



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S3 „Themenorientierung im Unterricht“

VERSCHÖNERNDE UND SÄUBERNDE HAUSHALTSPRODUKTE

**Chemische und physikalische Experimente mit Haushaltsartikeln
und deren Produktion (auch in Betrieben)**

ID 1380

Mag. Roswitha Koch

**Mag. Nicole Klausner
BG/BRG Knittelfeld**

Knittelfeld, Mai 2009

Inhaltsverzeichnis

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Ausgangslage und Motivation	4
1.2 Schulprofil und Schwerpunktprofil im Kontext des Projekts	5
2 ZIELE DES PROJEKTS	7
2.1 Hauptziele	7
2.1.1 Evaluiertes Hauptziel	7
2.2 Zusatzziele	8
3 AKTIVITÄTEN	9
3.1 Lerninhalte zu den Aktivitäten	9
3.2 Outdoor-Aktivitäten	10
3.3 Workshop.....	11
4 AKTIONSPLAN	12
5 ERGEBNISSE UND DISKUSSION	13
5.1 Ausgangsfragebogen	13
5.2 Aufbauender Fragebogen	17
5.2.1 Evaluiertes Hauptziel	17
5.2.2 Offener Fragebogen.....	18
5.2.3 Guter Unterricht?	19
6 RESUMMÉ UND AUSBLICK	24
7 LITERATUR	26
8 VERZEICHNISSE	27
8.1 Abbildungsverzeichnis	27
8.2 Diagrammverzeichnis.....	27
9 ANHANG	28
9.1 Ausgangsfragebogen	28
9.2 Aufbauender Fragebogen	30

ABSTRACT

In einem fächerübergreifenden, sich regionalen Unternehmen öffnenden Unterrichtsprozess haben die Schüler/innen Wissen zu Haushaltsprodukten und zum umweltschonenden Umgang mit diesen Produkten erworben. Sie haben hierbei an ein mehr oder weniger umfangreiches theoretisches Vorwissen und an Erfahrungen aus ihrem Lebensumfeld angeknüpft. Darauf aufbauend sind viele fachspezifische Inhalte durch Werksführungen im Konnex von realen Produktions- und Verarbeitungsprozessen erlernt worden. Und auch durch die Kommunikation mit Expert/innen haben die Schüler/innen Fachwissen erworben. Was den Umweltaspekt anlangt, so können in zukünftigen Entscheidungsfindungen die Aussagen der Expert/innen mitberücksichtigt werden. Auch haben die Schüler/innen in den Vorträgen zu den Unternehmen, die sie aufgesucht haben, Einblicke in die Anforderungen und Erwartungen von einzelnen Berufsbildern gewonnen; dadurch hat sich eine kurz- oder auch längerfristige emotionale Verbundenheit mit den regionalen Unternehmen entwickelt.

Schulstufe: 11. Schulstufe, 7. Klasse eines Bundesrealgymnasiums

Fächer: Chemie und Physik

Kontaktperson: Mag. Roswitha Koch

Kontaktadresse: BG/BRG Knittelfeld, Kärntnerstraße 5, 8720 Knittelfeld

E-Mailadresse: roswitha.koch@gmx.at

Schüler/innen: 15 Schüler und 1 Schülerin

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangslage und Motivation

Es war uns, der Chemielehrerin und der Physiklehrerin, ein großes Anliegen, die Schüler/innen der 11. Schulstufe, 7. Klasse Oberstufe im Realgymnasium, fächerübergreifend zu unterrichten. So entschieden wir uns, ein Projekt mit dem Kurztitel „Verschönernde und säubernde Haushaltsprodukte“ durchzuführen und hierbei ein großes Augenmerk auf das beiden Unterrichtsfächern Gemeinsame, die Lebensnähe und Praxisbezogenheit zu legen.

Nicht alle Schüler/innen dieser Klasse hatten in den vergangenen zwei Unterrichtsjahren Chemie, außer sie besuchten ein Wahlpflichtfach, in das Chemie integriert ist, wovon am BG/BRG Knittelfeld zwei angeboten werden. Nun sollten fächerübergreifende Gemeinsamkeiten zwischen Chemie und Physik nicht nur in den Wahlpflichtfächern herausgearbeitet werden, sondern auch im regulären Unterricht für alle Schüler/innen ersichtlich werden. Das, was bisher einer kleinen Schüler/innengruppe vorbehalten war, weil sie sich durch die Wahl ihres Wahlpflichtfaches dafür entschieden hatten, sollte nun für alle zugänglich gemacht werden. Naturwissenschaftliche Unterrichtsfächer wurden in Kontext zueinander gestellt.

Das Unterrichtsgeschehen sollte aus Sicht der Lehrerinnen nicht nur fächerübergreifend erfolgen, sondern das zu erwerbende Wissen sollte sich für die Schüler/innen durch einen hohen Grad an Attraktivität auszeichnen, indem es sich als brauchbar für die Alltagsbewältigung erweist. Haushaltsprodukte werden von allen verwendet und implizieren somit Lebensnähe und erfahrbaren Nutzen, die hiermit in den Unterricht Eingang fanden. Dadurch dass die zu vermittelnden Lerninhalte in Chemie und Physik an die Erfahrungswelt der Schüler/innen anknüpften, erhofften sich die Lehrerinnen überdies eine sehr gute Merkfähigkeit dieses Lehrstoffes.

Stets beabsichtigten die Lehrerinnen regionale Unternehmen aufzusuchen, deren Produktion oder Dienstleistung in Zusammenhang mit dem Projektthema stehen. Sie schätzen das Fachwissen der Expert/innen in den Betrieben und wollten den Schüler/innen daher diese Art von Informationsquelle nicht vorenthalten. Die Wissensvermittlung durch die Expert/innen beschränkte sich jedoch nicht nur auf die Gespräche im Rahmen der Werksbesichtigungen, sondern sie erstreckte sich auch auf die Dokumentationen dieser Outdoor-Aktivitäten. So erhielten die Schüler/innen auf ihre Zusammenfassungen zu den Unternehmen, die sie den Expert/innen zusandten, Rückmeldungen zu den inhaltlichen Fehlern. Auch konnten die Schüler/innen die eher als abstrakt einzustufenden Lerninhalte als etwas Authentisches erleben, da sie am Fließband die Herstellung und Verpackung von Haushaltsprodukten beobachteten.

Von Seiten der Schüler/innen war das Interesse sehr groß, weitere regionale Unternehmen kennen zu lernen, da sie schon viele positive Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit Betrieben gesammelt hatten. So nahmen sie im vergangenen Schuljahr gemeinsam mit ihrer Physikprofessorin Roswitha Koch am Projekt Faszination Technik teil, das die Steirische Volkswirtschaftliche Gesellschaft in Kooperation mit dem Land Steiermark und der Wirtschaftskammer initiiert hatte. Die Schüler/innen erkundeten die Austria Email, die Warmwasseraufbereitungsanlagen erzeugt. Sie kreierte im Rahmen dieses Projekts einen zweisprachigen Folder zum Unterneh-

men und bauten in Kooperation mit der Austria Email in der Werkstätte von Christoph Biber einen Boiler für Messzwecke. Aufbauend auf diese gewinnbringenden Erfahrungen war der Wunsch der Schüler/innen nach weiterer Zusammenarbeit mit Unternehmen verständlich. Somit war die Begeisterung groß, als verlautet wurde, im Rahmen des IMST-Projektes werden weitere regionale Betriebe besucht.



Abbildung 1: Befüllen des Warmwasserboilers, der im Rahmen des Projekts Faszination Technik 2008 gebaut wurde

1.2 Schulprofil und Schwerpunktprofil im Kontext des Projekts

Auch wenn das Leitbild (SCHULE-MIT-LEBEN) des BG/BRG Knittelfeld für so manchen inhaltlich nichts Neues aussagen mag, so möchten wir doch die Zeilen daraus zitieren, die auf das Projekt zutreffen.¹

“Wissen

Lernen lernen – das Gelernte anwenden

Wir setzen uns über die Wissensvermittlung und den Wissenserwerb hinaus noch weitere Ziele:

- *Freude am Lernen,*
- *die Fähigkeit, erworbenes Wissen erfolgreich zu präsentieren und anzuwenden.*

Wir LehrerInnen

- *vermitteln das verbindliche Grundwissen, das den Kernthemen des Lehrplanes entspricht, ganzheitlich (alle Sinne ansprechend);*
- *vernetzen Themen und Inhalte fächerübergreifend, um ganzheitliches Denken und das Erfassen von Zusammenhängen zu fördern;*
- *bieten Methodenvielfalt, um bestmöglichen Erfolg sicherzustellen.*

Wir SchülerInnen arbeiten im Unterricht aktiv mit und setzen uns mit den Lerninhalten engagiert auseinander.

