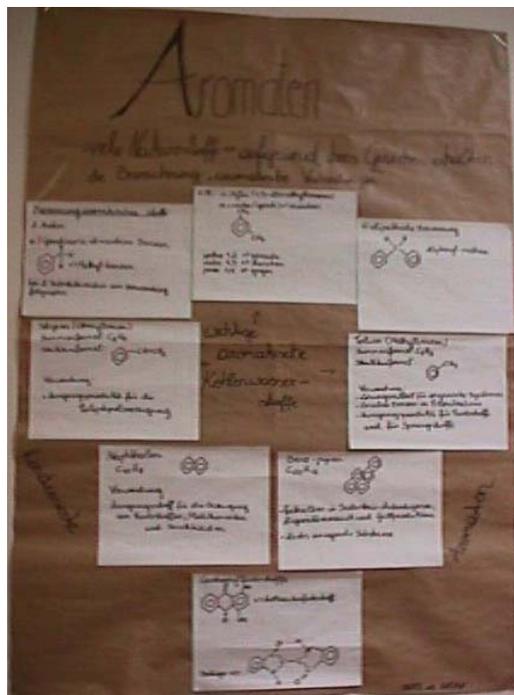


Lehrplanrelevante Referate

Optimierung der selbständigen Schülerarbeit mit Hilfe von Referaten
zu transdisziplinären Themen aus Chemie und Physik



Barbara Krätschmer
BORG Murau

Murau, im Schuljahr 2003/2004

ABSTRACT

Ausgangspunkt für die vorliegende Arbeit waren schlechte Erfahrungen mit Referaten und der Wunsch Schüler zur Selbständigkeit und zu bewusster Arbeit an der eigenen Persönlichkeit zu führen. Referate präsentierten sich als ungeordnete, nicht durchdachte Datensammlungen und die Zuhörer beschäftigten sich während des Vortrags mit Gähnen, Hausübung abschreiben, Lernen für andere Gegenstände o. ä. Nach reiflicher Überlegung entwickelte sich die Idee, es mit Referaten zu alltagsorientierten, naturwissenschaftlichen Themen zu versuchen. Dabei stellten sich Fragen wie

- Kann ein Thema aus dem Lehrplan selbständig erarbeitet werden?
- Fördert die Arbeit am Referat Einstellung und Fähigkeit zum Arbeiten im Team?
- Erhöht selbständiges Arbeiten die Motivation der Schüler? usw.

Bei der Entwicklung des Konzeptes fiel auf, dass diese Arbeit auf 2 Ebenen stattfindet. Einerseits wird ein Unterrichtsmodell entwickelt, das Selbständigkeit, Teamfähigkeit und Verantwortung zum Ziel hat. Andererseits wurden 2 Unterrichtsthemen umfassend aufbereitet. Ein konkretes Ergebnis dieser Arbeit ist ein brauchbares Notensystem, das die Referate im Verhältnis zu den Wiederholungen so gewichtet, dass ihnen ein sinnvoller Stellenwert zugewiesen wird.

„Zuerst lernen wir gehen und sprechen und dann lernen wir still sitzen und schweigen.“

(Schulbankkritzelei)

VORWORT

Im Laufe meiner Unterrichtsvorbereitung tauchten immer wieder die verschiedensten Ideen zur Unterrichtsgestaltung auf, die ich teilweise ausprobierte ohne sie wirklich zu evaluieren, teilweise aus einem Gefühl oder aus Zeitmangel heraus wieder verwarf. Es gab auch Ideen, deren Verwirklichung ich mir nicht zutraute, sei es dass die Idee noch zu schemenhaft war, sei es, dass mir die Durchführung zu schwierig erschien. Alle diese Faktoren verstärkten den Wunsch, einmal eine Unterrichtsidee konsequent durchzugestalten und mit professioneller Hilfe auszuwerten, in der Hoffnung, dass die stumme Anklage der eingangs zitierten Schülerkritzelei eines Tages kein Thema mehr sein wird.

Dr. Barbara Krätschmer

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen den Schülern recht herzlich bedanken, deren bereitwillige Mitarbeit diese Arbeit ermöglichte.

Inhaltsverzeichnis

Lehrplanrelevante Referate	1
Optimierung der selbständigen Schülerarbeit mit Hilfe von Referaten	1
zu transdisziplinären Themen aus Chemie und Physik	1
ABSTRACT	2
VORWORT	3
Inhaltsverzeichnis	3
Inhaltsverzeichnis	4
1. Ausgangspunkt und Ziele	5
2. Konzept und Vorbereitungsarbeiten	6
3. Durchführung	7
3.1. Referate zum Thema Kohlenwasserstoffe und Erdöl	7
3.1.1. Zeitplan und Arbeitseinteilung	7
3.1.2. Anforderungsprofil und Tipps	8
3.1.3. Beurteilung der Referate zum Thema Kohlenwasserstoffe und Erdöl	8
3.1.4. Dokumentation der Referate	9
3.1.5. Auswertung der Dokumentation	9
3.1.6. Schlussfolgerungen aus der Auswertung	12
3.2. Referate zum Thema Wärmelehre und Motoren	13
3.2.1. Zeitplan und Arbeitseinteilung	13
3.2.2. Anforderungsprofil und Tipps	13
3.2.3. Beurteilung der Referate	14
3.2.4. Dokumentation der Referate zum Thema Wärmelehre und Motoren	15
3.2.5. Auswertung der Dokumentation	15
3.3. Stellungnahme zu den Ergebnissen	17
4. Zusammenfassung und Ausblick	19
5. Anhang B: Fragebogen zum Referat Wankelmotor für die Zuhörer	21
6. Anhang C: Fragebogen zum Referat Wankelmotor für die Vortragenden	24
7. Anhang D: Benotung der Referate zum Thema Wärmelehre und Motoren	28
8. Anhang E: Fachbereichsarbeit über „Funktion und Aufbau der Motoren für den Fahrzeugbau“	30
9. Anhang E: Fachbereichsarbeit über „Funktion und Aufbau der Motoren für den Fahrzeugbau“	Fehler! Textmarke nicht definiert.

1. Ausgangspunkt und Ziele

In vielen Fällen lässt sich die aktuelle Situation im Unterricht an höheren Schulen immer noch durch den oben erwähnten Schulbankspruch charakterisieren. Andererseits aber soll die Schule auf das Leben vorbereiten. Was dabei herauskommen soll, ist im allgemeinen Bildungsziel des Lehrplanes der allgemeinbildenden höheren Schulen verankert:

„Die allgemeinbildende höhere Schule soll eine Bildung anstreben, die den ganzen Menschen umfasst, seine intellektuellen und musischen Fähigkeiten ebenso wie die Gefühlskräfte und körperlichen Anlagen, einschließlich einer ethischen Bildung, wobei sie an der Vermittlung von sittlichen, religiösen und sozialen Werten und an der Entwicklung der gesamten Persönlichkeit mitwirkt.“¹

Diese Zielvorstellung, die gebündelt angibt, wo alle Aktionen, Reaktionen, Maßnahmen und Anregungen des Unterrichts in letzter Konsequenz hinführen sollen, kann als grundlegende Orientierungshilfe für die Unterrichtsgestaltung dienen. Mit den Möglichkeiten des naturwissenschaftlichen Unterrichts kann dieses Bildungsziel kann zwar nicht zur Gänze erfüllt werden, aber der naturwissenschaftliche Unterricht kann sehr wohl an der ethischen Bildung, der Vermittlung von sozialen Werten und Formung der Persönlichkeit wesentlich mitwirken. Die Persönlichkeit wird in der Alltagspsychologie auf naive Weise nach Merkmalen wie Mimik, Gestik und Körpersprache beurteilt, die allerdings mehrdeutig sein können. Dennoch werden sie nach wie vor als Kriterien herangezogen. Die Persönlichkeit ist sowohl von ererbten Faktoren wie auch von umweltbedingten Einflüssen abhängig und kann daher bis zu einem gewissen Grad bewusst verändert werden. In der Schule sollte die Persönlichkeit idealerweise vom Schüler selbst durch Selbstverwirklichung an verschiedenen Themen entwickelt werden. Für den Lehrer ist demnach periodisch eine Rückbesinnung auf das übergeordnete Ziel der Sozialisierung und der Persönlichkeitsbildung unerlässlich.

