



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
S5 „Entdecken, Forschen und Experimentieren“**

---

# **FORTSETZUNG DES NAWI-SCHWERPUNKTS**

**Peter Eichberger**

**Dir. Peter Abulesz**

**Birgit Ebner**

**Johann Ganzberger**

**Anna Döller-Gundacker**

**Johannes Hahn**

**Wolfgang Haid**

**Brigitte Hirschegger**

**Edith Kainz**

**Martina Kolbinger**

**Irmgard Korber**

**Walter Rubisch**

**R. Werner Soukup**

**Dorothea Szucsich**

**Oskar Wagner**

**Claudia Winter**

**Harald Zipko**

**GRG 3, Hagenmüllergasse 30, 1030 Wien**

Wien, im Juli 2006

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>4</b>
1.1 Ausgangssituation.....	4
1.2 Ziele .....	5
<b>2 PROJEKTVERLAUF IM SCHULJAHR 2005/06</b> .....	<b>6</b>
2.1 Arbeitstagung „Leistungsbeurteilung im NaWi-Labor“.....	6
2.2 Labor und Periodenstundenplan: Ablauf und Stellungnahmen der beteiligten Lehrer/innen.....	7
2.2.1 NaWi-Labor in der 3. Klasse .....	7
2.2.2 NaWi-Labor in der 4. Klasse .....	9
2.2.3 Chemie mit Labor in der 5. Klasse .....	11
2.2.4 Chemie mit Labor in der 6. Klasse .....	12
2.2.5 Periodenstundenplan in der 7. Klasse.....	14
<b>3 EVALUATION, ERGEBNISSE, REFLEXION</b> .....	<b>20</b>
3.1 Ergebnisse der Diskussion über die Bewertung der Laborarbeit, insbesondere der Protokolle.....	20
3.2 Befragung der 2. Klassen zur Typenwahl im SJ 2005/06.....	22
3.3 Feedbackbogen im NaWi-Labor der 3.Klasse.....	34
3.4 Schülerfeedbacks zum NaWi-Labor in den 4. Klassen .....	38
3.5 Schülerfeedbacks zu Chemie mit Labor in der 5. Klasse .....	45
3.6 Schülerfeedbacks zu Chemie mit Labor in der 6. Klasse .....	47
3.7 Vergleich des Blockunterrichtes (Periodenstundenplan) in der 7A 2005 und 2006 .....	48
3.8 Reflexion über das Projektjahr .....	53
<b>4 AUSBLICK</b> .....	<b>54</b>
<b>5 LITERATUR</b> .....	<b>55</b>
<b>ANHANG</b> .....	<b>56</b>

# ABSTRACT

Peter Eichberger

*Das Team der Lehrer/innen aller naturwissenschaftlichen Fächer am GRG. 3, Hagenmüllergasse hat es sich zum Ziel gesetzt, das Realgymnasium als Schulform gegenüber dem Gymnasium aufzuwerten, attraktiver zu machen und nicht als einfachere Alternative für die Absolvierung der Schulpflicht erscheinen zu lassen. Gemeinsam wurde ein Konzept entwickelt, das alle Jahrgänge des Realgymnasiums betrifft:*

*Laborblöcke in der Unterstufe, Laborchemie in der 5. und 6. Klasse und ein Periodenstundenplan in der 7. Klasse bilden, begleitet von geringfügigen Änderungen des Fächerkanons, unseren NaWi-Schwerpunkt.*

*Neben der Weiterführung des oben angeführten Konzeptes war der zentrale Punkt des heurigen Projektjahres die Strukturierung und Bewertung der Laborprotokolle.*

Schulstufe: 7. – 11.  
Fächer: Biologie, Chemie, Physik, Mathematik  
Kontaktperson: Peter Eichberger  
Kontaktadresse: Heinrich Collinstr. 8-14/1/30  
1140 Wien  
peter.eichberger@aon.at

# 1 EINLEITUNG

Beim Projekt "Fortsetzung des NaWi-Schwerpunkts" handelt es sich um die Weiterführung des Projektes „NaWi-Schwerpunkt“<sup>1</sup> aus dem Jahr 2005, wobei auch letzteres Projekt nur ein Baustein einer alle Jahrgänge umfassenden Reform des Realgymnasiums am GRG 3 Hagenmüllergasse darstellt.

Da alle Lehrerinnen und Lehrer der Fächer Biologie, Chemie und Physik zur Gänze und der Fächer Mathematik und Darstellende Geometrie teilweise betroffen sind, wurde der folgende Bericht von mehreren Autoren verfasst.

## 1.1 Ausgangssituation

Birgit Ebner, R. Werner Soukup

Seit nunmehr sechs Jahren bemühen sich die NaWi-Lehrerinnen und Lehrer des GRG 3 um eine entscheidende Verbesserung der Lern- und Lehrsituation im Realgymnasium. Motivation war das Spannungsverhältnis zwischen der Bedeutung der naturwissenschaftlichen Fächer im Alltag, im Berufsleben sowie speziell an der Universität und der Marginalisierung dieser Disziplinen im Schulwesen. Ein wichtiger Punkt war der wenig reflektierte Entscheidungsprozess von Schüler/innen und Eltern am Ende der 2. Klasse.<sup>2</sup>

Das Realgymnasium sollte – in der Meinung des NaWi-Teams – wirklich den Namen Realgymnasium verdienen. Und die Entscheidung sollte eine bewusste Entscheidung für die realistischen Fächer sein und keine, die von der Vermeidung von schulischen Problemen gekennzeichnet ist.

Angestrebt wurde insbesondere im fächerübergreifenden NaWi-Unterricht der 3. und 4. Klassen sowie im Chemielabor der 5. und 6. Klassen, der uralten kulturellen Bedeutung chemisch-technologischer Fähigkeiten und des lebenswichtigen Wissens über Naturvorgänge Reverenz zu erweisen. (Es ging hier Jahrhunderte lang zum Teil auch darum, handwerkliche Fähigkeiten zu erwerben.) Ohne auf die umfangreiche didaktische Literatur einzugehen, sei an dieser Stelle bloß das Konzept Kerschensteiners erwähnt, dessen Ideen eines Arbeitsunterrichts<sup>3</sup> ohne Abstriche noch nach einhundert Jahren gültig sind.

Im Schuljahr 2002/03 wurde das fächerübergreifende NaWi-Labor in einer 4. Klasse erstmals erprobt. Im Schuljahr 2003/04 folgten NaWi-Labors in einer 3. und einer 4. Klasse, das Chemie-Labor in einer 5. Klasse sowie der Periodenstundenplan in einer 7. Klasse. Im Schuljahr 2004/05 erfolgte die vollständige Umsetzung des NaWi-Labors, d.h. zusätzlich auch Laborunterricht in der 6. Klasse.

---

<sup>1</sup> Siehe EICHBERGER et. al. 2005.

<sup>2</sup> Seit dem Vorjahr läuft hierfür eine Langzeitevaluation der 2. Klassen (heurige Ergebnisse siehe Kapitel 3). Die Ergebnisse des Schuljahres 2004/05 finden sich im Projektbericht „NaWi-Schwerpunkt“ (EICHBERGER et. al. 2005.). Zusätzlich wurde dieses Thema voriges Jahr im Zusammenhang mit der Schulwahl generell extern im Rahmen einer Lehrveranstaltung der Universität Wien von Student/innen untersucht (Endbericht siehe Anhang 1)

<sup>3</sup> Siehe KERSCHENSTEINER 1912 und 1914.

## Organisatorischer Rahmen für das NaWi-Labor:

Peter Eichberger

Die Betreuung der Schüler/innen im Labor kann von einer einzelnen Lehrkraft nicht durchgeführt werden. Daher haben wir um die Zuteilung von schulautonomen Werteeinheiten angesucht. 50% des Bedarfs werden vom Stadtschulrat für Wien bereitgestellt, 50% kommen aus dem Werteeinheitenbereich Freifächer und Unverbindliche Übungen der Schule. Damit werden im Realgymnasium in der 3. Klasse Biologie und Physik und in der 4. Klasse Biologie, Chemie und Physik um je  $\frac{1}{2}$  Werteeinheit aufgewertet. Für die NaWi-Lehrer/innen der 3. und 4. Klassen wird der Laborblock (Doppelstunde Bi-Ph, Dreierblock Bi-Ch-Ph) so im Stundenplan verankert, dass alle in allen Stunden Zeit haben, um Kolleg/innen zu assistieren. Im 14-tägigen Chemielabor der 5. und 6. Klasse bekommt ein zweiter Chemiker  $\frac{1}{2}$  Werteeinheit.

Im NaWi-Labor der 7. Klasse (Periodenstundenplan) finden beide RG-Typen zeitgleich statt. Dadurch stehen ebenfalls zwei Lehrer/innen zur Verfügung.<sup>4</sup>

### 1.2 Ziele

Primäres Ziel des Projektes ist die deutliche Steigerung der Qualität des naturwissenschaftlichen Unterrichts im RG, messbar in einer deutlichen Steigerung der Akzeptanz bei Schüler/innen und Eltern.

Diesem Ziel dient der Schwerpunkt des heurigen Jahres: die Verbesserung der Kriterien der Leistungsbeurteilung im Labor. Im Vorjahr hat sich gezeigt, dass die Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der Laborprotokolle sowie die Gewichtungen einzelner Elemente der Leistungsbeurteilung im Klassenlehrerteam Unterschiede aufweisen. In moderierten Teamsitzungen sollte herausgearbeitet werden, welche Möglichkeiten der Vereinheitlichung der Anforderungen bestehen und wo die Grenzen sind.

Ein weiterer Punkt betrifft die Optimierung von Apparaturen und Arbeitsanleitungen. Die Dokumentation der Versuchbeschreibungen soll auch in Zukunft eine weniger arbeitsaufwändige Unterrichtsplanung ermöglichen und eine weitgehend von Personen unabhängige Weiterführung des Laborbetriebs gewährleisten.

---

<sup>4</sup> Genaueres siehe Projektbericht „NaWi-Schwerpunkt“ (EICHBERGER et. al. 2005.)

## **2 PROJEKTVERLAUF IM SCHULJAHR 2005/06**

Das MNI-Projekt „Fortsetzung des NaWi-Schwerpunkts“ war im Schuljahr 2005/06 neben den alle Monate stattfindenden Sitzungen des NaWi-Teams, bei denen meist auch Direktor Dr. Abulesz und Administrator Mag. Haid anwesend waren, vor allem durch eine gemeinsame ganztägige Arbeitstagung im Februar gekennzeichnet.

In allen realgymnasialen Klassen wurde nach dem neuen Konzept unterrichtet.

### **2.1 Arbeitstagung „Leistungsbeurteilung im NaWi-Labor“**

Die NaWi-Lehrer/innen haben sich entschieden, Protokolle als Grundlage für die Leistungsbeurteilung im Laborunterricht heranzuziehen. Daneben sollte auch ein Konzept entwickelt werden, wie man die Mitarbeit jedes einzelnen Schülers beim praktischen Arbeiten objektiv und ganzheitlich in die Beurteilung einbeziehen kann.

Bei der Bewertung der Protokolle stellte sich zu Beginn des Schuljahres allerdings ein Problem. Protokolle dürfen nicht mit den Noten „Sehr Gut“ bis „Nicht Genügend“ beurteilt werden, dem Gesetz nach gehören sie in die Kategorie „Mitarbeit“. Allerdings darf die Sammlung der Protokolle als Prozessportfolio gesehen und somit auch benotet werden.

Anfang November wurde Mag. Zehetmeier von der Fakultät für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung der Universität Klagenfurt (IFF) für einen Nachmittag eingeladen, um den Ideenaustausch zwischen den einzelnen Lehrerteams bezüglich der Kriterien bei den Protokollen zu moderieren.

Die erste Aufgabe bestand darin, Stärken und Schwächen der derzeitigen Leistungsbeurteilung im Laborunterricht zu sammeln und zu eruieren, welche Leistungen die Lehrer/innen von ihren Schüler/innen fordern. Insbesondere waren zwei Fragen zu beantworten: Was verstehen wir unter einem guten Protokoll? Was kennzeichnet ein schlechtes Protokoll?

Vereinbart wurde „Musterprotokolle“ zu sammeln und bei der nächsten ganztägigen Tagung am IFF Wien am 17. Februar 2006 zu analysieren. Ziel war ein transparentes Grundgerüst für die Leistungsbeurteilung im Laborunterricht.

Das Ergebnis dieser Tagung wird im dritten Kapitel beschrieben.

## **2.2 Labor und Periodenstundenplan: Ablauf und Stellungnahmen der beteiligten Lehrer/innen**

### **2.2.1 NaWi-Labor in der 3. Klasse**

Dorka Szucsich (Biologie), Peter Eichberger (Physik)

#### **Grundsätzliches**

Das NaWi-Labor in der 3. Klasse ist der erste Schritt in der vertieften praktischen naturwissenschaftlichen Ausbildung. Daher kommt ihm grundlegende Bedeutung zu:

- Das Schreiben der Laborprotokolle ist eine völlig neue Aufgabe für die Schüler/innen.
- Der Umgang mit den Laborgeräten muss geübt werden.

Ein Problem, das auch in den Jahren zuvor immer wieder angesprochen wurde, ist die geringe Vernetzbarkeit der Lehrpläne von Biologie und Physik. Dieser Schwierigkeit wurde dadurch begegnet, dass die Laboreinheiten vorwiegend einem Fach zuzuordnen waren und der zweite Lehrer Assistenzarbeit leistete. Kleinere Anknüpfungspunkte gab es aber immer.

Trotz der relativ geringen Schülerzahl war ein zweiter Lehrer im Labor unumgänglich. Vor allem die gleichzeitige Betreuung und Leistungsbeobachtung stellte einen einzelnen Lehrer vor eine unlösbare Aufgabe.

#### **Klassencharakteristik**

Die 3C beherbergt 20 Schüler/innen, darunter 6 Mädchen. Das Leistungsniveau wird von den Klassenlehrer/innen als eher unterdurchschnittlich bezeichnet, das disziplinierte Verhalten ist altersgemäß.

#### **Ablauf**

Die Biologiestunden waren Freitag, 4. Stunde und Samstag, 2. Stunde, Physik fand Montag, 3. Stunde und Samstag, 3. Stunde statt. Für das Labor war am Samstag der Biologiesaal reserviert.

Zu folgende Themen wurden Labordoppelstunden abgehalten:

- Blüten und Früchte
- Physik der Musikinstrumente
- Kristalle züchten (2 Doppelstunden)
- Fossilien (2 Doppelstunden)
- Wetter und Luftfeuchtigkeit
- Obstbatterien
- Bodenarten und –eigenschaften (Arbeitsblatt im Anhang)
- Bodenorganismen

Darüber hinaus gab es einstündige Schülerexperimente zu

- Wärmeleitung und Konvektion
- Volumenänderung von Flüssigkeiten
- Eichen eines Thermometers
- Mischungskalorimeter
- Wetterphänomene
- Ohmsches Gesetz (2 Stunden)
- Vergleich der Hominidenschädel

Websearch fand statt zu

- Wolken
- Wirbelstürme
- Föhn
- Gewitter
- Hominidenevolution

## **Evaluation**

Im 2. Semester fand zu jeder Physikstunde eine Befragung statt, die über die Kommunikationsplattform der Schule abgewickelt wurde.

Zunächst wurde gefragt, ob die Aufgabenstellung klar war. Falls nicht, sollte auch die Unklarheit definiert werden.

Außerdem wurde nach der Beurteilung des Protokolls gefragt, ob diese als gerecht empfunden wurde.

Die genaue Auswertung dieser Befragung folgt im Kapitel 3.

## **Persönliche Stellungnahmen**

Dorka Szucsich:

Ich habe heuer das erste Mal eine Laborklasse unterrichtet. Da sich vom Lehrplan in Biologie in der 3. Klasse nicht so viele Möglichkeiten des Schülerversuchs anbieten, habe ich eine weitere Form des praktischen Arbeitens gewählt, das offene Lernen. Hier müssen die Schüler/innen im Stationenbetrieb ein Thema selbst erarbeiten. Es wurden dabei in Biologie nicht nur die Protokolle zur Beurteilung herangezogen, sondern auch die Ergebnisse des Stationenbetriebs. Ich musste feststellen, dass ein Großteil der Schüler/innen der 3. Klasse Schwierigkeiten hatte, Theoriewissen mit der Praxis zu verknüpfen. Daher war eine intensive Nachbesprechung der Versuche sehr zielführend. Trotz der geringen Schülerzahl war es auch für mich sehr schwierig, Schüler/innen während der Versuche sowohl zu betreuen als auch ihre persönlichen Beiträge in der Gruppe zu beobachten.

Peter Eichberger:

Für mich war das NaWi-Labor in der 3. Klasse eine neue Erfahrung. Ich habe den Eindruck, dass es von den Schüler/innen sehr positiv aufgenommen wurde. Die praktischen Arbeiten wurden größtenteils sehr engagiert durchgeführt. Einige Schüler/innen zeigten großes Interesse.



Vorteilhaft war, dass in der 2. Klasse in Physik überdurchschnittlich viel Lehrstoff vermittelt worden war. Außerdem war die Klassenschülerzahl angenehm niedrig. Trotzdem wären Schülerexperimente von einem einzelnen Lehrer nur schwer zu betreuen gewesen, was deutlich wurde, als durch einen krankheitsbedingten Ausfall diese Situation eintrat.

Schwierigkeiten bereiten mir noch die Unterstützung der Schüler/innen beim Experimentieren und die gleichzeitige Beobachtung der Leistung. Die Koordination von Theorie und Praxis wurde phasenweise durch Stundenentfall erschwert.

## 2.2.2 NaWi-Labor in der 4. Klasse

Martina Kolbinger (Chemie), R. Werner Soukup (Physik)

Beschrieben wird die Situation in der 4B. Diese Klasse ist eine geteilte Klasse, von den insgesamt 29 Schüler/innen sind 12 im RG-Zweig und 17 im gymnasialen Zweig.

### Zur Durchführung des Projektes im Chemieunterricht

Der gesamte Chemieunterricht in der 4B wurde anhand der Laborübungen aufgezogen. Es wurde immer zu einem bestimmten übergeordneten Thema gearbeitet. Hierzu gab es natürlich einerseits Input von Lehrerseite aber auch einige schöne Schülerexperimente, die den Unterricht vor allem im ersten Semester wunderbar ergänzten.

Durch die enge Zusammenarbeit mit meinem Betreuungslehrer, der die Klasse selbst in Physik unterrichtet, war es immer möglich, dass mindestens zwei Lehrpersonen bei den Schülerversuchen anwesend waren. Meines Erachtens wären viele Schülerversuche alleine mit so vielen Gruppen nicht durchführbar gewesen.

Folgende Themen wurden bis zum 1. Mai 2006 behandelt und mussten von den Schüler/innen protokolliert werden:

#### THEMA: **Exkursion zur TU-Wien**

- Erlebnisbericht mit Beschreibung der dort durchgeführten Versuche

#### THEMA: **Projekt Wasser**

- Exkursion in den Nationalpark Donauauen (Wasseranalyse)
- Löslichkeit von Kochsalz in Wasser
- Polare / Unpolare Lösungsmittel
- Härte von Wasser (Titration)

#### THEMA: **Reinstoff/Verbindung/Element**

- Trennen von Stoffgemengen CHROMATOGRAPHIE
- Trennen von Stoffgemengen DESTILLATION
- Elektrolyse von Wasser und Versuche mit  $H_2$  und  $O_2$
- Internetrecherche zum Periodensystem

#### THEMA: **Luft**

- $O_2$  in der Luft (Rest  $N_2$ )
- Luftschadstoffe im Zigarettenrauch (CO / HCN)

### THEMA: **Säuren und Basen**

- pH-Wert von Alltagsprodukten
- Titration von NaOH mit HCl
- Herstellung von Düngemittel

### THEMA: **Ernährung(Fächerübergreifend mit Biologie)**

- Untersuchungen an Milch (Wasser, Eiweiß, Fett, Milchzucker, Calcium)

Zum letzten Thema findet sich ein Musterarbeitsblatt im Anhang.

