



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
S 2 „Grundbildung und Standards“**

JUNIOR MASTER OF SCIENCE



**Dipl.-Päd. Franz Schradt
Dipl.-Päd. Manfred Schabernak**

BiHS Leoben-Stadt

Leoben, Juni 2005-07-24

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Ausgangssituation.....	4
1.2 Ziele des Projektes	5
1.3 Mitarbeiter/-innen	5
2 JUNIOR MASTER OF SCIENCE	6
2.1 Konzept.....	6
2.2 Organisation.....	6
2.3 Methoden	8
2.3.1 Bezug zur Grundbildung	8
2.4 Die Module	9
2.4.1 Inhalte und Beispiele.....	11
2.4.2 Konzeption der Module am Beispiel Optik	15
2.4.3 Leistungsbeurteilung und Prüfungsfragen.....	18
3 EVALUATION UND REFLEXION	22
3.1 Entsprechen die Ergebnisse den Leistungsstandards?	22
3.2 Schüler/-innenbefragung.....	23
3.3 Lehrer/-innenbefragung.....	25
3.4 Elternbefragung	25
3.5 Externe Evaluation.....	26
3.6 Zusammenarbeit mit IMST ³ /S2	28
4 AUSBLICK	29
5 LITERATURVERZEICHNIS	30
6 ANHANG	31
6.1 Anhang 1: Versuchsbeschreibung für Optik.....	31

ABSTRACT

*Das Projekt setzt sich mit der Schnittstellenproblematik bezüglich der naturwissenschaftlichen Fächer beim Wechsel von Schulstufen, Schultypen und Ausbildungsformen, beim Übergang von HS zu AHS/BMHS/PTS auseinander. Als besondere Motivation für begabte und interessierte Kinder kann an der BiHS Leoben-Stadt als spezieller Leistungsnachweis ein Zertifikat „**Junior Master Of Science**“ erworben werden. Es handelt sich um einen Leistungsnachweis für weiterführende Schulen und Wirtschaftsbetriebe, an dem das Interesse und die Leistungsbereitschaft des(r) Schülers(in) erkennbar sind. Der Schwerpunkt der Zusatzausbildung liegt auf dem experimentellen Unterricht. Die Ausbildung dauert 4 Semester und wird in Modulen durchgeführt. Die Abschlussprüfung findet in Form eines Projektes statt, welches vor einer Kommission präsentiert wird.*

Schulstufe: 7. – 8. Schulstufe

Fächer: Physik, Chemie, Mathematik, Informatik, Biologie, alle anderen

Kontaktperson: Dipl.-Päd. Franz Schradt, Dipl.-Päd. Manfred Schabernak

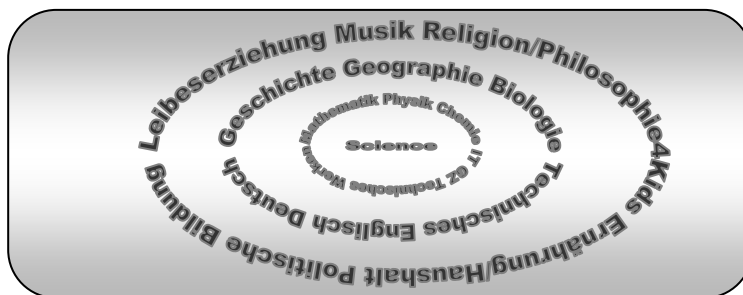
Kontaktadresse: 8712 Proleb, Sonnenfeld 7

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangssituation

Das Schulmanagement der BiHS Leoben-Stadt hat sich unter der Leitung von OSR Dir. Franz Schabernak im Schuljahr 2003/2004 dazu entschlossen, das seit zehn Jahren erarbeitete erfolgreiche Schulprogramm mit einem sprachen- und einem berufsorientierten Schwerpunkt durch einen mathematisch-naturwissenschaftlich-technisch orientierten Schwerpunkt zu erweitern.

In Zusammenarbeit mit IMST² wurde die Planung eines „Science-Zweiges unter Vernetzung aller Fächer“ durchgeführt.



Im Schuljahr 2004/2005 wurde die erste „Science-Klasse“ installiert. Begleitend wird für Schüler/-innen des Berufsorientierten Zweiges das Wahlpflichtfach „Science“ angeboten. Es wird dabei versucht, eine zeitgemäße Lernkultur zu schaffen, die den Ergebnissen der Lebenskultur der Jugendlichen und den Bedingungen der Informations-, Wissens- und Mediengesellschaft entspricht. Wie weitsichtig und innovativ diese Entscheidung war, zeigte sich spätestens seit der Bekanntgabe der Ergebnisse der PISA-STUDIE. Gefordert sind nicht unnötige, wie in Medien kolportierte, unqualifizierte Schuldzuweisungen, wie das Klagen über die fehlenden Minimalqualifikationen beim Übergang von der Sekundarstufe I in die Sekundarstufe II, über die Defizite der Schüler/-innen der Volksschule, über das tiefe Niveau der Auszubildenden im Lehrlingsbereich usw., sondern klare, mutige und innovative Schritte unter Berücksichtigung des Ist-Zustandes der naturwissenschaftlichen Ausbildung und Ausbildungsmöglichkeiten. Diese Schritte wurden durch oben genannte Innovationen umgesetzt.

Weiters wurde überlegt, wie man weiterführende Schulen und Wirtschaftsbetriebe durch ein zusätzliches Instrumentarium darin unterstützen könnte, die Begabung, Lern- und Leistungsbereitschaft und das Interesse der Schüler/-innen für naturwissenschaftlich orientierte Ausbildungen und Berufe überprüfbar nachzuweisen. Die Idee des Protagonisten, einen integrierten, in Modulen durchzuführenden Lehrgang mit dem Zertifikat „Junior Master Of Science“ anzubieten, wurde vom Schulmanagement und der Schulleitung positiv angenommen. Ab diesem Schuljahr 2004/2005 besteht für die Schüler/-innen die Möglichkeit, diesen ergänzenden Lehrgang (Dauer: 4 Semester) zu absolvieren.

1.2 Ziele des Projektes

Folgende Ziele werden durch das Projekt verfolgt:

- Berufsbildung und Grundbildung sollen verbunden werden
- Fördern der Selbstständigkeit und Selbstverantwortung für das persönliche, schulische und berufliche Weiterkommen
- Naturwissenschaftliche Begabungen und Interessen unserer Schüler erkennen, fördern und fordern
- Unterstützung besonders talentierter Schüler/-innen
- Die Interessen der Eltern in Bezug auf die naturwissenschaftliche Ausbildung ihres Kindes sollen besonders berücksichtigt werden
- Die Schnittstellenproblematik im Bereich der Naturwissenschaften zu weiterführenden Schulen soll entschärft werden (Welche Voraussetzungen müssen die Schüler/-innen haben?)
- Es soll im Besonderen auf die Anforderungen der Wirtschaft eingegangen werden (Was sind die Mindeststandards für die erfolgreiche Aufnahme eines Lehrlings?)
- Die Schüler/-innen sollen durch das Zertifikat eine Bestätigung und somit Belohnung ihres Interesses und ihrer Leistungsbereitschaft erhalten
- Die Schüler/-innen sollen für mathematisch, naturwissenschaftlich, technisch orientierte Ausbildungen und Berufe interessiert und motiviert werden
- Weiterführende Schulen sollen eine zusätzliche Handhabe zur Überprüfung der erreichten Leistungen des Schülers und der Schülerin bekommen

1.3 Mitarbeiter/-innen

Dipl.-Päd. Franz Schradt, Dipl.-Päd. Manfred Schabernak,
Dipl.-Päd. Isabella Schabernak, Dipl.-Päd. Monika Schifferl,
Dipl.-Päd. Roswitha Barthelme, Dipl.-Päd. Eva Braunstein,
Dipl.-Päd. Günter Braunstein u.a.