Ausgangspunkte für die vorliegende Arbeit waren daher:

- der Wunsch Schüler zur Selbständigkeit und zu bewusster Arbeit an der eigenen Persönlichkeit zu führen.
- die Erkenntnis, dass durch eine präzise sprachliche Ausdrucksweise sowie eine gute Präsentations- und Diskussionskultur viele Missverständnisse, aus denen sich häufig ernsthafte Konflikte ergeben, vermieden werden können.

Als Methode dazu bietet sich das Referat an. Einerseits kann damit Stoff für die Matura erarbeitet, strukturiert und präzise formuliert werden, andererseits kann der Vortragende mit Hilfe von Fotos und Video die eigene Wirkung beim Vortrag reflektieren.

Meine Erfahrungen mit Referaten waren zu diesem Zeitpunkt sehr schlecht. Referate präsentierten sich als ungeordnete, nicht durchdachte Datensammlungen und die Zuhörer beschäftigten sich während des Vortrags mit Gähnen, Hausübung abschreiben, Lernen für andere Gegenstände o. ä. Dennoch entwickelte sich nach

reiflicher Überlegung die Idee, es mit alltagsorientierten Themen zu versuchen. Gewählt wurden:

- Das Thema Kohlenwasserstoffe und Erdöl für die 8. Klasse (durchgeführt in 8a (BE - Zweig) und 8c (NW - Zweig))
- Das Thema Wärmelehre und Motoren für die 7. Klasse (durchgeführt in 7c, Informatik - Zweig).

Da naturwissenschaftliche Themen sehr komplex sind, schien es notwendig Literaturvorschläge sowie eine gut strukturierte Übersicht über das Thema vorzugeben. Die nötigen physikalischen und chemischen Grundlagen müssen vorher aus dem (Frontal)Unterricht bekannt sein.

2. Konzept und Vorbereitungsarbeiten

Zu beiden Themen wurden also Arbeitsanweisungen ausgearbeitet, die als Hilfestellung für die Schüler gedacht waren, aber auch verändert werden durften. Diese Anleitungen wurden mit den Schülern besprochen und zum Nachlesen auf die Chemieseite des BORG Murau² gestellt. Als Beispiel sei hier angeführt die Arbeitsanweisung zum Referat

Alkane, ihre Eigenschaften und Reaktionen

Beschreibe die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Alkane (Lit.: Magyar, Liebhart, Jelinek, Wien 2001, Moleküle, S. 20)

Demonstriere die Brennbarkeit der Alkane in einem Experiment. (Lit.: Magyar, Liebhart, Jelinek, Wien 2001, Moleküle, S. 20; Magyar, Liebhart, Jelinek, Wien 2000, Elemente, S 163 - 164; Hagenauer, Jarisch, Markl, Pribas, Zadrazil, Chemie aktuell 2, Salzburg 1992, S 23)

Demonstriere die Mischbarkeit der Alkane mit polaren und unpolaren Substanzen in einem Experiment.

Beschreibe einige wichtige Alkane und ihre Eigenschaften (Lit.: Magyar, Liebhart, Jelinek, Wien 2001, Elemente, S 22-23). Zeige dazu Demonstrationsmaterial aus dem Alltag.

Bei der Entwicklung des Konzeptes fiel auf, dass diese Arbeit auf 2 Ebenen stattfindet. Einerseits wird ein Unterrichtsmodell entwickelt, das Selbständigkeit, Teamfähigkeit und Verantwortung zum Ziel hat. Andererseits wurden 2 Unterrichtsthemen entsprechend dem oben genannten Beispiel durchstrukturiert und so bearbeitet, dass der Stoff für die Matura verwendet werden kann.

Bereits vor der endgültigen Fassung des Konzeptes³ zu dieser Arbeit, war deren Durchführung schon im Gange. Änderungen im Arbeitsablauf aber auch in den zugrunde gelegten Schwerpunkten waren daher vorprogrammiert. Die Zielvorstellung des Konzeptes wirft folgenden Fragen auf:

- Kann ein Thema aus dem Lehrplan selbständig erarbeitet werden?
- Können konkrete Skills (Power Point, html) während der Arbeit am Referat erworben werden?
- Fördert die Arbeit am Referat Einstellung und Fähigkeit zum Arbeiten im Team?
- Zusätzlich kristallisierten sich im Laufe der Arbeit heraus die folgenden Fragen heraus:
- Erhöht selbständiges Arbeiten die Motivation zum Arbeiten an sich?
- Können schwierige naturwissenschaftliche Inhalte in Referaten so aufbereitet werden, dass sie als Maturafrage dienen können?
- Wie viele Vorgaben sollen gemacht werden? Sind diese Vorgaben hilfreich oder schränken sie die Freiheit der Schüler zu sehr ein? Lassen die Vorgaben selbständiges Arbeiten überhaupt zu?
- Wie viel Zeit benötigen Schüler um ein vorgegebenes Thema umfassend (Power Point Präsentation, Handout in Word und html) und ästhetisch ansprechend auszuarbeiten?
- Wie viel Zeit benötige ich als Lehrer um die nötigen Korrekturen durchzuführen, damit die Arbeiten Qualität haben?
- Was soll während der Arbeit benotet werden (Arbeitshaltung, optische Gestaltung der schriftlichen Arbeiten, akustische Präsentation, Einhaltung der vereinbarten Termine?)
- Wie sollen die genannten Kriterien gewichtet werden?
- Wie soll das Referat im Verhältnis zu den Wiederholungen gewichtet werden?
- Wodurch können die Klassenkameraden zum Zuhören bewegt werden?
- Wie tragen äußere Umstände zum Gelingen von Referaten bei? (Chemiesaal oder Klassenzimmer, Beamer oder Televiwer, etc.)

Alle diese Fragen wollte ich für meinen Unterricht klären (s.a. Kapitel 3.3 Stellungnahme zu den Ergebnissen).

3. Durchführung

3.1. Referate zum Thema Kohlenwasserstoffe und Erdöl

3.1.1. Zeitplan und Arbeitseinteilung

Dieses Thema wurde in zwei 8. Klassen behandelt, die beide in dem Ruf stehen gute Klassen zu sein. In beiden Klassen wurde die Planung dieser Arbeit zu Jahresbeginn (2. Schulwoche) mit der Klasse besprochen und anschließend zum Nachlesen ins Netz gestellt⁴. Dann wurde ein Zeitplan erstellt und die einzelnen Referate an die Gruppen vergeben. Der Referatezyklus sollte vor Weihnachten abgeschlossen sein.