### **Persönliche Stellungnahme:**

Die Schüler/innen dieser Klasse wurden bewusst langsam in das Verfassen von Protokollen im Chemieunterricht eingeführt. Meiner Meinung nach würde es für die Schüler/innen von Vorteil sein, die ersten Protokollversuche unbenotet zu lassen bzw. nicht so stark gewichtet zu benoten, um eine Art Lernphase einzubauen.

Es zeigte sich meiner Ansicht nach auch eine deutliche Verbesserung der Protokolle, nachdem die Schüler/innen (vor dem dritten Protokoll) eine klare Liste mit den im Protokoll abzuhandelnden Punkten erhielten. Auf dieser Liste war auch ersichtlich, wie die Punkteverteilung zur Benotung der Protokolle aussieht. Diese Hilfe nahmen viele Schüler/innen dankbar an, um sich an einem Gerüst festhalten zu können.

Die Noten der Protokolle hingen meiner Erfahrung nach nur teilweise mit der Schwierigkeit des bearbeiteten Stoffes zusammen. Der Anteil der erfreulich vielen „sehr guten“ und „guten“ Noten stieg im Laufe des Jahres langsam von 45% auf 70%. Im Allgemeinen konnte man aber eine schwächere Leistung im RG-Teil der Klasse beobachten.

### **Zur Durchführung des Projektes im Physikunterricht**

Der fächerübergreifende NaWi-Unterricht im Schuljahr 2005/05 war in der 4B durch eine besonders intensive Zusammenarbeit der Fächer Chemie und Physik gekennzeichnet. Dies ergab sich zwanglos daraus, dass Kollegin Kolbinger während ihres Praktikumsjahres den Chemieunterricht in dieser Klasse führte und ich als ihr Betreuungslehrer die Klasse in Physik weiter unterrichten konnte. Dadurch war ich in jeder Woche vier Stunden in der Klasse anwesend. Zudem kam noch, dass Kollegin Kolbinger sehr viele Physikstunden bei mir hospitierte und wir sehr oft, wenn wir gemeinsam in der Klasse anwesend waren, diese Anwesenheit nutzten, um Team teaching zu betreiben. Ging es beispielsweise im Chemieunterricht an der Tafel um das Lösen von Reaktionsgleichungen, so ging ich von Bank zu Bank, um etwaige Unklarheiten zu beseitigen, Probleme zu besprechen oder eine Beschäftigung mit nicht zu Unterricht gehörenden Themen zu unterbinden. Umgekehrt war die Hilfe der Kollegin bei den vielen in Gruppen zu bewältigenden Schülerversuchen in Physik überaus hilfreich, ja eigentlich unverzichtbar. Wurden größere Projekte bearbeitet, so war auch Kollegin Winter (Biologie) anwesend, so dass wir dann zu dritt den Schüler/innen zu Verfügung standen.

Die sehr intensive Betreuung erwies sich – zumindest im Spiegel der von den Schüler/innen verfassten Protokolle – als sehr positiv.

Folgende Themen mussten protokolliert werden:

1. Projekt Wasser – im Zusammenhang mit der Exkursion in den Nationalpark Donauauen: Bestimmung physikalischer Daten des Wassers wie Dichte, Leitfähigkeit, Löslichkeit von Salz in Wasser
2. Radioaktivität: Erstellung eines persönlichen Ablaufplanes für den Fall eines Strahlenalarms
3. Besuch des Atomreaktors der Österreichischen Hochschulen im Prater
4. Inbetriebnahme eines Elektromotors
5. Ein Experiment zum belasteten Transformator
6. Der Schwingkreis
7. Modellversuche zu Sonnen- und Mondfinsternissen
8. Reflexion am Hohlspiegel
9. Ein Modellversuch zum Mikroskop

### **Persönliche Stellungnahme:**

Die besonders intensive Betreuung und die aufeinander abgestimmten Anforderungen an das Arbeiten im fächerübergreifenden Unterricht in der 4B erbrachten sehr ermutigende Ergebnisse in Hinblick auf Gestaltung und Inhalt der abgegebenen Versuchsprotokolle und Exkursionsberichte. Insbesondere nach der Exkursion in den Atomreaktor der Österreichischen Hochschulen im Prater wurde das Lesen der meisten Protokolle beinahe zum Vergnügen. Etwa 15% der Arbeiten waren im April mit „ausgezeichnet“ zu beurteilen. Viele waren „sehr gut“ bis „gut“. Allerdings war ein deutlicher Qualitätsunterschied zwischen dem realgymnasialen und der gymnasialen Anteil zu bemerken. Die Noten lagen im Durchschnitt im Realgymnasium um etwa einen Grad unter denen des Gymnasiums, obwohl alle Schüler/innen (von der etwas anderen Stundentafel abgesehen) ganz gleich unterrichtet wurden.

Es ist schwer zu sagen, welchen Anteil die im Zuge des Projektes durchgeführte Tagung aller NaWi-Lehrer/innen, bei der es hauptsächlich um das Anforderungsprofil an Protokolle ging, an der Verbesserung der Gestaltung dieser schriftlichen Arbeiten hatte. Es steht aber zweifelsfrei fest, dass das gemeinsame Bestreben mehrerer Kolleg/innen einen weit größeren Effekt hat als die noch so große Bemühung eines einzelnen Lehrers.

### **2.2.3 Chemie mit Labor in der 5. Klasse**

R. Werner Soukup

So wie im vergangenen Jahr wurde das Chemiepraktikum in der 5A vierzehntägig je zweistündig abgehalten. Dieses Jahr gab es allerdings die Änderung, dass nun ein Team von zwei Lehrern zur Verfügung stand, dasselbe Team, das auch das Praktikum in der 6A durchführte. Im Stundenplan wurde dies so realisiert, dass es jeden Dienstag 5. und 6. Stunde ein Praktikum gab, abwechselnd 5A und 6A. Organisatorisch übernahm jede Lehrperson die Beurteilung und somit die Verantwortung für eine Klasse, der jeweils andere assistierte beim praktischen Arbeiten und stand als

Ansprechsperson den Schüler/innen zur Verfügung. Die zweite Lehrkraft war bei 25 Schüler/innen unbedingt notwendig.

Zu Beginn wurde das Thema der Stunde vorgetragen, die Apparaturen, Chemikalien und Gefahren besprochen. Dann ging es ans praktische Arbeiten. Die Schüler/innen mussten sowohl den theoretischen Hintergrund als auch ihre Ergebnisse mitschreiben und zu Hause zu einem Protokoll zusammenfassen. Das Protokoll wurde in der nächsten Stunde abgegeben.

Folgende Unterrichtseinheiten mussten protokolliert werden:

1. Trennung eines Benzoesäure-Sand-Gemenges: Lösen, Filtrieren, Umkristallisieren, Trocknen
2. Sublimation von Benzoeharz: Vakuumsublimation
3. Bestimmung des Schmelzpunktes einiger organischer Stoffe mit unterschiedlichen Apparaturen
4. Sicherheit im Chemiepraktikum (Film)
5. Elementaranalyse organischer Stoffe
6. Bestimmung des Kohlenstoffgerüsts
7. Nachweis bestimmter funktioneller Gruppen: Alkohole, Aldehyde, Ketone, Halogenverbindungen
8. Herstellung von Natriumbenzoat: Neutralisation
9. Synthese und Reinigung von Benzoesäureethylester
10. Isolation einer Flechtensäure mittels Soxhletextraktion aus Flechten
11. Reinheitsbestimmung mit der Dünnschichtchromatographie
12. Eisenkomplexe der Gallussäure und verwandter Verbindungen – Photometrie
13. Nachweisreaktionen des Chinins
14. Herstellung eines Mangan(II)komplexes mit Hydroxychinolin

Es war geplant, alle Unterrichtseinheiten schriftlich zu dokumentieren. Aus Zeitgründen muss dieser Schritt auf das nächste Jahr verschoben werden.

## **2.2.4 Chemie mit Labor in der 6. Klasse**

Birgit Ebner

Das Chemiepraktikum in der 6A fand ebenfalls vierzehntägig zweistündig statt und wurde organisatorisch genauso gehandhabt wie in der 5A.

Bis zum 9. Mai wurden folgende Unterrichtseinheiten abgehalten und von den Schüler/innen protokolliert:

1. Synthese von Natriumperborat und Versuche zur Bleichwirkung
2. Synthese von  $\text{Cu}_2\text{S}$ : Gesetz der konstanten Proportionen
3. Herstellung einer 1M Natronlauge: Konzentrationen, chemisches Rechnen

4. Sicherheit im Chemiepraktikum (Film)
5. Elementaranalyse organischer Stoffe
6. Bestimmung des Kohlenstoffgerüsts
7. Nachweis bestimmter funktioneller Gruppen: Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Halogenverbindungen
8. Bestimmung des Schmelzpunktes einiger organischer Stoffe mit unterschiedlichen Apparaturen
9. Sublimation von Iod: Stofftrennung, Phasendiagramm
10. Reaktionsenthalpie: kalorimetrische Bestimmung der Enthalpieänderung beim Auflösen von festem NaOH
11. Elektrolyse von Wasser, Nachweis von Sauerstoff und Wasserstoff
12. Elektrochemische Spannungsquellen – Spannungsreihe, Batterien
13. Flammenfärbung
14. Qualitative Salzanalyse

Die Schüler/innen arbeiteten in Zweier- oder häufiger Dreiergruppen. Im ersten Semester wurden Gruppenprotokolle akzeptiert. Nachdem aber festgestellt wurde, dass dadurch viele Schüler/innen nicht einmal eine Ahnung vom Thema der letzten Stunde hatten, musste jede/r ein eigenes Protokoll abgeben. Dies funktionierte sogar sehr gut. Nun bemühte sich wirklich jede/r einzelne, in eigenen Worten die Stunde wiederzugeben.

In der ersten Stunde wurden den Schüler/innen die Beurteilungskriterien bekannt gegeben, welche Anforderungen an die Protokolle gestellt wurden und wie die Punkte verteilt waren. Neben den inhaltlichen Kriterien wie Einleitung, Materialienliste, Durchführung, Beobachtungen und Ergebnisse gab es noch Punkte für die pünktliche Abgabe und für die äußerliche Form des Protokolls.

Zu Beginn des zweiten Semesters wurden die ursprünglichen Kriterien durch Punkte für die Sprache (ganze Sätze, korrekte Verwendung von Fachsprache) erweitert. Da einige im ersten Semester sehr nachlässig bei der Abgabe waren und die Protokolle oft erst ein Monat später kamen, wurde noch festgelegt, dass nicht nur die Punkte für die Pünktlichkeit abgezogen wurden, sondern auch für jeden Tag Verspätung ein zusätzlicher Punkt. Das war eine drastische Maßnahme, wodurch die meisten es allerdings dann mit der Pünktlichkeit genauer nahmen.

Im Endeffekt konnten die Protokolle dann doch verspätet abgegeben werden und sie wurden normal bewertet, nur mit einem Vermerk auf das Abgabedatum.

Eine Ausnahme zur Gruppenarbeit und Protokollabgabe bildete die 14. Einheit, qualitative Salzanalyse. Hier wurde zu Beginn der Stunde nur ein Zettel mit der Aufgabenstellung und den einzelnen Nachweisen (siehe Anhang) ausgeteilt. Jede/r Schüler/in bekam, geordnet nach Katalognummern, ein eigenes unbekanntes Salz und sie mussten alleine zu einem Ergebnis kommen, sich dabei sowohl die Geräte als auch die Chemikalien (vom Lehrertisch) selbst beschaffen. Auch das Protokoll musste handschriftlich in dieser Doppelstunde verfasst und abgegeben werden.

Mit dieser Einheit wollte ich eine Art „Abschlussprüfung“ nach zwei Jahren Praktikum durchführen. Einerseits sollte festgestellt werden, wie selbständig jede/r einzelne nun

chemisch arbeiten konnte und wie die Protokolle aussehen, wenn die Abgabe innerhalb sehr kurzer Zeit erfolgen sollte.

Die Ergebnisse daraus waren sehr erfreulich! Die Schüler/innen wirkten in der Stunde sehr ambitioniert und auch ehrgeizig. Sogar jene, die bei den Gruppenarbeiten eher unbeteiligt wirkten, waren mit Eifer dabei.

## 2.2.5 Periodenstundenplan in der 7. Klasse

### Der Periodenstundenplan in der 7A im Fach Physik

Johann Ganzberger

Die Klasse besteht aus zwei Gruppen: naturwissenschaftliches RG mit ergänzendem Unterricht in Physik, Biologie und Chemie (d.h. mit Schularbeiten in Physik und Biologie) und dem "DG-Zweig". In der NaWi-Gruppe (Prof. Johann Ganzberger) sind 10 Schülerinnen, in der anderen (Prof. Oskar Wagner) 12 Schüler und eine Schülerin.

In beiden Gruppen hat gemäß Periodenstundenplan Anfang Dezember der Physikunterricht begonnen. Laut Lehrplan wurde zunächst Elektrostatik behandelt, später die Wirkungen des Gleichstromes und zuletzt (Gruppe Ganzberger) Halbleiter und Dioden.

Seit dem 15. März läuft zusätzlich der Laborbetrieb, der gleich darauf vier Wochen lang wieder ausgefallen ist (Sprachwochen, Osterferien und ein Projekt "Wissenschaftliches Arbeiten"). Am Mittwoch Nachmittag treffen beide Gruppen und beide Lehrer zusammen und es arbeiten die Schülerinnen und Schüler in Gruppen zu je drei bis fünf Personen selbständig und praktisch. Bisher wurden folgende Experimente durchgeführt:

- Strom- und Spannungsmessung
- NTC, PTC – Temperaturabhängigkeit des Widerstandes
- Dioden und Leuchtdioden / Kennlinien
- Entladung eines Kondensators
- Zweiweggleichrichter, Brückengleichrichter
- Am 26. April hat ein Lehrausgang zur Tesla-Hochspannungsanlage in der Rosasgasse stattgefunden.

Es ist noch ein weiterer Lehrausgang geplant (Institut für Organische Chemie der Universität Wien, NMR-Spektroskopie).

Zu jedem Experiment verfassen die Schüler/innen ein Protokoll in einem eigenen Heft. Das soll dann auch als Grundlage für die Notengebung dienen. Die Protokolle sind bisher in Form und Inhalt recht erfreulich und werden auch rechtzeitig abgegeben. Die Beurteilung erfolgt mit Punkten. Mit meiner Gruppe bin ich übereingekommen, dass die im Labor erarbeiteten Themen nicht Schularbeitsstoff sind.

Wie schon im Vorjahr stellen wir fest, dass zwei Lehrer unbedingt notwendig sind! Während der eine von Gruppe zu Gruppe eilt, um Hilfestellung zu geben, ist der zweite vor allem mit Instandsetzung der Geräte beschäftigt, die während des Betriebes den Geist aufgeben (Batterien, Sicherungen, kleine Reparaturarbeiten, ...).

Wie wir während dieser schönen, aber anstrengenden Arbeit noch dazu die Schüler/innen in Ruhe beobachten und mit Hilfe von Tabellen deren Arbeitsverhalten beurteilen könnten, haben wir noch nicht wirklich durchschaut.

## **Der Periodenstundenplan in der 7A im Fach Chemie**

Birgit Ebner

Chemie ist das einzige Fach, das durch den Periodenstundenplan „zweigeteilt“ ist, das heißt, in der 1. Periode von Schulanfang bis 5. Dezember fanden zwei Stunden pro Woche statt, in der 2. Periode gab es keinen Chemieunterricht, in der 3. Periode ab 21. März fanden vier Stunden pro Woche statt (zwei Einzelstunden, eine Doppelstunde am Nachmittag für praktisches Arbeiten gedacht). Durch viele Entfälle in diesem letzten Drittel des Jahres wurde der Beginn für den NaWi-Nachmittag (Chemie und Physik hintereinander) aber schon eine Woche vorgezogen.

Prinzipiell werden die beiden Teile der Klasse (NaWi-Gruppe und DG-Gruppe) von unterschiedlichen Lehrern (Prof. R. Werner Soukup, Prof. Birgit Ebner) unterrichtet und der Unterricht findet auch in unterschiedlichen Stunden statt. Die Doppelstunde findet allerdings für beide Gruppen gleichzeitig statt, um beim praktischen Arbeiten auch Team teaching betreiben zu können. Diese Art des Unterrichts ist meiner Meinung nach sehr angenehm. Beim Theorieblock und der Einführung zu Beginn wechseln wir uns ab. Oft fällt einem beim Zuhören noch eine Anmerkung ein, die man einbringen kann. So entsteht ein sich ergänzender Vortrag. Beim praktischen Arbeiten haben die Schüler/innen die Möglichkeit, beide Lehrer zu befragen.

Während die anderen Fächer des Periodenstundenplanes mit einem verkürzten Semester und der dadurch bewirkten Beurteilungsproblematik zu kämpfen haben, verhindert in Chemie die lange Unterbrechung (2. Periode keine Chemie) einen durchgängigen Unterricht. Dazu kamen noch die zweiwöchige Sprachreise und eine Woche wissenschaftliches Arbeiten, wodurch auch die 3. Periode – kaum angelaufen – wieder unterbrochen wurde. Ein durchgängiger Unterricht (nur unterbrochen von den Feiertagen) konnte erst ab Ende April geführt werden, also zwei Monate vor Schulschluss!

Es gab auch Probleme durch den früheren Beginn des Labor-Nachmittags. Die Schüler/innen waren verwirrt. Einige wussten nichts von der Vorverlegung und versäumten somit gleich diesen ersten Nachmittag. Weiters gab es Proteste von Seiten der Schüler/innen und auch der Eltern, dass nun in dieser letzten Woche der 2. Periode vier Stunden mehr Unterricht stattfand als für diese Schulstufe vorgesehen. An diesem Kommentar merkt man bereits die grundsätzliche Einstellung dieser Klasse der Schule und dem Lernen an sich gegenüber.

Im Vorjahr stellte sich das Problem der „chemiefreien“ Periode nicht, da es keine gab. Das Stundenausmaß basierte dabei auf den ursprünglich 3 Wochenstunden Chemie im Realgymnasium und es ergab sich somit eine Stundenverteilung von 3-2-4 für die drei Perioden.

Seit heuer zeigt die interne Stundenverschiebung durch die Einführung des Chemiepraktikums in der 5. und 6. Klasse seine Wirkung. Statt drei Stunden Chemie in der 7. Klasse gibt es nun nur mehr zwei Stunden, die dritte wanderte in die 5. Klasse Chemiepraktikum (die Stunde für das Chemiepraktikum 6. Klasse wurde aus dem Wahlpflichtfachtopf genommen und somit in ein verpflichtendes WPF umgewandelt).

Diese Stundenreduktion macht sich natürlich in der Umsetzung des Lehrplans bemerkbar. Somit wird es unmöglich, alle Themen in der Ausführlichkeit, die das Realgymnasium verlangt, durchzubesprechen. Eigentlich sollte ja ein chemischer Grundstock in den beiden Jahren Chemielabor gelegt worden sein, aber in der heurigen 7A konnte darauf nur selten zurückgegriffen werden. Dazu muss auch gesagt werden, diese Klasse ist die erste, die das Chemiepraktikum erlebt hat, und da es eine Zusammenlegung gab, waren nicht alle Schüler/innen daran beteiligt.

Ich wünsche mir, dass es in Zukunft wirklich möglich sein wird, auf Vorwissen zurückzugreifen und man dadurch einige Kapitel des Lehrstoffes für die 7. Klasse einsparen kann.

## **Der Periodenstundenplan (PSP) in der 7A im Fach Biologie und Umweltkunde**

Edith Kainz

1. Periode: Von Schulanfang bis 5.12.2005 gab es keinen Biologieunterricht.

Diese Phase war für mich angenehm, da der sonst stressige Schulbeginn etwas abgemildert wurde, indem ich eine Klasse weniger zu unterrichten hatte. Ein wenig beschlich mich allerdings das Gefühl, dass ich den emotionalen Anschluss an das Klassengeschehen verlieren könnte, da ich die Jugendlichen nicht zu Gesicht bekam (sporadische und vereinzelte Pausenkontakte ausgenommen).