2 JUNIOR MASTER OF SCIENCE

2.1 Konzept

Um den vielfältigen Interessen der Schüler/-innen in Verbindung mit den gewünschten Anforderungen der Berufsinhalte der Betriebe und den erwünschten Anforderungen beim Übergang zu den weiterführenden Schulen im Bereich der naturwissenschaftlich orientierten Ausbildungen und Berufsfelder gerecht zu werden, bedarf es eines umfassenden Konzeptes.

Zielführend schien uns ein System von Modulen, deren Abfolge bzw. Gewichtung durch diverse Schwerpunktsetzungen variiert und beliebig kombiniert werden kann. Die Vorteile des Modulsystems liegen in der transparenten und übersichtlichen Zuordnung der Inhalte und Themen. Der Aufbau ist wesentlich übersichtlicher, was eine Vernetzung der Fächer wesentlich erleichtert.

Alle Fächer sollen involviert sein. Die Kernbereiche der Fächer bleiben unangetastet und garantieren die vorgesehenen Ergebnisse. Die ergänzenden Themen im Rahmen des Erweiterungsstoffes wurden von den einzelnen Fachgruppen erarbeitet. Es handelt sich dabei um einen fächerübergreifenden und fächerkorrespondierenden Unterricht.

Begabte und interessierte Schüler/-innen haben dadurch die Möglichkeit, eine Zusatzqualifikation (Junior Master Of Science) zu erwerben. Diese ausgewiesene Qualifikation (Zertifikat) soll das besondere Interesse des(r) Schülers(in) für technische Berufe zum Ausdruck bringen. Gleichzeitig bedeutet sie für weiterführende Schulen und für Betriebe einen besser überprüfbaren Leistungsnachweis. In vier Semestern bekommt der Schüler/die Schülerin eine erweiterte theoretische und praktische naturwissenschaftlich orientierte Ausbildung. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem experimentellen Unterricht.

2.2 Organisation

Ein zusätzlicher Lehrgang ist vom Stundenkontingent her nicht realisierbar. Dementsprechend mussten die Lerninhalte der Module in die Jahresplanung integriert werden.

Um die Voraussetzungen für das Zertifikat zu erreichen, bieten wir den Schülern und Schülerinnen zwei Möglichkeiten, in denen die Lerninhalte der Module integriert sind:

1. **Einwahl in den naturwissenschaftlich orientierten Zweig mit dem Fach „Science“**

Das Konzept dieses Schwerpunktfaches integriert alle Fächer des Fächerkanons.

Fachbezogen, inhaltlich korrespondierend, bringen sich die Fächer im Ausmaß des Erweiterungsstoffes ein. Der Kernstoff bleibt unangetastet. Dabei werden je nach Gewichtung die Fächer in

Trägerfächer – Ergänzende Fächer – Unterstützende Fächer eingeteilt.

Zu den „Trägerfächern“ zählen:	Mathematik - Physik – Chemie - Geometrie - IT(Speziell) - Technisches Werken - Biologie
Zu den „Ergänzenden Fächern“ zählen:	Deutsch - Englisch - Geographie - Geschichte
Zu den „Unterstützenden Fächern“ zählen:	Musik – Leibeserziehung - Ernährung & Haushalt - Religion / Philosophie4Kids - Politische Bildung

Das **Fach „Science“** besteht aus einem Fächerbündel: Physik, Chemie, IT-Speziell, experimenteller Unterricht (Labor) und Lehrausgänge mit Praktika in externen Labors und Werkstätten.

Dieses gesamtheitliche Konzept (Einbeziehung aller Fächer) soll vernetztes, fächerübergreifendes Denken garantieren und zu echten Kompetenzen führen. Im Mittelpunkt steht das forschende Lernen.

2. Wahlpflichtfach „Science“ für Schüler/-innen im berufsorientierten Zweig

Das Wahlpflichtfach „Science“ ist eine zweistündige Laborübung, die wöchentlich gehalten wird. Die Schüler haben die Möglichkeit, 50% der Gesamtstundenanzahl ihres Schwerpunktes selbst zu wählen. Ein Modulsystem macht dies möglich. Die restlichen 50% dienen dem Kennenlernen der anderen Module. Entsprechend den Berufsfeldern können die Schüler die Module **Elektrik/Elektronik, Optik, Wärmelehre, Akustik, Mechanik, Informationstechnologie** oder **Chemie** wählen. Ziel dieses Wahlpflichtfaches ist es, in Zusammenarbeit mit dem Fach Berufsorientierung (berufspraktische Tage) und dem Wahlpflichtfach Informationstechnologie die Schüler auf den erwünschten technischen Beruf vorzubereiten.

Organisation der Prüfung:

Nach erfolgreicher Ablegung der Zwischenprüfungen über den Stoff der einzelnen Module beim unterrichtenden Lehrer wählt der Schüler / die Schülerin daraus einen Schwerpunkt und bereitet dazu eine modifizierte Form der Fachbereichsarbeit vor. Organisatorisch besteht sie aus einer Power-Point-Präsentation und einer anschließenden Durchführung von Experimenten, während der die Schüler/-innen von den Kommissionsmitgliedern befragt werden können.

Die Prüfungskommission wird voraussichtlich aus Vertretern

- der Schule,
- der Innungen,
- weiterführender Schulen,
- und der Montanuniversität Leoben bestehen.

Voraussichtlich sind je Kandidat 30 min für die Präsentation vorgesehen.

Die endgültigen Projektthemen stehen erst im nächsten Schuljahr zur Verfügung.

2.3 Methoden

Ein gemäßigter konstruktivistischer Ansatz fordert die von IMST/S2 empfohlenen Leitlinien wie „Wissenskonstruktion statt Wissen als Ware, an Voraussetzungen der Schüler/-innen anknüpfen, an authentischen Problemen und Anwendungen lernen, erfahrungsgeleitet lernen, Wissen in verschiedenen Kontexten anwenden lernen, im sozialen Umfeld lernen, mit instruktionaler Unterstützung lernen und den Schüler und die Schülerin als Bezugspunkt sehen“.¹

Favorisiert wird ein handlungsorientierter, forschender, experimenteller Unterricht.

Es wird den Schülerinnen und Schülern ein sehr großer Raum für selbstständiges Untersuchen, Probieren, Entdecken bzw. Forschen eingeräumt. Besondere Berücksichtigung finden altersgemäße Deutungsversuche, Präkonzepte und Denkwege. Es wird von konkreten Beobachtungen beziehungsweise Alltagserfahrungen der Schüler/-innen ausgegangen, um die zu Grunde liegenden naturwissenschaftlichen Inhalte zu erarbeiten. Um eine immer tiefer greifende Verständnisebene zu erreichen, werden Modellvorstellungen und grundlegende Begriffe zur Erklärung von Vorgängen in Natur und Technik herangezogen und altersadäquat aufbereitet.