Persönlichkeit

¹ Vergleiche SCHULE-MIT-LEBEN, das Leitbild des BG/BRG Knittelfeld

Lernen für das Leben – Stärken fördern

Wir fördern:

- *die Bereitschaft, zu informieren und sich Informationen zu holen.*²

Was nun das Schwerpunktprofil S3, Themenorientierung im Unterricht, anlangt, so wurde im Projekt „Verschönernde und säubernde Haushaltsprodukte“ auf folgende Schwerpunkte großen Wert gelegt:²

- *Suchen und Finden von fachlichen und fächerübergreifenden Themenstellungen*
Es ist keineswegs schwer, fächerübergreifende Chemie-Physik-Themen „aufzuspüren“. Schwierigkeiten tauchen erst dann auf, wenn es darum geht, dass sich diese Lerninhalte in den fachspezifischen Lehrplänen der jeweiligen Schulstufe finden. Mitunter bedarf es ein über das Unterrichtsjahr vorausschauenden Planung, um zeitgleich fächerübergreifendes Fachwissen an Schüler/innen weitergeben zu können.
- *Umsetzen einer Methodenvielfalt, um sehr gute Rahmenbedingungen für einen lernfördernden Unterricht zu schaffen*

Im Rahmen des Projekts wurde eine breite Palette von Methoden angeboten: Wissensinput von Seiten der Lehrerinnen, Vorträge von außerschulischen Expert/innen, Schüler/innenaktivitäten in Form von Einzel- und Kleingruppenarbeit und Outdoor-Aktivitäten in Form von Werksführungen. Unter all diesen Methoden zur Wissensaneignung fand sich für jede Schülerin / jeden Schüler sicherlich eine, die sich als die geeignetste für ihre / seine Art zu lernen herausstellte. Es ist die Aufgabe von uns Lehrenden, *„alle Lerntypen anzusprechen“* und dadurch *„allen Lernenden optimale Bedingungen für Lernfortschritte zu ermöglichen.“*³



Abbildung 2: Schüler/innen im Vortragsraum von MONDI Bags Austria GmbH

- *bewusster Umgang mit der Fach- und Alltagssprache*

Im Rahmen der Werksführungen erfuhren die Schüler/innen unter anderem, dass Vorgänge von ihnen anders benannt wurden, als das die Expert/innen taten. Die Bezeichnungen durch die Schüler/innen fußten auf der Alltagssprache und auf der Beschreibung einer konkreten Vorstellung.

Beispiele: Fällreaktion anstelle von Ausflockung bei Zugabe von Milch in Zitronen-tee oder Konditionieren anstelle von Auftunken von Säure oder Lauge durch Sägespäne

² Vergleiche http://imst3plus.uni-klu.ac.at/programme_prinzipien/fonds/schwerpunkte/s3/schwerpunktbeschreibung/ (31. 05. 2009)

³ Vergleiche ACKERMANN, Rolf (1996). Kreativ lehren und lernen. Zweite Auflage. Offenbach: GABAL Verlag. Seite 35f.

2 ZIELE DES PROJEKTS

2.1 Hauptziele

- Gemeinsamkeiten zwischen Chemie und Physik an den ausgewählten Lerninhalten erkennbar machen und somit ganzheitliches Denken und das Erfassen von Zusammenhängen fördern
- Lerninhalte in die Alltagswelt der Schüler/innen rücken, an den Lerninhalten Lebensnähe erfahren und aus diesen Nutzen ziehen
- selbstständiges, praxisbezogenes Arbeiten der Schüler/innen fördern
“Sie antworten uns zwar und können Lernstoff wiedergeben, haben diesen aber innerlich gar nicht verarbeitet und verstanden. Denn sie lernen durch Erfahrung, durch den praktischen Umgang mit Dingen ...“⁴
- einen verantwortungsvollen, umweltschonenden Umgang mit Haushaltsprodukten entwickeln und sich seines Konsumentenverhaltens bewusst werden
- die Attraktivität des vorgegebenen fächerübergreifenden Unterrichtsthemas für Burschen ermitteln
- Durch eine Befragung unter anderem feststellen, wie sehr der Unterricht, so wie ihn die Schüler/innen erleben, einem Unterricht entspricht, wie sich ihn die Schüler/innen wünschen – Fazit daraus: Unterricht selbstkritisch reflektieren.

2.1.1 Evaluiertes Hauptziel⁵

Ziel	Wir Lehrerinnen wollten anfangs das Erkennen von Gemeinsamkeiten in unseren Unterrichtsfächern Chemie und Physik in den Mittelpunkt rücken. Nun wurde im Rahmen der Start-up Veranstaltung von den anderen Teilnehmer/innen immer wieder die Frage gestellt, ob denn das Thema Haushaltsprodukte für Burschen hinreichend attraktiv sei und sich somit als Thema eines fächerübergreifenden Projekts eigne. Die Anregung bzw. Aufforderung, das von uns gewählte Thema in Hinblick seiner geschlechterspezifischen Attraktivität zu hinterfragen, wurde aufgenommen. Überdies wollten wir ermitteln, welche Unterrichtsthemen sind denn nun für Burschen attraktiv. <i>“Negative Einstellungen und Grundhaltungen ... sind wirkungsvolle Einflußgrößen im Lernprozeß. Sie sind hemmende Lernbarrieren.“⁶</i>
-------------	---

⁴ Vergleiche VITALE, Barbara Meister (1996). Lernen kann phantastisch sein. Achte Auflage. Offenbach: GABAL Verlag. Seite 7f.

⁵ siehe Seite 17f

⁶ Vergleiche WAGNER, Hartmut (1996). Kreativ lehren und lernen. Zweite Auflage. Offenbach: GABAL Verlag. Seite 111.

<p>Maßnahmen, um das ge- setzte Ziel zu erreichen</p>	<p>Der Unterricht war während der Durchführung des Projekts stets schüler/innenzentriert, handlungsorientiert und reich an Methoden. Hierdurch wurde das Unterrichtsgeschehen für die Schüler/innen abwechslungsreich. So bestand die Hoffnung, dem Thema, mit welcher Erwartungshaltung auch immer diesem gegenübergetreten wurde, Attraktivität "einzuhauchen".</p>
<p>Indikatoren, an denen er- kennbar wird, dass durch die gesetzten Maßnahmen das Ziel er- reicht wurde</p>	<p>In zwei Befragungen, eine fast zu Beginn des Projekts und eine nach beinaheiger Beendigung des Projekts, wurde nach der Attraktivität des Themas gefragt. Dadurch konnte ermittelt werden, wie beliebt das Thema an sich bei Burschen ist und ob durch den Unterricht die Haltung zur Wahl des Themas geändert wurde. Auch wurden bei der zweiten Befragung die Schüler/innen um eine Auflistung der attraktivsten Unterrichtsthemen für Burschen gebeten. Die Themen konnten physikalisch, chemisch oder Chemie-Physik fächerübergreifend sein.</p>

2.2 Zusatzziele

- "richtiger" Umgang mit Informationen: verschiedenste Informationsquellen nützen, die reichhaltig angebotenen Informationen sichten und für die Weitergabe verdichten
- verschiedenste Begabungen durch sowohl eine handwerkliche als auch sprachliche Aufarbeitung von Lerninhalten fördern
- im assoziativen Denken geschult werden
- Lerninhalte mit einem hohen Maß an Authentizität für die Schüler/innen versehen
- Chemie und Physik im sozialen Umfeld regionaler Unternehmen positiv erleben
- an vor diesem Projekt gemachten, gewinnbringenden Lernerfahrungen durch die Kooperation mit Unternehmen anknüpfen und weiterhin neue Betriebe kennen lernen
- Einblicke in die Anforderungen und Erwartungen von einzelnen Berufsbildern gewinnen
- Förderung der sozialen Zusammenarbeit unter Schüler/innen
- Sachverhalte beschreiben und computerunterstützt protokollieren können

3 AKTIVITÄTEN

3.1 Lerninhalte zu den Aktivitäten

In der Startphase des Projekts, nachdem die Entscheidung zugunsten des Themas Haushaltsprodukte gefallen war, haben wir Lehrerinnen zusammengestellt, WAS wir den Schüler/innen dazu mit welcher Methode vermitteln wollen.

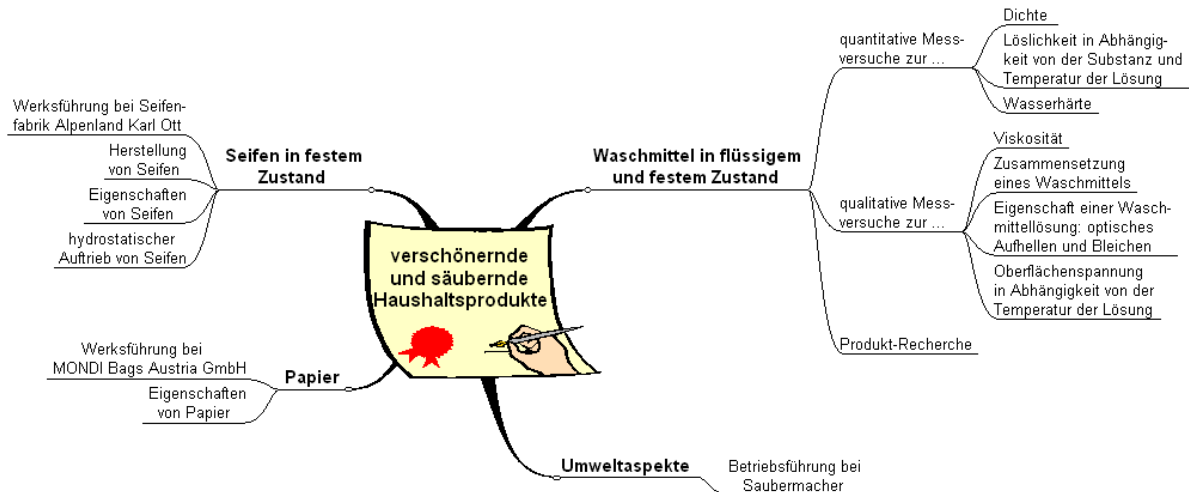


Abbildung 3: Mindmap zu den Lerninhalten⁷

Die von uns vorgegebenen Lerninhalte finden sich in der LBVO der Oberstufe wieder.⁸

