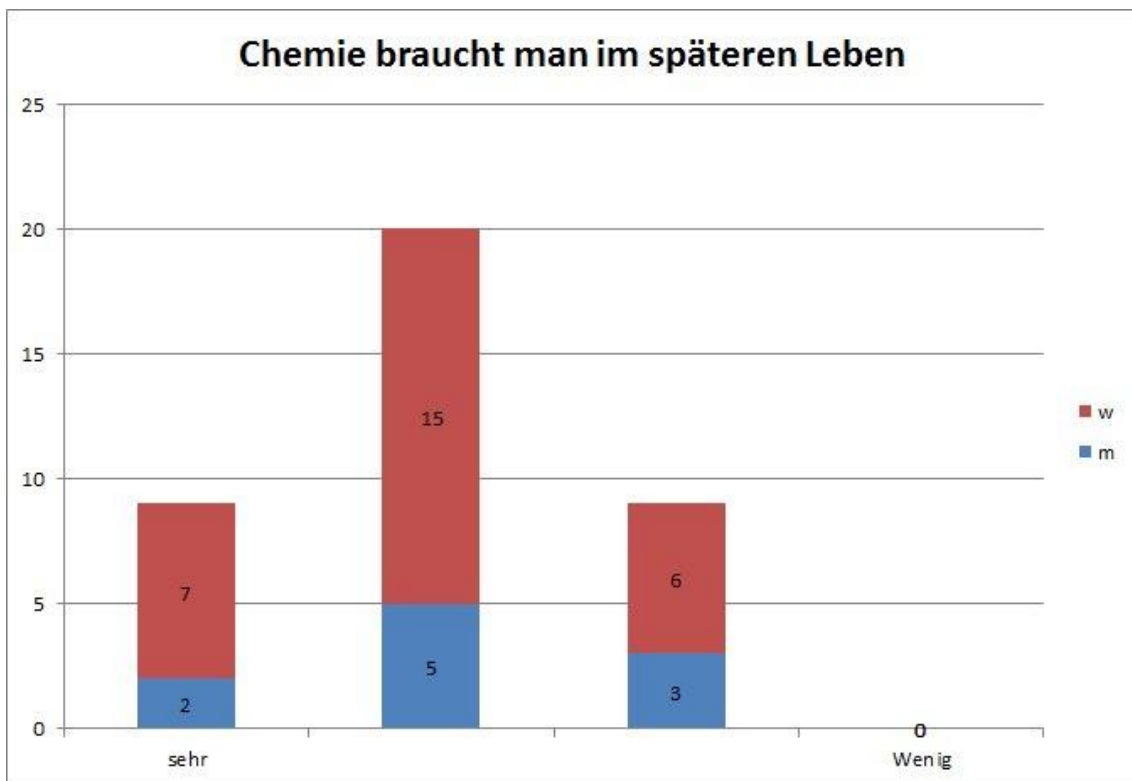
In der 8. C Klasse, in der die eigenständige Arbeit freiwillig und zur Notenverbesserung diente, meldete sich eine Schülerin. Ihre Arbeit war sehr gut gelungen und diente um ein „Sehr gut“ im Zeugnis zu bekommen. Allerdings sollte man hinzufügen, dass diese Schülerin vor hat Biochemie zu studieren und im Unterricht immer sehr interessiert war.





Da eine eigenständige Arbeit für die SchülerInnen und die LehrerInnen etwas Neues war und damit immer Unsicherheiten auftreten, ist es schön zu sehen, dass die SchülerInnen sie durchaus positiv angenommen haben. Auffallend ist, dass die Schülerinnen einer selbstständigen Arbeit wesentlich positiver gegenüberstehen, als die Schüler. Da die Wahl des Experimentes frei war, wurde mit mehr Engagement der Schüler in „so kleinen explosiven Experimenten“ gerechnet, die nicht stattgefunden haben. Leider wurde das naturwissenschaftliche Interesse durch die eigenständige Arbeit nicht wirklich gestärkt.

Wichtig war auch das Hinterfragen der Rolle der „Chemie“ allgemein:



Und die Diagramme zeigen, dass für unsere SchülerInnen die Chemie im Alltag wie auch im späteren Leben wichtig ist.