2. Periode: 6.12.2005 bis 20.3.2006 - zwei Doppelstunden pro Woche

In dieser Phase wurden mir Vor- und Nachteile des PSP deutlich bewusst. Einerseits erlebte ich sehr gehaltvolle Doppelstunden. Das Anknüpfen an vorherige Unterrichtseinheiten fiel sowohl den Schülerinnen als auch mir leicht. Die Vergessensrate – so von mir überhaupt feststellbar – von einer Doppelstunde zur anderen war gering. Die erste zweistündige Schularbeit fand zwar erst am 24. Jänner statt, doch blieben mir bis dahin nur 14 Unterrichtseinheiten. Ich verspürte einen deutlichen Druck, alle notwendigen Lerninhalte rechtzeitig durchzunehmen, denn eine allfällige Absenz meinerseits durch Krankenstand, hätte sich dramatisch ausgewirkt. Somit schwebte das psychische „Damoklesschwert“ über mir, nur ja nicht in der „Grippesaison“ krank zu werden. Was natürlich nicht ganz gelang. Ich erinnere diese Phase als eine sehr anstrengende – vor allem physisch – da nun meine Lehrverpflichtung auf über 20 Werteeinheiten pro Woche gestiegen war.

Nach den Semesterferien empfand ich den Zeitdruck als weniger belastend, ich erlebte mit den Schülerinnen intensive Lernstunden mit Diskussionen zum jeweiligen Unterrichtsthema. Doch bald darauf häuften sich entfallene Stunden, da die Schülerinnen Exkursionen in anderen Fächern absolvierten oder mehrstündige Schularbeiten anderer Fächer während meines Unterrichts schreiben mussten.

Falls **an einem Tag** die Schülerinnen oder ich nicht anwesend waren, so entfiel durch die Doppelstunde **quasi eine Woche** Biologieunterricht!



### 3. Periode: 21.3.2006 bis Schulschluss - 2 Stunden Biologie pro Woche

Leider nahm die Phase der Absenzen kein Ende, denn vor Ostern unternahmen die Schülerinnen für 2 Wochen eine Sprachreise. Nach den Osterferien entfielen ebenfalls die Unterrichtseinheiten, da ein Projekt „Wissenschaftliches Arbeiten“ stattfand und der reguläre Stundenplanunterricht aufgehoben war. Nachdem ich die Schülerinnen für eine Stunde – nach langen vier Wochen (inkl. Osterferien) – wiedergesehen hatte, fand die zweite zweistündige Schularbeit statt.

Der Notenschnitt dieser Schularbeit lag mit 3,7 leicht unter dem der ersten Schularbeit mit 3,2.

Im Mai habe bzw. werde ich drei (!! ) Unterrichtsstunden halten, da alle weiteren entfallen (Pädagogische Konferenz, Projekttag mit dem NaWi-Labor 3. Klasse, zwei Fortbildungstage, zweistündige Schularbeit Physik während der Biologiestunde und Feiertage). Ebenso sieht es im Juni aus. Es bleiben nur vier Biologiestunden. Da ich die Klasse Dienstag und Donnerstag unterrichte, fallen die Stunden durch die Donnerstagfeiertage aus und der Dienstag ist ebenso belastet (Osterdiesstag, Pfingstdiesstag, Sportfest am Dienstag etc.). Somit hängt mein Unterricht ziemlich „in der Luft“, immer wieder durch lange Phasen unterbrochen. Das empfinde ich als sehr bedrückend. Fairer Weise will ich anmerken, dass diese Situation in der Periode 3 genauso auf eine Klasse ohne PSP zutreffen würde.

#### **Reflexion:**

Die Schülerinnen haben sich auf meine Nachfrage zu Vor- und Nachteilen des Biologieunterrichts im PSP in einem nicht strukturierten Gespräch so geäußert:

Fünf von neun Schülerinnen vertraten die Ansicht, dass sie keine besonderen Vor- aber auch keine Nachteile erkennen könnten. Ihnen wäre es egal, ob Biologie im PSP oder „normal“ unterrichtet würde.

Vier Schülerinnen plädierten für den PSP, da sie die Phase mit verstärktem Biologieunterricht als sehr angenehm und ertragreich empfunden haben.

Sollte ich drei Wünsche frei haben, so sähe mein Resumee folgendermaßen aus:

1. Biologiestunden in der 7. Klasse nur Mittwoch und Freitag;
2. Während der Periode 2 (verstärkter Biologieunterricht) keine Sprachwoche oder sonstige lange Projekte, kein Krankenstand meinerseits;
3. Keine mehrstündigen Schularbeiten anderer Fächer während der Biologiestunden in der Periode 2;

Darüberhinaus möchte ich festhalten, dass ich noch einige Zyklen Periodenstundenplan erleben muss, um eine endgültige Meinung dazu zu haben.

Vielleicht ist dieses Jahr bezüglich der vielen entfallenen Stunden nur besonders „dumm gelaufen“. Ich hoffe es zumindest.

## **Der Periodenstundenplan in der 7A im Fach Darstellende Geometrie**

Annemarie Schauer

Wie Biologie für den naturwissenschaftlichen Zweig der 7A, gab es in der 1. Periode auch keine Darstellende Geometrie für den anderen Teil der 7A. Der Unterricht begann am 6. Dezember mit einer Stundenaufteilung äquivalent zu Biologie (Unterricht Dienstag und Donnerstag).

Aus verschiedenen Gründen hat der Periodenstundenplan in diesem Fach einen Stundenentfall von ca. 50% gebracht.

### **1. Semester:**

Zur Erarbeitung des Stoffs der ersten Schularbeit (Ende Jänner) standen 14 Unterrichtseinheiten zur Verfügung. Normalerweise ist für die Grundlagen, um überhaupt eine Schularbeit vorzubereiten, die über den GZ-Unterricht hinausgeht, mindestens ein Zeitraum von 12-14 Wochen also ca 26 Stunden nötig. Entsprechend ist die Beurteilung des ersten Semesters zu sehen.

### **2. Semester:**

Durch verschiedene sonstige Aktivitäten, Projektwoche, berufspraktische Tage, „Wissenschaftliches Arbeiten“, Bibliothekslehrausgang, die Dienstag- und Donnerstagfeiertage des zweiten Semesters sowie die ganztägige Pädagogische Konferenz an einem Dienstag war kontinuierlicher Unterricht nicht möglich.

Dass das Fach DG hohe Ansprüche an Logik, Kreativität und Genauigkeit stellt, war nur schwer vermittelbar, weil Zeiträume jenseits der Vergessenskurve viele Stunden zu einem Neuanfang werden ließen. Nach der zweiten Schularbeit war vier Wochen kein Unterricht, dann genau 9 Stunden um die dritte Schularbeit vorzubereiten.

Mit solchen Einbußen an Unterrichtsqualität ist nicht sicher, ob die Klasse den Grundstock hat, in der 8. Klasse DG als viertes schriftliches Fach bei der Matura wählen zu können, weil die Zeichenfähigkeit und Zeichenschnelligkeit in der 7. Klasse zugunsten einer Minimalisierung der Lehrplaninhalte gestrichen wurden.

Ich sehe in einer derartigen Gestaltung der Unterrichtsmöglichkeiten eine massive Einbuße an Qualität. Zudem ist mir nicht aufgefallen, dass der vorgezogene Mathematikunterricht für DG brauchbare Erkenntnisse für Raumvorstellung und Differentialgeometrie gebracht hat.

Die Beurteilung der 7A/DG kann daher nur auf dem der Zahl der Unterrichtsstunden entsprechenden Niveau erfolgen. Die Schüler waren im Prinzip kooperativ und interessiert und viele auch begabt. Es fiel ihnen jedoch manchmal schwer zu bemerken, dass DG als Fach statt findet.

Unter diesen Umständen geht der phasenverschobene Unterricht auf Kosten von Darstellender Geometrie und auf Kosten der Kenntnisse, die Schüler/innen für die Studien Bauingenieurwesen, Architektur bzw. Maschinenbau brauchen.

## **Der Periodenstundenplan (PSP) in der 7A im Fach Mathematik**

Walter Rubisch

Um die Evaluation zum PSP in Mathematik beurteilen zu können, muss aus meiner Sicht ein kurzes Profil der Klasse gegeben werden. Und das ist in vielerlei Hinsicht

interessant und wie gewohnt auch unterschiedlich zu anderen Klassen und Jahrgängen. Einige wenige Schüler/innen sind an grundsätzlichen Fragen der Mathematik und an diese anschließenden Fragen sehr interessiert; genau diese haben aber leider eine schlechte Arbeitshaltung. Ein Drittel bis die Hälfte der Schüler/innen ist fleißig, durchschnittlich begabt und eher nur an der Methodik der Aufgaben interessiert. Mindestens ein Drittel macht keine Hausübungen oder sehr spät und arbeitet nur punktuell auf die Schularbeit hin. Für die letzteren Schüler/innen ist das System des Blockunterrichts natürlich wenig geschaffen. In diesem Zusammenhang ist für weitere Jahrgänge sehr zu empfehlen, mehr als nur drei Schularbeiten anzusetzen. Die hier anklingende Einstellung zur Arbeit im Unterricht und zu Hause ist aber – aus meiner Erfahrung gesprochen – für eine 7. Klasse RG oder G eher typisch, was wieder für die Evaluation relevant ist. Zwei Schüler waren mit Abschluss der 7. Klasse negativ. Ein Schüler hat sich die Note mit einer Prüfung ausgebessert, eine Prüfung im Juni steht noch an.

Die Möglichkeit für längere Übungsphasen haben nach meinem Erleben die Schüler/innen positiv empfunden, zumal deswegen die eine oder andere Hausübungsaufgabe entfallen ist. Längere theoretische Blocks konnten in den Doppelstunden bewältigt werden. Eine gute Rückmeldung für unser Fortkommen mit dem Stoff im Unterricht war der Vergleich mit der Parallelklasse. Für das kurze 2. Semester hatte ich zudem nur kurze Kapitel ausgewählt. Einen Druck für Lehrer oder Schüler/in, mit dem Stoff nicht fertig zu werden, habe ich also nicht feststellen können.

Meiner Meinung nach kommt es sehr auf eine positive Einstellung von Lehrer/innen und Schüler/innen an, wie ein neues System angenommen wird und die darin liegenden Chancen genutzt werden. Für mich ist z.B. ein klar auf der Hand liegender Vorteil, dem letzten Drittel des Schuljahres mit seinen vielen den Arbeitsrhythmus unterbrechenden Feier- und Fenstertagen und der sinkenden Leistungsbereitschaft entgehen zu können.

Zur Evaluation zum PSP in Mathematik möchte ich anmerken, dass die Frage 7 (siehe Kapitel 3.7, Fragebogen im Anhang) nur im Sinne einer Langzeitevaluation einen Sinn macht, wenn man die Frage jährlich wiederholt, um daraus eine Entwicklung ablesen zu können.

## **3 EVALUATION, ERGEBNISSE, REFLEXION**

### **3.1 Ergebnisse der Diskussion über die Bewertung der Laborarbeit, insbesondere der Protokolle**

Birgit Ebner, R. Werner Soukup

Zuerst soll kurz erörtert werden, warum gerade Protokolle als Grundlage für die Beurteilung im Laborunterricht gewählt wurden.

In den Protokollen spiegelt sich wider, wie gut das Erarbeitete von den Schüler/innen verstanden wurde und gleichzeitig ist hier eine Förderung der sprachlichen Kompetenzen und Ausdrucksfähigkeit der Schüler/innen am nachhaltigsten zu erzielen.

Weiters wird in den Protokollen klargestellt, wie Informationen aus dem Internet oder anderen Quellen sinnvoll eingebaut werden können und natürlich ist auch die Kreativität der Schüler/innen gefragt. Dies führt auch dazu, dass manche viel Spaß beim Verfassen haben.

Ein weiterer Punkt, den auch die Schüler/innen als sehr positiv empfinden, ist, dass die Protokolle Tests und Prüfungen ersetzen.

Ein Grund für die Lehrperson ist die gut nachvollziehbare und objektivierbare Bewertung. Damit allerdings Einheitlichkeit in den Fächern und den Lehrerteams herrscht, sollte ein Grundgerüst für die NaWi-Protokolle erarbeitet werden.

Nach eingehender Diskussion wurde bei der Arbeitstagung im November Konsens darüber erzielt, dass NaWi-Protokolle eine Dreiteilung aufzuweisen haben.

#### **Aufbau der Protokolle:**

##### **Der erste Teil enthält:**

- **Überschrift**
- **Einleitung und Problemstellung**
- **Materialliste**
- **Aufbau / Versuchsanordnung**
- **Skizze**

##### **Der zweite Teil enthält die Durchführung der praktischen Arbeit.**

##### **Im dritten Teil müssen enthalten sein:**

- **Beobachtungsergebnisse**
- **Erkenntnisse**
- **Reflexionsaspekte**

Insbesondere wurde diskutiert, dass einzelne Anforderungen bei den jeweiligen Gegenständen wegfallen können (etwa „Skizze“ in der Biologie), da sie dort ohne Rele-

vanz sind. Die Anforderung „Reflexion“ soll in der Regel nicht in die Bewertung der Protokolle einfließen. Dies soll den Schüler/innen auch klar mitgeteilt werden.

**Weiters wurden von Lehrer/innen die folgenden Anforderungen an Protokolle gestellt:**

- 1. Sie sollen prägnant sein, lange Aufsätze sind unerwünscht. Bei der sprachlichen Gestaltung ist insbesondere darauf zu achten, dass die Formulierung in ganzen Sätzen erfolgt. Reine Stichwortsammlungen und Satzellipsen sind unzulässig.**
- 2. In Ansätzen soll die Fachsprache verwendet werden.**
- 3. Ein wichtiges Kriterium ist die Nachvollziehbarkeit der Angaben. Dazu gehören auch die vollständige Quellenangabe und das richtige Zitieren.**

Bei der Form der Abgabe wurde keine Einigung erzielt, denn es gab sowohl für handschriftliche als auch elektronisch gestaltete Dokumente gewichtige Argumente. Dies wird also den einzelnen Lehrer/innen freigestellt.

Festgestellt wurde, dass die Protokolle im Verlauf eines Jahres in manchen Klassen eine unglaubliche Qualitätsverbesserung erkennen ließen, in anderen jedoch kaum.

## 3.2 Befragung der 2. Klassen zur Typenwahl im SJ 2005/06

Brigitte Hirschegger

Insgesamt wurden Fragebögen von 115 Schüler/innen und 102 Eltern retourniert. Die beiden Stichproben werden jeweils getrennt betrachtet.

Die Schüler/innen setzen sich aus 61 Buben und 53 Mädchen zusammen. Bei zwei Kindern fehlt die Geschlechtsangabe. 57 Kinder entscheiden sich für Gymnasium, 56 für Realgymnasium.

### Befragung Schüler/innen

	Gymnasium	Realgymnasium	Gesamt
Buben	19	42	61
Mädchen	38	14	52
	57	56	113

Von den Eltern erhielten wir Informationen zu 54 Buben und 48 Mädchen. 48 davon entscheiden sich für Gymnasium, 53 für Realgymnasium. Für einen Buben fehlt die Information über den gewählten Zweig.

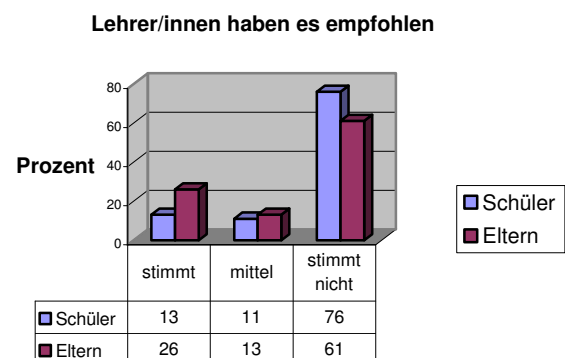
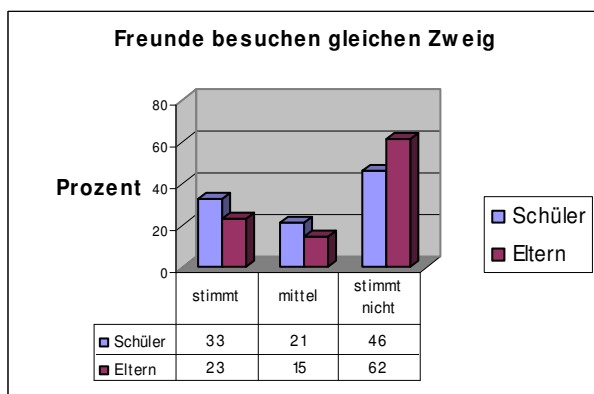
### Befragung Eltern

	Gymnasium	Realgymnasium	Gesamt
Buben	13	40	53
Mädchen	35	13	48
	48	53	101

In diesem Schuljahr gibt es eindeutige und signifikante Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern bezüglich der Typenwahl. Buben entscheiden sich überzufällig häufiger für das Realgymnasium, Mädchen für das Gymnasium.

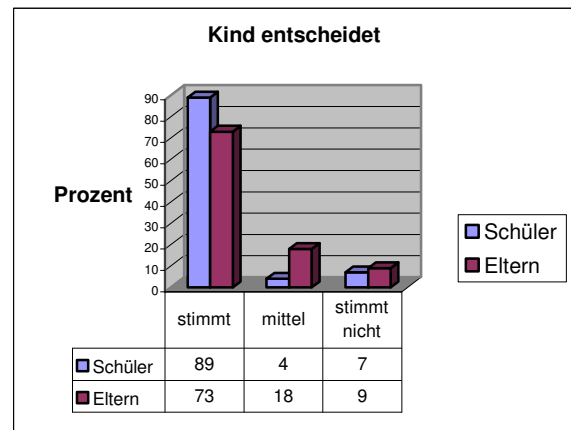
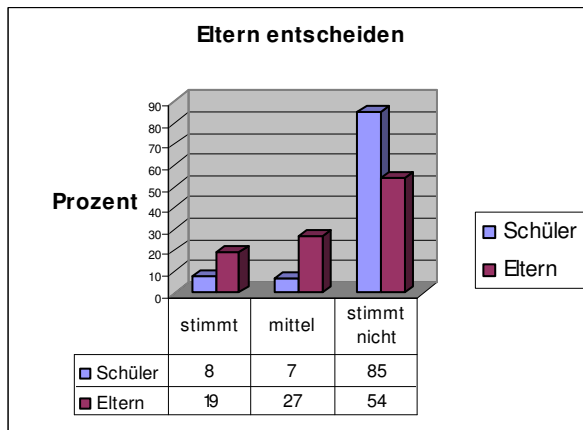
## Entscheidung für den jeweiligen Zweig

### Vergleich der Antworten von Schüler/innen und Eltern:

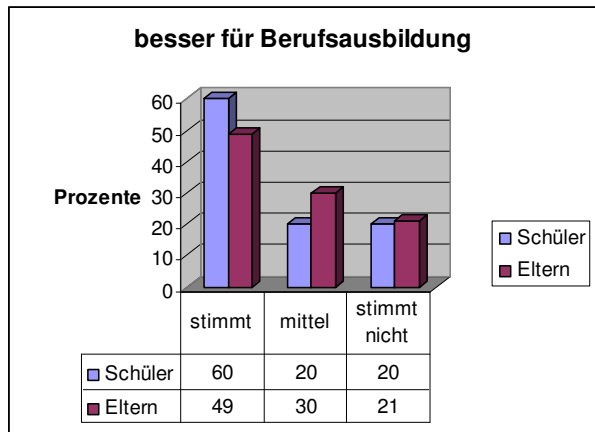
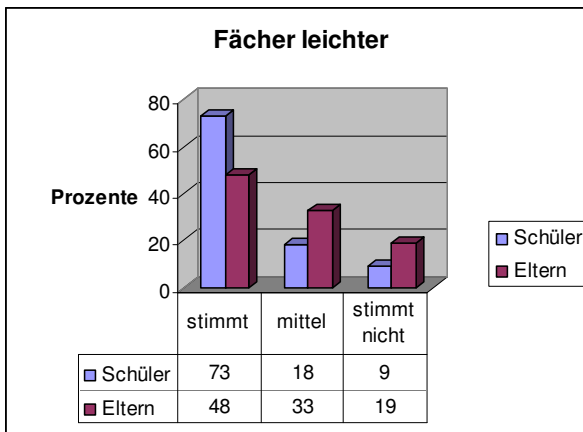


Etwa ein Drittel der Schüler/innen und ein Viertel der Eltern geben an, dass die Freunde bei der Entscheidung eine wichtige Rolle spielen. Für fast die Hälfte der Schüler/innen und fast zwei Drittel der Eltern waren die Freunde nicht ausschlaggebend. Eltern schätzten den Einfluss der Freunde generell geringer ein als die Schüler/innen selbst.