Zu den **Bildungsbereichen** „Mensch und Gesellschaft“ und „Natur und Technik“ aus den **Themenfeldern** „Strukturen ...“, „Stoffumwandlungen und Energetik“, „Rohstoffe, Synthesen und Kreisläufe“ und Physik / Chemie und Leben

- „Verständnis für die Zusammenhänge von Strukturen und Eigenschaften der Stoffe gewinnen“
- „die Kommunikation auf fachwissenschaftlicher Ebene führen“ lernen; „zwischen Alltagssprache und Fachsprache differenzieren können“
- „Sachverhalte beschreiben, protokollieren, argumentieren und präsentieren können“
- „das Verständnis von Beziehungen zwischen stofflichen und energetischen Veränderungen vertiefen“ anhand von Beispielen „chemischer Analysemethoden“
- „Verantwortung für den nachhaltigen Umgang mit materiellen und energetischen Ressourcen entwickeln und dabei regionale ... Besonderheiten berücksichtigen“
- „durch kritisch reflektierenden Einsatz von differenzierten Stoffkenntnissen die Wichtigkeit ... der sicherheitsbewussten und sachgerechten Verwendung von Alltagschemikalien erkennen“
- „die Problematik des Umgangs mit Quellen ionisierender Strahlung verstehen“
- „eine mündige Lebenshaltung im Sinne einer Konsumentensouveränität ausbilden“

⁷ Vergleiche BUZAN, Tony & NORTH, Vanda (1997). Mindmapping Der Schlüssel für deinen Lernerfolg. Wien: Verlag Holder-Pichler-Tempsky. Seite 26ff.

⁸ Vgl. Chemie-Lehrplan der AHS-Oberstufe http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11861/lp_neu_ahs_09.pdf und Physik-Lehrplan der AHS-Oberstufe http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11862/lp_neu_ahs_10.pdf (31. 05. 2009)

3.2 Outdoor-Aktivitäten

Wir Lehrerinnen wollten den fächerübergreifenden Unterricht sehr realitätsnah gestalten. Es wurden daher Werksführungen in den regionalen Unternehmen organisiert, deren Produktion oder Dienstleistung in Zusammenhang mit dem Projektthema stehen. So lernten die Schüler/innen, wie der Rohstoff Papier weiterverarbeitet wird und Haushaltsprodukte umweltschonend, fachgerecht entsorgt werden.

Sämtliche Unterrichtssequenzen dazu waren gleich strukturiert.

ABLAUF	METHODEN und SOZIALFORMEN
Basisinformationen	Die Expert/innen in den Betrieben haben mit und ohne digitaler Unterstützung ihre Unternehmen vorgestellt und Fachwissen weitergegeben. Den Input an sachlichen Informationen durch diese Expert/innen hielten wir Lehrerinnen für sehr sinnvoll, da diese über eine große Sachkompetenz verfügen.
Werksführungen	Die Schüler/innen wurden in Kleingruppen aufgeteilt und lernten unter fachkundiger Führung reale Produktions-, Verarbeitungs- und Weiterverwertungsprozesse kennen.
Nachbesprechung	Nach den Werksführungen konnten die Schüler/innen im Plenum noch Fragen stellen zu dem, was sie noch wissen wollten oder nicht verstanden haben.
Dokumentation	Die Schüler/innen haben in einem Worddokument zusammengefasst, was sie über das jeweilige Unternehmen erfahren haben.
Evaluation	Die Evaluation erfolgte durch das Feedback der Expert/innen in den Betrieben. So wurden die erstellten Dokumentationen den Expert/innen elektronisch übermittelt. Diese freuten sich über dieses Feedback in Form eines Rapports, und sie teilten den Schüler/innen etwaige Fehler in den Dokumenten mit. Auch machten sie Ergänzungen oder wiesen nochmals ausdrücklich auf das hin, was sie in ihrem Tätigkeitsbereich bzw. in ihrem Unternehmen für besonders wichtig erachteten.

Mit den folgenden Unternehmen haben sich die Schüler/innen befasst.

Saubermacher in Trofaiach⁹

http://www.saubermacher.at/web/at/unternehmen/standorte/standorte_aut.php



Abbildung 4: Betriebsführung bei Saubermacher in Trofaiach

⁹ siehe Anhang-Datei



Abbildung 5: Werksführung bei MONDI Bags in Zeltweg

3.3 Workshop

Die Lehrerinnen haben, abgesehen von den regulären Unterrichtsstunden, das Thema Haushaltsprodukte auch in einem Workshop behandelt. Die Schüler/innen wurden nach alphabetischer Reihenfolge in Kleingruppen aufgeteilt. Während die eine Hälfte der Klasse im Chemie-Übungsraum Versuche durchgeführt hat, hat die andere Hälfte im Physik-Übungsraum experimentiert. Allen standen stets sämtliche PCs des EDV-Saals neben dem Physik-Vorbereitungsraum zur Verfügung.

Die Schüler/innen erhielten exakt ausformulierte Arbeitsaufträge. Auch wurde ihnen schriftlich mitgeteilt, welche Ergebnisse¹¹ nach Beendigung der Schüler/innenaktivitäten von ihnen eingefordert werden. Die Lehrerinnen legten das zu verwendende Material sowie die Geräte auf die jeweiligen Arbeitsplätze. In der Physik erhielten die Schüler/innen nur teilweise exakte Messvorschriften. Meist waren sie selbst gefordert, sich eigenständig mit möglichst wenig Lehrerinnenunterstützung die Versuchsdurchführung zu überlegen. Hierdurch sollte das kreative forschende Experimentieren gefördert werden. In der Chemie hingegen war es für das erfolgreiche Gelingen eines Versuchs sehr wohl erforderlich, eine sehr präzise Versuchsanleitung den Schüler/innen bereitzustellen. Nur so war es zum Beispiel möglich, Seifen selbst herzustellen.

Es wurden sowohl qualitative als auch quantitative Messversuche durchgeführt.



Abbildung 6: Workshop in der Schule

¹⁰ siehe Anhang-Datei

¹¹ siehe Anhang-Datei

4 AKTIONSPLAN

Beauftragungsphase des Projekts		
Arbeitspaket	Start des Arbeitspaketes	Ende des Arbeitspaketes
	In diesem Zeitrahmen mussten die Arbeitspakete erledigt werden. Der Start- und Endtermin regelt jedoch nicht die dafür zu verwendende Zeit.	
Projektantrag erstellen	Mitte April 2008	29. April 2008
Projektgenehmigung einholen, Ansuchen zum Zwecke der Umschichtung der Projektkosten stellen	Anfang Juni 2008	19. September 2008
Startphase des Projekts		
Unterlagen für das Start-Up in Linz vorbereiten	Anfang September 2008	21. September 2008
am Start-Up in Linz teilnehmen	25. September 2008	26. September 2008
Fragebögen zur Eingangsschüler/innenevaluation erstellen und Evaluation durchführen	Ende September 2008	3. Oktober 2008
Durchführungsphase des Projekts		
Betriebsführung bei Saubermacher vorbereiten, durchführen und dokumentieren	Anfang November 2008	28. November 2008
Werksführung bei MONDI Bags Austria vorbereiten, durchführen und dokumentieren	2. Oktober 2008	5. Dezember 2008
Zwischenberichte 1 und 2 verfassen	1. Dezember 2008	4. März 2009
Workshop	23. Februar 2009	20. März 2009
Abschlussphase des Projekts		
End-Schüler/innenevaluation erstellen und durchführen	30. März 2009	1. April 2009
Endbericht verfassen und abändern	19. April 2009	15. Juli 2009

5 ERGEBNISSE UND DISKUSSION

5.1 Ausgangsfragebogen¹²

Wir Lehrerinnen haben einen Fragebogen¹³ mit Fragen zu den Zielen, die wir uns beim Projektstart gestellt haben, ausgearbeitet. 15 Schüler und 1 Schülerin der 7.BRG Klasse haben dieselben Fragen durch Ankreuzen zu Projektbeginn und zu Projektende beantwortet. Zu erwähnen ist noch, dass der erste Fragebogen in einer Chemiestunde auszufüllen war und der zweite Fragebogen in einer Physikstunde. Wir Lehrerinnen erhofften uns, dass durch die Durchführung des Projekts die Bewertung für zumindest einen Teil der gestellten Fragen in der Rangordnung nach oben verschoben wird. Eine signifikante messbare Verschiebung konnte allerdings nur bei wenigen Fragen festgestellt werden, wie nachfolgende Diagramme belegen.

Mein Interesse an Chemie ist ...

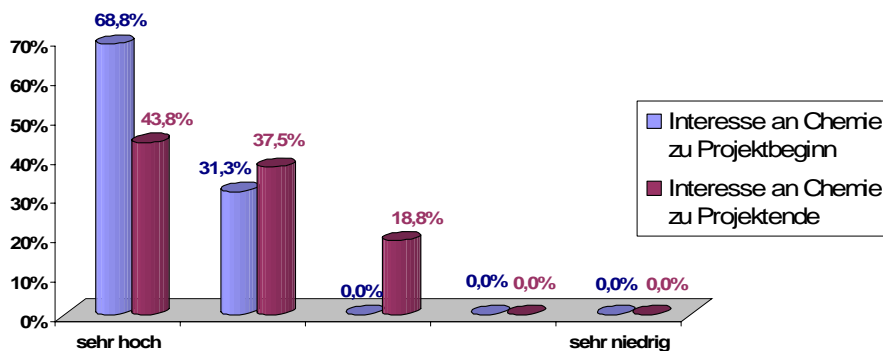


Diagramm 1: Interesse der Schüler/innen an Chemie

Mein Interesse an Physik ist ...