Weitere Kommentare der SchülerInnen vom Feedback nach Fertigstellung der eigenständigen Arbeit:

Positives:

grundsätzlich ganz lustig und interessant; wenn ein Experiment gelingt, ist es sehr motivierend; man lernt Chemie im Alltag zu nutzen; gute Erfahrung, denn durch das eigenständige Arbeiten lernt man selbst sehr viel; kann ein Experiment, das einem selbst gefällt, durchführen; es kommt Freude hoch, wenn ein Experiment klappt und vielleicht ein unerwartetes Ergebnis bringt; positive Erfahrung, selbst mit Chemikalien und Materialien umgehen zu dürfen; es war auch eine interessante Erfahrung den chemischen Stoffen mal intensiver auf den Grund zu gehen; für mich war es ein lustiges Experiment und ich hatte genügend Zeit; selber machen macht Spaß; sehr positiv, ein Experiment in der Schule am Nachmittag in der Freizeit zu machen; Anregung, einmal selber etwas zu machen und sich etwas selbst zu überlegen; abwechslungsreich, informativ und doch Spaßig; es wäre für Ihren Unterricht empfehlenswert, eine eigenständige Arbeit beizubehalten; die Ausarbeitung des Themas hat mir mehr Spaß gemacht als das Experiment selbst und ich bin stolz auf meine Arbeit; Freiheit und selbst etwas Ausschauen in der Schule findet selten statt und finde ich es toll; ich habe neue Erkenntnisse gewonnen (bin sehr schlampig); die eigenständige Arbeit war ganz in Ordnung; aus der Rückmeldung habe ich viel gelernt;

Negatives:

man sollte die Möglichkeit haben, grundsätzliche Chemie noch mal mit einem Lehrer zu wiederholen, um mehr zu verstehen; schwierig, wenn chemischer Hintergrund zu kompliziert erklärt ist bzw. gar nicht vorhanden ist; chemischer Hintergrund ist schwer auszuarbeiten und das Internet bietet zu viele verschiedenen Quellen; klare Beurteilungskriterien sind wichtig, um die Arbeit selbst einschätzen zu können; wäre sinnvoller das Projekt nicht in der 8. Klasse zu machen; es ist schwierig als Nichtchemiker selbst ein Thema frei zu wählen; jeder sollte ein Thema zugewiesen bekommen; unfair, dass es in allen Klassen unterschiedlich beurteilt wurde; habe nicht gewusst, wie ich diese Arbeit gestalten sollte, habe das Infoblatt verloren; meine Arbeit ist in Vergleich zu anderen zu kurz geraten;

Folgende Beobachtungen über die Arbeitshaltung wurden festgestellt:

- Nichteinhalten von vereinbarten Abgabeterminen
- Abgeben von Schmierzettel, oft ohne Namen, etc.
- Verlieren des Informationsblattes
- Abgabe von Experimentiervorschlägen bzw. Themen mit einer Überschrift, ohne genauere Überlegungen
- Die Form wie Schrift, Farbe, Bilder sind wichtiger als der Inhalt einer Arbeit
- Durch das Verlieren des Informationsblattes wurde die Arbeit ähnlich einem Chemieprotokoll geschrieben
- Kurz vor Abgabetermin verstärkter Arbeitseinsatz
- Zwei SchülerInnen haben die eigenständige Arbeit aufgeschoben bis zum letzten Moment, wurden dann krank, und haben um Aufschub des Abgabetermins gebeten

5.2 Ergebnisse auf LehrerInnenebene

Das Ziel der Zusammenarbeit unter uns FachkollegInnen wurde durchaus gefördert und intensiviert.

Vor allem durch zahlreiche Gespräche, die bereits in der Planungsphase begonnen haben, entwickelten sich gemeinsame Ansichten bei diversen Problemen. Die abgegebenen Ideen der SchülerInnen wurden gemeinsam durchgearbeitet, wodurch sich mehrere Vorteile ergaben:

- Die Kustodin wusste oft ohne nachzuschauen, welcher Versuch aufgrund der Materialien, Geräte und Chemikalien möglich war.
- Bei einigen Versuchen hatte eine Kollegin/ein Kollege bereits Erfahrung mit dem Gelingen bzw. Ausgang des Experimentes und konnte darauf hinweisen.
- Man konnte den Regelunterricht berücksichtigen (z.B. es war nicht möglich, alle pH-Meter auszuleihen, wenn in irgendeiner anderen Klasse Schülerexperimente am Programm standen, bei denen man die pH-Meter brauchte.)
- Nach der Einigung der Durchführbarkeit verschiedener Ideen der SchülerInnen wurde sofort festgestellt, welchen Geräte, Materialien und Chemikalien in unserer Chemiegerätesammlung unbedingt angeschafft werden müssen. (z.B. 5 SchülerInnen wählten Experimente, bei denen destilliert wurde, 7 SchülerInnen benötigten pH-Meter, Salze für Kristallisation bzw. Flammenfärbung wurde benötigt).

Durch dieses Projekt, durch die Besprechung und Diskussion der Ergebnisse wurde durch Rückmeldungen unser gemeinsamer Teamgeist wesentlich gestärkt und es hat sich eine noch angenehmere Zusammenarbeit entwickelt.