Die Gewinnung von Gesetzen wird durch Verallgemeinerungen von Beobachtungen auf Grund von Experimenten erzielt. Ebenso wichtig ist die gedankliche Herleitung und experimentelle Überprüfung von Lösungsansätzen. Eine Mathematisierung wird mit besonderem Einfühlungsvermögen durchgeführt. Zwingend notwendig ist ein experimenteller Unterricht.

Berücksichtigt werden die Organisationsformen des offenen Unterrichts: Stationenbetrieb innerhalb eines Faches, Stationenbetrieb fächerübergreifend bzw. Fächerwerkstatt, Planarbeit, Lernreisen UNESCO RESOURCE PACK, Projektunterricht bzw. projektorientierter Unterricht, Klippert-Methoden. Bevorzugt wird ein konstruktivistisch ausgerichteter Unterricht (gemäßigter Konstruktivismus).

Lernen wird als aktiver, selbstgesteuerter, konstruktiver, sozialer Prozess verstanden. Nach Möglichkeit wird eine problemorientierte Lernumgebung gestaltet.

Medieneinsatz:

Der Einsatz modernster und professioneller Medien (z.B. Cornelson Schülererfahrergeräte) garantiert die Voraussetzung für eine nachhaltige, praktische Ausbildung unserer Schüler/-innen.

2.3.1 Bezug zur Grundbildung

Das Konzept wird in jeder Phase anhand der Parameter der Grundbildung von IMST /S2 hinterfragt. „**Was** soll **warum** und **wie** angeboten, gelehrt und gelernt werden? Alle Lehr- und Lerninhalte wurden überprüft, ob sie Weltverständnis, kulturelles Erbe, Alltagsbewältigung, Gesellschaftsrelevanz, Wissenschaftsverständnis, berufliche Orientierung und Studierfähigkeit berücksichtigen.“²

¹vgl. Amrhein, R., Anton, M., Kern, G., Kühnelt, H., Malle, G., Pitzl, R., Schuster, A., Stern, T. & Unterbruner, U. (2003). Ein dynamisches Konzept für mathematisch-naturwissenschaftliche Grundbildung (Handreichung für die Praxis). http://imst.uni-klu.ac.at/materialien/design/s1_m_gbk-handreichung_030825.pdf [24.7.2004].

² vgl.ebda

Das Zertifikat berücksichtigt in erster Linie Wissenschaftsverständnis, berufliche Orientierung und Studierfähigkeit. Die Ausbildung ermöglicht es, Fragen zu stellen, zu experimentieren, Hypothesen zu entwickeln, zu argumentieren, geistig produktiv zu arbeiten u.v.m.

Die Aufgabenstellungen wecken und fördern das Interesse und die Neugierde der Schüler/-innen für Forschung und Wissenschaft.

Das Konzept ermöglicht den Schülern und Schülerinnen vor allem Einblicke in die berufliche Landschaft der Naturwissenschaften. Es bietet Impulse für eine persönliche Entfaltung und zeigt Perspektiven für eine berufliche Orientierung auf. Ziel ist es, die jungen Menschen für einen naturwissenschaftlichen Beruf zu begeistern, Begabungen und Interessen zu fördern.

Bevorzugte Erkenntnismethoden

- Sammeln und Ordnen
- Beobachten
- Untersuchen und Probieren
- Experimentieren
- Nachforschen und Überprüfen
- Erfinden und Herstellen
- Diskutieren
- Messen und Berechnen
- Entwerfen und Simulieren
- Interpretieren
- Problematisieren
- Reflektieren
- Vergleichen

2.4 Die Module

In allen Fächern mussten Überlegungen angestellt werden, wie die neuen Inhalte im Rahmen des Lehrplanes in die Jahresplanung integriert werden können. Der Kernbereich der einzelnen Fächer im Rahmen des Lehrplanes sollte nicht angetastet werden, der Erweiterungsbereich bot Raum für innovative Ideen aller beteiligten Fächer. Richtziele (Kompetenzen) und mögliche Themen wurden ausgearbeitet und konzeptuelle Gliederungen (Inhalte) erstellt.

Für alle Module gibt es einen Themen- und Lernzielkatalog.

Jedes Modul besteht aus drei Teilbereichen (Theoretische Inhalte / Durchführung von Experimenten / Fächerübergreifende Auseinandersetzung mit dem Thema).

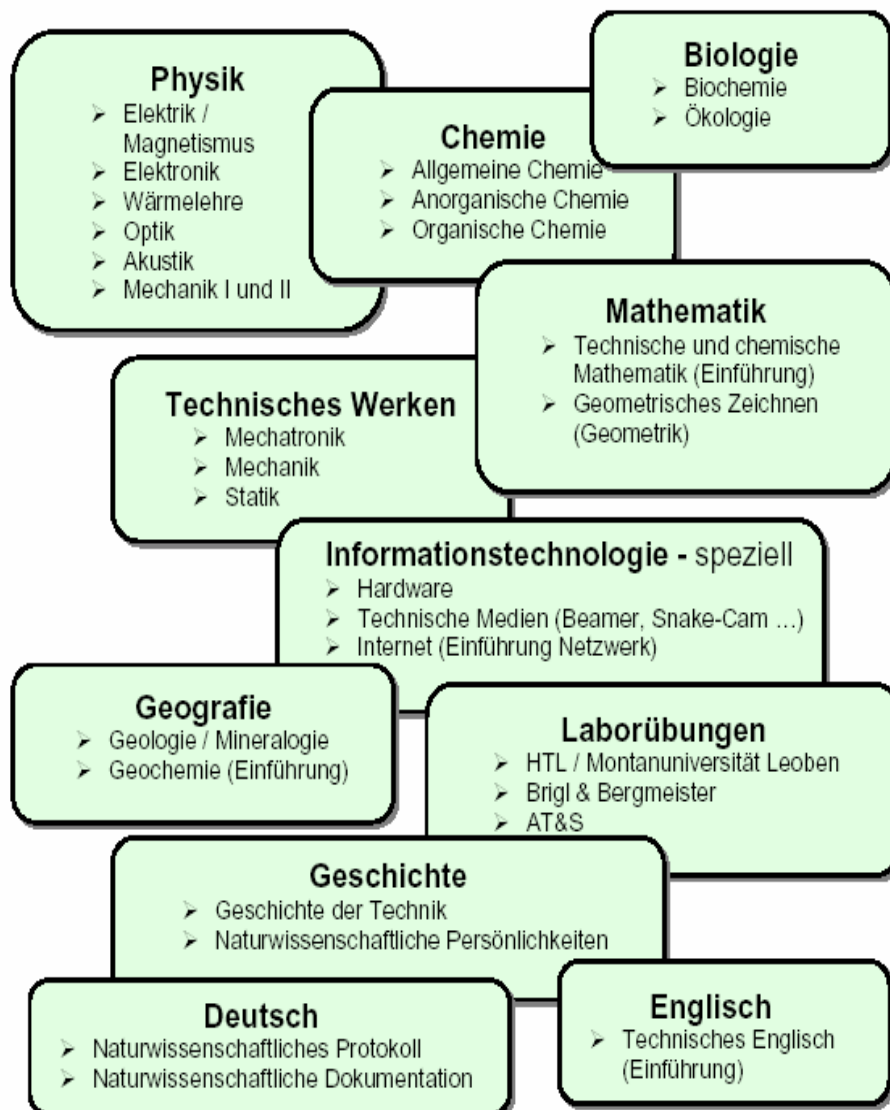
Diese Teilbereiche wurden auch unseren Schülern und Schülerinnen erklärt. Sie dienen der Transparenz und Übersichtlichkeit. In der Durchführung sind sie vernetzt und ineinandergreifend. Die Schüler/-innen haben die Möglichkeit, die Inhalte zu ergänzen bzw. durch konstruktive Kritik zu verbessern. Das System versteht sich als Ergänzung zum konventionellen Unterricht. Ein erhöhtes Stundenkontingent (2 bis 4 Stunden) ermöglicht es uns, den Schülern und Schülerinnen die notwendige Zeit zu geben, sich forschend und selbsttätig mit den gewählten Themen auseinander zu setzen. Die Schüler/-innen können nach ihrem eigenen Tempo arbeiten, Experimente, die aus Zeitgründen im Unterricht nicht möglich sind, durchführen, Fragen stellen,

sich untereinander austauschen, eigene Schwerpunkte setzen, in Einzel-, Partner- oder Teamarbeit die Module durcharbeiten. Der Lehrer steht als Coach zur Verfügung. Im Anschluss an folgende Tabelle werden einzelne Beispiele vorgestellt.