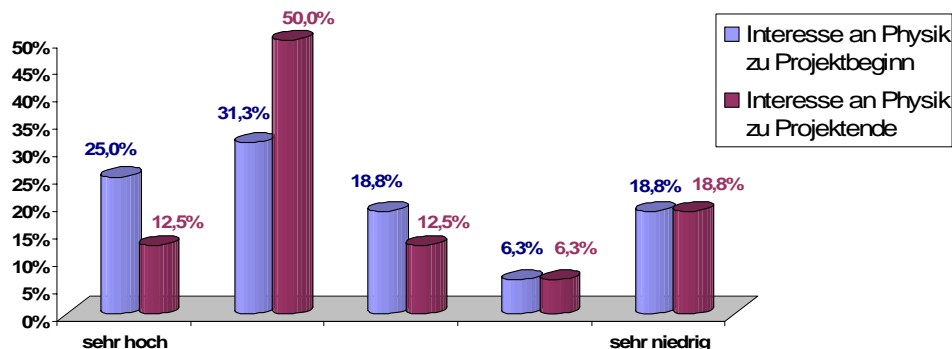


Diagramm 2: Interesse der Schüler/innen an Physik

Aus den Diagrammen 1 und 2 geht hervor, dass die Anzahl der Schüler/innen mit sehr hohem Interesse an den Fächern im Laufe des Projektes gesunken ist. Wir vermuten, dass die Erwartungshaltung der Schüler/innen nicht hinreichend erfüllt werden konnte.

¹² siehe Anhang Seite 28 und Seite 29

¹³ Vergleiche JANSCHKE, Wolfgang, KRÄINER, Konrad, POSCH Peter (1999, Version 1.1). Qualitäts-evaluation und Qualitätsentwicklung an Schulen – Anregungen, Instrumente, Methoden. IFF/Schule und gesellschaftliches Lernen, pädagogisches Institut des Bundes in Kärnten. Seite 24ff.

Die Anzahl an Überschneidungen von Chemie und Physik halte ich für ...

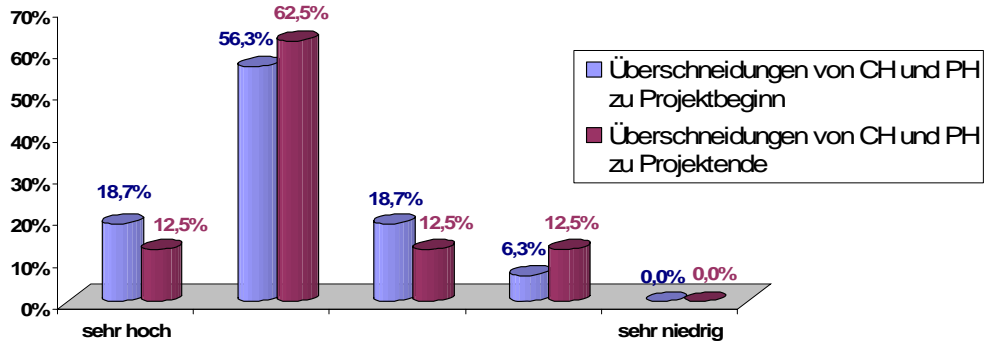


Diagramm 3: Anzahl an Überschneidungen von Chemie und Physik

Ich glaube, dass durch die Durchführung von naturwissenschaftlichen Projekten der Unterricht praxisbezogener und alltagsbezogener wird.

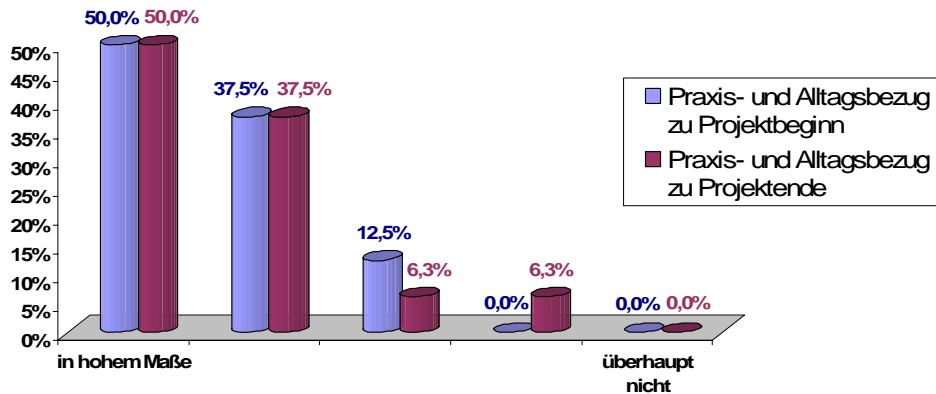


Diagramm 4: Praxis- und Alltagsbezug des Unterrichts durch Projekte

Im Vergleich zum Lehrerinnenvortrag wird durch selbstständiges Arbeiten mein Verständnis für die Thematik ...

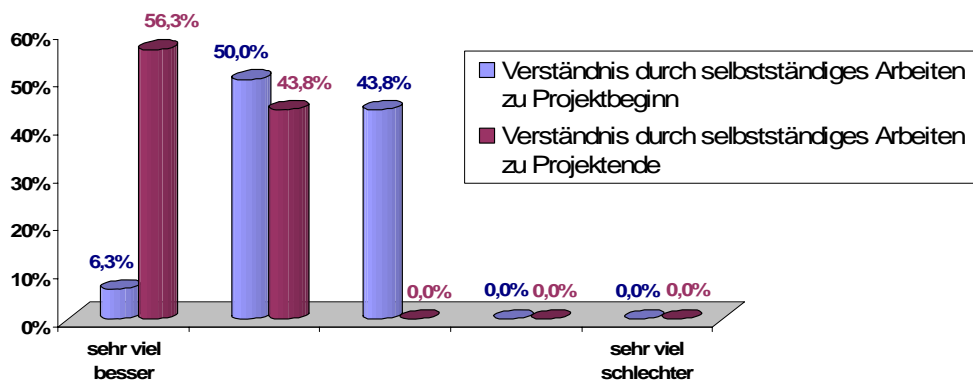


Diagramm 5: Verständnis für die Thematik durch selbstständiges Arbeiten

An der Auswertung obiger Frage ist deutlich erkennbar, dass durch selbstständiges experimentelles Arbeiten das Verständnis wesentlich erhöht wurde.

Ich halte die Naturwissenschaften und deren Anwendungen in der Technik für ...

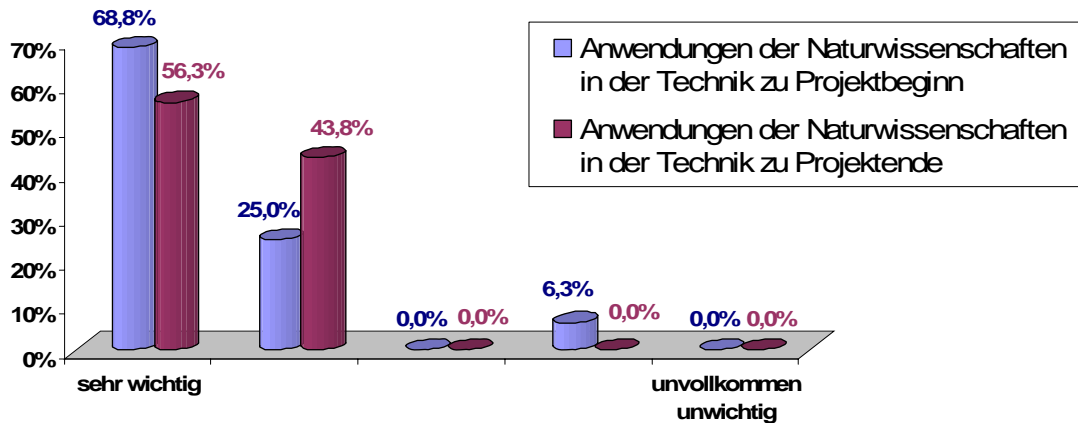


Diagramm 6: Anwendungen der Naturwissenschaften in der Technik

Ich kann mir vorstellen, einen naturwissenschaftlichen, technischen Beruf zu ergreifen ...

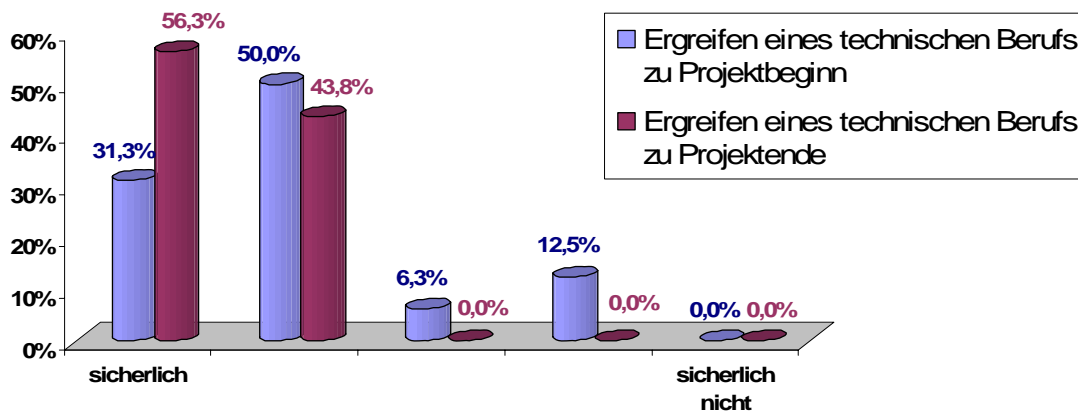


Diagramm 7: Entscheidung für einen naturwissenschaftlichen, technischen Beruf

Aus den Diagrammen 6 und 7 geht hervor, dass den Schüler/innen die Wichtigkeit der Naturwissenschaften sehr wohl bewusst ist und sie daher dieser Bedeutung in ihrer Berufswahl Rechnung tragen wollen.