In der 3. Schulwoche wurden die chemischen Grundlagen (Substanzgruppen der organischen Chemie und Nomenklatur der Kohlenwasserstoffe) vermittelt. In den darauf folgenden 3 Schulstunden (4. und 5. Schulwoche) bearbeiteten die Schüler ihre Referate mit instruktionaler Unterstützung. Zur Verfügung stand die vorgegebene Literatur, die Bibliothek, das Internet und für den experimentellen Teil die Ausrüstung des Chemiesaales. Die ersten Referate wurden in der 6. Schulwoche gehalten, die letzten in der ersten Woche nach den Weihnachtsferien.

3.1.2. Anforderungsprofil und Tipps

Die Anforderungen, die das fertige Referat erfüllen sollte, wurden den Schülern vor Beginn der Arbeit mündlich mitgeteilt:

Das Referat ist ein Stoffkapitel wie jedes andere und muss sorgfältig abgehandelt werden.

Das fertig ausgearbeitete Referat (Word-Dokument+Folien oder PowerPoint Präsentation) und ein Handout (in Word und html) müssen spätestens eine Woche vor dem Vortrag zur Korrektur (Qualitätskontrolle) abgegeben werden.

Tipps (wichtige Informationen) für die Vortragenden und für die Zuhörer wurden ebenfalls mündlich besprochen und zum Nachlesen ins Netz gestellt.⁵

3.1.3. Beurteilung der Referate zum Thema Kohlenwasserstoffe und Erdöl

Vor Beginn dieser Arbeit wurden Referate – gleich wie Wiederholungen - mit max. 10 Punkten beurteilt, die folgendermaßen verteilt waren:

Kriterium	Maximale Punktezahl
Aufbau	2
Bildmaterial	2
Präsentationstechnik	2
Teamwork	2
Handout	2
Maximale Gesamtpunkte (Summe)	10

Da die Vorbereitungsarbeiten der Schüler für die Referate umfangreicher geworden waren, musste ein neuer Beurteilungsschlüssel gefunden werden. Ein erstes Konzept für die Beurteilung der Referate wurde in Anlehnung an Vorschläge zur Beurteilung von experimentellen Schülerübungen erstellt.⁶ Zusätzlich zu den oben genannten Kriterien wurden unter Berücksichtigung der S1-Leitlinien folgende gewählt:

Kriterium	Maximale Punktezahl
Referat verstärkt Weltverständnis	2
Referat zeigt Kulturerbe auf	2
Referat fördert Alltagsbewältigung	2
Referat fördert Wissenschaftsverständnis	2

Diese Kriterien erwiesen aber sich als unbrauchbar, da die Aussagen mancher Referate schwer zuzuordnen waren, manche Referate diese Aspekte gar nicht aufwiesen und manche nur ein oder zwei dieser Kriterien genügten. Daraus ergab sich für jedes Referat eine individuelle, maximal erreichbare Punktezahl. Da die Vergleichbarkeit der auf diese Weise beurteilten Referate nicht gegeben war, wurde für das Thema Erdöl weiterhin das zuerst erwähnte Beurteilungsschema verwendet, mit dem Lehrer und Schüler gleichermaßen unzufrieden waren.

3.1.4. Dokumentation der Referate

Vor Beginn eines jeden Referates wurden die Schüler aufmerksam darauf gemacht, dass mitgeschrieben werden sollte. Die Vortragenden erhielten den Auftrag so langsam zu sprechen, dass man problemlos mitschreiben konnte. Das Handout, welches in Word und html abgegeben werden musste, wurde nicht kopiert, da es in wenigen Tagen im Netz stehen sollte. In der Zwischenzeit sollte die Mitschrift zum Lernen dienen.

Für die Dokumentation selbst stand eine Digitalkamera mit Diskettenlaufwerk und geringer Auflösung zur Verfügung, deren Bedienung etwas Übung erforderte. Ein Schüler hatte jeweils den Auftrag zu fotografieren. Die Fotos wurden sofort nach dem Referat betrachtet und kommentiert. Dabei wurden auch Verbesserungsvorschläge für die nächsten Referate gemacht.

3.1.5. Auswertung der Dokumentation

3.1.5.1. Der Vortrag

Im Laufe dieses Referatezyklus entwickelte sich in beiden Klassen folgende Situation:

Die Vortragenden gaben sich redlich Mühe ein optisch und akustisch ansprechendes Referat zu halten, da sie nach anfänglicher Skepsis die Fotodokumentation als Mittel zur genaueren Selbsteinschätzung goutierten und eine gute Note ihr Selbstwertgefühl steigerte. Präsentationstechnik und Teamwork wurden also sukzessive besser.

Bild 1: Eine gelungene Power Point Präsentation und Kompetente Vortragende, die ein eingespieltes Team sind.

Schülerzitate:

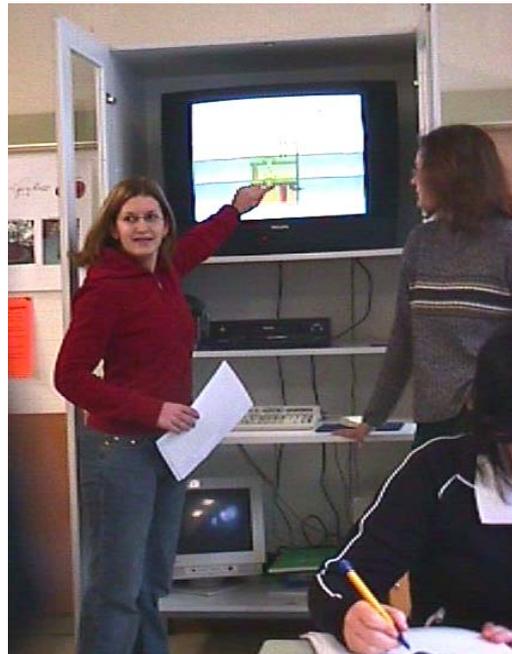
„Es ist interessant für mich, wie ich während des Vortrages wirke.“

„Wenn ich meine Fotos betrachte, kann ich aus meiner Mimik und Gestik Fehler beim Vortragen erkennen.“

3.1.5.2. Die Zuhörer

Etwa die Hälfte der Zuhörer verhielt den Vortragenden gegenüber unfair, indem sie für andere Gegenstände lernten oder Hausübungen schrieben.

Bild 2 : Trotz gelungener Präsentation hören einige Schüler nicht zu



Diese Schüler wurden mit „Beweisfotos“ für ihre Unhöflichkeit konfrontiert und befragt, warum sie dieses Verhalten an den Tag legten. Nur 28 % nannten als Grund, dass sie das Thema nicht interessierte, 57% behaupteten, dass die Vortragenden sie nicht begeistern konnten und der Rest nannte verschiedenste andere Gründe.