Folgende Module sind theoretisch und praktisch abzulegen :



Theoretische und praktische MODULE



ZERTIFIKAT

„Junior Master of Science“

genehmigt durch bm:bwk

Abschlussprüfung nach vier Semestern in Form einer öffentlichen Projektarbeit

Durch regelmäßige Evaluationen, Nachjustierungen, die Mitarbeit der Wirtschaft und der weiterführenden Schulen ist die Qualität und Aktualität des Zertifikates gesichert.

2.4.1 Inhalte und Beispiele

Im Normalfall wird der Umfang eines Unterrichtsgegenstandes soweit eingegrenzt, dass dessen Bearbeitung in der zur Verfügung stehenden Zeit möglich ist. Daraus folgt, dass es zu einer Verdichtung des Umfanges kommt. Detailreichtum und Komplexität des Unterrichtsgegenstandes werden herabgesetzt. Üblicherweise werden durch eine Konzentration wesentliche Aspekte herausgearbeitet.

Um den Schülern und Schülerinnen trotzdem die Möglichkeit zu vernetztem Denken zu bieten, mussten die Kollegen und Kolleginnen aller Fächer überlegen, welche ergänzenden Themenbereiche sich zur experimentellen und sachspezifischen Verknüpfung mit Science eignen, Science-unterstützende Funktionen übernehmen und dadurch fächerübergreifend durchgenommen werden können.

Diese Bereiche versuchen vor allem, wie schon erwähnt, Weltverständnis, kulturelles Erbe, Alltagsbewältigung, Gesellschaftsrelevanz, Wissenschaftsverständnis und berufliche Orientierung zu berücksichtigen.

Im Folgenden werden einige ausgewählte Beispiele aufgezeigt, anhand derer man die Umsetzung oben erwähnter Anforderungen besonders gut erkennen kann.

Obwohl von allen Fächern eine dementsprechende Planung vorliegt, können nur einige Beispiele (sehr verkürzt) aufgezeigt werden, da eine Auflistung sämtlicher Fächer den Rahmen der Dokumentation sprengen würde (eine Konzeption aller Fächer einschließlich Lernzielkatalog ist auf CD-ROM beim Protagonisten erhältlich).

1. Beispiel: Geschichte und Sozialkunde (Dipl.-Päd. Johanna Markovic)

In den **chronologischen Unterrichtsverlauf** einzubauende technische Schwerpunkte:

I. Bereich:

1. Neolithische (Jungsteinzeitliche) Revolution

2. Industrielle Revolution

- Energieträger: Kohle
- „Mit Dampf ins Industriezeitalter“
- Gelehrte und Erfinder verändern die Welt (ab 1450)
- Wichtige Erfindungen und bedeutende Menschen (Biographie)

2.1. Industrielle Revolution

- Energieträger: Elektrizität und Erdöl ergänzen Kohle
- Wissenschaftliche und technische Erneuerungen:
 - Energieträger: Atom

- Technik heute – die neuen Technologien – Möglichkeiten und Gefahren

II. Bereich:

- Gesellschaftliche und soziale Folgen von industriellen Veränderungen

Diese Themengruppen können auch in Form von Längsschnitten durchgearbeitet werden, immer mit dem Aktualitätsbezug.

III. Bereich:

- Geschichtsbilder zu Völkern oder Ereignissen, die von besonderer technischer Bedeutung geprägt sind.

2. Beispiel: Musik – Science (Dipl.-Päd. Helmut Peckl)

Club Music 3 (7. Schulstufe):

Die folgenden Themenbereiche eignen sich zur experimentellen und sachspezifischen Verknüpfung mit Science. Sie können daher NT-unterstützende Funktionen übernehmen:

Kapitel 2, 14 u. 25 : Streich- und Zupfinstrumente, Schlaginstrumente

- Schallerzeugung und Schallausbreitung
- Frequenz - Amplitude – Schwingungsbilder
- Akustik: Schallgeschwindigkeit - Echo - Schallweg - Reflexion
- Material: Obertöne - Klangeigenschaften verschiedener Instrumente - Resonanz
- Intervalle - Vergleich von Geräusch- und Melodieinstrumenten
- Unterschiede im Schwingungsverhalten dieser Instrumente experimentell sichtbar machen; elektrisch verstärkte Instrumente: E-Gitarre, E-Violine etc. Was sind Tonabnehmer und wie funktionieren sie?

Kapitel 5: Schallaufzeichnung und Tonträger

- Entwicklungsgeschichte der Tonträger vom Phonographen zur MIDI Technik
- Stereophonie, HiFi-Geräte der 60iger Jahre, analoge und digitale Aufnahme- und Wiedergabeverfahren: CD, Mini-Disk, DAT (Digital Audio Tape), Computer bzw. Computer-Diskette (MIDI), Besuch im Tonstudio, wie funktionieren Mikrophone?

3. Beispiel: GW – 3. Klasse - Science (Dipl.-Päd. Franz Kreuzwiesner)

Allgemeine Voraussetzungen:

- Erlernen und Festigen der Maßangaben: Länge, Breite, Tiefe, Fläche, Volumen

- Flächen ohne Probleme ausdrücken können; Vorstellungen von Flächengrößen erzeugen

1. Lebensraum Österreich

Allgemeines für den Bereich „Österreichische Großlandschaften“

- Grundbegriffe der Mineralogie; mineralogischer Aufbau der österreichischen Großlandschaften
 - Geologische Zonen in Österreich und deren erdgeschichtliche Entstehung
 - Veränderung der Gesteins-Eigenschaften durch Druck und Hitze; Kräfte der Verformung
 - Gletscher – seine Entstehung und sein „Leben“
 - Beschaffenheit der Böden und deren Pflanzenkleid
 - Bruchzonen zwischen den einzelnen Großlandschaften - Bebenzonen
- a.) Das Alpenvorland
- Donau – Stromlieferant: Funktionsweise eines Flusskraftlaufwerkes
 - Schifffahrt auf der Donau – Funktion einer Schleuse
- b.) Die Alpen
- Alpen als Wasserreservoir
 - Speicherkraftwerke in den Alpen und deren Funktionsweise
- c.) Das Granit- und Gneishochland
- Granit, Basalt
- d.) Wiener Becken und das Vorland im Osten
- Vulkanismus, Thermen
 - Vulkanismus und seine Auswirkungen für Österreich (bzw. die Steiermark)
 - Basaltfelsen in unserer Umgebung (z.B.: Riegersburg,...)
 - Marchfeld: Lössböden; Sand -„Grüße“ aus der Sahara - Windströmungen
 - Feuchte und trockene Ebene (NÖ) – Grundwasserspiegel: wovon ist er abhängig?
 - Artesische Brunnen
- e.) Einschichtdörfer und Großstadt – dünn und dicht besiedelte Gebiete in Österreich
- Berechnung der Dichte (Vergleich mit anderen Staaten)
- f.) Entwicklung der Bevölkerung in Österreich – Geburten, Sterbefälle
- Häufigste Sterbeursachen – Gesundheitserziehung: Lungenkrebs (Rauchen)
 - Alkohol (am Steuer) – Verkehrstote; Unfälle nach Disco-Besuchen
- g.) Wir finden uns in Österreich zurecht
- h.) Orientierungsübungen – Der Kompass
- Magnetismus
 - Verlauf des Erdmagnetfeldes und seine Auswirkungen beim Kompass
 - Erdmagnetfeld und Polarlichter