Mit Lehrern/innen dürfte wenig Beratung stattfinden. Zum Großteil wird sowohl von Eltern und noch mehr von Schülern/innen angegeben, dass deren Empfehlungen keine Rolle spielen.



Fast 90% der Schüler/innen und 73% der Eltern geben an, dass das Kind alleine mit mehr oder weniger Beratung der Eltern die Entscheidung trifft. Es nehmen die Eltern ihren Einfluss als bedeutender wahr, als dies die Schüler/innen sehen.



Dass die Fächer im gewählten Zweig dem Kind leichter fallen, wird von 73% der Schüler/innen aber nur 48% der Eltern als ein Grund für die Entscheidung angegeben. Dass die Wahl in Hinblick auf spätere Berufsausbildung getroffen wird, sagen 60% der Kinder und fast die Hälfte der Eltern.

Außerdem wird von Eltern und Schülern/innen für das Gymnasium noch die Freude oder Begabung an den Sprachen angegeben, zweimal wird explizit Latein erwähnt. Von Elternseite wird einmal als Vorzug des Realgymnasiums das Erlernen von Teamfähigkeit und Sozialkompetenz angeführt.

### Mittelwertsvergleiche Burschen / Mädchen

Die Antwortmöglichkeiten sind auf einer 5-stufigen Skala von „stimmt“ bis „stimmt nicht“ gegeben. Höhere Werte bedeuten geringere Zustimmung in Richtung „stimmt nicht“.

Antworten der	Schüler/innen		Eltern	
	Buben	Mädchen	Buben	Mädchen
Freunde im gleichen Zweig	2,9	3,5	3,5	4,0
von Lehrern/innen empfohlen	4,3	4,1	4,0	3,5
Eltern entscheiden	4,4	4,6	3,5	4,0
Kind entscheidet	1,5	1,4	2,0	1,5
Fächer sind leichter	1,9	1,8	2,5	2,5
besser für Berufsausbildung	2,1	2,5	2,5	2,5

Es gibt im Großen und Ganzen keine gravierenden Unterschiede im Wahlverhalten bezüglich der Geschlechter. Buben scheinen die Freunde etwas wichtiger zu sein als den Mädchen, dafür legen diese etwas mehr Augenmerk auf die spätere Berufsausbildung.

Eltern scheinen ihren Töchtern mehr Autonomie bei der Entscheidung zu geben als ihren Söhnen. Auch sie glauben, dass die Freunde im gleichen Zweig die Buben etwas mehr bei der Entscheidung beeinflussen als die Mädchen.

### Mittelwertsvergleiche Gymnasium/ Realgymnasium

Antworten der	Schüler/innen		Eltern	
	G	RG	G	RG
Freunde im gleichen Zweig	3,2	3,2	3,8	3,7
von Lehrern/innen empfohlen	4,1	4,3	3,7	3,8
Eltern entscheiden	4,5	4,5	3,6	3,7
Kind entscheidet	1,4	1,5	2,0	1,7
Fächer sind leichter	1,9	1,8	2,7	2,4
besser für Berufsausbildung	2,2	2,4	2,5	2,5

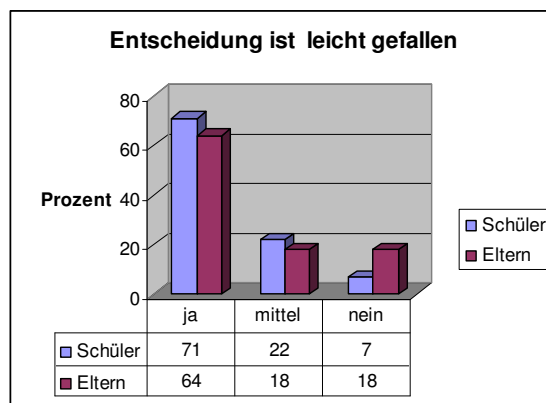
Zwischen Gymnasiasten und Realgymnasiasten gibt es bei der Stichprobe der Schüler/innen so gut wie keine Unterschiede.

Bei den Eltern zeigt sich ein leichter Trend dahin, die Kinder eher alleine bei der Wahl des Realgymnasiums entscheiden zu lassen. Dass die Fächer für ihr Kind leichter sind, spielt als Grund für ihre Entscheidung im Realgymnasium eine geringfügig größere Rolle als im Gymnasium.



## Ist die Entscheidung zur Typenwahl leicht gefallen

### Vergleich der Antworten von Schüler/innen und Eltern



Den Schülern/innen dürfte die Entscheidung etwas leichter gefallen sein als den Eltern. Nur 7% geben an, dass sie sich damit schwer getan haben, im Gegensatz zu 18% bei den Eltern.

### Mittelwertsvergleiche

	G	RG	Buben	Mädchen
Eltern	2,4	2,3	2,3	2,4
Schüler	2,1	1,9	1,9	2,2

Es gibt keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen.

Bei den Eltern zeigt sich ein geringer Trend zur leichteren Entscheidung bei ihren Söhnen und bezüglich des Realgymnasiums.

## Die zwei größten Unterschiede zwischen Gymnasium und Realgymnasium

### Vergleich der Antworten von Schüler/innen und Eltern

Sowohl Eltern als auch Schüler/innen nennen als Hauptunterschied die Sprachausrichtung im Gymnasium und die mathematische und naturwissenschaftliche Ausrichtung im Realgymnasium. Geometrisch Zeichnen und Werken wird von den Schülern/innen auch öfter genannt, von den Eltern selten. Auch der Fächer übergreifende Unterricht im Realgymnasium wird zweimal erwähnt, ebenso wie die größere Anzahl von Schularbeiten im Gymnasium.

Von den Eltern wird einmal auch angeführt, dass das Leistungsniveau im Realgymnasium geringer sei, dass es im Gymnasium fixe Fächer gäbe und im Realgymnasium Wahlmöglichkeiten, und dass das Realgymnasium mit Geometrie eher etwas für die Burschen sei.

Ein Kind schreibt, dass es möglich sei von Gymnasium zu Realgymnasium zu wechseln, umgekehrt aber nicht.

## Welche Fächer gemocht werden

Die Bewertungen entsprechen dem Schulnotensystem. Niedrigere Werte bedeuten daher höhere Beliebtheit.

### Mittelwertsvergleiche Burschen / Mädchen

	Schüler		Eltern	
	Buben	Mädchen	Buben	Mädchen
M	2,3	3,3	2,3	3,0
D	2,9	2,5	2,5	2,3
E	2,8	2,6	2,5	2,5
Bio	2,2	2,0	2,0	1,9
Geschichte	2,2	3,5	2,1	3,0
Physik	2,9	3,4	2,5	3,3
Geo	2,2	2,4	2,0	2,0
ME	3,0	2,5	2,4	1,9
Rel	2,3	2,0	2,3	1,6
WE	2,1	1,8	1,9	1,4
BE	2,3	2,1	2,0	1,8
LÜ	1,4	1,5	1,5	1,5

Ein signifikanter Unterschied bei den Geschlechtern bezüglich der Beliebtheit von Fächern findet sich in beiden Stichproben in Mathematik und Geschichte. In Physik ist der Unterschied nur bei der Elternstichprobe statistisch bedeutsam, bei den Schülern/innen zeigt sich nur ein Trend in Richtung Signifikanz. Diese drei Fächer sind bei den Burschen beliebter.

Die größere Beliebtheit von Musikerziehung bei den Mädchen ist statistisch nur in der Elternstichprobe signifikant, bei den Schülern/innen zeigt sich wiederum nur ein Trend dazu.

Betrachtet man allgemein die Beliebtheit von Fächern, sieht man, dass die schlechtesten Beurteilungen bei den Mädchen an erster Stelle Geschichte, an zweiter Physik und an dritter Mathematik bekommen. Bei den Burschen stehen an erster Stelle der Negativbeurteilungen Musikerziehung, an zweiter gleichermaßen Deutsch und Physik und an dritter Englisch.

Ähnlich werten auch die Eltern.

### Mittelwertsvergleiche Gymnasium/Realgymnasium

	Schüler		Eltern	
	G	RG	G	RG
M	3,5	2,0	3,4	1,9
D	2,4	3,1	2,2	2,6
E	2,4	3,1	2,1	2,8
Bio	2,1	2,1	2,2	1,7
Geschichte	3,0	2,5	2,7	2,4

Physik	3,5	2,7	3,5	2,4
Geo	2,2	2,6	2,0	2,0
ME	2,7	2,8	2,2	2,2
Rel	2,2	2,3	1,9	2,1
WE	2,2	1,7	1,8	1,5
BE	2,4	2,1	2,0	1,9
LÜ	1,5	1,4	1,5	1,5

Für die kommenden Realgymnasiasten werten die Eltern, dass die Fächer Mathematik, Physik und Biologie signifikant beliebter sind, während die Schüler/innen dazu angeben, Mathematik, Physik und Werken überzufällig lieber zu mögen. Einen Trend in Richtung Signifikanz zeigen sie auch in Geschichte.

Für die kommenden Gymnasiasten geben sowohl Eltern als auch Schüler/innen signifikant höhere Vorlieben für Deutsch und Englisch an.

Im Gymnasium stehen bei den Schülern/innen Mathematik und Physik gleichermaßen an der Spitze der unbeliebtesten Fächer, danach kommt Geschichte.

Im Realgymnasium liegen Deutsch und Englisch an erster Stelle, an zweiter Musikerziehung und schon an dritter wiederum Physik.

Bei den Eltern ist die Wertung für das Gymnasium ähnlich, für das Realgymnasium liegen Englisch und Deutsch in der Unbeliebtheitsskala an vorderster Front, dahinter gleichermaßen Physik und Geschichte.

## Welche Fächer leicht fallen

### Mittelwertsvergleiche Burschen / Mädchen

	Schüler		Eltern	
	Buben	Mädchen	Buben	Mädchen
M	2,4	3,1	2,4	3,0
D	2,5	2,3	2,8	2,3
E	2,8	2,6	2,8	2,6
Bio	1,9	1,9	1,9	1,6
Geschichte	2,2	2,8	2,0	2,5
Physik	2,5	3,0	2,4	2,9
Geo	1,8	2,1	1,9	1,8
ME	2,1	1,6	1,9	1,4
Rel	1,5	1,5	1,4	1,2
WE	1,7	1,2	1,6	1,1
BE	1,5	1,2	1,8	1,2
LÜ	1,5	1,4	1,4	1,4

Eltern und Schüler/innen geben bezüglich Mathematik und Geschichte statistisch bedeutsame Unterschiede zugunsten der Buben an. Für Physik gibt es diese nur in der Elternstichprobe.

Bei beiden Stichproben sind zugunsten der Mädchen für Musikerziehung und Werken signifikante Ungleichheiten zu beobachten.

Für Deutsch und Bildnerische Erziehung sehen nur die Eltern die Unterschiedlichkeiten als überzufällig hoch an.

### Mittelwertsvergleiche Gymnasium/Realgymnasium

	Schüler		Eltern	
	G	RG	G	RG
M	3,3	2,2	3,3	2,1
D	2,0	2,8	2,2	2,9
E	2,2	3,2	2,3	3,0
Bio	1,9	1,8	1,8	1,7
Geschichte	2,5	2,3	2,3	2,2
Physik	3,1	2,4	2,9	2,4
Geo	1,9	2,0	1,7	1,9
ME	1,9	1,8	1,5	1,9
Rel	1,6	1,4	1,2	1,4
WE	1,5	1,4	1,4	1,4
BE	1,5	1,3	1,4	1,6
LÜ	1,4	1,4	1,4	1,4

Eltern und Schüler/innen glauben gleichermaßen, dass den Schülern/innen des kommenden Realgymnasiums die Fächer Mathematik und Physik signifikant leichter fallen und denen des kommenden Gymnasiums die Fächer Deutsch und Englisch. Eltern sehen auch noch bei Musikerziehung überzufällige Unterschiede.

### Worauf freuen sich die Schüler/innen im neuen Zweig

Am häufigsten geben die Kinder an, dass sie sich grundsätzlich auf die neuen Fächer freuen, auf neue Mitschüler/innen oder darauf, dass ihre jetzigen Freunde/innen mitgehen.

Die Schüler/innen freuen sich im Gymnasium besonders auf die neuen Sprachen Französisch und Latein, einmal wird auch Italienisch als Wahlfach genannt. Einige begrüßen auch, kein Werken mehr zu haben.

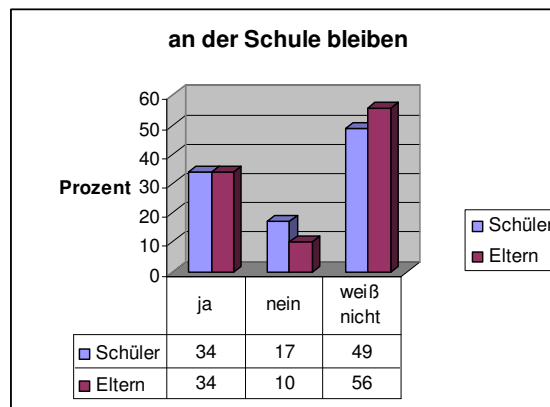
Im Realgymnasium freuen sie sich besonders auf mehr Mathematik und die naturwissenschaftlichen Fächer, am meisten auf Chemie, gefolgt von Physik und Biologie, ein Schüler auch explizit auf das NaWi-Labor. Einige erwähnen auch die Weiterführung des Werkunterrichts, besonders des Technischen Werkens und den Unterricht in Geometrisch Zeichnen. Jeweils ein Kind freut sich auf die Ausflüge, die Experimente, auf „Schularbeiten in Chemie, Physik und Biologie“ und auf „viel Wissenschaftliches“. Auch dass sie weniger Sprachunterricht haben werden, wird erwähnt.

Für das Gymnasium geben die Eltern vor allem die Vorfriede der Kinder auf das Erlernen neuer Sprachen an.

Im Realgymnasium wird besonders die Freude auf die naturwissenschaftlichen Fächer genannt, einige Male auch Werken, seltener GZ und der vermehrte Unterricht in Mathematik. Explizit erwähnt werden auch mit einigen Nennungen das NaWi-Labor, die Projekte, die Experimente und Versuche und einmal die „selbständige Erarbeitung des Stoffes“.

## Verbleib an der Schule nach der 4. Klasse

### Vergleich der Antworten von Schüler/innen und Eltern



Sowohl bei den Schülern/innen als auch bei den Eltern gibt etwa ein Drittel an, an der Schule bleiben zu wollen. Als Gründe zum Verbleib an der Schule wird von den Schülern/innen an erster Stelle genannt, dass sie die Schule gut und die Lehrer nett finden und sich wohl fühlen, an zweiter Stelle der Wunsch nach der Matura. Bei den Eltern ist das Verhältnis umgekehrt. Erwähnt werden auch die Allgemeinbildung, bessere Berufsaussichten und von den Kinder zum Teil auch der Verbleib von Freunden und die bessere Fächerauswahl.

Ungefähr die Hälfte ist allerdings noch unsicher bezüglich Bleibens oder Wechsels nach der 4. Klasse.

17% der Schüler/innen und 10% der Eltern geben einen geplanten Wechsel an, vor allem an berufsbildende Schulen wie HTL und HAK oder AHS mit Schwerpunkt Musik oder Sport. Gründe dafür sind insbesondere die berufliche Spezialausbildung oder spezielle Interessen der Kinder. Drei Kinder geben an, eine Lehre machen zu wollen.

### Vergleich Mädchen/Buben

	Schüler		Eltern	
	Buben	Mädchen	Buben	Mädchen
ja	25	46	21	39
nein	23	10	18	0
weiß nicht	52	44	61	61

Fast die Hälfte der Mädchen aber nur ein Viertel der Buben gibt an, an der Schule bleiben zu wollen. Nur 10% der Mädchen, aber 23% der Buben haben vor zu wechseln. 52% der Buben und 44% der Mädchen wissen es noch nicht.

Nach Elternmeinung haben 61% bei beiden Geschlechtern noch keine Entscheidung getroffen. Für 39% ihrer Töchter und 21% ihrer Söhne können sie sich den Verbleib an der Schule vorstellen. Ein Wechsel ist für 18% der Buben schon ziemlich sicher vorgesehen, aber für keines der Mädchen.

### Vergleich Gymnasium/Realgymnasium

	Schüler		Eltern	
	G	RG	G	RG
ja	47	22	37	24
nein	14	20	4	14
weiß nicht	39	58	59	62

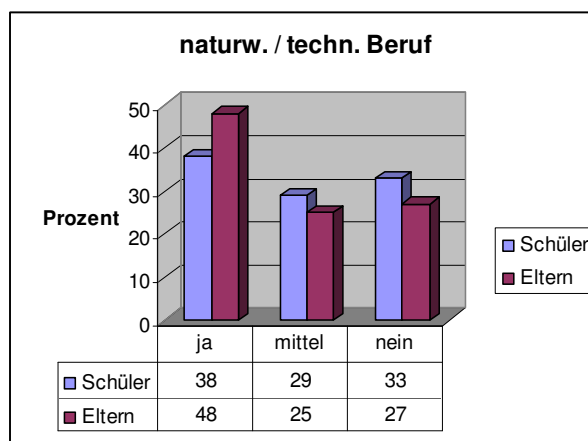
Bei den Schüler/innen des Gymnasiums stellen sich 47% der Kinder und 37% der Eltern vor, an der Schule zu bleiben. 14% der Kinder und 4% der Eltern wollen wechseln und 39% der Kinder und 59% der Eltern sind noch unentschieden.

Im Realgymnasium liegen Eltern- und Kindermeinungen näher beisammen. Ungefähr drei Fünftel sind noch unentschieden. Etwa ein Fünftel der Kinder und ein Viertel der Eltern geben an bleiben zu wollen. Ein Fünftel der Kinder und 14% der Eltern sind für einen Wechsel.

Zusammengefasst kann man sagen, dass Mädchen und Gymnasiasten eher bleiben wollen, Buben und Realgymnasiasten eher noch unentschieden sind und auch etwas mehr in Richtung Wechsel tendieren.

### Ist die Wahl eines naturwissenschaftlichen oder technischen Berufes vorstellbar

#### Vergleich der Antworten von Schüler/innen und Eltern



38% der Kinder und 48% der Eltern geben an, sich einen späteren naturwissenschaftlichen Beruf vorstellen zu können. Ein Drittel der Schüler/innen und 27% der Eltern lehnen diese Berufswahl eher ab.

Beliebteste Berufe bei den Kindern sind Anwalt/ Anwältin und Arzt/Ärztin, gefolgt von Berufen die doch etwas mit Naturwissenschaften zu tun haben, wie Chemiker/in, Biologe/in oder Mathematiker/in. Einige Male werden Technik, Hotelwesen, Bankwesen, Mode-Design, Architektur und EDV Bereich genannt, seltener Grafik, KFZ-Bereich,

künstlerischer Bereich und Sport. Manche Kinder haben auch Berufswünsche wie Tierschützer/in, Schauspieler/in, Model, Stewardess, Moderator/in oder Pilot.

Nur wenige Eltern haben für ihr Kind andere Berufswünsche als es selber hat. Die meisten betonen, dass das Kind selbst nach Neigung und Begabung auswählen kann und von ihnen dabei unterstützt wird.