Dazu einige Schülerzitate:

„Ich bekomme ja sowieso ein Handout.“

„Zum Lernen bekomme ich hier ein Handout oder die Mitschrift von Kollegen. Das kann ich zu Hause locker nachlernen.“

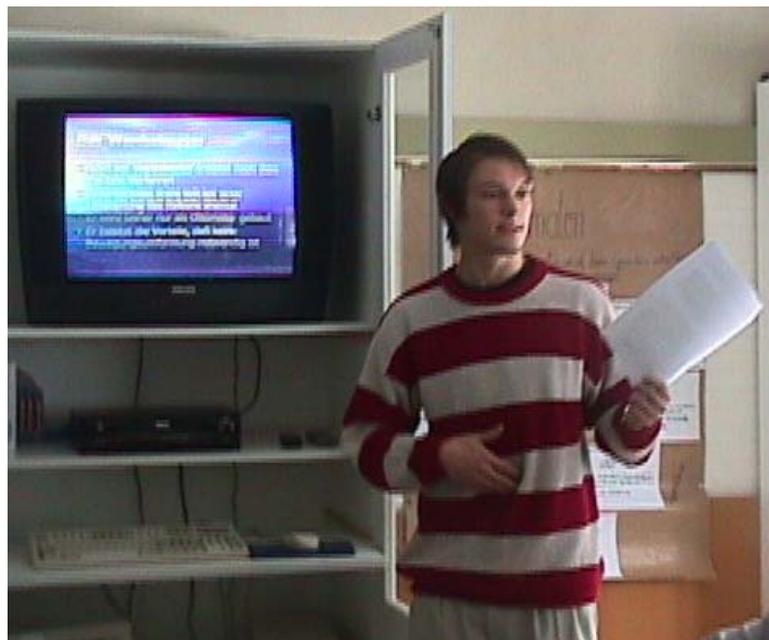
3.1.5.3. Die Mitschrift

In Anhang B ist eine Mitschrift von einer sehr guten Schülerin zu finden, die durchaus zum Lernen verwendet werden kann. In einem Interview mit den beiden Klassen stellte sich aber heraus, dass sie die einzige war, die mitgeschrieben hatte. Die Erfahrung der mitschreibenden Lehrerin selbst, war jedoch, dass das Sprechtempo der meisten Vortragenden zum mitschreiben für Ungeübte zu hoch war.

3.1.5.4. Die Diskussion

Das alles erklärt, warum eine Diskussion bei den meisten Referaten nicht zustande kam. Manche Vortragenden schafften es dennoch ihre Zuhörer in ein Gespräch zu verwickeln.

Bild 3: Peter ist mit den Zuhörern ins Gespräch gekommen. Es wird diskutiert!



3.1.5.5. Qualitätskontrolle

Die ausgearbeiteten Referate und Handouts wurden grundsätzlich nicht – wie vereinbart - zur Qualitätskontrolle abgegeben und ihr Inhalt war daher von sehr unterschiedlicher Qualität⁷. Dazu die Aussage einer Schülerin, die in Chemie zur Matura antreten möchte:

„Frau Professor, nach dem Handout kann man nicht lernen. Da müssen Sie mir noch andere Unterlagen geben.“

3.1.5.6. HTML-Datei

Html-Dokumente wurden in beiden Klassen grundsätzlich nicht abgegeben. Alle Handouts mussten daher von der Lehrerin in ein html-Dokument konvertiert werden und konnten daher erst in den Weihnachtsferien ins Netz gestellt werden. Bei genauerem Nachfragen stellte sich heraus, dass der Umgang mit html oder Frontpage im Informatikunterricht der 5. Klasse nicht enthalten ist und insgesamt nur 4 Schüler aus den beiden Klassen das Wahlpflichtfach Informatik besuchten.

3.1.5.7. Einhalten von Terminen

Für die vereinbarten Termine erbaten einige Schüler bis zu zweimal um Aufschub, der gewährt wurde mit dem Hinweis, dass es sich jedenfalls vor Weihnachten ausgehen müsse und dass es im Berufsleben äußerst wichtig sei Termine einzuhalten. In den freigewordenen Stunden wurde dann Stoff entsprechend der Lehrstoffverteilung besprochen. Nach Abschluss des Referatezyklus wurden den Schülern dazu folgende Fragen gestellt:

Warum ist das Einhalten von Terminen so schwierig?

Ist das Durcheinander, das dadurch im Stoff entsteht, störend beim Lernen?

Zur ersten Frage wurden folgende Antworten gegeben:

„ Weil wir sehr viele und oft sehr gedrängte Termine haben und man dabei eine Reihung (1. Schularbeit, 2. Test, 3. Referat oder Wiederholung) vornehmen muss.“

„Weil es in Ihrem Fach am leichtesten geht. Man kann nicht bei jedem Lehrer die Termine verschieben.“

„Weil ich die Terminnotizen verschlampt habe.“

Die Meinungen zur zweiten Frage waren zwar unterschiedlich, aber zusammenhängende Unterrichtseinheiten wurden allgemein bevorzugt:

„Mich stört das sehr, weil ich mich dann nicht mehr auskenne.“

„Wenn ich es vorher gesagt kriege, schreibe ich den Stoff ins Heft und die Referate auf Zettel. Dann hat alles seine Ordnung. Trotzdem finde ich es besser, wenn der Stoff zusammenhängend vorgetragen wird und die Referate auch.“

Diese Ergebnisse führten zu dem Entschluss, es in der 7. Klasse - beim Referatezyklus Wärmelehre und Motoren - besser zu machen.

3.1.6. Schlussfolgerungen aus der Auswertung

Da Schule auf das Leben vorbereiten soll und das Einhalten von Terminen im Berufsleben von immens großer Bedeutung ist (der Kunde kauft sonst bei der Konkurrenz), sollte dieser Punkt in adäquater Weise in die Bewertung einbezogen werden. Der Zeitrahmen sollte mit den Schülern vorher ausführlich besprochen und so an die Bedürfnisse schwächerer Schüler angepasst werden, dass die Referate hintereinander stattfinden können. Das Einhalten des Termins für die erste Abgabe von Referat und Handout sollte ebenfalls bewertet werden.

Die lernenden und Hausübung schreibenden Schüler sollten mit sanfter Gewalt zum Zuhören bewegt werden.

An die Informatiklehrer sollte die Anregung ergehen, in der 5. Klasse statt Microsoft Access den Umgang mit Frontpage oder html zu unterrichten.

3.2. Referate zum Thema Wärmelehre und Motoren

3.2.1. Zeitplan und Arbeitseinteilung

Dieses Thema wurde in einer 7. Klasse behandelt, die in dem Ruf steht eine schlechte Klasse zu sein. Allerdings handelt es sich dabei um eine Notebookklasse. Die Planung⁸ der Referate wurde in der 8. Schulwoche (Ende Oktober) nach Abschluss des Kapitels Wärmelehre mit der Klasse besprochen. Da es am BORG Murau zu diesem Zeitpunkt keine Physikhomepage gab, wurden Kopien zum Nachlesen in konventioneller Art und Weise auf die Anschlagtafel in der Klasse gehängt. Dann wurden die einzelnen Referate an die Gruppen vergeben. Der Zeitplan wurde – entsprechend der Erkenntnisse in den 8. Klassen – gemeinsam mit den Schülern erstellt. In der 12. Schulwoche (2. Schulstunden, Ende November) sollten die Vorarbeiten mit instruktionaler Unterstützung stattfinden. Über Weihnachten sollten die Power Point Präsentationen und die Handouts geschrieben werden. Als Abgabetermin für die erste Qualitätskontrolle wurde der 9. Jänner 2004 (erste Schulwoche nach den Weihnachtsferien) festgesetzt. Bis zum 11. Februar (Beginn der Lernwerkstatt^a) sollten diese Dokumente überarbeitet werden und innerhalb der Lernwerkstatt von 4 Schülern zu einer FBA (s.a. Kapitel 8, Anhang E) zusammengesetzt werden. Die Referate wurden für 3., 8., 10. und 15. März geplant. In dieser Zeit sollten 7 Referate abgewickelt werden, d.h. pro Referat standen 25 min zur Verfügung, davon 10 min fürs Referieren, 5 min zum Diskutieren und 10 min für das Ausfüllen des Fragebogens. Zugleich mit den Referaten sollte die html-Version des Handouts abgegeben werden.