Dieses Ergebnis dürfte für die Schüler/innen eines Realgymnasiums wenig überraschend sein.

Mein Wissen über Haushaltsprodukte ist ...

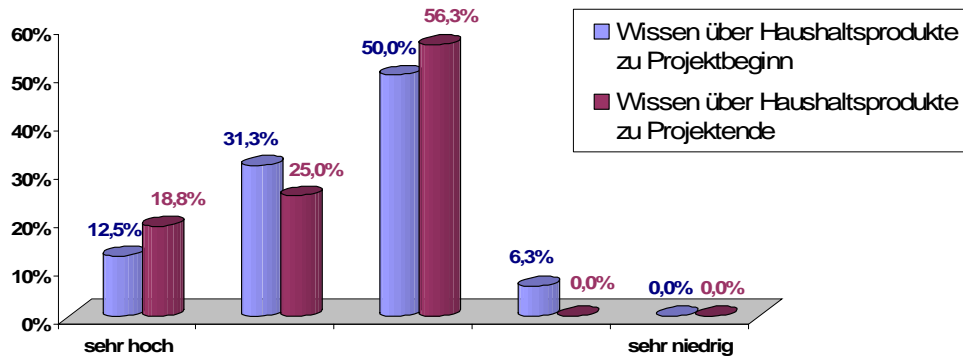


Diagramm 8: Wissen der Schüler/innen über Haushaltsprodukte

Wasch- und Reinigungsmittel belasten die Umwelt ...

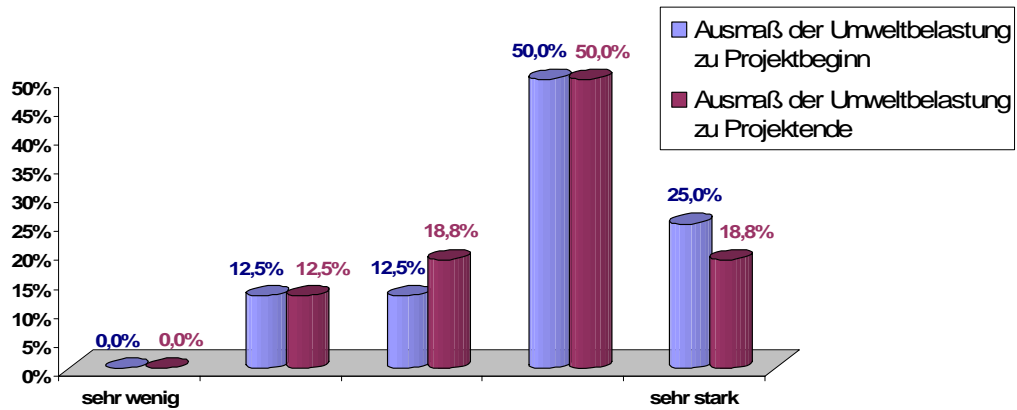


Diagramm 9: Einschätzung der Umweltbelastung von Waschmitteln

Unser Konsumverhalten (Auswahl eines Waschmittels) wird von der Werbung beeinflusst.

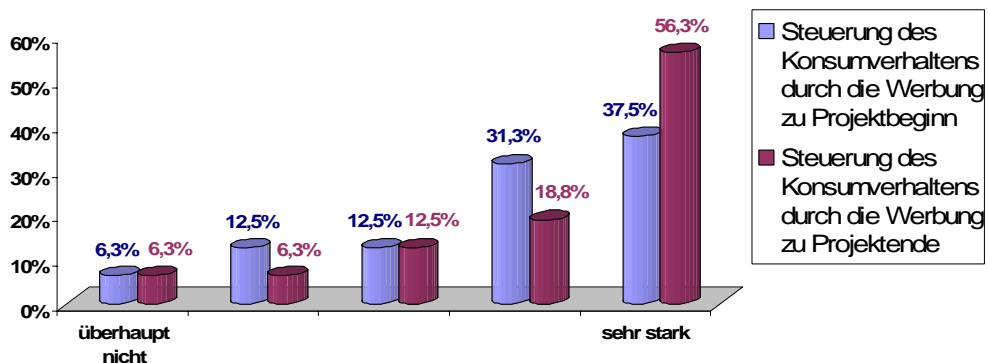


Diagramm 10: Steuerung des Konsumverhaltens durch die Werbung

Nach Durchführung des Projekts stehen die Schüler/innen dem Thema Werbewirksamkeit kritischer gegenüber.

5.2 Aufbauender Fragebogen¹⁴

5.2.1 Evaluiertes Hauptziel¹⁵

Wie bereits im Kapitel Ziele auf Seite 7 ausgeführt, haben wir uns entschieden, die Attraktivität des Themas für die männlichen Projektteilnehmer zu evaluieren.

Dabei zeigte sich sowohl im Fragebogen vor dem Beginn des Projektes als auch im Fragebogen am Ende des Projektes, dass das Thema für die Burschen nicht übermäßig attraktiv ist, sondern dass die Bewertung der Attraktivität in beiden Fällen im Mittelfeld angesiedelt ist.

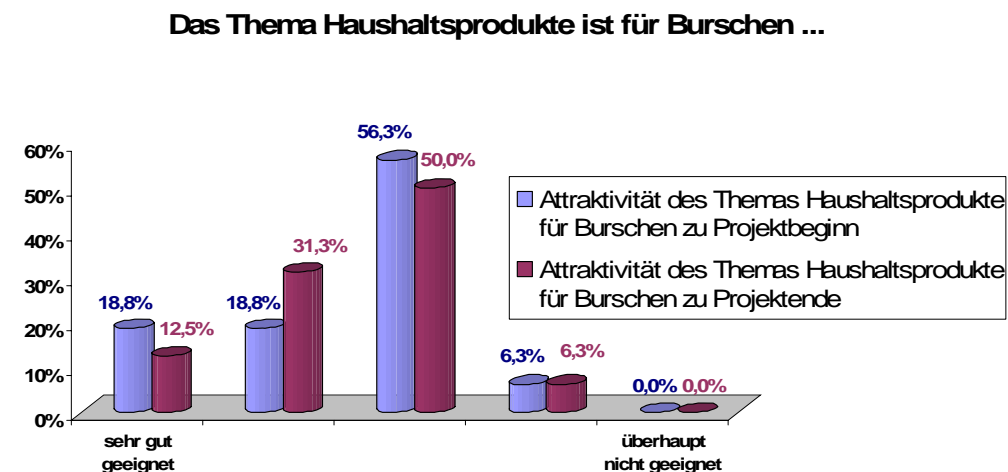


Diagramm 11: Attraktivität des Themas für Burschen

Aus diesem Grunde wollten wir im aufbauenden Fragebogen auch erheben, welche Themen die Burschen für interessant erachten.

Dabei wurden von den Schüler/innen folgende Themen angeführt:

Thema	Nennungen	Thema	Nennungen
Sprengstoffe, Explosionen	6	Gifte	2
Wasserstoff	2	Schwingung	6
Säuren & Basen	6	Elektrizität & Elektrotechnik & Elektronik	8
Wasser	1	Relativitätstheorie	1
Stöchiometrie	1	Thermodynamik	1
analytische Chemie	2	Verbrennungsmotor	1
Alkohole	2	Mechanik	1
Kunststoffe	1	Hydrostatik	1
Periodensystem, Atombau, Orbitale, „Atomkraft“	3	Optik	2
Metalle & Nichtmetalle	1		
Oxidation	1		

¹⁴ siehe Anhang Seite 30, Seite 31, Seite 32 und Seite 33

¹⁵ siehe Anhang Seite 33

Aus obiger Tabelle konnten von uns mehrere Erkenntnisse gewonnen werden, die uns zum Teil auch zu einem „AHA-Erlebnis“ geführt haben.

- Die Themenbezeichnungen der Schüler/innen entsprechen den Kerngebieten der beiden fachspezifischen Lehrpläne und sind wenig schüler/innenorientiert. Sie sind gleichsam Kapitelüberschriften der Lehrbücher. Die Schüler/innen sind es nicht gewohnt, sich an ihren eigenen Interessen und Wünschen orientieren zu dürfen, sondern orientieren sich an bereits durchgenommenen Themengebieten. So scheint beispielsweise die Nennung der Relativitätstheorie mit dem Besuch der Einsteinausstellung in Verbindung zu stehen. Das Thema Säuren und Basen wurde erst kürzlich im Unterricht behandelt, worauf sich deren häufige Nennung zurückführen lässt.
- Die Schüler/innen ordnen die Themen eindeutig den einzelnen Unterrichtsgegenständen zu und erkennen in den Themengebieten keine Vernetzungen. Das führen wir darauf zurück, dass im Unterricht kaum fächerübergreifend gearbeitet wird.
- Die Schüler/innen nennen ebenfalls: Experimente, Versuche und selbstständiges Arbeiten zu selbst gewählten Themen. Hieraus ist erkennbar, dass die Schüler/innen diese Methoden mit den Unterrichtsfächern Physik und Chemie verknüpfen und die Methode somit vor dem Inhalt rangiert.
- Durch die Nennung des Begriffes „Computer“ geht hervor, dass den Schüler/innen der Einsatz und die Arbeit am Computer sehr wichtig sind.