Bei der Themenwahl wurde folgendes beobachtet:

Erstens, geleitet durch den Hinweis im Informationsblatt auf einfache, kostengünstige Experimente, wurde das Augenmerk auf Alltagsprodukte gelenkt. Und auch die Klasse, die im Internet nach Themen recherchierte, beschränkte sich letztlich auf Themen aus dem Alltag. Zweitens strebten die SchülerInnen kaum Neues an. Im Anhang 4 sind drei eigenständige Arbeiten angeführt.

Durch die Zusammenfassung der verschiedenen Themen entstanden folgende Experimentierbausteine, die für die Zukunft angewendet werden können:

- Chemie im Alltag z.B. Herstellung von Seife, Reinigung von Silber, Versuche mit Backpulver,
- Säuren und Basen mit pH-Wert z.B. pH-Wert in Alltagsprodukten, Wirkung von Cola
- Lustiges z.B.: Mentos in Cola, Elefantenzahnpasta, Schaumrätsel bei Bier
- „Chemisches“ z.B. Erzeugung von Wasserstoff, Silberspiegel-Tollens-Reagenz
- Zucker z.B. Isomaltlutscher, Zuckerwatte
- Trennmethode: Destillationen in verschiedenster Art, Filtrieren, Extrahieren

6 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK

Prinzipiell ist eine eigenständige Arbeit für Schülerinnen und Schüler sehr problematisch, wenn sie selbst ein Thema finden müssen bzw. wie in unseren Fall, die Arbeit noch mit einem chemischen Experiment zusammenhängt. Doch auch dazu muss man erwähnen, dass nicht das Experiment selbst ein Problem darstellt, sondern der chemische Hindergrund, Fachwissen anzuwenden und es in die gelernte Schulchemie einzuordnen. Besonders schwierig ist es den Schülerinnen und Schülern gefallen, chemische Formeln und Reaktionsgleichungen zu verwenden. Sie wären wahrscheinlich ohne Hilfestellung nicht vorgekommen, wie z.B. in den Arbeiten Silberreinigung und Silberspiegel im Anhang 4 zu sehen ist.

Das Ziel aus den verschiedenen Themen der Eigenständigen Arbeit der SchülerInnen Experimentierbausteine zu entwickeln, zeigt sich nicht einfach und sie spiegeln fast die großen Überschriften des Chemielehrplans. Vielleicht hätte man den SchülerInnen eine Liste mit Themeninhalte vorlegen sollen, damit mehrere verschiedene Themenbereiche bearbeitet worden wären.

Man sollte aber bedenken, dass die Themeninhalte für die Lehrerin/den Lehrer überschaubar bleiben müssen. So könnte man z.B. nur ein Thema z.B. „Wasser“ wählen und alle SchülerInnen arbeiten zu diesem Thema mit verschiedenen Schwerpunkten. Das wäre auch eine Idee für ein Folgeprojekt.

Die Arbeitshaltung der SchülerInnen von einer „kleinen eigenständigen Arbeit“ zu einer Vorwissenschaftliche Arbeit wird wahrscheinlich ähnlich sein und man müsste bereits am Beginn Konsequenzen setzen, denn nicht eingehaltene Abgabetermine, unvollständige Arbeiten, Fehler bei Speichern auf USB-Sticks oder Verschicken von Mails wurden nicht wirklich als tragisch gesehen und mit dem Kommentar „*Ich habe die Arbeit eh geschrieben.*“ abgetan. Auch das Beilegen des am Anfang ausgegebenen Informationsblattes bei der eigenständigen Arbeit würde der Ordnung und der Sorgfalt der SchülerInnen dienen.

Resümierend zum gesamten Verlauf des Projektes muss ich sagen, dass es sehr arbeits- und zeitintensiv war. Doch glaube ich schon, unsere Ziele erreicht zu haben und wesentliche Aspekte für den Start der Neuen Reifeprüfung mit einer Vorwissenschaftlichen Arbeit in Chemie erkannt zu haben.

ANHANG

ANHANG 1:

Anleitung für ein eigenständiges Experiment

Ziel:

Selbständige Planung eines Experiments, für dessen Wahl folgende Kriterien gelten sollen:

- nach eigenem Interesse gewählt
- forschungswürdige und durchführbare Idee
- zu Hause mit (relativ) einfachen Mittel realisierbar sein
- chemischer Hintergrund bzw. chemischer Alltagsbezug herstellbar sein

Inhalt:

- Ausarbeitung einer Fragestellung
- Erarbeitung, Planung und Durchführung des Experiments
- Recherche und Beschreibung des theoretischen Hintergrunds
- Protokollierung der Planung, der Durchführung und der Ergebnisse
- Diskussion der Ergebnisse
- Persönlicher Erkenntnisgewinn bzw. Schlussfolgerung