3.2.2. Anforderungsprofil und Tipps

Die Anforderungen, die das fertige Referat erfüllen sollte, sind die gleichen wie in den 8. Klassen und wurden den Schülern vor Beginn der Arbeit mündlich mitgeteilt.

Tipps (wichtige Informationen) für die Vortragenden und für die Zuhörer wurden ebenfalls mündlich besprochen und zum Nachlesen auf die Chemiehomepage des BORG Murau⁹ verwiesen. Diese Tipps wurden noch um folgenden Hinweis ergänzt:

Eine Power Point Folie sollte maximal 6 Textzeilen umfassen, damit man sie aus der Entfernung noch gut lesen kann.

Weiters wurden die Zuhörer aufmerksam gemacht, dass es Fragebogen¹⁰ mit „Memories“ geben wird, die ähnlich den Wiederholungsfragen sein werden. Es lohnt sich daher, die Memories übungshalber sofort nach dem Referat zu beantworten.

^a Die Lernwerkstatt findet traditionell am BORG Murau für die 6. und 7. Klassen an 2 Tagen in der Woche vor den Semesterferien statt. Die Schüler bekommen in jedem Gegenstand einen Arbeitsauftrag, den sie selbständig ausführen müssen.

3.2.3. Beurteilung der Referate

Einerseits wurde ein neuer Notenschlüssel entworfen, der den Mehraufwand für das Referat punktemäßig berücksichtigt, andererseits wurden die Zuhörer gebeten, das Referat mittels Fragebogen (Kapitel 5, Anhang B) einzuschätzen, und die Vortragenden sollten versuchen sich selbst einzuschätzen.

Der folgende Notenschlüssel wurde mit den Schülern besprochen und allgemein akzeptiert:

1. 2 h Bearbeiten der Referate mit instruktionaler Unterstützung: Mitarbeit

0 P = keine Mitarbeit

1 P = normale Mitarbeit

2 P = hervorragende Mitarbeit (z.B. heraussuchen besonders schöner Abbildungen)

2. Power Point-Version

0 P = nicht abgeliefert/nachbearbeitet

1 P = abgeliefert und zur Zufriedenheit nachbearbeitet

2 P = perfekt abgeliefert

3. Handout

0 P = nicht abgeliefert/nachbearbeitet

1 P = abgeliefert und zur Zufriedenheit nachbearbeitet

2 P = perfekt abgeliefert

4. html-Version

0 P = nicht abgeliefert

1 P = abgeliefert, Nachbearbeitung nötig

2 P = perfekt abgeliefert

5. Einhalten des vereinbarten Termins für die Power Point Präsentation und das Handout in Word

0 P = Termin weit überschritten

1 P = Termin um 1 Stunde überschritten

2 P = Termin eingehalten

6. Einhalten des Termins für den Vortrag und das Handout in html

0 P = Termin weit überschritten

1 P = Termin um 1 Stunde überschritten

2 P = Termin eingehalten

7. Inhalt:

0 P = mangelhaft

1 P = vollständig, aber mit Fehlern

2 P = vollständig

8. Aufbau

0 P = unlogisch

1 P = weitgehend folgerichtig

2 P = schrittweise logisch aufgebaut

9. optische Präsentation: Übereinstimmung von Wort und Bild (Teamarbeit)

0 P = nicht gelungen

1 P = teilweise gelungen

2 P = hervorragend gelungen

10. akustische Präsentation: freies Sprechen

0 P = vom Zettel gelesen

1 P = teilweise frei gesprochen

2 P = vollständig frei gesprochen

Dies ergibt eine maximale Punktezahl von 20 Punkten pro Referat.

3.2.4. Dokumentation der Referate zum Thema Wärmelehre und Motoren

Diesmal war klar, dass die Dokumentation mittels Fragebogen und Fotos stattfinden sollte. Ein Beispiel für einen Fragebogen ist in Anhang B zu finden. Die Fragebogen wurden vor Beginn des Referates als Kopien ausgeteilt, die Handouts ebenfalls vor Beginn als Datei oder als Kopien. Mitschreiben war im Hinblick auf die Memories notwendig. Zwei Schüler wurden zum Fotografieren eingeteilt.

3.2.5. Auswertung der Dokumentation

3.2.5.1. Benotung

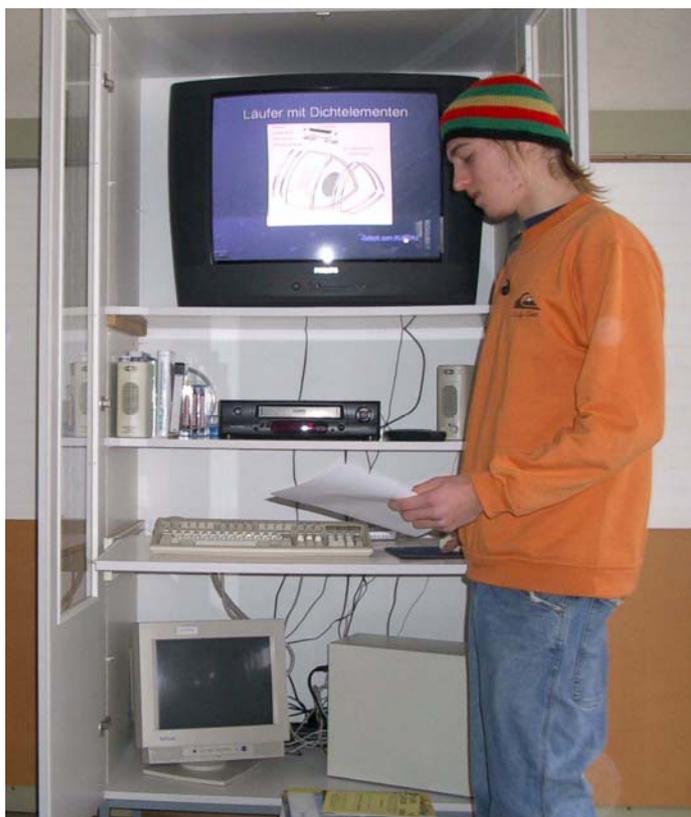
Das veränderte Bewertungsschema erleichterte die Benotung (s.a. Kapitel 7, Anhang D, Benotung der Referate zum Thema Wärmelehre und Motoren) der Arbeit sehr und wurde von den Schüler gut angenommen. Es war durchaus möglich in einzelnen Punkten die Benotung für jeden Vortragenden individuell vorzunehmen, ohne gleich die ganze Arbeit abzuwerten. Vielen Schülern war die Meinung des Lehrers sogar so wichtig, dass sie ausdrücklich beurteilt werden **wollten**.