5.2.2 Offener Fragebogen¹⁶

Inspiziert durch den Workshop und die Werksführungen bei den regionalen Unternehmen haben wir in einem offenen Fragebogen eruiert, welche bedeutenden und nützlichen Erkenntnisse beziehungsweise Erfahrungen die Schüler/innen für sich gewonnen haben.

Nachfolgend finden sich die Antworten. Diejenigen, die sich inhaltlich wiederholten, wurden ausgespart.

MONDI Bags Austria GmbH:

vorher gar nicht gekannt
genauer Einblick in die Maschinen
eine große Firma in der Region (fällt nicht unangenehm auf), weltweit aktiv, Globalität der Firma, viele Arbeitsplätze
Verpackungen wichtig
Jetzt weiß ich, was in der Firma passiert, an der ich beinahe täglich vorbeifahre.
guter Einblick in die Arbeitswelt
super Firma in Österreich
Veranschaulichung der Produkte
Auch in unserer Umgebung kann man Karriere machen.
wie Verpackung hergestellt wird

¹⁶ siehe Anhang Seite 32

Saubermacher:

Chemie ist wichtig für die Müllentsorgung, und diese wiederum für die Gesellschaft; aber es ist viel Arbeit.

Praxis kennen gelernt

Mülltrennung läuft anders, als ich mir gedacht habe.

wie viel Arbeit hinter unserem Müll steckt

wo landet der Müll

Workshop:

Am Besten gefiel mir....	Mir hat nicht gefallen...
Versuche, Chemieexperimente	zu wenig Zeit
lustige, interessante Gruppenarbeit	Theorie
praxisbezogenes Arbeiten, Praxis eigenständiges Arbeiten, vor allem im chemischen Teil die Eigenverantwortung, die Praxis, man konnte allein oder in Gruppen etwas zustande bringen, ohne dass man Hinweise von der Lehrperson erhält	Bestimmung der Wasserhärte, weil nicht so interessant
mehr Wissen über Waschmittel was Waschmittel sind und was sie in welcher Verbindung leisten	langwieriges Rechnen
sich die Zeit selbst einteilen zu können	zu wenig Chemikalien
..., dass wir selber Seife machen konnten die Herstellung von Seife	
Oberflächenspannung	

Sämtliche gegebenen Antworten lassen erkennen, was den Schüler/innen am besten im Gedächtnis geblieben ist: in der Schule das eigenständige Arbeiten, die Versuche im Unterricht und bei den Outdoor-Aktivitäten der Produktions- bzw. Entsorgungsprozess und die Unternehmen an sich.

5.2.3 Guter Unterricht?¹⁷

Im Rahmen des Projekts konnten wir an einigen Schüler/innen neue Kompetenzen und Fertigkeiten entdecken. Dies war für uns Impuls, abzufragen, wie sich Schüler/innen den Unterricht wünschen und wie sie ihn tatsächlich erleben.

Den Schüler/innen wurden dazu elf Aussagen vorgelegt, die sie in einer Reihenfolge von 1 bis 11 wichten sollten. Eins bedeutet höchste Wichtigkeit, Elf niedrigste.

Die Ergebnisse erscheinen uns derart aussagekräftig, dass wir sie nicht vorenthalten wollen.

¹⁷ siehe Anhang Seite 33

Eigenverantwortung

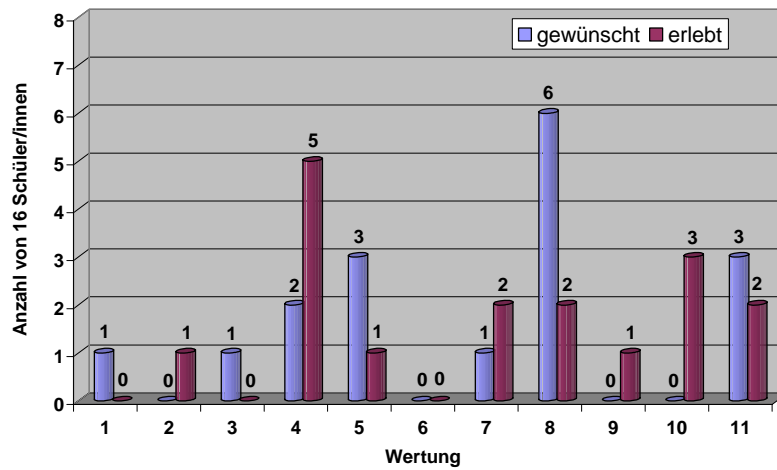


Diagramm 12: Eigenverantwortung, alleinige Verantwortung für sein Tun

Selbstständigkeit

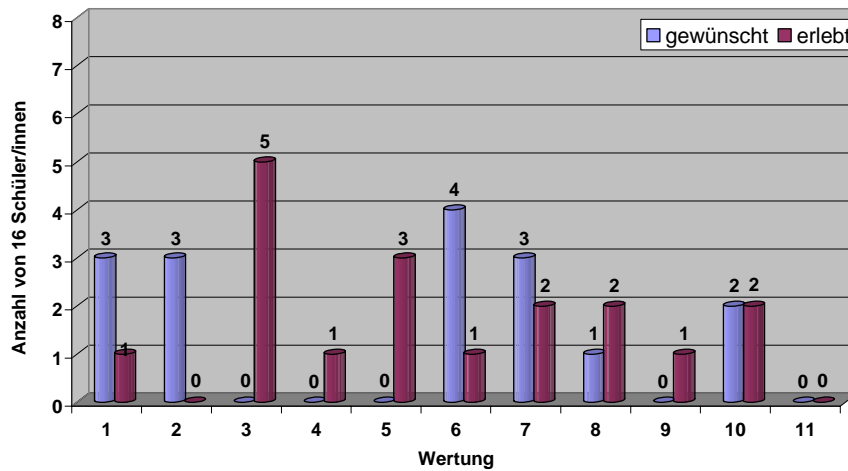


Diagramm 13: Selbstständigkeit

Wider unseren Erwartungen legten die Schüler/innen wenig Wert auf einen hohen Grad an Eigenverantwortung, wohingegen ihnen Selbstständigkeit etwas wert ist.

Alltagsbezug

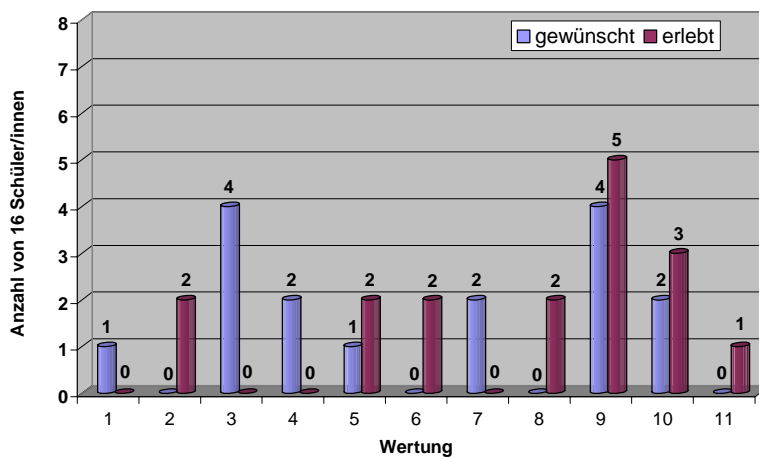


Diagramm 14: förderlich für die Alltagsbewältigung

Experimente, Praxis

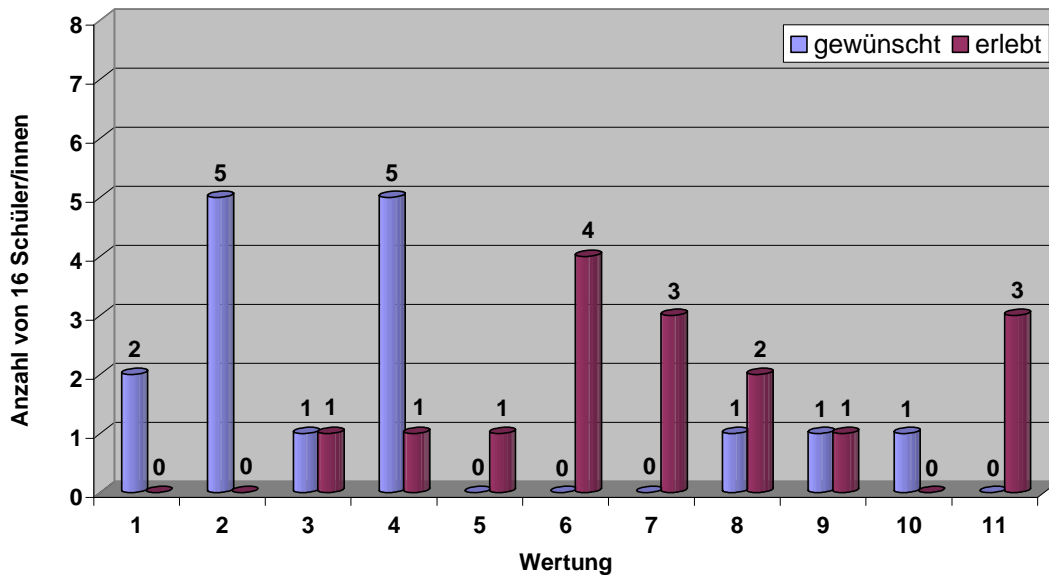


Diagramm 15: Experimente, Theorie in der Praxis

Der gesamte Unterricht ist für die Schüler/innen laut den Diagrammen 14 und 15 zu realitätsfern. Dieser muss sich mehr an der Alltagswelt der Schüler/innen orientieren. Auch scheinen sie Experimente im Unterricht als nicht präsent zu erleben. Sobald von den Schüler/innen ein Protokoll einverlangt wird, wird das Experiment zu einer theoretischen Arbeit, und es wird nicht als etwas „Genussbringendes“ erlebt.