### Mittelwertsvergleiche

Höhere Werte drücken geringere Zustimmung in Richtung naturwissenschaftlichen oder technischen Beruf aus.

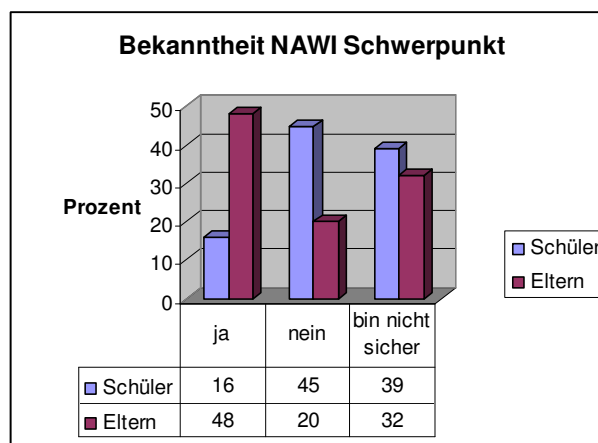
Schüler		Eltern	
Buben	Mädchen	Buben	Mädchen
2,7	3,3	2,3	3,1
G	RG	G	RG
3,6	2,3	3,6	1,9

Sowohl die Kinder selbst als auch die Eltern können sich eher für Burschen und Realgymnasiasten als für Mädchen und Gymnasiasten einen naturwissenschaftlichen oder technischen Beruf vorstellen.

Allerdings sind die Mittelwerte bei der Elternstichprobe durchwegs niedriger als bei der Stichprobe der Schüler/innen. Das bedeutet, dass für die Eltern naturwissenschaftliche oder technische Berufe eher vorstellbar sind als für die Kinder. Nur für die Gymnasiasten hat diese Berufswahl für beide Stichproben gleichermaßen schlechte Aussichten.

### Bekanntheit des NaWi-Schwerpunkts

#### Vergleich der Antworten von Schüler/innen und Eltern



Bei den Eltern ist der NaWi-Schwerpunkt eindeutig bekannter als bei den Schülern/innen. Nur 20% der Eltern kennen ihn nicht, bei den Schülern/innen sind es immerhin 45%. Nur 18% der Kinder geben an, den NaWi-Schwerpunkt zu kennen und 39% sind sich nicht sicher. Bei den Eltern wissen 32% nicht genau, ob sie schon davon gehört haben.

### Vergleich Mädchen/Buben

	Schüler		Eltern	
	Buben	Mädchen	Buben	Mädchen
ja	21	10	54	57
nein	51	38	11	11
weiß nicht	28	52	35	32

Buben geben doppelt so oft als Mädchen an, den NaWi-Schwerpunkt zu kennen. Mehr als die Hälfte der Mädchen sind sich eher unsicher. Trotzdem geben auch immerhin die Hälfte der Buben an, ihn nicht zu kennen, aber nur 38% der Mädchen kennen ihn nicht.

Bei den Eltern zeigen sich kaum Unterschiede bezüglich der Informiertheit die beiden Geschlechter betreffend. Mehr als der Hälfte der Eltern ist der NaWi-Schwerpunkt bekannt. 11% kennen ihn nicht, und etwa ein Drittel weiß es nicht so genau.

### Vergleich Gymnasium/Realgymnasium

	Schüler		Eltern	
	G	RG	G	RG
ja	21	10	63	48
nein	51	38	15	7
weiß nicht	28	52	22	45

Im Vergleich der beiden Zweige kennen doppelt so viele Schüler/innen und etwa ein Drittel mehr Eltern des kommenden Gymnasiums den NaWi-Schwerpunkt als jene des kommenden Realgymnasiums.

Andererseits geben Schüler/innen und Eltern des Gymnasiums auch jeweils öfter an, ihn definitiv nicht zu kennen. Im Realgymnasium sind doppelt so viele Eltern und auch Schüler/innen nicht sicher, ob sie nicht doch schon davon gehört haben.

### Wissen über den NaWi-Schwerpunkt

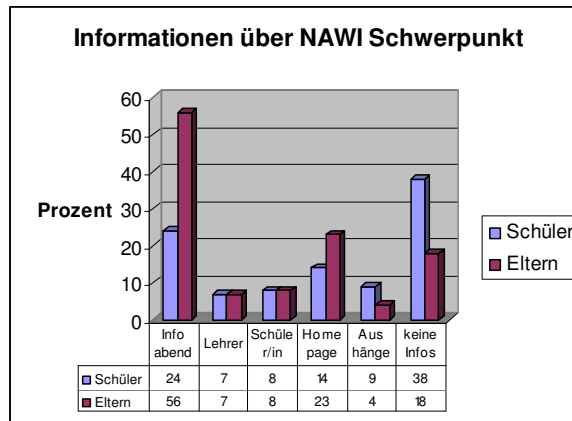
Die Schüler/innen wissen über den NaWi-Schwerpunkt vor allem, dass er auf naturwissenschaftliche Fächer spezialisiert ist. Am häufigsten wird Biologie erwähnt, daneben Physik und Chemie. Einige nennen auch den Fächer übergreifenden Unterricht, Schularbeiten in Biologie und Physik, Experimente, Expeditionen und einer meint, dass „es viel mit Wissenschaft zu tun hat“.

Die Eltern bringen mit NaWi-Schwerpunkt besonders den Fächer übergreifenden und Projekt orientierten Unterricht, daneben noch allgemein Projekte, Experimente und Laborarbeit in Verbindung. Auch Expeditionen, der geblockte Unterricht und selbständiges Arbeiten werden erwähnt.



## Informationen über den NaWi-Schwerpunkt

### Vergleich der Antworten von Schüler/innen und Eltern



56% der Eltern und 24% der Schüler/innen haben die Informationen vom Informationsabend. Zweitwichtigste Quelle der Information ist die Homepage (23% der Eltern, 14% der Kinder). Informationen kommen auch von älteren Schülern/innen (jeweils 8%) und den Aushängen in der Schule (4% der Eltern, 9% der Kinder).

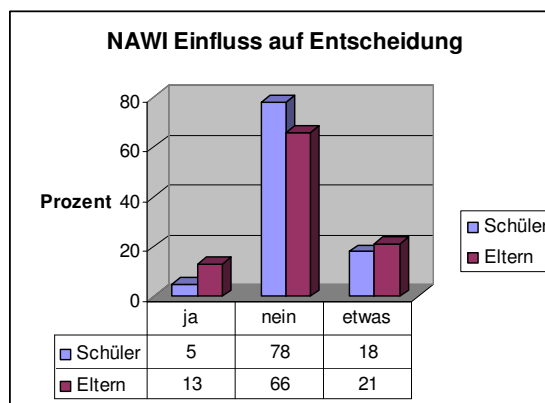
Nur zu 7% werden von beiden Gruppen Informationen von Lehrern/innen angegeben.

38% der Schüler/innen und 18% der Eltern wissen über den NaWi-Schwerpunkt allerdings überhaupt nicht Bescheid.

Von den Eltern werden als zusätzliche Informationsquelle auch zweimal der Tag der Offenen Tür und einmal der Elternabend angegeben.

## Einfluss des NaWi-Schwerpunkts auf die Entscheidung

### Vergleich der Antworten von Schüler/innen und Eltern



Nur für 5% der Schüler/innen hat der NaWi-Schwerpunkt Einfluss auf die Entscheidung. 78% geben an, dass er überhaupt keinen Einfluss hat.

Bei den Eltern hat er etwas mehr Gewicht. 13% wurden davon beeinflusst, allerdings geben immerhin zwei Drittel an, dass er für ihre Entscheidung nicht maßgebend war.

## Gründe der Entscheidung für das Realgymnasium:

Schüler		Eltern	
Experimente	49	Experimente	23
Chemie	44	Biologie	20
Mathe	37	Projekte	15
Projekte	31	Themen	15
Biologie	31	Mathe	14
Physik	26	Chemie	14
Themen	23	Physik	13
Beruf	9	Beruf	6
Nennungen insgesamt	250	Nennungen insgesamt	120

Schüler/innen entscheiden sich an erster Stelle wegen der Experimente, gefolgt von der Vorliebe für Chemie und Mathematik. Auch Projekte, Vorliebe für Biologie, Physik und naturwissenschaftliche Themen haben eine wesentliche Bedeutung. Eine geringe Rolle spielt hingegen die Berufswahl.

Auch bei den Eltern stehen Experimente an erster Stelle. Vorliebe für Biologie, Projekte und naturwissenschaftliche Themen, auch Neigung zu Mathematik, Chemie und Physik werden häufig genannt. Wenig erwähnt wird auch bei den Eltern die Berufswahl. Angeführt wird auch, dass die Fächer des Realgymnasiums ihrem Kind leichter fielen und dass weitere Fremdsprachen zu schwierig für das Kind seien.

Die Kinder geben auch noch eine Vorliebe für Geometrisch Zeichnen und Technisches Werken an. Ein Schüler schreibt, „mich interessiert alles“.

### **3.3 Feedbackbogen im NaWi-Labor der 3.Klasse**

Peter Eichberger, Brigitte Hirschegger

Insgesamt gaben 20 Schüler/innen der 3. Klasse einen Feedbackbogen zur Bewertung verschiedener Arbeiten ab. 14 davon waren Burschen, 6 Mädchen.

Die Aufgaben waren: Teamarbeit Gewitter

Zusammenfassung Gewitter

elektrische Leiter und Isolatoren

galvanische Elemente

Luigi Galvani

Messung von Spannung und Stromstärke

Ohm'sches Gesetz.

Für jede einzelne Aufgabe sollten die Schüler/innen die Klarheit der Aufgabenstellung sowie die Beurteilung durch den Lehrer einschätzen.

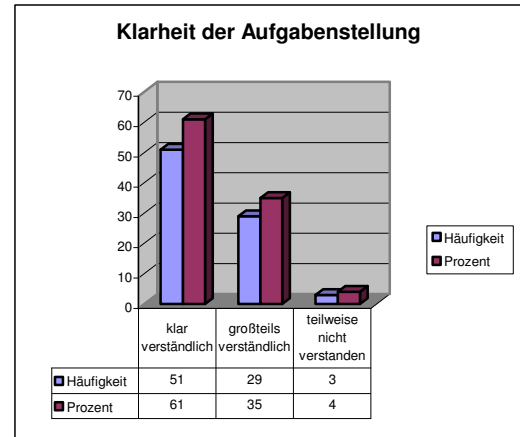
Insgesamt wurden daher 83-mal die Klarheit der Aufgabenstellungen und 88-mal die Lehrerbeurteilung bewertet.

Bei der Aufgabe „Zusammenfassung Gewitter“ wurden keine Beurteilungen für die Klarheit der Aufgabenstellung abgegeben.

### Klarheit der Aufgabenstellungen

Die Bewertungsmöglichkeiten waren:

- 1 „Die Aufgabe war für mich klar und verständlich.“
- 2 „Die Aufgabe war für mich großteils klar.“
- 3 „Einige Aufgaben habe ich nicht verstanden.“
- 4 „Ich habe von der Aufgabe kaum etwas verstanden.“



Insgesamt wurden 83 Wertungen abgegeben.

Dabei zeigte sich, dass 51-mal (61%) die Aufgabenstellung als klar verständlich bewertet wurde, 29-mal (35%) als großteils klar verständlich, insgesamt 3-mal (4%) waren einige Teile der Aufgabe nicht verständlich. In keinem Fall wurde angegeben, dass von der Aufgabenstellung kaum etwas verstanden wurde.

### **Vergleich Mädchen und Burschen:**

Zu bedenken ist, dass 14 Burschen nur 6 Mädchen gegenüberstehen. Die Häufigkeiten müssen daher immer auf diese Grundgesamtheiten bezogen werden.

	Bewertung	Buben	Mädchen
<b>Teamarbeit Gewitter</b>	klar verständlich	10	4
	großteils klar verständlich	1	2
<b>Leiter und Isolatoren</b>	klar verständlich	6	1
	großteils klar verständlich	3	1
<b>Galvan.Elemente</b>	klar verständlich	6	2
	großteils klar verständlich	5	1
<b>Luigi Galvani</b>	klar verständlich	8	3
	großteils klar verständlich	6	
	teilw. nicht verstanden		1
<b>Spannung/Stromstärke</b>	klar verständlich	5	
	großteils klar verständlich	5	
	teilw. nicht verstanden		1

<b>Ohm'sches Gesetz</b>	klar verständlich	6	
	größtenteils klar verständlich	5	
	teilw. nicht verstanden		1
<b>insgesamt</b>		<b>66</b>	<b>17</b>

Jeweils ein Mädchen gibt an, einige Aufgaben der Gebiete „Luigi Galvani“, „Messung von Spannung und Stromstärke“ und „Ohm'sches Gesetz“ nicht verstanden zu haben. Die anderen Aufgaben werden in etwa gleich gut verstanden. Allerdings geben die Mädchen anteilmäßig viel weniger Wertungen ab. Insgesamt wurden 83 Bewertungen gemacht, davon 66 von Buben und 17 von Mädchen.

### Beurteilung durch den Lehrer

Möglich waren Bewertungen von -3 bis +3 mit folgender Bedeutung:

„Ich hätte mir ... gegeben.“

0 ... gleich viele Punkte wie mein Lehrer

+1 ... 1 Punkt mehr als mein Lehrer

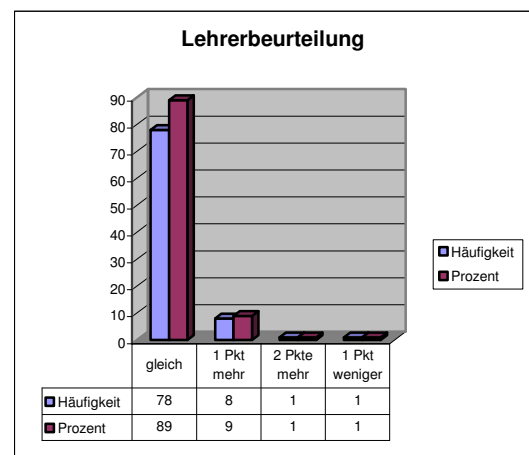
+2 ... 2 Punkte mehr als mein Lehrer

+3 ... 3 Punkte mehr als mein Lehrer

-1 ... 1 Punkt weniger als mein Lehrer

-2 ... 2 Punkt weniger als mein Lehrer

-3 ... 3 Punkt weniger als mein Lehrer



88-mal wurde für alle Aufgaben insgesamt die Beurteilung durch den Lehrer bewertet.

89% (78 Wertungen) der Schüler/innen fanden die Beurteilung gerecht und hätten sich selbst gleich viele Punkte gegeben. 9% (8 Wertungen) hätten sich um einen Punkt mehr gegeben und jeweils 1% (jeweils 1 Wertung) um 2 Punkte mehr bzw. um einen Punkt weniger gegeben.

-2, -3 und +3 wurden nie vergeben

### **Vergleich Mädchen und Burschen:**

Auch hier sind wieder die Grundgesamtheiten von 14 Burschen und 6 Mädchen zu bedenken, auf welche die Häufigkeiten bezogen werden müssen.

	Bewertung	Buben	Mädchen
<b>Teamarbeit Gewitter</b>	gleich	11	5
	1 Punkt mehr		1
<b>Zusammenfassung Gewitter</b>	1 Punkt weniger	1	
	gleich	9	5
	1 Punkt mehr	2	1
<b>Leiter und Isolatoren</b>	gleich	7	2
	1 Punkt mehr	1	
<b>Galvan.Elemente</b>	gleich	11	1
<b>Luigi Galvani</b>	gleich	10	3
	1 Punkt mehr	3	
<b>Spannung/Stromstärke</b>	gleich	7	
<b>Ohm`sches Gesetz</b>	gleich	7	
	2 Punkte mehr	1	
<b>insgesamt</b>		<b>70</b>	<b>18</b>

Burschen gaben insgesamt 70 Wertungen ab, Mädchen 18, auch das ist eine geringere anteilmäßige Beteiligung der Mädchen.

Grundsätzlich gibt es bezüglich der Beurteilung wenig Unterschiede zwischen den Geschlechtern.

Ein Bub hätte sich für die Aufgabe „Ohm`sches Gesetz“ um 2 Punkte besser beurteilt. Nur ein einziger Schüler hätte sich schlechter beurteilt, nämlich für die Aufgabe „Zusammenfassung Gewitter“ um einen Punkt.

### Vergleiche der einzelnen Aufgaben (mittels Mittelwerte):

	Klarheit der Aufgaben		Lehrerbeurteilung	
	Buben	Mädchen	Buben	Mädchen
<b>Teamarbeit Gewitter</b>	1,1	1,3	0	0,17
<b>Zusammenfassung Gewitter</b>			0,08	0,17
<b>Leiter und Isolatoren</b>	1,3	1,5	0,13	0
<b>Galvan.Elemente</b>	1,5	1,3	0	0
<b>Luigi Galvani</b>	1,4	1,5	0,23	0
<b>Spannung/Stromstärke</b>	1,4	3	0	
<b>Ohm`sches Gesetz</b>	1,5	3	0,25	

Durchschnittlich über alle Schüler/innen gesehen wird die Aufgabe „Teamarbeit Gewitter“ als am leichtesten verständlich beurteilt, gefolgt von „elektrische Leiter und Isolatoren“ und „galvanische Elemente“.

Bei „Messung von Spannung und Stromstärke“ und „Ohm`sches Gesetz“ gibt jeweils ein Mädchen größere Verständnisschwierigkeiten an.

Bei der Lehrerbeurteilung gibt es grundsätzlich nur geringe Abweichungen vom Lehrerurteil im Bereich von Zehntelpunkten trotz Bewertungsmöglichkeiten von -3 bis +3.

Ganz gleich hätten sie sich bei „Galvanischen Elementen“ beurteilt, ansonsten gleich bis geringfügig besser.

Die relativ größten Abweichungen ergeben sich bei „Luigi Galvani“ und „Ohm`sches Gesetz“. Bei diesen Aufgaben hätten sich die Buben durchschnittlich um etwa einen Viertel Punkt besser beurteilt.

Für „Messung von Spannungen und Stromstärke“ und „Ohm`sches Gesetz“ liegen keine Beurteilungen von Mädchen vor.

### **3.4 Schülerfeedbacks zum NaWi-Labor in den 4. Klassen**

Edith Kainz, Harald Zipko

Mittels Fragebogen wurden Ende Mai Schüler/innenfeedbacks in den 4. Klassen eingeholt.

#### **Untersuchungsfragen:**

1. Wie ist die Akzeptanz des NaWi-Labors durch die Schüler/innen, wie wird es beurteilt?
2. Teamarbeit: Wie erleben Schüler/innen die Arbeit in Gruppen?
3. In welchem Ausmaß sind Schüler/innen durch das NaWi-Labor belastet?
4. Werden die Protokollführung und die Beurteilungskriterien durch die Lehrer/innen verständlich erklärt und fühlen sich die Kinder fair beurteilt.
5. Kann das Interesse an den naturwissenschaftlichen Fächern geweckt werden?

#### **Hypothesen:**

1. Wir erwarten eine hohe Akzeptanz des NaWi-Labors und eine gute Beurteilung.
2. Wir nehmen an, dass Schüler/innen gerne in Gruppen arbeiten und dass sie gut in der Lage sind, die Arbeit entsprechend aufzuteilen und Vorteile aus dem Team zu ziehen.
3. Wir erwarten eine mäßige Belastung der Schüler/innen durch die Protokollführung. Diese Arbeit ist anspruchsvoll und muss erst im Laufe des Jahres trainiert werden, andererseits werden keine Tests durchgeführt.
4. Wir gehen davon aus, dass alle NaWi-Lehrer/innen die Erstellung eines Protokolls deutlich erklären und dass die Beurteilungskriterien transparent sind. Daher erwarten wir, dass sich die Kinder fair beurteilt fühlen.
5. Wir prognostizieren ein gesteigertes Interesse an naturwissenschaftlichen Themen.