3.2.5.2. Einhalten von Terminen

Die Schüler bemühten sich ihre Termine, die ja nun bewertet wurden, auch wirklich einzuhalten. Abgesehen von 2 Gruppen, die zwar termingerecht vorbereitet waren, ihre Power Point Präsentation aber nicht öffnen konnten, gab es bei der Abwicklung der Referate keine Verzögerungen.

3.2.5.3. Optische Präsentation

Die Auswertung der Fotos ergab ähnlich wie beim Thema Erdöl, dass die Qualität von optischer Präsentation und Teamwork kontinuierlich stieg.



3.2.5.4. Akustische Präsentation

Beim akustischen Teil des Vortrags, erreichten nur 2 von 14 Schülern die volle Punktezahl. Das (zu schnelle) Lesen vom vorbereiteten Zettel kam relativ häufig vor. Die Auswertung der Fragebogen ergab, dass die Zuhörer - wahrscheinlich auf Grund der vorbereiteten Fragen (Memories) - trotzdem erstaunlich gut folgen konnten. Trotz Vortragsschwäche konnten die meisten Vortragenden Diskussionsfragen problemlos beantworten. Eine Schülerbefragung dazu ergab folgendes:

„Antworten ist leichter als Vortragen.“

„Rhetorik muss man üben.“

3.2.5.5. Zeitbedarf für die Vorbereitung

Der Zeitbedarf der Vortragenden lag im Schnitt bei 4 Stunden für den „heißen“ Teil der Vorbereitung. Die meisten gaben an im Internet nach weiterem Material gesucht zu haben. Ein Schüler hatte dafür sogar zwei Bücher gelesen. Alle Vortragenden gaben an die Vorbereitung sorgfältig durchgeführt zu haben. 6 von 14 Vortragenden (43%) gaben an, das Thema war interessant, 3 (21%) meinten es war eher interessant.

3.2.5.6. Selbsteinschätzung und Fremdeinschätzung des Vortrags

Auffallend war auch, dass alle Vortragenden auf die Fragen: „Was ist gut gelungen?“ und „Was ist nicht gelungen?“ sehr genau beantworten konnten. Ihr eigener Eindruck stimmte mit der Lehrermeinung und der Meinung der Schülerkollegen meist überein.

3.2.5.7. Teamwork

Alle Vortragenden hielten sich eher für ein gutes Team, aber die Zuhörer erlebten jedoch einige Vortragende als weniger gutes Team. Als Kriterien, nach denen ein Team als gut gilt, gaben die Zuhörer folgendes an:

„Wenn jeder weiß, wann er dran ist.“

„Wenn sie sich gegenseitig Zeichen geben.“

„Wenn alles problemlos abläuft.“

Die Problematik bei der Teamarbeit umreißt ein Schüler so:

„Wenn ich mir den Partner aussuchen kann, ist Teamarbeit leicht. Wenn alle zuverlässigen Partner schon vergeben sind, funktioniert es nicht.“

3.2.5.8. Erwerb neuer Fähigkeiten bei der Vorbereitung

Die Erhebung, ob Übung im Umgang mit handwerklichen Fähigkeiten wie Power Point oder html erworben wurde, gaben alle Schüler an schon vorher Übung in Power Point gehabt zu haben. Alle html-Dateien waren mit Frontpage verfasst, da dieses Programm aus dem Informatikunterricht bekannt war. Dies legt den Schluss nahe, dass im Rahmen von Referaten zwar vorhanden Fähigkeiten vertiefend geübt werden können, neue Skills hingegen nicht erworben werden können. Die zuständigen Fachkollegen müssen daher gebeten werden, die nötigen Voraussetzungen für eine gedeihliche Arbeit zu schaffen. Rhetorik muss ebenfalls im Sprachunterricht erlernt und in allen Fächern geübt werden.

3.3. Stellungnahme zu den Ergebnissen

Der Vergleich von Benotung, Einschätzung der Zuhörer und Selbsteinschätzung der Vortragenden wäre wünschenswert, konnte aber nicht vorgenommen werden, da die Fragestellung auf den Fragebögen nicht den Kriterien für die Benotung entsprach.

Die eingangs gestellten Fragen konnten mit Hilfe von Dokumentation, Fragebogen und Interviews in allen betroffenen Klassen weitgehend beantwortet werden. Hier sind einige Antworten:

- Erhöht selbständiges Arbeiten die Motivation zum Arbeiten an sich?

„Ja, denn ich freue mich, wenn ich selbst etwas geleistet habe.“

„Ja, es ist lustiger als einfach dasitzen, weil man selbst etwas schafft.“

„Wenn ich etwas selbst geschafft habe, steigt mein Selbstvertrauen.“

„Ja, weil ich dann ein Erfolgserlebnis habe.“

Erstaunlicherweise äußerte bei dem Interview zu dieser Frage kein einziger Schüler eine gegenteilige Meinung.

- Können schwierige naturwissenschaftliche Inhalte in Referaten so aufbereitet werden, dass sie als Maturafrage dienen können?

Sieht man sich die Handouts auf der Chemieseite des BORG Murau an, so lautet die Antwort: Nur bedingt! Manche Handouts müssen von der Lehrerin unter hohem Arbeitsaufwand nachbearbeitet werden. Würde man die Schüler allerdings von der 5 Klasse weg konsequent zur Selbständigkeit erziehen, so wäre dies durchaus vorstellbar. Schülermeinungen dazu:

„Ja, mit Unterstützung durch gute Literatur und durch den Lehrer.“

Ja, aber Kontrolle ist wichtig.“

- Wie viele Vorgaben sollen gemacht werden? Sind diese Vorgaben hilfreich oder schränken sie die Freiheit der Schüler zu sehr ein? Lassen die Vorgaben selbstständiges Arbeiten überhaupt zu?

Die Vorgaben wurden von allen Schülern als Anregungen, Richtlinien und Orientierungshilfe empfunden und die Meinungen dazu lauteten etwa so:

„Dann weiß ich wenigstens, was ich tun muss.“

„Es ist hilfreich, wenn man weiß, worauf man achten muss.“

- Wie viel Zeit benötigen Schüler um ein vorgegebenes Thema umfassend (Power Point Präsentation, Handout in Word und html) und ästhetisch ansprechend auszuarbeiten?

Die Auswertung der Fragebogen ergab hier einen Zeitbedarf von ca. 4 Stunden.

- Wie viel Zeit benötige ich als Lehrer um die nötigen Korrekturen durchzuführen, damit die Arbeiten Qualität haben?

Bei meinem derzeitigen Entwicklungsstand als Lehrerin dauert die Auseinandersetzung mit einem Referat (Power Point und Worddatei) ca. 1 - 3 Stunden bis alle Kommentare wohlüberlegt abgefasst sind, und die Dateien zur Überarbeitung zurückgegeben werden können. Um ausreichend Spielraum zu haben, ist es notwendig die Dateien mindestens 2 Wochen vor dem Vortragstermin einzufordern, und dem Schüler so zurück zu geben, dass er wenigstens eine Woche Zeit hat um die geforderten Korrekturen anzubringen.