Interaktion unter Schüler/innen

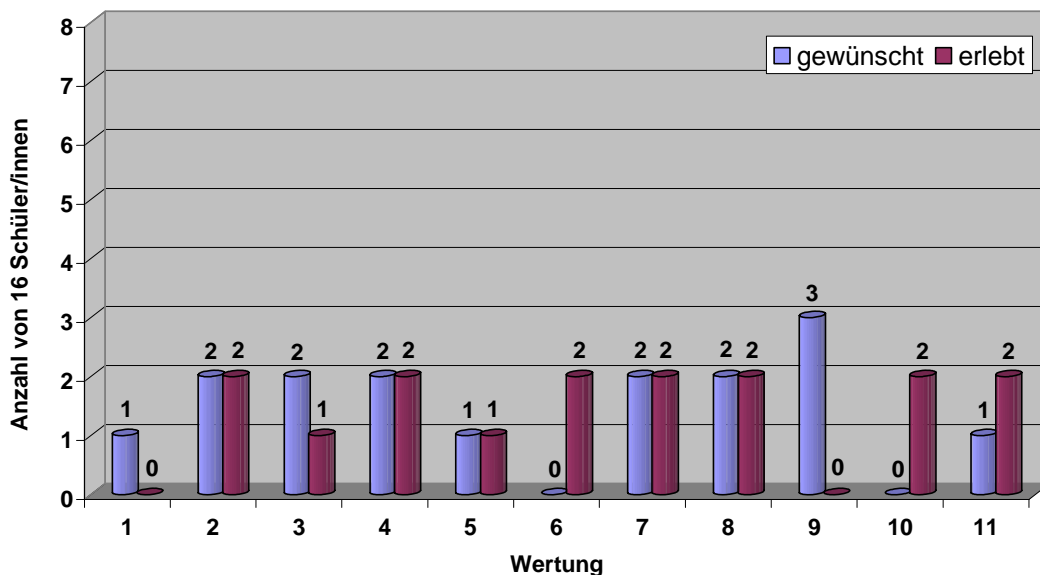


Diagramm 16: Interaktion unter Schüler/innen

Bezüglich der Interaktion untereinander scheinen sich die Schüler/innen so zu organisieren, dass es für sie passt.

Interaktion Schüler/innen - Lehrer/innen

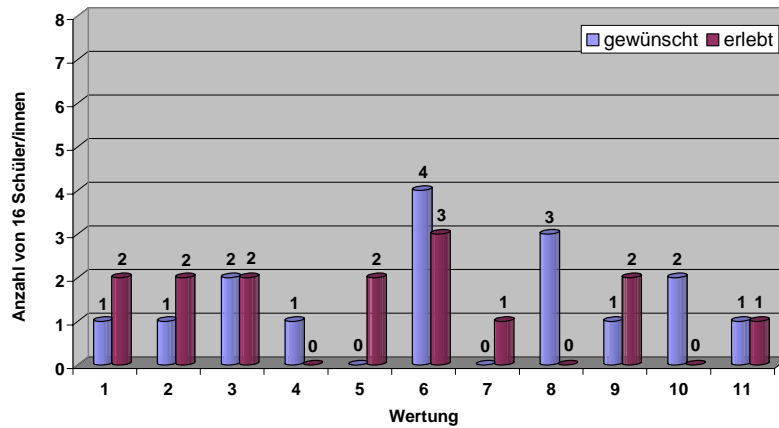


Diagramm 17: Interaktion Schüler/innen – Lehrer/innen

Was die Interaktion Schüler/innen – Lehrer/innen anlangt, so werden die Schüler/innen oft mehr „betreut“, als ihnen lieb ist.

Unterstützung durch Lehrer/innen

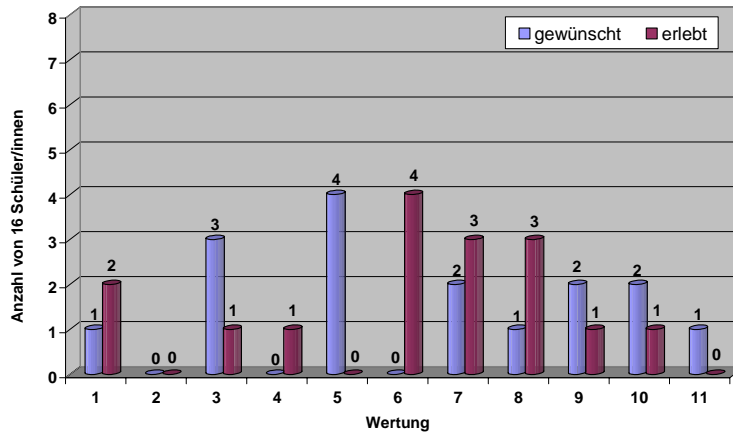


Diagramm 18: Unterstützung durch Lehrer/innen

Der Wunsch nach Unterstützung durch die Lehrer/innen ist ambivalent.

Leistungsbeurteilung

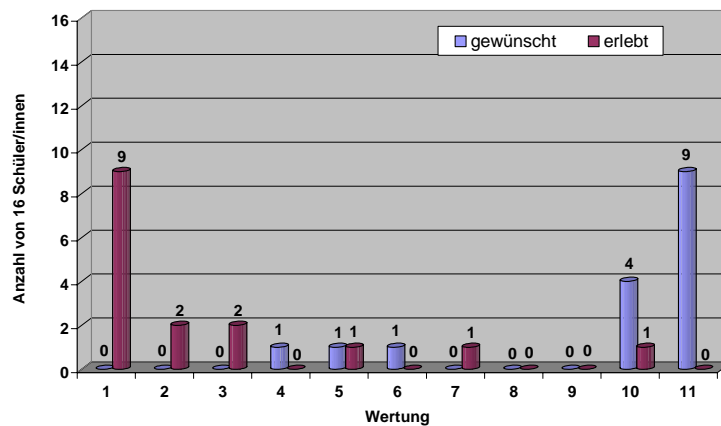


Diagramm 19: Leistungsbeurteilung

Es lässt sich gut erkennen, dass die Schüler/innen keine Beurteilung ihrer Leistungen – zumindest bei Projekten – wünschen.

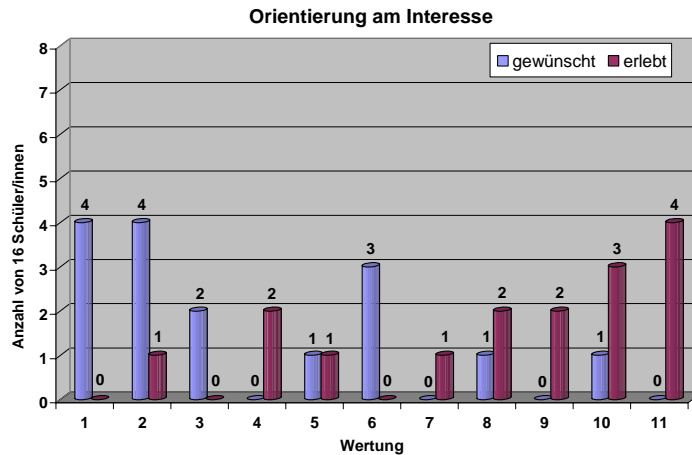


Diagramm 20: Orientierung am Interesse der Schüler/innen

Die Schüler/innen wünschen sich, dass sich die behandelten Inhalte mehr an ihren Interessen orientieren.

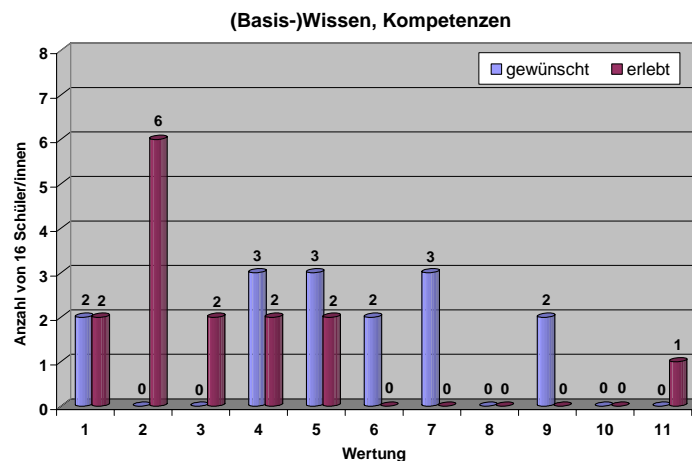


Diagramm 21: den Schüler/innen vermitteltes Basiswissen

Die Schüler/innen sind der Meinung, dass ihnen sehr viel Wissen vermittelt wird. Sie selbst würden laut dieses Diagramms weniger Basiswissen für sich selbst als ausreichend erachten.

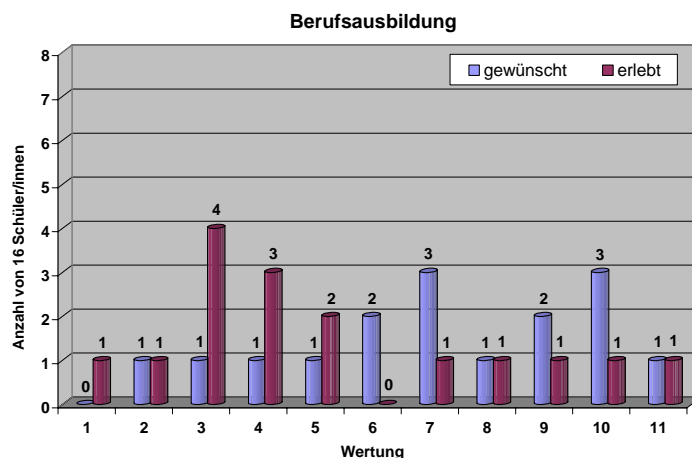


Diagramm 22: Berufsausbildung

Was uns freut, ist die Tatsache, dass die Schüler/innen den Unterricht als förderlich für ihre Berufsausbildung erleben.