2. Gestaltung des Lebensraumes

- a.) Leben in der Stadt und auf dem Land – zentrale und periphere Gebiete
- Wie viel (gesunde) Luft braucht der Mensch zum Atmen?
 - Luftgüte, Abgase, Umweltschutz

- Stadtökologie
- Smog – wie entsteht er?
- Wie viel Druck übt ein Hochhaus auf seinen Boden aus?
- Infrastruktur in Stadt und Land
 - Energieversorgung – Energiearten: Strom, Öl, Gas, Sonne, Erdwärme
 - Trinkwasserversorgung: Reinigung des Wasser, Transport, Wasserkreislauf
 - Müllabfuhr: Müllarten und deren Trennung; Besuch der Müllverbrennungsanlage Niklasdorf
 - Medizinische Versorgung: Welche Einrichtungen gehören dazu?; Medikamente und deren Wirkstoffe
 - Öffentliche Verkehrsmittel – Treibstoffe: Entstehung und Herstellung
- b.) Dörfer und Städte verändern ihr Gesicht – Raumordnung bewahrt und gestaltet
 - Chem.- physikalische Richtlinien für einen Smog-Alarm (z.B.: Athen)
 - Raumordnungsplan
 - Flächenwidmungsplan (Besuch des (Stadt-) Gemeindeamtes)
- c.) Pkw oder Bahn – Individualverkehr und öffentliche Verkehrsmittel in Zentrum und Peripherie
 - Messen von Geschwindigkeiten
- d.) Das österreichische Verkehrsnetz – vom Bodensee zum Neusiedler See, vom Böhmerwald zu den Karawanken
- e.) Transitverkehr in Österreich - Verkehrsströme von Nord nach Süd, von West nach Ost
 - Arbeiten mit Prozenten (Darstellung in verschiedenen Diagrammtypen, auch am Computer)
 - Lärmpegel – Welcher Verkehrslärm ist erträglich, was ist unerträglich? – Messungen durchführen
 - Maßzahl: PS – kW; Was ist Stärke? Was ist Leistung?
 - Road Pricing
 - Belastungen für die Bevölkerung, Gütemessungen
 - Abgase – wie entstehen sie, was bewirken sie bei der Umwelt und beim Menschen
 - Beschädigung des Straßenbelages durch das Gewicht der Lkw
 - Steigung einer Straße
- f.) Wir lesen Straßenkarten und Fahrpläne – Planung einer Reise
 - GPS-System
 - Routenplaner (statt Straßenkarte)
- g.) Land- und Forstwirtschaft in Österreich – Wiesen, Weiden, Äcker, Wälder
 - natürliche und künstliche Düngemittel
- h.) Industrie in Österreich – Fabriken, Verkehrsanlagen, Umweltprobleme
 - Luftgüte, Abgase, Umweltschutz
 - Immission(-sschutz)
 - Besuch: Voest; AT&S; Papierfabrik Brigl & Bergmeister
 - Exportgüter Österreichs
 - Importrohstoffe (Chrom, Mangan, Nickel, Kobalt,...) und ihre Verwendung
- i.) Tourismus in Österreich – Berge, Schnee, Seen, Kultur
 - Wassergüte der Seen - Wasserkreislauf
 - Klima

- Wettervorhersage
- Voraussetzungen: reine Berge und Seen; gesunder Wald (Bannwald)
- Lawinen(schutz) – Arten von Lawinen und wie sie entstehen
- Treibhausklima und seine möglichen Auswirkungen auf den österreichischen Tourismus
- Wirtschaftsfaktor Tourismus – Schifabrikation
- Carving Schi – Funktionsweise
- Veränderungen der Eigenheit einer Landschaft durch zu intensive Nutzung durch den Fremdenverkehr

2.4.2 Konzeption der Module am Beispiel Optik

Die Themen und Lerninhalte der Module werden von den Erwartungen der weiterführenden Schulen (Schnittstellenproblematik) und den von den Wirtschaftsbetrieben erwünschten Kompetenzen mitbestimmt.

Allgemein erwartete Kompetenzen sind:

I. Fachkompetenz

II. Schlüsselkompetenzen

I. Fachkompetenz

Beispiel Optiker:

Laut Beratung und Rücksprache mit einem Optikerbetrieb wird erwartet, dass sich der/die interessierte Schüler/-in theoretisch und experimentell mit den Inhalten der Optik auseinandergesetzt hat.

Das Zertifikat garantiert nachweislich, dass der/die Schüler/-in folgende Leistung erbracht hat:

Das Modul Optik

Das Modul besteht aus drei Teilbereichen (Theoretische Inhalte / Durchführung von Experimenten / Fächerübergreifende Auseinandersetzung mit dem Thema).

a) Auseinandersetzung mit folgenden theoretischen Inhalten:

Informationsträger Licht	Licht vermittelt Informationen, Licht transportiert Energie
Lichtquellen	Atome und Moleküle als „Lichtpumpen“, Wärmequellen zur Lichterzeugung
Lichtbündel und Lichtstrahl	Warum man einen einzelnen Lichtstrahl durch Ausblenden aus einem Lichtbündel nicht herstellen kann.

Licht, Halbschatten und Kernschatten	Die verschiedenen Beleuchtungszustände bei der Verwendung von 2 Lichtquellen
durchsichtig, undurchsichtig, transparent	Die verschiedenen Lichtdurchlässigkeits-Eigenschaften von Materialien
Reflexionsgesetz und Streuung	Erarbeitung des Reflexionsgesetzes und Erklärung der Streuung
Das Lot bei unebenen Flächen	Aufzeigen der einzelnen Lote auf einer unebenen Fläche
Bildentstehung am ebenen Spiegel	Erarbeitung des Reflexionsgesetzes am ebenen Spiegel und Konstruktion des Spiegelbildes
Reflexion am gewölbten Spiegel	Gewölbte Spiegel können Licht sammeln oder zerstreuen
Spiegelbild am gewölbten Spiegel	Warum das Spiegelbild am gewölbten Spiegel verzerrt erscheint.
Bildschärfe bei der Lochkamera	Wovon es abhängt, wie scharf das Bild bei der Lochkamera wird.
Licht bei Brechung und Totalreflexion	Darstellung der Lichtbrechung und der Totalreflexion
Lichtbrechung und Totalreflexion	Erarbeitung der Lichtbrechung und der Totalreflexion im Versuch
Wie nimmt ein Fisch seine Umwelt wahr?	Aufgabe zur Erklärung der Lichtbrechung und der Totalreflexion in der Natur
Entwicklung der Linsenform	Herleitung der Linsenform aus dem Kreisscheiben-Prisma
Bildentstehung an der Sammellinse	Konstruktion des Bildes über Parallelstrahl, Brennpunktstrahl und Mittelpunktstrahl
Bildgröße bei der Sammellinse	Bildkonstruktion über Parallelstrahl, Brennpunktstrahl und Mittelpunktstrahl bei verschiedener Gegenstandsweite
Bildentstehung beim Auge	Physikalischer Zusammenhang des Sehens am Auge mit Akkommodation (Brennweitenänderung) der Augenlinse
Sehfehler beim Auge	Physikalischer Hintergrund der Sehfehler "Weitsichtigkeit" und "Kurzsichtigkeit"
Formeln der Optik	Abbildungsformel, Abbildungsmaßstab und Brechwert
Lichtleiter / Glasfaser	Funktion eines Lichtleiters / Glasfaserkabels Folge von Totalreflexionen
Ergänzende Themen	Die Lupe, der Fotoapparat, das Mikroskop, Fernrohre, far-