Um diese Forschungsfragen zu klären und die Hypothesen zu überprüfen, wurde ein Schüler/innen-Fragebogen (siehe Anhang) erstellt. Da bereits im Schuljahr 2002/03 ein Pilotprojekt durchgeführt und im Schuljahr 2003/04 das NaWi-Labor in allen Re-

algymnasiumsklassen realisiert wurde, gab es ausreichend Wissen über die Situation, um sinnvolle Fragen und Antwortmöglichkeiten zu formulieren.

Wie im Anhang zu sehen ist, wurden vor allem geschlossene Fragen formuliert und hauptsächlich vierteilige Antwortmöglichkeiten geboten. Ergänzt wurde der Fragenkatalog durch einige offene Fragen.

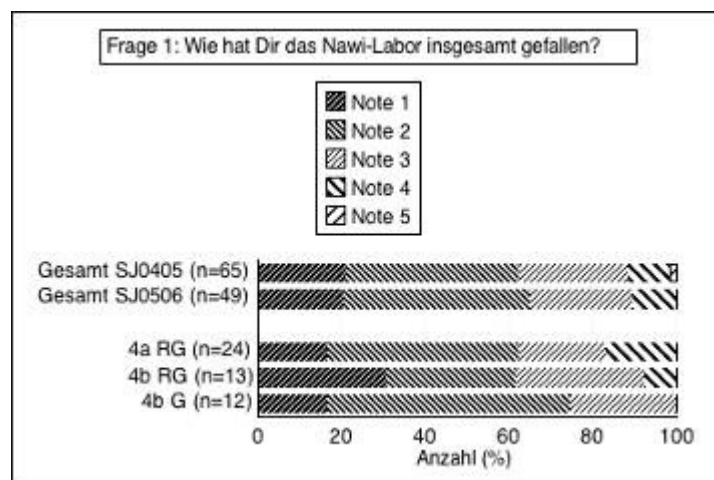
Der Fragebogen wurde Ende Mai von den Schüler/innen der zwei NaWi-Laborklassen (n = 50) während einer NaWi-Stunde ausgefüllt. Die 4B wurde heuer typengemischt geführt, was zur kuriosen Situation führte, dass auch gymnasiale Schüler/innen am NaWi-Labor teilnahmen. Aus Neugierde haben wir die Daten für die 4B auch getrennt nach RG- und G-Zweig untersucht.

## Ergebnisse und Diskussion

### 1. Akzeptanz/Beurteilung NaWi-Labor

Wie bereits in den Jahren zuvor benoteten die Schüler/innen das Projekt überwiegend gut bis sehr gut. Da gibt es kaum Unterschiede zwischen den Daten von heuer und vom vorigen Schuljahr. Die Gymnasiast/innen der 4B gaben die beste Benotung, da die Noten 4 und 5 überhaupt nicht vorkamen. Vergleicht man das RG der Klassen 4A und 4B so fällt auf, dass ca. 17% der Schüler/innen aus der 4A die Note Sehr gut vergaben, in der 4B waren es fast 31%.

Bei freier Wahlmöglichkeit würden sich 83% aller befragten Kinder für das NaWi-Labor entscheiden.



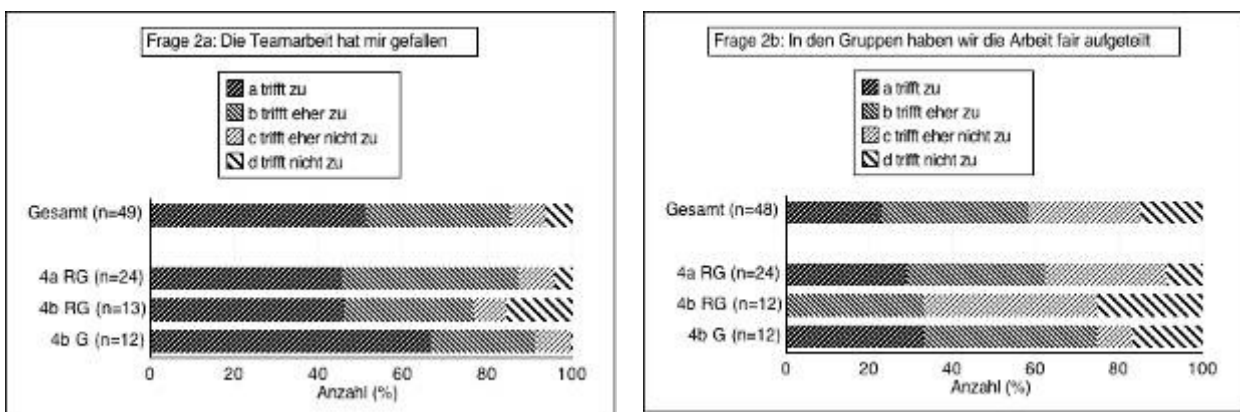
Aus den Antworten zu den Fragen 3a und 3b geht hervor, dass die Schüler/innen Lehrausgänge und Exkursionen sehr schätzen. Auch aus mündlichen Äußerungen wird deutlich, dass solche Events an keinem Kind spurlos vorüber gehen. Als „Gedächtnisanker“ und Motivationsschub für verschiedene Lerninhalte sind diese Veranstaltungen wertvoll und empfehlenswert. Besonders gut beurteilt wurde auch heuer wieder die Ganztagesexkursion in den Nationalpark Donauauen. Offenbar ist die Kombination aus Wissenserwerb in der Natur – also live – sei es nun Frosch, Gesschiebe, pH-Wert des Wassers oder Biberlösung und die körperliche und gruppen-

dynamische Herausforderung einer Schlauchbootfahrt am Donaustrom ideal, um nachhaltiges und freudiges Lernen zu ermöglichen.

Am zweithäufigsten wurde das Projekt *Auge* genannt, hier hat die Kinder die Sektion der Schweinsaugen tief beeindruckt und an dritter Stelle steht die Exkursion in das Atominstitut.

## 2. Teamarbeit

Die Teamarbeit hat 51% der Kinder gefallen, weiteren 35% hat sie eher gefallen. Somit kann man von einer Zustimmung zur Teamarbeit von 86% sprechen. Das erscheint uns als ein zufriedenstellend hoher Wert. Auffallend wieder der gymnasiale Teil der 4B: nahezu 67% der Kinder geben an, dass ihnen die Teamarbeit gefallen hat.



Zur Aufteilung der Arbeit in den Gruppen antworteten immerhin 42% aller Schüler/innen, dass sie nicht fair erfolgte. Dem gegenüber stehen 58%, die der Meinung waren, dass die Arbeit fair aufgeteilt wurde. Im RG-Teil der 4B schien die Arbeitsteilung gar nicht gut funktioniert zu haben, bzw. hatten die Betroffenen zumindest in der Rückschau das Gefühl, die Aufgaben nicht fair aufgeteilt zu haben. Die Antwortmöglichkeit *trifft zu* – auf die Aussage, dass die Arbeitsteilung fair erfolgte – wurde in dieser Gruppe überhaupt nicht gewählt. 33% waren der Meinung, dass die Aussage eher zutrifft und erstaunliche 67% waren der Meinung, dass die Aussage eher nicht oder nicht zutrifft.

Aus den Antworten zur Aussage 2c (Ich musste in der Gruppe mehr arbeiten als die anderen.) geht hervor, dass die Kinder des RG-Teils der 4B eher der Meinung waren, weniger zur Gruppenarbeit beigetragen zu haben, denn nur etwa 15% stimmten der Aussage zu bzw. eher zu, nahezu 85% lehnten diese Aussage ab oder eher ab.

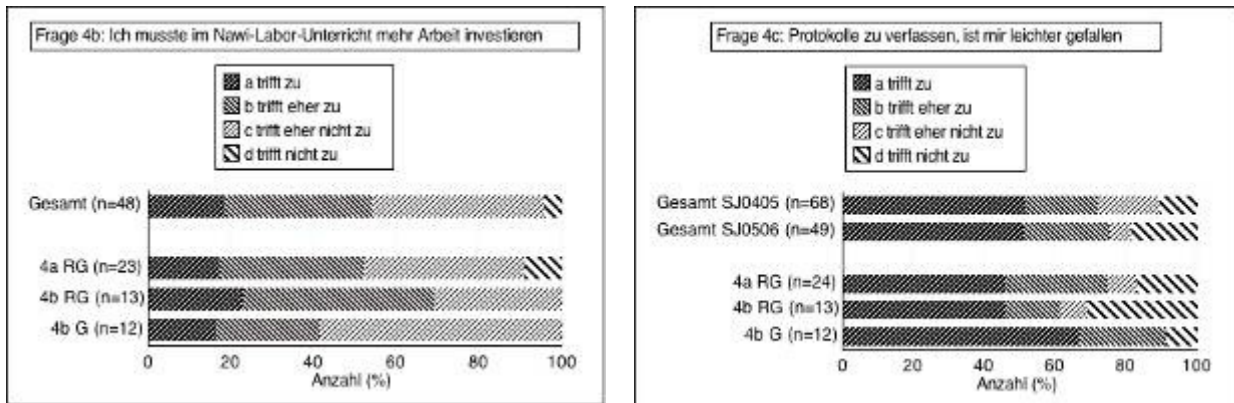
In der Gesamtschau zeigt sich, dass etwa 10% der Kinder dieser Aussage zustimmten und weitere 10% eher zustimmten.

## 3. Belastung

Gefragt nach der Arbeit, die sie für das NaWi-Labor investieren mussten (Frage 4b), waren etwas mehr als die Hälfte (54%) der Meinung, dass sie mehr zu tun hatten, als in anderen Fächern. Vergleicht man diesen Wert mit jenem aus dem Vorjahr, so liegt er jetzt um 4% niedriger.



Das Gefühl der Belastung könnte heuer allerdings deutlich stärker ausfallen, würde man die Kinder des gymnasialen Zweiges nicht dazurechnen. Da fühlen sich nämlich nur knapp 42% belastet, in der 4A sind es bereits 52% und im RG-Teil der 4B besorgniserregende 69%. Die restlichen 31% waren der Meinung, dass die Aussage zur Belastung eher nicht zutrifft. Kein Kind aus dieser Gruppe wählte die Antwortmöglichkeit *trifft nicht zu*.



Bei Frage 4c gaben drei Viertel aller Schüler/innen an, dass es für sie leichter war, Protokolle zu verfassen, als Prüfungen und Tests zu absolvieren. Auf diese wird im NaWi-Labor weitestgehend verzichtet, da die Leistungsbeurteilung auf der praktischen Mitarbeit, auf Stundenwiederholungen und auf den erstellten Einzel- oder Gruppenprotokollen bzw. Projektarbeiten basiert.

Dieses Feedback der Kinder steht etwas im Widerspruch zur geäußerten Mehrarbeit in der Frage davor.

Einmal mehr fällt der gymnasiale Teil der 4B auf, denn da geben etwa 92% an, dass ihnen das Verfassen der Protokolle leicht oder eher leicht gefallen ist, der vergleichbare Wert liegt im realgymnasialen Teil dieser Klasse bei ca. 62%.

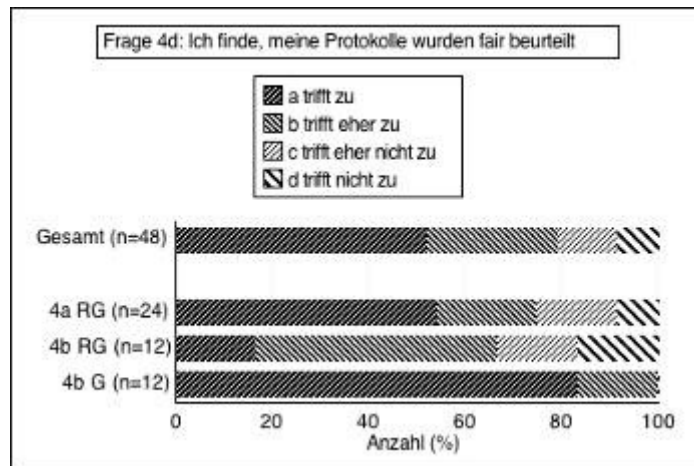
Zum Punkt 4c hatten die Schüler/innen auch die Möglichkeit ein offenes Statement abzugeben („Dazu möchte ich Folgendes sagen:“). Etwas mehr als die Hälfte der Kinder antwortete frei. Von 29 Äußerungen waren 15 positive Rückmeldungen, zwei indifferente Aussagen und 12 negative Kritiken. Es wurde über etwas zu viele Protokolle, über zu viele Stundenwiederholungen und über einen Test geklagt. Einige äußerten den Wunsch, lieber Tests als Protokolle zu machen, ein anderer meinte, dass zu wenige Laborstunden stattgefunden hätten. Einige Male wurde über Physik geklagt, es hätte zu ungenaue Anweisungen zu den Versuchen gegeben und wie das Protokoll aussehen sollte, wurde angeblich nicht klar erläutert.

#### 4. Beurteilungskriterien und faire Beurteilung der Protokolle

Etwas mehr als die Hälfte aller Kinder gab an, dass ihre Lehrer/innen genau erklärt haben, wie ein Protokoll aussehen und was es enthalten soll. Weitere 30% meinten, dass diese Aussage eher zutrifft. Mit diesen Werten könnte man zufrieden sein, allerdings möchten wir darauf hinweisen, dass sich doch etwa 16% nicht oder nicht gut informiert fühlten und in der 4A sogar etwas mehr als 20%. Darin lesen wir einen Auftrag für die Lehrenden, sich um noch größere Transparenz und Klarheit zu bemühen.

Ein interessantes Bild zeigen die Antworten zur Frage 4d. Der Aussage, dass die Protokolle / Projektarbeiten fair beurteilt wurden stimmten 79% zu oder eher zu. Be-

trachtet man die Klassen getrennt, so äußerten sich 100% der Kinder des gymnasialen Zweiges der 4B, dass ihre Arbeiten fair oder eher fair beurteilt wurden. Im RG-Teil dieser Klasse waren es nur ca. 67% und somit fühlten sich etwa ein Drittel dieser Kinder nicht fair beurteilt. Das erscheint uns sehr hoch. In der 4A fühlten sich immerhin ein Viertel aller Schüler/innen nicht fair beurteilt.



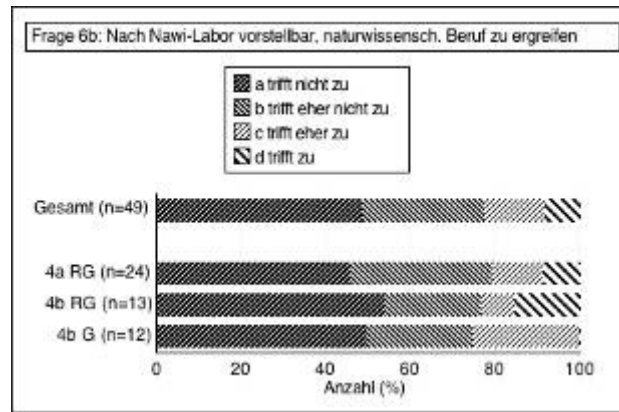
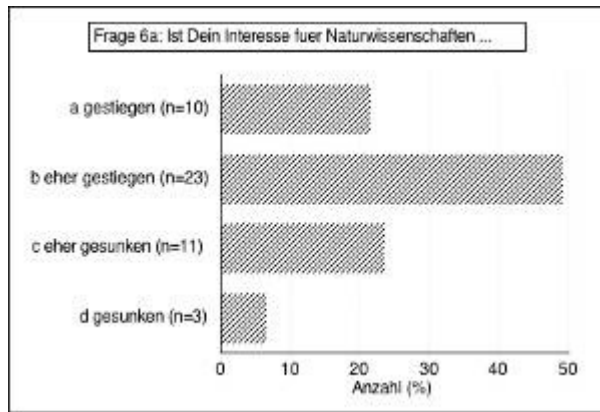
Anmerkung: Im Zuge eines sog. NaWi-Tages, an dem fast alle NaWi-Lehrer/innen der Schule teilnahmen, stellte sich deutlich heraus, dass teils unterschiedliche Anforderungen bezüglich der schriftlichen Arbeiten der Kinder gestellt werden. Es wurde versucht eine einheitliche Linie bei den Beurteilungskriterien zu finden. Ebenso wurde festgehalten, dass im Fach Biologie mehrere kurze Labor-Protokolle nicht vorkommen, dafür aber wenige, etwas ausführlichere Projektarbeiten bzw. -berichte verlangt werden, da kaum klassische Laborarbeit anfällt. Ein Anfang zur Harmonisierung und Transparenz der Leistungsbeurteilung in den naturwissenschaftlichen Fächern ist an diesem Seminartag gelungen, weitere Diskussionen sind unserer Meinung nach noch erforderlich.

## 5. Interesse an Naturwissenschaften

Ob das Interesse an den Naturwissenschaften im Zuge des Projektes tatsächlich gestiegen ist, lässt sich durch die Fragestellung am Schüler/innenfragebogen nicht seriös beantworten. Wir sind hier auf die subjektiven Rückmeldungen der Schüler/innen angewiesen. Überdies fehlt eine Statuserhebung vorher, um eine Vergleichsmöglichkeit zu haben.

Nun zu den Wahrnehmungen und Einschätzungen der Kinder.

Zusammengefasst meinten ca. 70%, dass ihr Interesse an den Naturwissenschaften gestiegen oder zumindest eher gestiegen ist. Mit über 91% äußerten sich wieder die Gymnasiast/innen der 4B am positivsten. Im RG-Teil dieser Klasse waren es nur ca. 62%.



Enttäuschend empfinden wir die Tatsache, dass fast 78% der Schüler/innen angaben, sich nicht oder gar nicht vorstellen zu können, einen naturwissenschaftlichen Beruf zu ergreifen. Bleiben somit 22%, die sich mit dem Gedanken tragen, einen Beruf im naturwissenschaftlichen Bereich zu wählen.

## Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Hypothese 1 hat sich aus unserer Sicht bestätigt. Wir können mit der Gesamtbeurteilung durch die Schüler/innen zufrieden sein. Dass sich über 80% der Kinder, bei freier Wahl, für das NaWi-Labor entscheiden würden, ist äußerst erfreulich.

Hypothese 2, wonach Schüler/innen gerne und gut in Gruppen arbeiten, sowie in der Lage sind, die Arbeit fair aufzuteilen, hat sich weitgehend bestätigt. Denn obwohl 42% der Schüler/innen meinten, die Arbeit wäre nicht fair verteilt worden und wir daraus schließen würden, dass sie mehr als andere arbeiten mussten (gejammert wird leicht), zeigte die nächste Frage, dass 80% der Kinder der Meinung waren, nicht mehr als andere gearbeitet zu haben. Kritisch sollen hier allerdings Lehrer/innenbeobachtungen angemerkt werden, wonach manche Schüler/innen in größerem Ausmaß von der Teamarbeit profitiert haben als andere, und zwar dahingehend, dass sie die anderen Gruppenmitglieder weitgehend für sich arbeiten ließen. Um diese Effekte hintanzustellen werden Einzel- und Gruppenarbeit sowie Einzel- und Gruppenprotokolle verlangt und bei der Beurteilung der schriftlichen Arbeiten können die Schüler/innen um eine Einschätzung ihres Leistungsanteils gebeten werden. Ebenso kann eine anschließende „Individualisierung“ Klarheit und somit eine Beurteilungsgrundlage über das, der Projektarbeit zu Grunde liegende, Fachwissen bringen.

Hypothese 3 hat sich als richtig herausgestellt, denn etwas mehr als die Hälfte der Kinder verspürte eine Mehrbelastung. Diese Aussage wird allerdings abgeschwächt, da drei Viertel der Schüler/innen meinten, dass das Verfassen von Protokollen für sie leichter war, als Tests oder Prüfungen zu absolvieren.

Bereits voriges Jahr haben wir auf die Notwendigkeit einer verstärkten Absprache zur Koordinierung der Schülerarbeiten zwischen den NaWi-Lehrer/innen einer Klasse hingewiesen. Leider ist es nicht gelungen, ein im Stundenplan festgelegtes Teamtreffen zu institutionalisieren.

Hypothese 4 scheint zum Teil erfüllt zu sein, denn über 80% der Kinder meinten, dass die Aussage der genauen Erklärung der Protokollerstellung und -beurteilung durch die Lehrer/innen zutrifft oder eher zutrifft. Allerdings bleibt ein nicht zu kleiner

Rest von 20% und darin lesen wir einen Auftrag für die Lehrenden, sich um noch größere Transparenz und Klarheit zu bemühen.