- Was soll während der Arbeit benotet werden (Arbeitshaltung, optische Gestaltung der schriftlichen Arbeiten, akustische Präsentation, Einhaltung der vereinbarten Termine?) und wie sollen die genannten Kriterien gewichtet werden?

Eine Antwort auf diese Frage gibt das in dieser Arbeit erdachte Bewertungsschema für Referate.

- Wie soll das Referat im Verhältnis zu den Wiederholungen gewichtet werden?

Entsprechend dem Arbeitsaufwand, der einem so umfangreichen Referat vorausgeht, scheint die Einschätzung, dass ein Referat 2 Wiederholungen wert ist,

gerechtfertigt zu sein. Mehr als ein Referat pro Schuljahr und Schüler ist organisatorisch nicht möglich.

- Wodurch können die Klassenkameraden zum Zuhören bewegt werden?

Wie die Fotodokumentation zeigt, ist es unmöglich alle Schüler zum Zuhören zu motivieren. Durch die „Memories“ konnten jedoch einige, die sonst nicht aufgepasst hätten, überzeugt werden. Die Vortragenden selbst könnten die Zuhörer durch aktive Kontaktaufnahme (rhetorische Fragen an die Adresse der Zuhörer, Hilfsdienste bei Experimenten) in den Vortrag einbinden. Diese Aktivität der Vortragenden sollte in die Benotung eingehen. Ein Auftrag von Lehrerseite könnte sein, dass auf Grund der Memories mindestens eine maturafähige Frage gestellt und ausgearbeitet werden muss.

Eine weitere Maßnahme, die Schüler zum Zuhören zu bewegen, liegt in der passenden Gestaltung der Räumlichkeiten. Äußere Umstände tragen nämlich zum Erfolg oder Misserfolg der Referate wesentlich bei. Der Televier im Chemiesaal zeigte die Power Point Folien unscharf und außerdem ist das Bild kleiner als das des Beamers im Klassenraum der Notebookklasse. Verschärfend kommt dazu, dass Fernseher und Televier an der Rückseite des Chemiesaales stehen und die Zuhörer sich daher umdrehen müssen. Das erschwert das Mitschreiben. Experimente während des Referates müssen dagegen an der Vorderseite des Chemiesaales stattfinden.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Generell kann man sagen, dass die Schüler selbständiges Arbeiten begrüßen und sich auch einiges zutrauen. Die Kontrolle durch den Lehrer ist dabei sogar erwünscht. Sorgfältiges und systematisches Arbeiten wird mit fortschreitender Selbständigkeit als wichtig erkannt.

Die Fotodokumentation hat sich als Mittel zur Selbstkontrolle und Persönlichkeitsentwicklung bewährt. Besser wäre nach Schülermeinung allerdings ein Video gewesen.

Das im Zuge dieser Arbeit entwickelte Notensystem gewichtet die Referate so, dass ihnen - verglichen mit den Wiederholungen - ein sinnvoller Stellenwert zugewiesen wird. Das Notenschema hat auch durchaus Erziehungseffekt (z.B. in Sachen Pünktlichkeit).

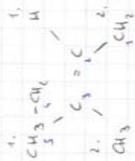
Der Aufwand für die Vorbereitung solcher Referate ist für Schüler und Lehrer gleichermaßen hoch. Die vorliegende Arbeit zeigt jedoch, dass sich dieser Aufwand im Hinblick auf die Selbständigkeit der Vortragenden Schüler lohnt.

Das Problem bei fast allen Referaten war die Aufmerksamkeit der Zuhörer zu erregen. In Zukunft muss verstärkt darauf geachtet werden die Zuhörer aktiv in den Vortrag einzubinden.

Anhang A : Mitschrift

6.10.2003

Bsp:



3 - Methyl - 5 - 2 Penten

Kat können auch sich gegenseitig dabei E!

Referat: ALKANE

→ physikalische Eigenschaften:

- leicht entzündbar
- geringe Dichte
- unpolare (sie lösen sich schlecht in polaren Lösungsmitteln z.B. Wasser (schwimmen oben drauf); aber sie lösen sich leicht in unpolaren Lösungsmitteln)
- Alkanol, Fett, Lipophil + fettlöslich
- Schmelz- und Siedepunkt
- je länger die Kette, desto höher die Siedepunkte
- je verzweigter, desto niedriger die Siedepunkte

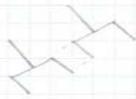
Von der Van-der-Waals-Kräfte:

untreten dadurch, dass sich Elektronen statieren (zufällig) bewegen und es dabei vorübergehend zur Ladungstrennung kommt, d.h. es entsteht ein temporäres Dipol für 10^{-8} s.

Treffen aufällig negative und positive Teil Ladungen zweier Moleküle aufeinander, so entsteht an dieser Stelle eine Van der Waals-Bindung / -Kraft / -Wechselwirkung.



Wies eine V.d.V.-Bindung zu entstehen ist einfacher,



Wies wird es stehen können relativ geringes, dass man hat weniger Bindungsmöglichkeiten

Wie gefährlich sind Alkane wirklich?

Kann entsteht Feuergefahr?

Flammpunkt: ein Stoff selbstzersetzt so viele selbstzündliche Gas, dass man ihn durch einen Funken / Zündkerze entzünden könnte.

Halogenisierung von Alkanen

Das Alkan-Molekül hat nach der radikalischen Substitution ein F, Cl, Br, I Molekül wird eingeführt

Radikalische Substitution

- von selbst geht sie nicht
- man muss eine Substitution haben z.B. Alkan + Chlor + Energie (UV-Strahlung)
 - Chlorradikale zersetzt die Alkan
 - es entstehen 2 Chloralkane → Radikale
- Vorkursreaktion, Vorkursbericht

5. Anhang B: Fragebogen zum Referat Wankelmotor für die Zuhörer

Allgemeine Einschätzung des Referates:

Gib an, was du deiner Meinung nach bei dem Referat gelernt hast:

- 1.
- 2.
- 3.