Zusätzliches:

- Zitiere die verwendeten Quellen nach der AMS Methode (üblich in den Naturwissenschaften)
- Eigenständiges schriftliches Werk mit persönlicher Einleitung und Schlussfolgerung
- Für das Experiment:
 - Geräte und Chemikalien werden von der Schule, wenn nötig zur Verfügung gestellt; Beobachtungszeiträume sollen nicht länger als 14 Tage dauern;
 - Vorkenntnisse für das Protokollieren eines Experimentes werden vorausgesetzt;
- Der Umfang der Arbeit sollte liegen bei mind. 2 Textseiten (mit Grafiken,
 - Tabellen, Fotos, etc. optional)
- Abgabetermin wird vereinbart am (elektronisch und gedruckt)
- Bis zum 4.12.2012 muss eine schriftliche Idee eines forschungswürdigen und durchführbaren Themas notiert, mit Namen und Klasse versehen, abgegeben werden.

Beurteilung:

- jede/jeder Schülerin/er muss eine Arbeit abgeben
- die formalen Kriterien müssen erfüllt sein
- der Elternbrief muss von den/der Erziehungsberechtigten unterschrieben an den Chemielehrer retourniert sein

ANHANG 2:

Elternbrief

Sehr geehrte Eltern!

In diesem Schuljahr versuchen wir einen neuen, zusätzlichen Weg zu wählen, um den Chemieunterricht auch außerhalb der Schule präsent zu machen.

Unser Ziel ist es, dass die Schülerin/der Schüler ein Experiment zu Hause selbstständig plant, durchführt und dokumentiert.

Um Ihre vielleicht entstehende Angst der "Verwüstung" Ihres Eigenheimes entgegenzuwirken und zu beruhigen, aber Sie darüber zu informieren, wurde dieses Schreiben verfasst.

Wir weisen darauf hin, dass alle Ideen und Experimente dieser eigenständigen Arbeit vom/von der zuständigen Chemielehrer/in geprüft, kontrolliert und erlaubt und auf Gefahren von entliehenen Geräten bzw. etwaiger Chemikalien hingewiesen wurde.

Sollten Sie trotz allem Bedenken haben und diese Idee und Vorgehensweise nicht goutieren, bitte ich Sie, mir das mitzuteilen.

Mag. Kornelia Wolf, Sprechstunde: Dienstag, 4.Stunde (10.35 – 11.25)

Mit freundlichen Grüßen,

Hiermit bestätige ich,, Erziehungsberechtigte/er von

.....(Schülerin/Schüler) der Klasse, dass ich mit

diesem Projekt einverstanden bin.

Datum:

Unterschrift:

ANHANG 3:

Bitte beantworte folgende Fragen spontan:

	Sehr bzw. oft			Wenig bzw. nie
1.) Ich interessiere mich für Chemie.	o	o	o	o
2.) Ich interessiere mich für Experimente.	o	o	o	o
3.) Ich schaue mir im Fernsehen Sendungen mit chemischen Experimenten an.	o	o	o	o
4.) Ich möchte in der Schule Chemieexperimente machen.	o	o	o	o
5.) Ich möchte den theoretischen Hintergrund von Experimenten wissen.	o	o	o	o
6.) Ich versuche einen Erkenntnisgewinn von einem Experiment mitzunehmen.	o	o	o	o
7.) Experimente sind nur Spaß für mich.	o	o	o	o
8.) Ich möchte ein Protokoll zu einem Experiment verfassen.	o	o	o	o
9.) Gelungene Experimente sind ein Erfolg für mich.	o	o	o	o
10.) Gelungene Experimente motivieren mich zum Weitermachen.	o	o	o	o
11.) Mislungene Experimente sind ein Misserfolg.	o	o	o	o
12.) Mislungene Experimente wiederhole ich nicht.	o	o	o	o
13.) Wiederhole ein Experiment, welches mir gefällt.	o	o	o	o
14.) Fühle mich motiviert durch ein gelungenes Experiment.	o	o	o	o
15.) Führe ein Experiment nur durch, wenn ich muss.	o	o	o	o
16.) Habe ein Experiment schnell und leicht gefunden.	o	o	o	o
17.) Es war für mich schwierig selbst ein Experiment zu finden.	o	o	o	o
18.) Ohne vorgegebene Internetadresse hätte ich kein Experiment gefunden.	o	o	o	o
19.) Das Informationsblatt hat mir im Ablauf der Arbeit geholfen.	o	o	o	o
20.) Das Informationsblatt hat mir in der Planung der Arbeit geholfen.	o	o	o	o
21.) Das Informationsblatt hat mir in der Durchführung der Arbeit geholfen.	o	o	o	o
22.) Ich habe das Informationsblatt verloren.	o			o
23.) Die Unterschrift und Benachrichtigung an die Eltern war sinnvoll.	o	o	o	o
24.) Hast du dich an die Punkte am Informationsblatt gehalten.	o	o	o	o
25.) Das Experiment hat zum Verständnis des Themas beigetragen.	o	o	o	o

26.) Hat es für dich genug individuelle Betreuung gegeben.