6 RESUMMÉ UND AUSBLICK

Sowohl aus der Auswertung der Fragebögen als auch aus der Zusammenarbeit mit den Schüler/innen haben wir viele Erkenntnisse gewonnen, die in unsere zukünftige Unterrichtsgestaltung einfließen werden.

So legen Schüler/innen in naturwissenschaftlichen Unterrichtsgegenständen sehr viel Wert auf die Durchführung von Experimenten. Das positive Erleben, das sich dabei einstellen soll, ist allerdings nicht abhängig von der sozialen Form der Zusammenarbeit – egal ob alleine oder in der Gruppe, das Experiment steht im Vordergrund. Unbeliebt ist stets die Dokumentation der Versuche, was uns Lehrerinnen jedoch aufgrund langjähriger Erfahrungen nicht verwundert.

Wichtig ist den Schüler/innen auch, dass sie in der Schule Gelerntes im Alltag umsetzen können. Der Praxisbezug und die Lebensnähe werden als notwendig und motivationsfördernd erachtet.

Anschließend an ihre Erfahrungen im vergangenen Schuljahr (Projekt Faszination Technik¹⁸) konnten sie weitere regionale Unternehmen kennen lernen, wodurch sie mit positiver Erwartungshaltung an das Projekt herangegangen sind.

Wie bereichernd solche Werksführungen sein können, zeigt folgendes Zitat eines Schülers: *„Jetzt weiß ich, was in der Firma passiert, an der ich beinahe täglich vorbeifahre“.*

Hohe Wertigkeit haben für die Schüler/innen auch Selbstständigkeit und Eigenverantwortung. Zudem wollen sie, dass sowohl bei der Auswahl der Lerninhalte als auch bei der methodischen Umsetzung mehr Augenmerk auf ihre Interessen gelegt wird.

Da sich aus der Evaluation unseres Hauptziels ergab, dass das Thema Haushaltsprodukte für Burschen nicht übermäßig attraktiv ist, wurde erhoben, welche Themen männliche Schüler für interessant erachten. Am häufigsten genannt wurde Elektrizität, gefolgt von Sprengstoffen, Säuren & Basen und Schwingung. Aus diesen Nennungen geht hervor:

- Die Themenbezeichnungen der Schüler/innen entsprechen den Kerngebieten der beiden fachspezifischen Lehrpläne und sind wenig schüler/innenorientiert.
- Die Schüler/innen ordnen die Themen eindeutig den einzelnen Unterrichtsgegenständen zu und erkennen in den Themengebieten keine Vernetzungen.
- Sie nennen ebenfalls: Experimente, Versuche und selbstständiges Arbeiten zu selbst gewählten Themen. Die Methode rangiert somit vor dem Inhalt.

Themen gewinnen in den Augen der Schüler/innen dann an Attraktivität, wenn sich diese an ihren Interessen orientieren. Wie jedoch aus Tabelle auf Seite 17 ersichtlich, geben die Schüler/innen stets Lerninhalte und Methoden entsprechend dem Lehrplan als für sie attraktive Fachinhalte an. Offensichtlich sind sie nicht gewohnt, dass sich Lehrstoff auch an ihren Interessen orientieren kann. Auch haben sie kein einziges fächerübergreifendes Thema angegeben, was uns zeigt, dass zu wenig fächerübergreifend unterrichtet wird.

¹⁸ siehe Seite 4f

Die Schüler/innen fühlen sich offenbar emotional geborgen (siehe Diagramme 17 und 18) und hinreichend unterstützt. Sie möchten Wissen vermittelt bekommen und glauben auch, dass das durch den Unterricht erreicht wird. Jedoch lehnen sie es ab, ihr Können durch Noten bewerten zu lassen. Die Leistungsbeurteilung ist oft mehr als unerwünscht und findet keine Akzeptanz (siehe Diagramm 19).

Wir nehmen aus den Ergebnissen dieses Projektes den Anreiz mit, zukünftig noch mehr Schüler/innenexperimente in unseren Unterricht einzubauen. Auch eine Verstärkung des fächerübergreifenden Arbeitens ist erstrebenswert, denn nur so können die Schüler/innen im vernetzten Denken geschult werden.

7 LITERATUR

ACKERMANN, Rolf & GEBHARD, Friede & MOLZAHN, Rainer & PFETSCH, Helga & WAGNER, Hartmut (1996). Kreativ lehren und lernen. Zweite Auflage. Offenbach: GABAL Verlag.

BUBLATH, Joachim (1995). Verblüffende Experimente aus der Naturwissenschaft. München: Wilhelm Heyne Verlag.

BUZAN, Tony & NORTH, Vanda (1997). Mindmapping Der Schlüssel für deinen Lernerfolg. Wien: Verlag Holder-Pichler-Tempsky.

JANSCHKE, Wolfgang, KRAINER, Konrad, POSCH Peter (1999, Version 1.1). Qualitätsevaluation und Qualitätsentwicklung an Schulen – Anregungen, Instrumente, Methoden. IFF/Schule und gesellschaftliches Lernen, pädagogisches Institut des Bundes in Kärnten.

LABUDDE, Peter (1993). Erlebnisswelt Physik. Bonn: Ferdinand Dümmler Verlag.

PERELMAN, J. (1989). Unterhaltsame Physik. Wien: Schönbrunn-Verlag.

PRESS, Hans Jürgen (1983). Geheimnisse des Alltags – Entdeckungen in Natur und Technik. RTB 824. Ravensburg: Ravensburger Buchverlag.

PRESS, Hans Jürgen (1987). Spiel – das Wissen schafft. RTB 26. Ravensburg: Ravensburger Buchverlag.

RENTZSCH, Werner (1995). Experimente mit Spaß: Hydro- und Aeromechanik, Akustik. Wien: Verlag Holder-Pichler-Tempsky.

TAYLOR, Barbara (1991). Mit Wasser spielen. München: Südwest Verlag.

VITALE, Barbara Meister (1996). Lernen kann phantastisch sein. Achte Auflage. Offenbach: GABAL Verlag

ZEIER, Ernst (1986). Physikalische Freihandversuche – kleine Experimente. Zweite unveränderte Auflage. Köln: Aulis Verlag Deubner.

Internetadressen:

http://imst3plus.uni-klu.ac.at/programme_prinzipien/fonds/schwerpunkte/s3/schwerpunktbeschreibung/ (31. 05. 2009)

Chemie-Lehrplan der AHS-Oberstufe

http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11861/lp_neu_ahs_09.pdf (31. 05. 2009)

Physik-Lehrplan der AHS-Oberstufe

http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11862/lp_neu_ahs_10.pdf (31. 05. 2009)

http://www.saubermacher.at/web/at/unternehmen/standorte/standorte_aut.php (31. 05. 2009)

<http://www.mondigroup.com/ru//desktopdefault.aspx/tabid-616/> (31. 05. 2009)

<http://www.gym-knittelfeld.at/cms/>

8 VERZEICHNISSE

8.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Befüllen des Warmwasserboilers, der im Rahmen des Projekts Faszination Technik 2008 gebaut wurde	5
Abbildung 2: Schüler/innen im Vortragsraum von MONDI Bags Austria GmbH	6
Abbildung 3: Mindmap zu den Lerninhalten	9
Abbildung 4: Betriebsführung bei Saubermacher in Trofaiach	10
Abbildung 5: Werksführung bei MONDI Bags in Zeltweg	11
Abbildung 6: Workshop in der Schule.....	11

8.2 Diagrammverzeichnis

Diagramm 1: Interesse der Schüler/innen an Chemie	13
Diagramm 2: Interesse der Schüler/innen an Physik.....	13
Diagramm 3: Anzahl an Überschneidungen von Chemie und Physik.....	14
Diagramm 4: Praxis- und Alltagsbezug des Unterrichts durch Projekte	14
Diagramm 5: Verständnis für die Thematik durch selbstständiges Arbeiten.....	14
Diagramm 6: Anwendungen der Naturwissenschaften in der Technik	15
Diagramm 7: Entscheidung für einen naturwissenschaftlichen, technischen Beruf..	15
Diagramm 8: Wissen der Schüler/innen über Haushaltsprodukte	16
Diagramm 9: Einschätzung der Umweltbelastung von Waschmitteln.....	16
Diagramm 10: Steuerung des Konsumverhaltens durch die Werbung	16
Diagramm 11: Attraktivität des Themas für Burschen	17
Diagramm 12: Eigenverantwortung, alleinige Verantwortung für sein Tun	20
Diagramm 13: Selbstständigkeit.....	20
Diagramm 14: förderlich für die Alltagsbewältigung.....	20
Diagramm 15: Experimente, Theorie in der Praxis	21
Diagramm 16: Interaktion unter Schüler/innen	21
Diagramm 17: Interaktion Schüler/innen – Lehrer/innen	22
Diagramm 18: Unterstützung durch Lehrer/innen.....	22
Diagramm 19: Leistungsbeurteilung.....	22
Diagramm 20: Orientierung am Interesse der Schüler/innen.....	23
Diagramm 21: den Schüler/innen vermitteltes Basiswissen	23
Diagramm 22: Berufsausbildung	23