Zur Frage der fairen Beurteilung meinen wir, dass auch hier noch weitere Anstrengungen von Lehrer/innenseite notwendig sein werden. Auffällig sind die Unterschiede in den Klassen, was darauf hinweisen könnte, dass in der 4A doch Defizite bei der Beurteilungstransparenz bestehen, allerdings lässt sich nicht zuordnen, ob damit zwei bzw. drei NaWi-Fächer gemeint sind oder ob sich die Unzufriedenheit auf ein Fach bezieht.

Weiters ist die unterschiedliche Beurteilung durch die Kinder des gymnasialen Zweiges und des realgymnasialen Zweiges bemerkenswert. Ob der Grund darin liegt, dass die Gymnasiast/innen durchwegs leistungsstärker sind, daher bessere Noten bekommen und deswegen auch mit der Beurteilung zufriedener sind, kann nur vermutet werden. Die Lehrer/innen waren für die ganze 4B (G- und RG-Teil) ident und die Kinder wurden auch gemeinsam unterrichtet.

Hypothese 5 ist zum Teil bestätigt worden. 70% der Kinder meinten, dass ihr Interesse an den Naturwissenschaften gestiegen oder ein wenig gestiegen ist. Das ist eine erfreulich hohe Zahl. Allerdings konnten sich nur etwa 22% vorstellen, einen naturwissenschaftlichen Beruf zu ergreifen. Der geringe Prozentsatz lässt sich vielleicht dadurch erklären, dass die Schüler/innen vermutlich kaum Vorstellungen über Berufe in diesem Bereich haben. Andererseits liegt der Anteil der Personen mit naturwissenschaftlichen Berufen in Österreich wohl kaum höher, vermutlich sogar niedriger.

Ganz zum Schluss – weil Lob auch gut tut und uns anspricht – auch heuer wieder einige Schüler/innenaussagen, frei formuliert unter Punkt 4d oder 8:

- Ich finde es gut, dass wir Protokolle machen durften.
- Die NaWi-Projekte haben mir gefallen.
- Ob ich einen Test oder Protokolle mache ist egal, schließlich bleibt der Stoff ja derselbe. Angenehmer waren die Protokolle!
- Ich finde NaWi-Labor toll, denn es ist abwechslungsreicher und es macht mehr Spaß als nur in der Stunde zu sitzen.
- Protokolle sind für mich wichtiger als Tests. Bei einem Test im Semester kann oft etwas schief gehen, doch wenn einmal etwas beim Protokoll schief geht, kann man es sich viel leichter ausbessern.
- Dieses Schuljahr hat mir am besten gefallen. Alle Projekte/Exkursionen waren interessant.
- Durch die Protokolle habe ich gelernt, auf einen Termin hinzuarbeiten.
- Mit Protokollen kann man seine Leistungen besser zeigen, als mit Tests/Prüfungen.
- Insgesamt war der Unterricht schön.
- Protokolle kann man gemütlich zu Hause mache.
- Weiter so!

Zu guter Letzt, ein zuvorkommendes und vorrausschauendes Kind:

- Schöne Ferien und einen guten Rutsch in`s Neue Jahr.

### 3.5 Schülerfeedbacks zu Chemie mit Labor in der 5. Klasse

R. Werner Soukup

**Stellungnahmen** (in Originalorthografie und ohne redaktionelle Änderungen) von allen acht Schülern bzw. Schülerinnen, die nicht auf den Schikurs mitgefahren sind, zu folgenden Fragen:

1. Allgemeine Beurteilung des Laborunterrichts in der 5. Klasse des RG
2. Sind die Anforderungen für Versuchsprotokolle klar?
3. Ist die Beurteilung der Protokolle gerecht?

Schüler(in) A:

*Mir gefallen die Stunden schon. Man lernt einiges aus den Stunden und die Experimente sind sehr interessant. Es ist gut, dass es an Stelle von Testen Protokolle gibt. Für die Protokolle haben wir genug Zeit. Es ist auch klar, was ein Protokoll beinhalten muss. Die Protokolle werden schon ziemlich gerecht benotet. Aber vielleicht sollten sie die Namen von einzelnen Entdeckern auf die Tafel schreiben.*

Schüler(in) B:

*Das Chemie-Praktikum gefällt mir. Die Experimente sind öfters spannend, und man lernt auch etwas für den Alltag.*

*Es ist gut das man nur die Protokolle schreiben muss und ich kenn mich auch meistens aus, was ich schreiben soll und welche Form es haben soll. Die Benotung finde ich gerecht, das einzig schlechte ist, dass manchmal Begriffe vorkommen, bei denen ich nicht weiß, wie man sie schreiben soll.*

Schüler(in) C:

*Ich finde das Chemiepraktikum gut, weil man keine Tests macht wie in anderen Fächern. Man teilt die Klasse in Gruppen auf und macht gemeinsam Experimente. Dadurch kennt man sich automatisch besser aus. Danach muss man ein Protokoll über das Experiment schreiben, und das finde ich gut.*

*Die Protokolle sind eigentlich sehr einfach zu schreiben. Es kommt aber beim einen oder anderen auf das Experiment an. Bei einem leichten Experiment ist das Protokoll einfach und schnell zu schreiben, bei einem schweren Protokoll umgekehrt.*

Schüler(in) D:

*Ich finde das Chemiepraktikum ist gut, mir gefallen die Versuche, nur die Protokolle mag ich nicht besonders. Ich finde es dumm, dass wir mit die Versuche nicht fertig werden, wirkt sich auch negativ fürs Protokoll aus.*

*Ich finde, es ist nicht immer verständlich was Sie im Protokoll haben wollen, aber die Benotung ist nachvollziehbar, Ich weiß schon, wie ein Protokoll ausschauen soll, aber manchmal wollen Sie dies u. das im Protokoll haben, ein anderes Mal nichts von beiden.*

Schüler(in) E:

*Ich finde es ist okay, wir haben jede zweite Woche Chemie und ich finde es gut, dass wir keine Stundenwiederholungen haben.*

*Mir ist klar, wie ein Protokoll aussehen soll. Die Benotung ist okay, aber wenn wir immer ein Protokoll machen müssen, sind wir ein bisschen gestresst. Natürlich muss man Protokolle schreiben, wenn man keine Stundenwiederholungen macht, aber wenn man keine Zeit hat ein Protokoll zu machen ist man gleich negativ.*

Schüler(in) F:

*Ich finde das ganze sehr gut, es ist sinnvoll, da man z.B. lernt, was so alles passieren kann mit Feuer ...*

*Die Experimente sind sehr gut und witzig, manchmal reichen jedoch 2 Std. nicht. Dass man Protokolle statt Tests oder Schularbeiten hat ist auch gut. Uns werden auch die Sicherheitsmaßnahmen gut erklärt.*

*Man hat auch genügend Zeit für ein Protokoll. Die Anforderungen für ein Protokoll wurde eigntl. schon gut erklärt, doch es ist manchmal doch ein wenig schwierig.*

*Die Benotung ist gerecht!*

*Manchmal reden Sie jedoch zu schnell, oder verwenden Wörter die wir nicht kennen und schreiben sie dann auch manchmal nicht hin.*

Schüler(in) G:

*Ich finde die paar Stunden die wir haben sehr gut da man selbst experimentieren kann. Man lernt sehr viel und interessant ist es auch.*

*Die Protokolle sind schon gut, aber ich finde es nicht gut das man jedes Mal ein Protokoll schreiben muss, da die Note von diesen abhängt und das heißt nicht das man sich nicht auskennt. Wir haben sowieso nur alle 2 Wochen Chemie aber wenn man nicht so gut in Protokolle schreiben ist, ist man aufgeschmissen. Die Anforderung sind schon klar nur dies dann auf Papier zu bringen ist für manche schwer.*

Schüler(in) H:

*Mir gefällt der Unterricht sehr. Experimente sind toll, offensichtlich. Man weiß, was man tut. Für mich wäre es leichter, wenn Sie Fremdwörter auf die Tafel schreiben würden, sonst ist alles gut. Die Benotung ist gerecht. Protokolle sind viel leichter zu schreiben und so merkt man sich die Sachen besser. Wir haben für die Protokolle genug Zeit Sie etwas zu fragen,... Protokolle sind besser als Tests oder Stundenwiederholungen, sie nehmen auch nicht viel Zeit von den 2 Stunden.*

**Zwei Anmerkung zu den Stellungnahmen der Schüler/innen:** Die mangelnde sprachliche Ausdrucksfähigkeit ist hier dokumentiert. Dies wird beim Schreiben der Protokolle sehr oft zu einem großen Problem. Es ist für die nächsten Jahre geplant das Thema „Sprachliche Gestaltung von Protokollen“ zusammen mit den Germanist/innen der Schule zu besprechen.

Meine Beobachtungen im heurigen Jahr gingen dahin, dass den allermeisten Schüler/innen die praktische Arbeit sehr gut gefiel. Die Verschriftlichung war schon deutlich weniger mit einem „Spaßfaktor“ behaftet. Sorgen bereitet mir die Frage, wie viel von den eigentlich sehr anspruchsvollen theoretischen Inhalten des Labors im Gedächtnis der Schüler/innen auf Dauer haften bleiben wird.

### 3.6 Schülerfeedbacks zu Chemie mit Labor in der 6. Klasse

Birgit Ebner

In der letzten Stunde wurden die Schüler/innen gebeten, anonym Feedback zu geben zu folgenden Fragen:

1. Protokoll: Anforderungen klar?
2. Benotung gerecht?
3. Emotionale Beurteilung der Salzanalyse

18 von 20 Schüler/innen waren anwesend, die Auswertung ergab folgende Ergebnisse:

16 Schüler/innen fanden die Anforderungen an die Protokolle klar formuliert, ein/e Schüler/in meinte, die Anforderungen waren zu hoch, ein/e andere/r fand sie nicht klar (Anmerkung: das Feedback dieses Schülers oder dieser Schülerin fiel allerdings als Gesamtes negativ aus!)

9 Schüler/innen fanden die Beurteilung gerecht, 2 ungerecht. 3 meinten, es war ein bisschen zu streng und eine/r äußerte, dass die Mitarbeit in der Stunde zu wenig einfluss. Für 2 war das zweite Semester gerechter (wegen eigenen Protokollen), für eine/n das erste (nicht so streng bei Pünktlichkeit – ich möchte zitieren: *Ich finde das „neue“ System der Notengebung nicht ganz in Ordnung ... natürlich soll das pünktliche abgeben benotet werden, aber nicht ein Punkt weniger pro nicht gebrachten Tag, weil da geht es ja dann sowieso nur mehr um die Pünktlichkeit und nicht um den Inhalt des Protokolls → altes System = viel besser.*)

12 Schüler/innen fanden die Stunde zur Salzanalyse interessant, weil man „zeigen konnte, was man alleine schafft“ und „eigenständig arbeiten konnte/musste“. 4 arbeiten lieber in Gruppen, eine/r fand diese Art zu arbeiten „gewöhnungsbedürftig“ und einem oder einer gefiel es nicht (ohne Begründung).

Im Großen und Ganzen fiel das Feedback sehr gut aus. An der Beurteilung muss noch weiter gearbeitet werden. Es stimmt, dass die Mitarbeit während der Stunde noch unterbewertet ist, da es bisher schwierig war, sie wirklich objektiv zu überprüfen. Doch damit steht das Lehrerteam des Praktikums nicht alleine – in Zukunft soll auch hier ein System erarbeitet werden, das es erlaubt, gleichzeitig zu beobachten und die Schüler/innen in der praktischen Arbeit zu unterstützen.

Auch das Beurteilungssystem für die Protokolle ist noch nicht perfekt, aber ein Grundgerüst steht bereits, auf das aufgebaut werden kann.

### 3.7 Vergleich des Blockunterrichtes (Periodenstundenplan) in der 7A 2005 und 2006

Brigitte Hirschegger

Insgesamt wurden 20 Schüler/innen der 7A befragt. Ziel der Befragung war es, die Zufriedenheit der Schüler/innen der 7A mit dem, in diesem Schuljahr in den Fächern Mathematik, Physik, Chemie und Biologie/DG neu eingeführten Periodenstundenplan zu erfassen. Mathematik wurde im ersten Semester geblockt durchgeführt, die anderen Fächer im Laufe des zweiten Semesters.

Zu diesem Zweck wurde im Vorjahr von Mag. Anna Döller-Gundacker und Brigitte Hirschegger ein Fragebogen konstruiert (siehe Anhang).

Als Antwortformat ist eine fünf-kategorielle Skala vorgegeben mit Abstufungen von 1 (trifft immer/sehr zu) bis 5 (trifft nie/gar nicht zu). Der Test hat eine Reliabilität von 0,87. Das bedeutet eine hohe Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit.

Im Schuljahr 2004/05 wurde derselbe Fragebogen der damaligen 7A vorgegeben. Diese Ergebnisse werden nun zusammengefasst mit denen der heurigen 7A verglichen.

#### Frage 1: In einer Doppelstunde fällt es mir leichter, neue Lerninhalte aufzunehmen.

	2005	2006
stimmt	29 %	35 %
indifferent	34 %	25 %
stimmt nicht	37 %	40 %

In beiden Jahren geben gleichermaßen zirka ein Drittel der Schüler/innen an, dass es ihnen in Doppelstunden leichter fällt, neue Lerninhalte aufzunehmen, etwa 40% bekunden das Gegenteil.

#### Frage 2: Es ist von Vorteil, dass vor Weihnachten schon 2 Drittel des Lernstoffes in Mathematik durchgenommen werden.

	2005	2006
stimmt	26 %	45 %
indifferent	21 %	15 %
stimmt nicht	53 %	40 %

Eindeutig mehr Schüler/innen der heurigen 7A sehen es als Vorteil an, dass vor Weihnachten schon 2 Drittel des Lernstoffes durchgenommen worden sind.



**Frage 3: Durch den Blockunterricht bin ich gezwungen, mich mit den Lerninhalten intensiver auseinanderzusetzen.**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	29 %	50 %
indifferent	29 %	30 %
stimmt nicht	42 %	20 %

Die heurigen Schüler/innen sehen sich im Vergleich zum Vorjahr auch mehr gezwungen, sich intensiver mit dem Lernstoff auseinanderzusetzen.

**Frage 4: Mathematik ist im Blockunterricht interessanter.**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	22 %	15 %
indifferent	20 %	30 %
stimmt nicht	58 %	55 %

Dass im Blockunterricht Mathematik interessanter gestaltet wird, wird in beiden Jahren in etwa gleichermaßen negativ beurteilt. Zusätzlich gibt es heuer aber auch noch weniger Zustimmung.

**Frage 5: Ich stehe dem geblockten Unterricht grundsätzlich positiv gegenüber:  
In Mathematik**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	16 %	40 %
indifferent	24 %	20 %
stimmt nicht	60 %	40 %

Mehr als doppelt so viele Schüler/innen zeigen heuer eine positive Grundeinstellung zu Mathematik im Vergleich zum Vorjahr.

**In Physik**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	64 %	50 %
indifferent	18 %	15 %
stimmt nicht	18 %	35 %

Die Grundeinstellung zum Blockunterricht in Physik hat sich gegenüber dem Vorjahr verschlechtert.

## In Chemie

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	55 %	45 %
indifferent	21 %	5 %
stimmt nicht	14 %	50 %

Auch in Chemie wird der Blockunterricht heuer schlechter bewertet.

## In Biologie

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	46 %	66 %
indifferent	29 %	7 %
stimmt nicht	15 %	27 %

In Biologie gibt es für den Blockunterricht heuer deutlich mehr positive und negative und dafür weniger indifferente Stimmen.

### **Frage 6: Es entlastet mich, dass ich durch die Stundenblockung Mathematik schon frühzeitig abschließen kann.**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	44 %	60 %
indifferent	19 %	5 %
stimmt nicht	37 %	35 %

Die Schüler/innen finden es im heurigen Jahr deutlich öfter als Entlastung, Mathematik schon frühzeitig abschließen zu können.

### **Frage 7: Kenntnisse in Mathematik sind auch außerhalb der Schule wichtig.**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	44 %	30 %
indifferent	27 %	40 %
stimmt nicht	29 %	30 %

Bezüglich der Wichtigkeit von Mathematikkennnissen auch außerhalb der Schule waren die Schüler/innen des Vorjahres positiver eingestellt als die des heurigen.

**Frage 8: Meine Mathematiknoten sind heuer besser als im Vorjahr.**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	10 %	15 %
indifferent	19 %	25 %
stimmt nicht	71 %	60 %

Die Schüler/innen beider Jahrgänge geben an, dass ihre Mathematiknoten durch den Blockunterricht eher schlechter als besser geworden sind.

**Frage 9: Ich freue mich immer auf die nächste Mathematikstunde.**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	9 %	10 %
indifferent	20 %	40 %
stimmt nicht	71 %	50 %

Die Freude auf die Mathematikstunden hält sich gleichermaßen in Grenzen; allerdings gibt es in der heurigen 7A weniger negative Stimmen als im Vorjahr.

**Frage 10: Im Blockunterricht wird zuviel Lernstoff in zu kurzer Zeit präsentiert.**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	75 %	70 %
indifferent	19 %	15 %
stimmt nicht	6 %	15 %

Mehr als zwei Drittel der Schüler/innen beider Jahrgänge geben an, dass im Blockunterricht zuviel Lernstoff in zu kurzer Zeit präsentiert wird.

**Frage 11: Der vermehrte Zeitaufwand für Mathematik schränkt mich in meiner Freizeit ein.**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	42 %	50 %
indifferent	22 %	25 %
stimmt nicht	36 %	25 %

Die Schüler/innen des heurigen Schuljahres fühlen sich durch den vermehrten Zeitaufwand für Mathematik insgesamt deutlich mehr in ihrer Freizeit eingeschränkt.

**Frage 12: Die Zeiträume zur Festigung des Lernstoffes sind für mich zu kurz.**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	64 %	40 %
indifferent	23 %	35 %
stimmt nicht	13 %	15 %

Deutlich weniger stimmen dieser Aussage heuer zu als letztes Jahr, dennoch ist die Zahl der Verneinungen gleich geblieben.

**Frage 13: Während der Intensivphase sind meine Leistungen schlechter geworden:**

**In Englisch**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	32 %	15 %
indifferent	11 %	25 %
stimmt nicht	57 %	60 %

Zu Verschlechterungen in Englisch scheint es im heurigen Schuljahr weniger oft gekommen zu sein

**In Deutsch**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	21 %	45 %
indifferent	24 %	15 %
stimmt nicht	55 %	40 %

In Deutsch geben heuer allerdings wesentlich mehr Schüler/innen eine Verschlechterung an.

**In Französisch / Latein**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>
stimmt	32 %	25 %
indifferent	18 %	10 %
stimmt nicht	50 %	65 %

Für Latein und Französisch hingegen berichten die Schüler/innen wieder weniger negative Auswirkungen in Bezug auf die Noten als im letzten Jahr.

## 3.8 Reflexion über das Projektjahr

Birgit Ebner

Am Ende des Schuljahres lässt sich nun Resümee über den Projektverlauf ziehen.

Von der 3. bis zur 6. Klasse ist das Jahr so gelaufen, wie wir es uns dachten, obwohl natürlich noch vieles optimiert werden muss und auch die Absprache hinsichtlich der Lehrstoffaufteilung verbessert werden muss.

In der 7. Klasse wurden wir heuer allerdings enttäuscht. Hier hatten wir bereits hohe Erwartungen. Wir meinten, dass diese Schüler/innen vom NaWi-Schwerpunkt der vergangenen Jahre schon profitiert hätten, und wir glaubten im Unterricht daran anschließen zu können, vor allem in der Chemie wegen der Praktika in der 5. und 6. Klasse. Außerdem wurde hier zunächst übersehen, dass dieses Jahr das erste Mal die Chemie nur mehr zwei- statt dreistündig ist und diese Stundenreduktion sich drastisch auf die Lehrplanumsetzung auswirkt, wenn es nicht möglich ist, auf Vorwissen der Schüler/innen zurückgreifen zu können.