27.) War das Informationsblatt und die gezeigten Beispiele bei der Einführung zu dieser Arbeit ausreichend für eine erfolgreiche Durchführung.

28.) Hättest du dir eine vorgegebene Themenliste gewünscht.

29.) Wer oder was hat dir bei der Durchführung am meisten geholfen.

30.) Ich kann mir vorstellen einen Beruf, der mit Chemie zu tun hat, zu ergreifen.

31.) Diese eigenständige Arbeit hat mir gefallen.

32.) Diese eigenständige Arbeit hat mich motiviert mehr zu probieren.

33.) Diese eigenständige Arbeit hat mein naturwissenschaftliches Interesse geweckt.

34.) Die Experimentiervorschrift war einfach zu verstehen.

35.) Chemie braucht man im späteren Leben.

36.) Chemie braucht man im täglichen Leben.

Was ich noch sagen wollte,

Klasse: Geschlecht: Datum:

ANHANG 4:

Experiment Backpulver

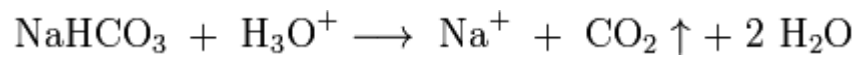


Backpulver

Chemie – Experiment 2013



Backpulver Experiment



Inhalt:

Geschichte und Beschreibung

- Erfinder und Geschichte des Backpulvers
- Was ist Backpulver
- Wirkung von Backpulver

Experiment

- Fragestellung und Ziel des Experiments
- Materialien
- Durchführung des Experiments + Fotos
- Ergebnis und persönlicher Eindruck



Geschichte und Beschreibung

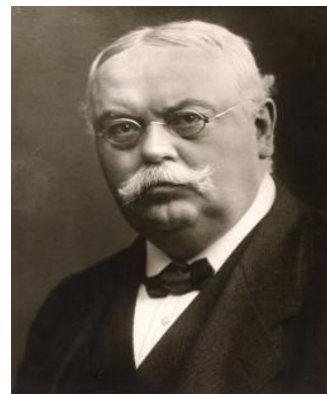
Die Geschichte des Backpulvers

Das Backpulver wurde von **Eben Norton Horsford**, einem ehemaligen Studenten von Justus von Liebig, erfunden, der zunächst nur mit saurem Calciumphosphat und Natriumhydrogencarbonat experimentierte.

Marquart produzierte das Backpulver als erster industriell im Rahmen seines Unternehmens. 1854 gründete er die Rumford Chemical Works, um Backpulver zu produzieren und verkaufte das dort produzierte neue Mittel unter dem Namen yeast powder (Hefepulver).

Liebig war in der Lage, das Mittel durch Zugabe von Kaliumchlorid weiter zu verbessern, und Horsford ließ das Mittel schließlich als **baking powder** patentieren. Da sich Backwaren leichter industriell herstellen lassen und haltbarer sind, führte der einsetzende Sezessionskrieg zu einer großen Nachfrage nach Backpulver, und Horsford musste seine Produktionsanlagen ständig erweitern.

Der Erfolg des Backpulvers in Deutschland begann schließlich mit August Oetker. Er entwickelte nicht nur die Rezeptur weiter, sondern vermarktete das Produkt auch geschickt in kleinsten Portionen an Hausfrauen zum Kuchenbacken, anstatt wie bis dahin an Bäcker zum Brotbacken. Ab 1893 füllte er sein Backpulver Backin ab, 1898 ging er zur Massenproduktion über, und am 21. September 1903 ließ er sich das entsprechende Verfahren patentieren. Noch heute wird das Backpulver von der Dr. August Oetker KG in unveränderter Rezeptur hergestellt.



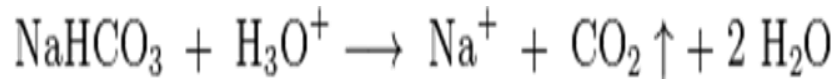
Was ist Backpulver

Backpulver ist ein zum Backen benutztes Triebmittel, das unter Einwirken von Wasser, Säure und Wärme gasförmiges Kohlenstoffdioxid (CO₂) freisetzt und so den Teig „aufreibt“. Es ist eine Mischung aus einer CO₂-Quelle, meist **Natriumhydrogencarbonat (Natron)** und einem Säuerungsmittel, oft **Dinatriumdihydrogendiphosphat** oder **Monocalciumorthophosphat** als Säureträger. Zudem wird ein Trennmittel (bis 30 %) aus Mais-, Reis-, Weizen- oder Tapiokastärke bzw. Weizenmehl zugegeben, um Feuchtigkeit zu binden und so eine vorzeitige CO₂-Entwicklung zu verhindern. Manchmal wird Vanillin oder Ethylvanillin zur Aromatisierung zugesetzt.