biges Licht, kleine Farbenlehre, die Dreifarbentheorie des Sehens

b) Experimentelle Erarbeitung der Themen :

Strahlenoptik

Ausbreitung des Lichts, Schatten, Lochkamera, Reflexion am ebenen Spiegel, Reflexion am Wölbspiegel, Lichtbrechung, Lichtbrechung unter Wasser, Sammellinse, Zerstreuungslinse, Brennweiten von Sammellinsen, Augenmodell, kurzsichtiges Auge – Korrektur, weitsichtiges Auge - Korrektur, Lupe, Astronomisches Fernrohr, Erdfernrohr, Diaprojektor, Mikroskop, Farbzerlegung-Dispersion, Absorption von Spektralfarben

Zur Durchführung steht unseren Schülern und Schülerinnen je Schüler ein CorEx Schülerexperimentiergerät (SEG) OPTIK der Firma Cornelson Experimenta zur Verfügung (siehe Anhang 1). Für alle anderen physikalischen Disziplinen sind ebenfalls die entsprechenden Schülerexperimentiergeräte vorhanden.

c) Fächerübergreifende und korrespondierende Auseinandersetzung mit den Themen

- **Biologie:** das Auge (Exkursion: Mein Augenarzt)
- **Geschichte:** Erfinder und Entdecker optischer Geräte
- **Geographie & Wirtschaftskunde:** Rohstoffe für die optische Industrie; wo befinden sich weltweit Konzerne und Betriebe zur Herstellung optischer Geräte?
- **Religion:** Umgang mit Menschen mit Sehbehinderung
- **Musik/Informatik:** Visualisierung von Musik
- **Medienkunde:** Beamer, Snake-Kamera,
- **Berufsorientierung:** Exkursion: Optikerbetriebe unserer Heimat
Berufspraktische Tage in einem Optikerbetrieb
- **Physikalisches Rechnen:** Beispiel: Vor der Lochkamera steht im Abstand von 5 m ein heller Gegenstand der Höhe 0,4 m. Der Schirm befindet sich 0,2 m hinter der Lochblende. Wie hoch ist das Bild? (1,6 cm oder?)

II. Schlüsselkompetenzen (Organisations-, Leistungs- und Lösungskompetenz, Kompetenz, das Gelernte umzusetzen)

Besonders achten wir auf die Bereitschaft zur sozialen Verantwortung für die Gruppe. Die Schulung von Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit runden das Programm ab.

Erreicht werden diese Kompetenzen durch:

- vernetztes, fächerübergreifendes, naturwissenschaftliches Denken und forschendes Lernen
- selbstständiges Experimentieren (Laborübungen)
- eine (gemäßigte) konstruktivistische Didaktik
- Einüben naturwissenschaftlicher Techniken (experimentelle Grundausbildung für Physik, Chemie und Biologie)
- ergänzenden Laborunterricht (an Laboratorien im Bezirk)
- vernetzten und fächerübergreifenden Unterricht
- Anregung der Schüler/-innen zum selbstständigen Lernen, Problemlösen, Argumentieren und kritischen Überprüfen der eigenen Leistungen
- Umsetzung der Organisationsformen des offenen Unterrichts (neue Lehr- und Lernformen)
- enge Zusammenarbeit mit Eltern, weiterführenden Schulen und Wirtschaftsbetrieben

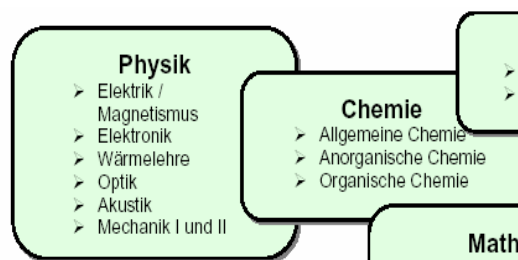
2.4.3 Leistungsbeurteilung und Prüfungsfragen

In diesem Schuljahr wurde das Modul I jedes Faches erarbeitet. Die Schüler/-innen entscheiden selbst, wann sie eine Prüfung über ein Modul ablegen.

Beispiel: Chemiemodul I und Physikmodul I

Anorganische Chemie / Modul 1

- Sicherheitsvorkehrungen beim Experimentieren
- Einführung: Arbeiten im Labor / Laborgeräte
- Chemische Reaktionen / Physikalische Vorgänge
- Eine chemische Reaktion
- Stoffeigenschaften
- Gemenge
- Trennung von Stoffen
- Wasser
- Kläranlage
- Oxidation/Oxide
- Säure/Lauge
- Neutralisation
- pH-Wert



Modulausschnitt

Mechanik / Modul 1

Mechanik fester Körper
Mechanik flüssiger Körper

Magnetismus / Modul 1

Magnetische Wirkungen, magnetisches Feld, magnetische Influenz, Erdmagnetismus, Kompass

Elektrizität (Grundlagen) / Modul 1

Stromkreis, Leiter/Nichtleiter, Spannung, Stromstärke, Widerstand, Reihenschaltung, Parallelschaltung, elektrische Leistung, elektrische Arbeit

Optik / Modul 1

Strahlenoptik: Ausbreitung des Lichtes, Schattenwurf, Lochkamera

Kalorik / Modul 1

Temperaturmessung, flüssige Körper bei Temperaturveränderung, gasförmige Körper bei Temperaturveränderung, Wärmeleitung (in Flüssigkeiten u. festen Körpern), Wärmestrahlung

Beispiele für Prüfungsfragen:

Diese Fragen entstehen aus dem Unterricht und den im Unterricht bearbeiteten Beispielen. Als Quellen werden benutzte Bücher, Internetseiten, Behelfe usw. verwendet. Teilweise erarbeiten die Schüler/-innen eigene Fragen.

Chemie:

Beispiel 1: Ein Gemenge aus Quarzsand, Korkstückchen und Kochsalz soll in seine Bestandteile getrennt werden.

Deine Antwort lautet:

Erkläre dein Ergebnis bei der Durchführung des Versuchs!

Beispiel 2: Was geschieht, wenn über einen Teebeutel heißes Wasser gegossen wird?

Antwort von Rana: Durch das heiße Wasser werden lösliche Geschmacks-, Aroma- und Farbstoffe gelöst. Die unlöslichen Bestandteile der Teeblätter bleiben im Teebeutel zurück. Der Teebeutel ist ein Filter.