Hinzu kommen die vielen Entfälle. Überrascht waren alle NaWi-Lehrer durch die „verpflichtende“ Teilnahme an einem von den Germanist/innen organisierten Projekt „Wissenschaftliches Arbeiten“. Hierfür bekamen die Schüler/innen vier Tage unterrichtsfrei (anschließend an die Osterferien), um mit den Lehrer/innen in Kontakt zu treten und ihre Arbeit schreiben zu können. Etliche nutzten allerdings diese Gelegenheit, die Ferien zu verlängern.

Bemerkenswert war, dass nur ein Schüler die Projektarbeit in Physik schrieb, zwei in Biologie, ansonsten kein naturwissenschaftliches Fach vertreten war. Auch die Qualität der Arbeiten ließ größtenteils zu wünschen übrig.

Hier muss noch einiges verändert und verbessert werden, allem voran die Koordination der Projektwochen mit dem Periodenstundenplan, damit kein Fach benachteiligt ist.

## 4 AUSBLICK

Birgit Ebner, R. Werner Soukup

Die Thematik der Protokolle ist noch lange nicht vollständig behandelt und abgeschlossen.

Nächstes Jahr wollen wir auch Germanist/innen zu unserem Stammtisch einladen, um gemeinsam mit ihnen die sprachlichen Schwierigkeiten zu diskutieren und Lösungen zu erarbeiten.

Es ist auch wichtig, die Schüler/innen in der Unterstufe (3., 4. Klasse) richtig in die Kunst des Protokollierens einzuführen. Die Kluft zwischen im Sprachunterricht vermittelten Formulierungen von Erlebnisschilderungen und den Anforderungen zur Gestaltung wissenschaftlicher Texte ist sehr groß.

In Zukunft sollen daher zu Schulanfang gezielt gemeinsame „Musterprotokolle“ erarbeitet und besprochen werden, um den Schüler/innen unsere Vorstellungen transparent zu machen.

Auch an der Beobachtung der Mitarbeit beim praktischen Arbeiten und deren Einbeziehung in die Beurteilung muss noch gearbeitet werden. Für das nächste Jahr ist geplant, ein Konzept dafür zu entwickeln.

Weiters soll es noch mehr Absprachen unter den einzelnen Lehrerteams geben, vor allem für den fächerübergreifenden Unterricht müssen die Jahresplanungen besser abgestimmt sein.

Das Ziel, eine Sammlung von Arbeitsblättern zusammen zu stellen und sie für alle NaWi-Lehrer/innen verfügbar zu machen, konnte heuer noch nicht durchgeführt werden, es reichte die Zeit nicht. Dies wird also weiterhin ein Ziel bleiben und hoffentlich im nächsten Schuljahr umgesetzt werden können. Einige Beispiele haben wir aber bereits jetzt in den Anhang gestellt.

## 5 LITERATUR

EICHBERGER, Peter et. al. (2005) NAWI-Schwerpunkt, Bericht für den MNI-Fonds (S 5), Wien.

KERSCHENSTEINER, Georg (1912) Der Begriff der Arbeitsschule, B. G. Teubner, Leipzig 1912.

KERSCHENSTEINER, Georg (1912) Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts, B. G. Teubner, Leipzig 1914.

# ANHANG

## ANHANG 1

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG „WARUM WÄHLEN SCHÜLER UND SCHÜLERINNEN DAS GRG3 HAGENMÜLLERGASSE ALS WEITERFÜHRENDE SCHULE AUS“

Siehe URL: <http://www.grg3.at/website/website-NaWi/main.htm> (8. Juli 2006)



## ANHANG 2

Arbeitsblatt aus Biologie für das NaWi-Labor in der 3. Klasse

### **Bodenuntersuchungen**

Ihr habt nun 4 Stunden Zeit, folgende Versuche durchzuführen! Arbeitet in 4-er Gruppen und macht euch bereits während bzw. unmittelbar nach den Versuchen entscheidende Notizen zum Ablauf und zu den Ergebnissen. Bearbeitet auch die Fragen zu den jeweiligen Versuchen mit Hilfe der beiliegenden Folien!

**Abgabetermin für die Versuchsbeschreibung:** spätestens eine Woche nach der Durchführung!!!

#### **Versuch 1: Säurewert des Bodens**

Führe diesen Versuch mit einer Bodenprobe durch. Jede Gruppe nimmt eine andere Bodenprobe und informiert sich, welchen pH –Wert die restlichen 2 Bodenproben haben.

- Was gibt der pH-Wert des Bodens an?
- Was ist eine Zeigerpflanze?
- Notiere dir die optimalen Bodenbedingungen für mindestens 2 Kulturpflanzen!
- Was ist ein Indikator? Schlage im Lexikon nach!

#### **Versuch 2: Kalkgehalt des Bodens**

#### **Versuch 3: Nitratnachweis im Boden**

Unterschiedliche Kulturpflanzen brauchen zum optimalen Wachstum unterschiedliche Mengen Stickstoff.

- Notiere dir den Stickstoffbedarf von Erbse und Kartoffel.
- Was versteht man unter Eutrophierung?
- Wie kommt Stickstoff ins Trinkwasser und wie wirkt sich das auf die Gesundheit des Menschen aus?
- Welche Folgen hat eine Stickstoffeutrophierung für die Gewässer?

#### **Versuch 4: Wasserdurchlaufgeschwindigkeit in verschiedenen Böden**

- Notiere dir Besonderheiten von Sandböden und überlege dir welche Pflanzen hier nicht gedeihen können.

#### **Versuch 5: Wasseraufnahmevermögen der Böden**

- Welche Bedeutung hat die Saugkraft des Bodens für die Pflanze?

Solltet ihr vorzeitig fertig sein, macht noch

#### **Versuch 6: Fingerprobe zur Bestimmung der Bodenart**

**Versuche 4 und 5 sind mit allen (3) Bodenarten durchzuführen!!!**

Quelle für Versuchsaufbau und Versuchsbeschreibung: „Biologische Experimente“  
Hubert Kopeszki öbv&hpt Verlag

## ANHANG 3

Muster eines Arbeitsblattes für eine zwei- bis dreistündige Unterrichtseinheit, die als Einführung in die organische Chemie in der 4. Klasse gedacht ist, fächerübergreifend mit der Ernährungslehre in Biologie.



# UNTERSUCHUNGEN AN MILCH



### 1. Station: WASSERNACHWEIS

Befülle eine Epruvette mit 2ml Milch.

Füge eine Spatelspitze wasserfreies, weißes Kupfersulfat hinzu und schüttle die Epruvette sanft.

Der Nachweis auf Wasser ist positiv, wenn sich die Lösung blau färbt.

VERGLEICHSPROBE: Wiederhole den Vorgang mit 2ml Wasser statt Milch.

Beschreibe das Ergebnis – eventuell unterstützt durch eine Zeichnung.



### 2. Station: ZUCKERNACHWEIS

Mische in einer Epruvette ca. 1ml Fehling-I- mit ebensoviel Fehling-II-Lösung.

Füge 2ml Milch hinzu und erhitze die Mischung unter ständigem Schwenken der Epruvette.

Der Nachweis auf Zucker ist positiv, wenn sich ein oranger Niederschlag bildet.

VERGLEICHSPROBE: Wiederhole den Vorgang mit 2ml Zuckerlösung statt Milch.

Im Protokoll ist die Farbänderung zu vermerken. Was bedeutet sie?



### 3. Station: FETTNACHWEIS

Befülle eine Epruvette mit 2ml Milch und füge eine halbe Spatelspitze Sudan-III-Pulver hinzu.

Erhitze vorsichtig, bis sich alles gleichmäßig rosa färbt, und gib danach dein Probierröhrchen in die Zentrifuge. Die Zentrifuge muss gut austariert sein. Das Zentrifugieren erfolgt bei 10.000 Umdrehungen pro Minute ausschließlich unter Anleitung eines Lehrers. Das Tragen der Schutzbrille ist hier besonders wichtig. Vorsicht beim Abbremsen der Zentrifuge!

Das rote Pulver löst sich nur in Fett nicht in Wasser. Wenn sich nach dem Zentrifugieren eine rote, fettige Phase über der Milch gebildet hat, ist der Fettnachweis positiv.

VERGLEICHSPROBE: Befülle eine Epruvette mit  $\frac{1}{2}$  ml Öl. Füge wenige Körnchen Sudan-III-Pulver hinzu und erhitze leicht. Versuche auch den Farbstoff in reinem Wasser zu lösen.

Skizziere und diskutiere das Ergebnis.



#### **4. Station: EIWEIßNACHWEIS / BIURET-REAKTION**

Befülle eine Epruvette VORSICHTIG mit 1ml verdünnter Natronlauge.

Füge 1-2 Tropfen Fehling-I-Lösung (Kupfersulfat) hinzu. Gerade soviel, dass sich die Lösung blau färbt.

Füge 2ml Milch hinzu und erhitze vorsichtig unter ständigem Schütteln der Epruvette.

Der Nachweis auf Eiweiß ist positiv, wenn sich die Mischung lila färbt.

VERGLEICHSPROBE: Wiederhole den Vorgang mit  $\frac{1}{2}$  ml Hühner-Eiweißlösung verdünnt mit  $\frac{1}{2}$  ml Wasser statt Milch.

Skizziere und diskutiere das Ergebnis.



#### **5. Station: CALCIUMNACHWEIS**

Verdünne 2ml Milch mit 18 ml destilliertem Wasser. Arbeite genau!

Verwende von dieser verdünnten Milch genau 5ml für den Calciumnachweis mit Hilfe des Wasserhärte-tests. Miss diese 5ml mit der beigelegten Spritze ab und fülle sie in das beigelegte Reagenzglas.

Füge 2 Tropfen Indikatorlösung (Eriochromschwarz T) hinzu und vermische gut. Die Farbe schlägt, wenn Calcium anwesend ist, von grün auf rot um.

Sauge mit der beigelegten Pipette die Titrierlösung (EDTA) bis zur oberen Markierung auf und titriere TROPFENWEISE, bis sich die Milch mit dem Indikator verfärbt.

Lies nun auf der Pipette den Wert auf der mmol-Skala ab und multipliziere diesen Wert mit 0,4. (Du erhältst dann das Ergebnis in g Calcium/L Milch)

Wiederhole diese Messung ein zweites Mal, vergleiche deine Werte. Vermerke alles im Protokoll.



#### **Zusatzaufgaben**

Was passiert, wenn Milch sauer wird?

Befülle eine Epruvette mit 2ml Milch. Füge langsam einige Tropfen Zitronensäure oder Essigsäure hinzu und beobachte, was passiert.

Warum hat die Milch eine weiße Farbe?

Befülle eine Epruvette mit 2ml Wasser, füge 1/2ml Öl hinzu und schüttele fest. (Verschließe bei diesem Versuch ausnahmsweise die Epruvette mit deinem Daumen).

Was kannst du erkennen? Wie nennt man diese Mischung?

## Qualitative Analyse von Salzen

### Aufgabe:

Mit Hilfe der folgenden Vorproben und Nachweise soll das unbekannte Salz (bestehend aus einem Kation und einem Anion) identifiziert werden (Formel + chemischer Name).

Dabei soll die Vorgehensweise **vollständig** im Protokoll dokumentiert werden!

- Vorgehen:
- Beobachten von Aussehen, Farbe und Geruch
  - Durchführen der Versuche mit der festen Probe
  - Lösen der Probe in dest. H<sub>2</sub>O (geringe Konzentration, wenig Probe nehmen)
  - Durchführen der Kationennachweise
  - Durchführen der Anionennachweise

Kationennachweise:	
<b>Na<sup>+</sup></b>	Flammenfärbung intensiv orange
<b>K<sup>+</sup></b>	Flammenfärbung lila (eventuell unter Zuhilfenahme eines Kobaltglases, filtert Rottöne heraus)
<b>Ca<sup>2+</sup></b>	Flammenfärbung rot-orange → um ev. Verwechslung mit Na <sup>+</sup> zu vermeiden: Die gelöste Probe wird mit verd. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> versetzt, dabei entsteht ein weißer Niederschlag (ev. kurz warten!)
<b>Cu<sup>2+</sup></b>	Flammenfärbung blau-grün Die gelöste Probe wird mit Ammoniaklösung versetzt, dabei entsteht der tiefblaue Kupfertetrammin-Komplex
<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b> <small>Ammonium</small>	Die feste Substanz wird kurz erwärmt, der stechend riechende Ammoniak entweicht. Ein feuchtes, über die Mündung des Reagenzglases gehaltenes Indikatorpapier färbt sich blau.
<b>Fe<sup>2+</sup></b>	Die gelöste Probe wird mit Lösung von rotem Blutlaugensalz versetzt. Dabei entsteht ein tiefblauer Niederschlag (Turnbulls-Blau). Entsteht ein brauner Niederschlag, so lässt es auf Fe <sup>3+</sup> schließen →
<b>Fe<sup>3+</sup></b>	Die gelöste Probe wird mit einer Thiocyanat-Lösung versetzt, dabei entsteht eine blutrote Lösung.

Anionennachweise:	
<b>CH<sub>3</sub>COO</b> <small>Acetat</small>	Die feste Substanz wird mit etwas KHSO <sub>4</sub> in einer Reibschale verrieben. Dabei entsteht Essigsäure, die sich am Geruch erkennen lässt.

<b>CO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>	Die feste Substanz wird mit verdünnter Salzsäure versetzt. Ein Aufschäumen deutet auf CO <sub>2</sub> -Entwicklung hin, das sich durch Einleiten in Kalkwasser nachweisen lässt → Trübung
<b>Cl<sup>-</sup></b>	Die gelöste Probe wird mit verdünnter Essigsäure angesäuert und mit einigen Tropfen Silbernitrat-Lösung versetzt. Es entsteht ein weißer Niederschlag (bei der Farbbeurteilung die Eigenfarbe der Lösung berücksichtigen). Achtung: SCN <sup>-</sup> kann ähnlich reagieren → zusätzlich auch diesen Nachweis durchführen
<b>I<sup>-</sup></b>	Die gelöste Probe wird mit verdünnter Essigsäure angesäuert und mit einigen Tropfen Silbernitrat-Lösung versetzt. Es entsteht ein gelber Niederschlag.
<b>SCN<sup>-</sup></b> Thiocyanat	Die gelöste Probe wird mit verdünnter Essigsäure angesäuert und mit einigen Tropfen Eisen(III)-Lösung versetzt. Es entsteht eine blutrote Lösung.
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	Die gelöste Probe wird mit verdünnter Essigsäure angesäuert und mit einigen Tropfen Bariumnitrat-Lösung versetzt. Es entsteht ein weißer Niederschlag.

Anmerkung: es wurden nur wasserlösliche Proben ausgegeben.

## ANHANG 5

### Feedback zum NaWi-Labor 4. Klasse, SJ 2005/06

1) Wie hat dir das **Nawi-Labor** insgesamt **gefallen**? Bewerte mit Schulnoten:

1                      2                      3                      4                      5

2) Im Nawi-Labor musstest du immer wieder im **Team** arbeiten. Überprüfe, ob folgende Sätze für dich zutreffen:

2a) *Die Teamarbeit hat mir gefallen.*

trifft zu     trifft eher zu     trifft eher nicht zu  trifft nicht zu

2b) *In den Gruppe haben wir die Arbeit fair aufgeteilt.*

trifft zu     trifft eher zu     trifft eher nicht zu  trifft nicht zu

2c) *Ich musste in der Gruppe mehr arbeiten als die anderen.*

trifft zu     trifft eher zu     trifft eher nicht zu  trifft nicht zu

3a) Welche **Projekte/Exkursionen** sind dir noch in **Erinnerung**?

3b) Welches **Projekt/Exkursion** hat dir am besten **gefallen**?

4) Anstelle von Prüfungen und Tests musstest du **Projektarbeiten (Protokolle)** erstellen und öfter im Jahr **praktische Arbeiten/Übungen** durchführen. Überprüfe, ob folgende Sätze für dich zutreffen:

4a) *Meine LehrerInnen haben mir genau erklärt, wie ein Protokoll aussehen und was es enthalten soll.*

trifft zu     trifft eher zu     trifft eher nicht zu  trifft nicht zu

4b) *Ich musste im Nawi-Labor-Unterricht mehr Arbeit investieren als in anderen Fächern.*

trifft zu     trifft eher zu     trifft eher nicht zu  trifft nicht zu

4c) *Protokolle zu verfassen ist mir leichter gefallen als Prüfungen oder Tests abzulegen.*

trifft zu     trifft eher zu     trifft eher nicht zu  trifft nicht zu

Dazu möchte ich Folgendes sagen:

.....  
.....

**4d)** *Ich finde, dass meine Protokolle/Projektarbeiten fair beurteilt wurden.*

trifft zu     trifft eher zu     trifft eher nicht zu     trifft nicht zu

Dazu möchte ich Folgendes sagen:

.....  
.....

**5)** Im **Nawi-Labor** waren öfter zwei oder drei **LehrerInnen** im Unterricht anwesend und einige **Themen** sind in zwei oder drei **Nawi-Fächern** bearbeitet worden. Überprüfe, ob folgender Satz für dich zutrifft:

**5a)** *Ich merke mir Dinge leichter, wenn sie in mehreren Fächern besprochen werden.*

trifft zu     trifft eher zu     trifft eher nicht zu     trifft nicht zu

**5b)** Ordne nun folgenden Fachbegriffen ein, zwei oder drei Nawi-Fächer (CH, BIO, PHY) zu (die Länge der Punktlinie ist bedeutungslos):

Druck: .....	Energie: .....	Säure: .....
Sauerstoff: .....	Licht: .....	Atome: .....
Atmung: .....	Mikroskop: .....	Gas: .....

**6a)** Ist dein **Interesse** für Naturwissenschaften im Zuge des Nawi-Labors

gestiegen     eher gestiegen     eher gesunken     gesunken ?

**b)** Überprüfe, ob folgender Satz für dich zutrifft:

*Nachdem ich zwei Jahre im Nawi-Labor war, kann ich mir vorstellen, einen naturwissenschaftlichen Beruf zu ergreifen.*

trifft nicht zu     trifft eher nicht zu     trifft eher zu     trifft zu

**7)** Wenn du zwischen **Nawi-Labor** und sogenanntem „**normalen**“ Unterricht **wählen** könntest, wie würdest du dich entscheiden?

für Nawi-Labor     gegen Nawi-Labor

**8)** Was ich sonst noch sagen möchte, oder mir gewünscht hätte:

.....  
.....

**Fragebogen zum PSP 7A 2004/05**

**Mathematik**

Erstellt von Anna Döller-Gundacker und Brigitte Hirschegger

Bewerte mit Noten von 1 bis 5 (1= trifft immer/sehr zu bis 5= trifft nie/gar nicht zu)	1	2	3	4	5
1. In einer Doppelstunde fällt es mir leichter, neue Lerninhalte aufzunehmen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Es ist von Vorteil, dass schon vor Weihnachten 2 Drittel des Lernstoffes durchgenommen sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Durch den Blockunterricht bin ich gezwungen, mich mit den Lerninhalten intensiver auseinanderzusetzen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Mathematik ist im Blockunterricht interessanter.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ich stehe dem geblockten Unterricht grundsätzlich positiv gegenüber.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In Mathematik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Physik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chemie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biologie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Es entlastet mich, dass ich durch die Stundenblockung Mathematik schon im März abschließen kann.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Mathematische Kenntnisse sind auch außerhalb der Schule wichtig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Meine Mathematiknoten sind heuer besser als im Vorjahr.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Ich freue mich immer auf die nächste Mathematikstunde.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Im Blockunterricht wird zuviel Lernstoff in zu kurzer Zeit präsentiert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Der vermehrte Zeitaufwand für Mathematik im ersten Drittel des Schuljahres schränkt mich in meiner Freizeit ein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Die Zeiträume zur Festigung des Lernstoffs sind für mich zu kurz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Während der Intensivphase sind meine Leistungen in Englisch,	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deutsch,	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Französisch/Latein schlechter geworden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>