Backpulver wird für den Gebrauch in Haushalten in Portionsverpackungen („Briefchen“) im Handel angeboten. Bei Teigen wird es vor allem Rührteig zugesetzt, in Mürbteig (Tortenböden, Kekse) eher seltener, in Hefeteig übernimmt zugesetzte Hefe die Rolle des Backpulvers.

Wirkung

Durch Hitze (z.B. Backofen, Waffeleisen, Fritteuse) und Feuchtigkeit reagiert das Natron mit der Säure und setzt Kohlenstoffdioxid frei, wodurch kleine Gasbläschen entstehen und der Teig aufgelockert wird. Die chemische Reaktion lässt sich dabei wie folgt formulieren:



Damit wird ein ähnlicher Trieb erreicht wie bei der Verwendung von Pilzen der Backhefe im Hefeteig und Bakterien im Sauerteig, wo ebenfalls CO₂ entsteht. Die Zugabe von Backpulver verkürzt die Zubereitungszeit, da Hefepilze und Bakterien zur Produktion von CO₂ mehr Zeit benötigen. Die Teigsorten unterscheiden sich allerdings erheblich in Geschmack und Konsistenz.

Experiment

Ob Kuchen, Torte oder Kekse – all dies wäre nur halb so lecker, wenn es das Backpulver nicht gäbe. Ich hab mich schon oft gefragt, was wäre, wenn ich bei meinem Kuchen mal unabsichtlich auf die Beigabe von Backpulver vergesse. Wird er trotzdem schmecken? Wie wird der Kuchen aussehen? Deshalb habe ich dieses Experiment gemacht und die Wirkung bzw. Nichtwirkung von Backpulver beim Backen eines Kuchens beobachtet und die Ergebnisse verglichen.

Ziel des Experiments

Ziel dieses Experiments war zwei verschiedene Kuchen zu backen – einmal mit und einmal ohne Backpulver! Weiteres wollte ich die Erkenntnis erlangen, ob es nur das Backpulver ist, was den Kuchen schlussendlich so „fluffig“ macht oder ob ein anderes Geheimnis dahinter steckt.

Zutaten

Ich habe dafür folgende Zutaten verwendet:

- 25 dag Staubzucker
- 1/8l Wasser
- 4 Eidotter
- Schnee
- 25 dag Mehl
- 1/8 Öl
- Kakao
- **Backpulver**
- Vanillezucker



Materialien:

Schüsseln

Waage

Küchenmaschine

Mixer

Kochlöffel

Backform

Backofen



Durchführung des Experiments

Als erstes habe ich die Zutaten gut vermischt und dann den Teig in zwei Massen aufgeteilt. Bevor ich ihn in die eingefettete Kuchenform gegeben habe, habe ich bei einer Masse noch das Backpulver untergemischt. Danach wurden beide Massen 30 Minuten bei 200°C mit Unter-/Oberhitze im Ofen gebacken.



Beide Kuchen sind, wie man sehen kann, aufgegangen, der Kuchen mit Backpulver jedoch ums doppelte, während der andere nur 1 cm in die Höhe gewachsen ist.



Ergebnis des Experiments

Die große Frage war: Welcher Kuchen schmeckt besser?

Das Probieren hat natürlich am meisten Spaß gemacht! Geschmacklich fand ich den Kuchen ohne Backpulver nicht so schlecht, weil er schließlich auch süß ist. Doch ich habe mich eindeutig, was auch zu erwarten war, für den Kuchen mit Backpulver als den besseren entschieden. Mir war der Kuchen ohne Backpulver deutlich zu trocken und zu hart.

Was hat den Kuchen mit Backpulver so schön locker gemacht?

Auch im Kuchenteig bildet Backpulver mit der vorhandenen Feuchtigkeit Kohlendioxid. Durch die Ofenwärme klappt das mit der Bildung von Kohlendioxid sogar noch besser. Im Teig bilden sich also kleine Gasbläschen. So wird der Teig größer. Das Kohlendioxid bleibt nicht im Kuchen, sondern entweicht langsam. Zurück bleiben kleine Löcher, die den Kuchen locker gemacht haben.