Erkläre dein Ergebnis bei der Durchführung des Versuchs!

Beispiel 3: Sehr beliebt bei unseren Schülern und Schülerinnen sind die Aufgaben und Fragestellungen von Thomas Seilnacht: www.seilnacht.com

Unbekannter Stoff

Geräte: Brenner, Reagenzglashalter
Reagenzglasgestell, Stopfen für Reagenzglas
6 Reagenzgläser, Spatel
Stoffe: Gips, Soda, Zucker, unbekannter Stoff, destilliertes Wasser



Informationen:

Im Schullabor ist eine unbeschriftete Chemikalienflasche aufgetaucht. Sie enthält einen weißen, pulverförmigen Stoff. Durch Experimente sollst du herausfinden, um welchen Stoff es sich handelt. Folgende Stoffe kommen dafür in Frage:

Gips (Calciumsulfat)

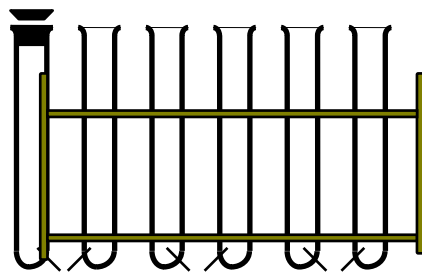
Soda (Natriumcarbonat)

Zucker

Du erhältst alle drei Stoffe und darfst mit ihnen unter Zuhilfenahme der zur Verfügung stehenden Geräte experimentieren. An folgende Regeln solltest du dich aber halten:

- Die Stoffe dürfen nicht probiert oder angefasst werden!
- Von jedem Stoff dürfen pro Versuch nur zwei Spatelspitzen verwendet werden.

Verteile
die Stoffe in die
Reagenzgläser:



Je zwei Spatelspitzen: Gips Soda Zucker

- Überlege, wie du vorgehen möchtest, um den unbekannt Stoff herauszufinden.
- Beschreibe, wie du vorgegangen bist und was du herausgefunden hast!
Beschrifte die Chemikalienflasche.³

Physik:

Beispiel 1: Wie groß ist die Dichte von Kupfer, wenn 5 kg ein Volumen von 562 cm³ einnehmen?

Antwort von Daniel: Meine Antwort lautet: 8,9 g/cm³

Ich habe Folgendes gerechnet:

$$\frac{m}{V} = 5000\text{g} : 562\text{ cm}^3 = 8,9\text{ g/cm}^3$$

Nun erkläre ich anhand eines Experiments, wie man die Dichte von Körpern messen kann!

³<http://www.seilnacht.de>

Ich habe einen Messzylinder mit 15 ml Wasser gefüllt. Eine ca. 20 cm lange Schnur wird durch die Bohrung eines Metallzylinders geführt und die beiden Enden zu einer Schlaufe verknotet. Der Metallkörper wird an einer Metallachse aufgehängt. Der von der Schnur hängende Metallzylinder wird vollständig in die Flüssigkeit eingetaucht und sein Volumen bestimmt. Anschließend wird seine Masse bestimmt. Der Quotient aus der Masse eines Körpers und seinem Volumen ergibt seine Dichte.

Beispiel 2: Deine Aufgabe lautet: Wandle Strömungsenergie in Antriebsenergie um!
Führe den vorbereiteten Versuch (SEG Energieumwandlung) durch und notiere deine Ergebnisse.
Versuche auf folgende Fragen eine Antwort zu finden:
1. Warum soll die Öffnung des Ventils möglichst eng sein?
2. Ist der Rückstoß bei einem weniger aufgeblasenen Ballon geringer?

Beispiel 3: Warum kann man die Ruder bei einem Boot als Hebel auffassen? Wo greifen die Kräfte an, wo ist der Drehpunkt?

Antwort von Anukun: Die Kräfte greifen zum einen an der Stelle an, wo der Ruderer anfasst. Zum anderen greifen die Kräfte an der Stelle an, wo die Ruder ins Wasser tauchen. Der Drehpunkt dieses Hebels liegt in der Aufhängung der Ruder links und rechts am Boot. Bei einem Ruder handelt es sich also um einen zweiseitigen Hebel.

Frage 4: Berechne die mechanische Arbeit, die erforderlich ist, um eine Verladekiste um 20 m zu verschieben. Die dabei auftretende Reibungskraft beträgt 2000 N.

Gesucht: W in J und kJ

Gegeben: $s = 20\text{m}$

$F = 2000\text{ N}$

Antwort von Kerstin: Die erforderliche Verschiebungsarbeit beträgt 40 kJ.

Ich habe folgendes gerechnet: $W = F \times s$

$W = 2000\text{ N} \times 20\text{ m}$

$W = 40000\text{ Nm}$

$W = 40000\text{ J}$

$W = 40\text{ kJ}$

Gelerntes wird durch Präsentationen, gegenseitiges Beurteilen und die Möglichkeit, eine zweistündige Arbeit über ein Modul zu schreiben (inkl. Skizzen, Ideen, Bilder usw.), überprüft.

Versuchsprotokolle (Strukturierung: Thema, Beschreibung des Experimentes, Ergebnis, Schlussfolgerung, Name der Protokollführerin, des Protokollführers und ev. Mitglieder der Arbeitsgruppe, Datum) sind verpflichtend und werden dementsprechend in die Beurteilung mit einbezogen.

3 EVALUATION UND REFLEXION

Zurzeit ist eine Reflexion über die Arbeit im Schuljahr 2004/2005 nur bedingt möglich, da erst im folgenden Schuljahr die ersten Schüler/-innen das Zertifikat erhalten. Reflektiert können nur die ersten Ergebnisse dieses Jahres werden. Erst am Ende des nächsten Schuljahres kann man eine aussagekräftige Evaluation durchführen.

Es bereiten sich derzeit 29 Schüler/-innen (26 Knaben, 3 Mädchen) auf die Prüfung zur Erlangung des Zertifikates „Junior Master Of Science“ vor. Die Schüler besuchen die 7. Schulstufe.

Sehr viel Freude macht den Schülerinnen und Schülern der experimentell orientierte Unterricht. Auch die Selbsttätigkeit wird sehr positiv beurteilt. Das Arbeiten in Modulen scheint ihnen sehr entgegenzukommen. Durch die eigene Entscheidung, wann und welches Modul sie geprüft werden, wird das Gefühl der Eigenverantwortung und Selbstständigkeit gestärkt.

Besonders auffällig ist, dass die Schüler/-innen ohne Aufforderung beginnen, Aufgaben im Team zu lösen.

Sehr viel Spaß macht den Schülern und Schülerinnen das Präsentieren ihrer Ergebnisse, wobei der Einsatz des PCs und des Beamers in Form von Power-Point-Präsentationen sehr beliebt ist. Eingefügte Kurzfilme und Audioaufnahmen machen diese Arbeiten schon professionell. Ihr Wissen präsentieren zu müssen, bereitet den Schülern große Freude. Das Selbstbewusstsein wird durch diese Form sehr gestärkt.

Das gute Klima unter den Schülern und zwischen Lehrern/Lehrerinnen und Schülern/Schülerinnen ermöglicht es uns, unsere Aufgabe als Coach wahrzunehmen.

Die positiven Lernergebnisse und das hohe Maß an Motivation bestätigen diese Innovation.

Besonders freuen uns die positiven Rückmeldungen der Eltern, nicht involvierter Lehrer/-innen und anderer Schüler/-innen.