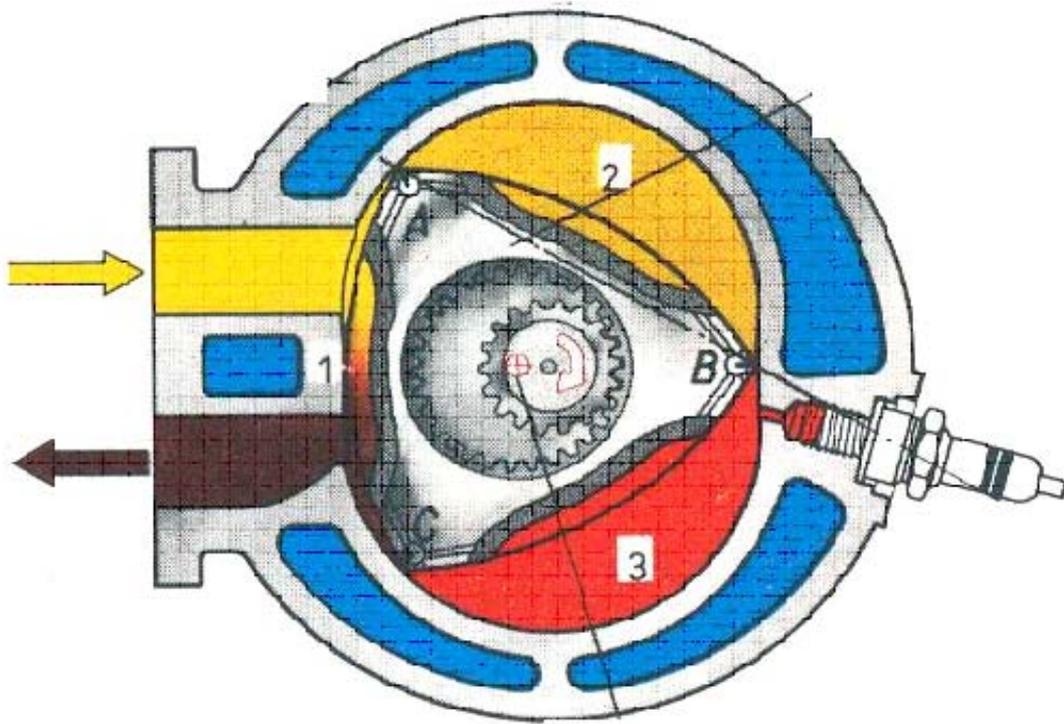
Kreuze an, was auf dieses Referat zutrifft:

	stimmt	Stimmt eher	Stimmt eher nicht	Stimmt nicht
Das Thema war interessant				
Das Thema ist gesellschaftspolitisch wichtig				
Das Referat trägt viel zur Allgemeinbildung bei				

Das Referat war übersichtlich gestaltet				
Die Abbildungen/Experimente haben viel zum Verständnis beigetragen				
Das Referat wurde lebendig vorgetragen				
Das Sprechtempo war hoch				
Mitschreiben war leicht				
Das Handout ist übersichtlich				
Das Handout ist gut verständlich				
Das Referat hat viele Fragen aufgeworfen				
Die Vortragenden konnten alle Diskussionsfragen beantworten				
Die Vortragenden sind ein gut organisiertes Team				

Memories (was vom Referat hängen geblieben ist):

Beschrifte die wichtigsten Bauteile der Abbildung und beschreibe die Arbeitsweise des Wankelmotors in Worten.



Welche Vorteile hat der Wankelmotor gegenüber dem Ottomotor.

6. Anhang C: Fragebogen zum Referat Wankelmotor für die Vortragenden

Gib an, welche Quellen für das Referat verwendet wurden:

- 1.
- 2.
- 3
- .

Kreuze an, welcher Arbeitsaufwand nötig war:

- 1 Stunde
- 2 Stunden
- 4 Stunden
- mehr als 4 Stunden

Kreuze an, was auf dein Referat zutrifft:

	stimmt	Stimmt eher	Stimmt eher nicht	Stimmt nicht
Das Thema war interessant				
Das Thema ist gesellschaftspolitisch wichtig				
Die zur Verfügung gestellte Literatur enthielt brauchbare Daten und Abbildungen				
Der Arbeitsauftrag war klar formuliert				

Der Arbeitsauftrag war schwierig (komplex)				
Der Arbeitsaufwand war hoch				
Für das Verständnis nötige Abbildungen/Experimente habe ich sorgfältig ausgewählt				
Die Hilfestellung durch den Lehrer war ausreichend				
Die Hilfestellung durch den Lehrer war nicht nötig				
Das Referat war eine gute Übung für die Matura				
Ich habe versucht frei zu sprechen				
Ich kann mich problemlos einer Diskussion zum Thema stellen				
Ich habe jetzt Übung mit Power Point				
Mein Partner und ich sind ein gut organisiertes Team				

Bitte beantworte auch folgende Fragen:

Was habe ich bei der Arbeit an diesem Referat neu gelernt?

Was habe ich bei der Vorbereitung anders gemacht als bisher?

Was habe ich bei der Präsentation anders gemacht als bisher?

Was ist gut gelungen?

Was ist nicht gelungen?

Worauf werde ich in Hinkunft vermehrt achten?

7.Anhang D: Benotung der Referate zum Thema Wärmelehre und Motoren

Punkte/Gruppe	Geschichte der Motoren und Boxermotor	Zweitaktmotor	Dieselmotor	Gas-turbine	Wankelmotor	Wärmepumpe	Vakuum
Mitarbeit	2/ 2	1/ 2	2/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2
PowerPoint	2/ 2	2/ 2	2/ 2	1/ 2	2/ 2	1/ 2	2/ 2
Word	2 /2	0/ 2	1/ 2	1/ 2	2/ 2	1/ 2	2/ 2
html	2/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	2/ 2	2/2	2/ 2
Date 1	2/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2
Date 2	2/ 2	2/ 2	1/ 2	2/ 2	2/ 2	1/ 2	0/ 2
Inhalt	2/ 2	2/ 2	2/ 2	2/ 2	2/ 2	2/ 2	2/ 2
Aufbau	2/ 2	2/ 2	2/ 2	1/ 2	2/ 2	2/ 2	2/ 2
Opt. Präs	1/ 2	1/ 2	2/ 2	1/ 2	2/ 2	1/ 2	2/ 2
Akust. Präs	2/ 2 bzw. 1/ 2	0/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2	1/ 2 bzw. 0/ 2	2/ 2 bzw. 1/ 2
Summe	19/20 bzw. 18/20	12/ 20	15/20	12/ 20	17/ 20	13/ 20 bzw. 12/20	16/20 bzw. 15/20
Note	1	3	2	3	2	3	2

Erklärungen:

Date 1 = Abgabetermin für die Power Point Präsentation und das Handout in Word

Date 2 = Termin für den Vortrag und die Abgabe der html-Datei

Notenschlüssel:

sehr gut = 90 bis 100% der maximalen Punkte

gut = 75 bis 89% der maximalen Punkte

befriedigend = 60 bis 74% der maximalen Punkte

genügend = 50 bis 59% der maximalen Punkte

Nicht genügend < 50% der maximalen Punkte

Bemerkungen:

Pro Semester gibt es außerdem 2 mündliche Wiederholungen, die mit maximal 10 Punkten bewertet werden.

Der Stoff bei diesen Wiederholungen reicht vom Datum der letzten Wiederholung bis zum Datum der aktuellen Wiederholung.

8. Anhang E: Fachbereichsarbeit: Funktion und Aufbau der Motoren für den Fahrzeugbau

Siehe unter Datei: s1_i_borgmureau_anhangE.pdf

Literatur und Bibliographie

¹ Lehrplan der AHS, vollständige Ausgabe 3, ÖBV, Wien 1989, 24

² www.chemiepage.netfirms.com

³ Barbara Krätschmer: Lehrplanrelevante Referate (Konzept)

⁴ www.chemiepage.netfirms.com

⁵ www.chemiepage.netfirms.com

⁶ Robert Engel: Bewertung experimenteller Schülerleistungen, Chem. Sch. 43, 1996, 9

⁷ www.chemiepage.netfirms.com

⁸ Barbara Krätschmer: Lehrplanrelevante Referate (Konzept)

⁹ www.chemiepage.netfirms.com

Peter Pfeifer et. al.: Konkrete Fachdidaktik Chemie, Oldenburg, München 1992