Experiment Silberspiegel

Protokoll:

Silberspiegel – Tollens Reagenz



Material:

- Reagenzglas oder Kolben
- Spatel
- Schutzbrille
- Bunsenbrenner
- Becherglas mit Wasser

- Dreifuß
- Stativ mit Doppelmuffe

Chemikalien:

- Silbernitrat
- Glucose
- konzentrierte Ammoniaklösung

Skizze:

Vorgehensweise:

Die Durchführung dieses Experiments erfolgte zweimal, da die erste fehlschlug. Ziel des Versuchs ist die Bildung eines „Silberspiegels“ im Reagenzglas.

Durchführung:

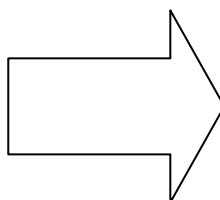
Man beginnt damit, eine Spatelspitze Silbernitrat in einem Reagenzglas oder einem Kolben in etwas destilliertem Wasser aufzulösen. Dann fügt man ein paar Tropfen konzentrierte Ammoniaklösung hinzu, bis sich der weiße Niederschlag, der sich gebildet hat, löst. Nun stellt man den Dreifuß unter das Stativ und auf den Dreifuß das Becherglas mit dem warmen Wasser. Das Reagenzglas spannt man jetzt in die Doppelmuffe, sodass das Reagenzglas in dem warmen Wasser „badet“. Der Bunsenbrenner wird nun so unter dem Dreifuß platziert, dass er das Wasser im Becherglas erhitzen kann. Nun gebe man etwas Glucose in das eingespannte Reagenzglas hinzu und aktiviere den Bunsenbrenner. Das Wasser wird nun im Becherglas erhitzt und dies erhitzt den Inhalt des Reagenzglas oder des Rundkolbens.

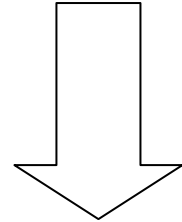
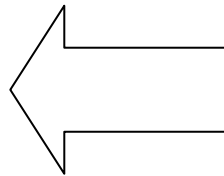
Ergebnis:

Durchführung:

Bei dem ersten Versuch erhitze ich den Rundkolben direkt durch einen Bunsenbrenner und nicht im Wasserbad. Weiters verwendete ich Ammoniaklösung anstatt des konzentrierten Ammoniaks, fügte ein Natriumplättchen hinzu und verwendete Silbernitrat aus einem anderen Behälter. Zusätzlich löste ich Glucose zuerst in destilliertem Wasser auf und fügte die Lösung dann hinzu.

Das Ergebnis war, dass die Flüssigkeit im Reagenzglas während des Erhitzens zuerst ein grelles Gelb und später ein Braun – Schwarz annahm. Jedoch bildete sich kein „Silberspiegel“.



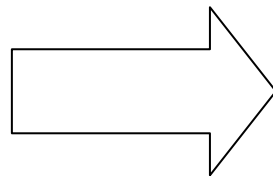
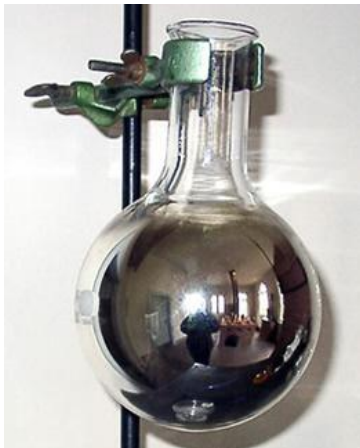


Durchführung 2:

Bei dem zweiten Versuch verwendete ich, wie schon erwähnt ein Wasserbad zum Erhitzen, Silbernitrat aus einem anderen Behälter, konzentrierten Ammoniak und kein Natriumplätzchen. Weiters fügte ich die Glucose in Pulverform hinzu und löste sie nicht zuerst in destilliertem Wasser auf.

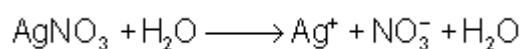
Die Unterschiede zum ersten Versuch zeigten sich sofort als ich den konzentrierten Ammoniak zur Silbernitratlösung gab – die Flüssigkeit färbte sich dunkelbraun bis schwarz.

Beim Erhitzen im Wasserbad bildete sich dann der gewünschte „Silberspiegel“.

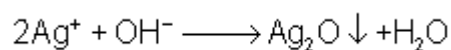


Chemischer Hintergrund:

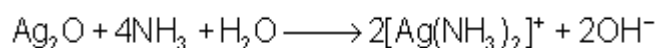
Das Silbernitrat zerfällt beim Auflösen in seine Ionen:



Der konzentrierte Ammoniak wirkt alkalisch -> Silberionen bilden mit Hydroxidionen Silberoxid -> das ist schwer löslich -> Niederschlag



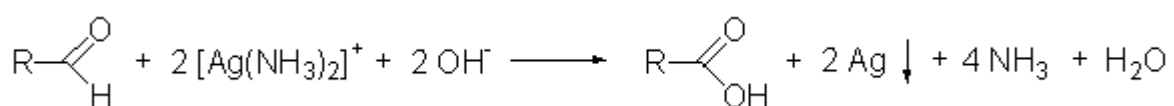
Dieser Niederschlag wird mit weiterem Ammoniak in einem Silberdiamin – Komplex gebunden werden.



Glucose reduziert die Ionen zu metallischem Silber – kann sich an der Innenwand des Kolben/Reagenzglas absetzen. Glucose wird zu Gluconsäure oxidiert.

Die hergestellte Mischung wird Tollens Reagenz bezeichnet.

Allgemeine Gesamtreaktion:



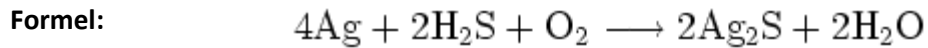
Quellen:

<http://www.experimentalchemie.de/versuch-049.htm>

Experiment Silberreinigung

CHEMIE PROJEKT – REINIGUNG VON SILBER

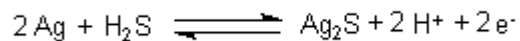
Unter Silberpflege versteht man das Entfernen der schwarzen Schicht auf Silbergegenständen wie z.B.: Schmuck, Besteck. Das Silber reagiert mit Sauerstoff(oder andern Oxidationsmitteln) und Schwefelstoff, welches in Spuren vorhanden ist-> es entsteht Silbersulfid und dadurch läuft das Silber schwarz an. Das geschieht nach der Formel:



$\text{Ag} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{e}^-$ Oxidation bedeutet Elektronenabgabe und Überführung in den ionischen Zustand.

Das Redox-Gleichgewicht liegt stark auf der linken Seite. Silber hat somit ein hohes Redoxpotential und sollte eigentlich gegen die Oxidation durch Sauerstoff stabil sein.

Wenn aber ein Stoff ,wie Schwefelwasserstoff H_2S mit Silber-Ionen schwerlösliche Verbindungen eingeht, so wird es auch durch Sauerstoff oxidiert. Der Grund dafür ist die Bildung von Sulfiden setzt Energie frei. Diese wirkt sich negativ auf das Silber Redoxpotential aus. Das Silber wird dadurch scheinbar unedler.



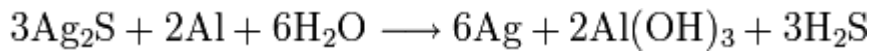
Es gibt mehrere Methoden um den Glanz des Silbers wiederherzustellen wie z.B.: die mechanische Reinigung oder ein Silbertauchbad.

Ich werde die Elektrochemische Reinigung genauer untersuchen.

Was wird gebraucht? : Schüssel, Kochsalz(Natriumchlorid), Soda oder Zitronensäure, Alufolie, silberner Gegenstand



Vorgang :Zuerst lege ich eine Schüssel mit Alufolie aus und lege den betreffenden silbernen Gegenstand in eine Lösung aus Wasser und Kochsalz(Natriumchlorid), Soda oder Zitronensäure ein. Dadurch wird der Silbersulfidbelag elektrochemisch wieder zu Silber reduziert. Dies geschieht nach der Formel:



Wie hab ich es gemacht ?



Zuerst bereite ich die Materialien vor. Ich lege eine Suppenschüssel mit Alufolie aus und fülle Salz in die Schüssel , danach gebe ich Soda und Wasser hinzu. Der silberne Gegenstand, in diesem Fall Mum´s Tortenbesteck, der natürlich schwarz angelaufen ist, **wird in die Flüssigkeit getränkt**

Nach 5 minütiger Einwirkzeit, bemerke ich die ersten Veränderungen, und das Silber hellt sich dezent auf.



Und da ich mit dem Resultat nicht zufrieden war, und meine Mum auch nicht, da der Henkel ja noch schwarz war, wiederholte ich den Vorgang mit neuer Alufolie, da sich die alte begann komplett zu zersetzen und spröde zu werden.

Mein Fazit: Die Silberreinigung war leichter als erwartet .Besonders erstaunlich war die Erkenntnis, dass man sogar Silber mit handelsüblichen „ Hausmitteln“ reinigen und wieder zum Glänzen bringen kann.

Quellenangabe : Chemieunterricht
http://www.chemieunterricht.de/dc2/tip/07_05.htm





Wir bemerken einen leicht säuerlichen, nach faulen Eiern stinkenden Geruch.



Nach 10-minütiger Einwirkzeit bemerke ich dass das Silber sich deutlich erhellt. Der Unterschied zwischen dem Griff und der Spatelspitze ist offensichtlich erkennbar



Nach 20Minuten