Die hohe Zahl der Anmeldungen für den Science-Schwerpunkt im nächsten Schuljahr spricht für sich.

3.1 Entsprechen die Ergebnisse den Leistungsstandards?

Da es derzeit keine klar definierten Standards für Physik und Chemie gibt, muss die Bewältigung des Kern- und Erweiterungstoffes als Maßstab angesehen werden.

Durch die erhöhte Wochenstundenzahl und die damit ermöglichte vertiefte Auseinandersetzung mit den Inhalten, gehen wir davon aus, dass übliche Leistungsergebnisse übertroffen werden. Erst durch die durchgeführten Maßnahmen kann davon ausgegangen werden, dass es zu einer Qualitätssicherung kommt. Vergleiche mit anderen Schulen sind derzeit nicht möglich.

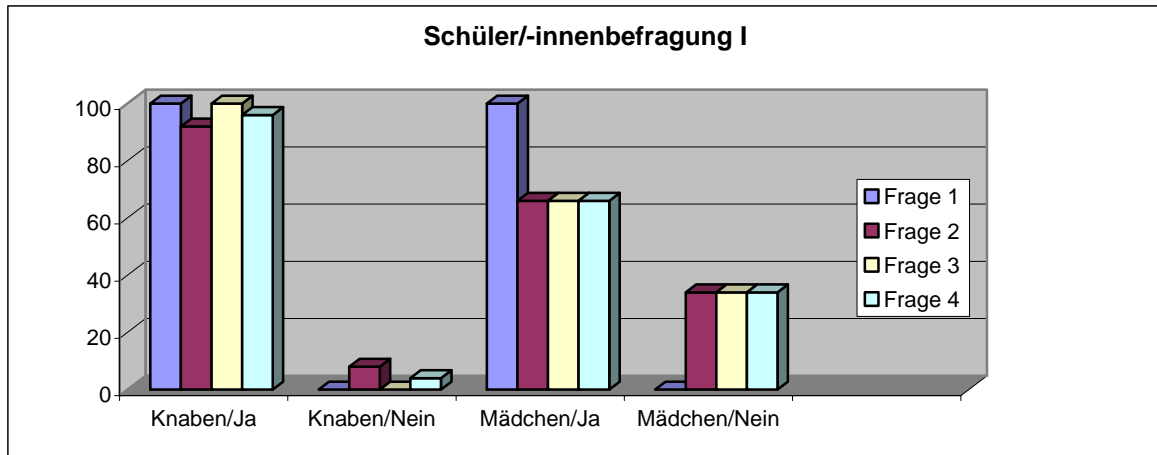
3.2 Schüler/-innenbefragung

Frage 1) Würdest du aus heutiger Sicht den naturwissenschaftlich orientierten Schwerpunkt wieder wählen?

Frage 2) Wurden deine Erwartungen erfüllt?

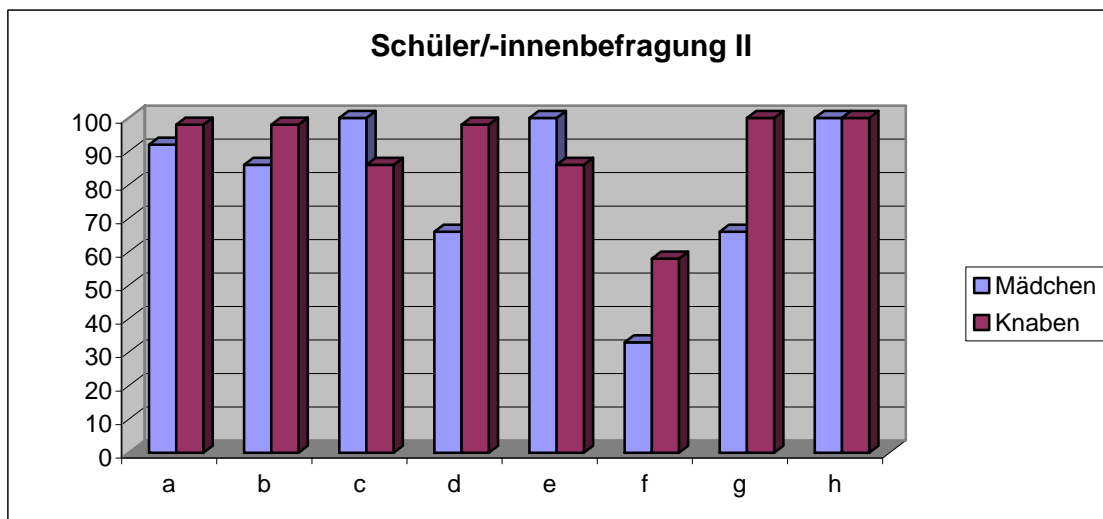
Frage 3) Bist du mit dem Unterricht der Lehrer/-innen zufrieden?

Frage 4) Fühlst du dich wohl in der Klasse?



Frage: Welche Faktoren waren für dich besonders motivierend?

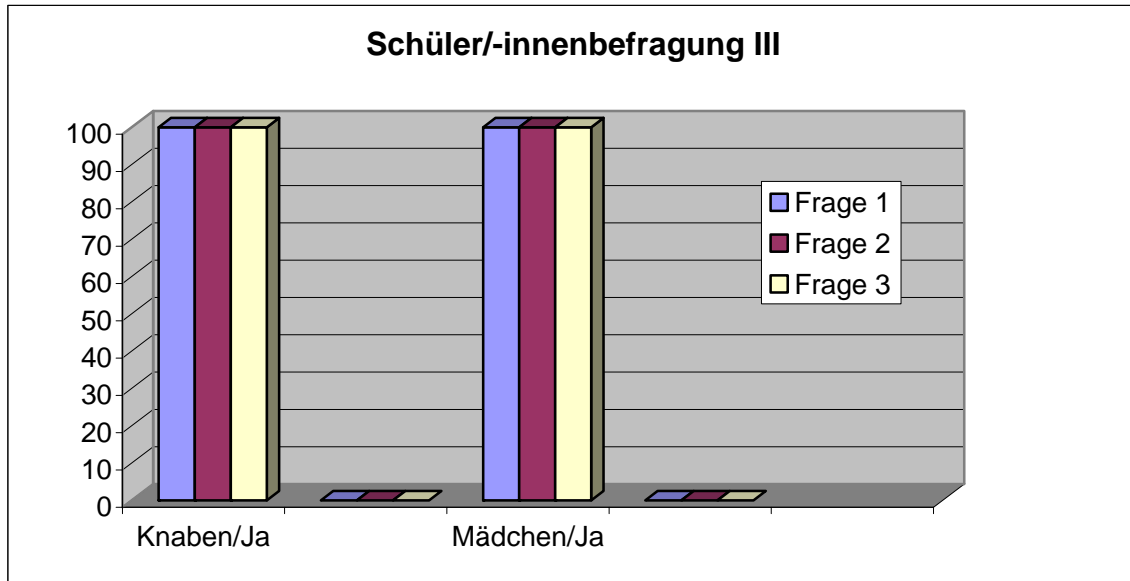
a) Interessante Themen, b) Ergebnis eines Experiments, c) Spaß, d) Gute Erklärung, e) LehrerIn, f) Protokoll, g) Forschen, h) Eigene Ideen verfolgen



Frage 1) War die Auswahl der Experimente für dich interessant?

Frage 2) Hast du Freude am Experimentieren?

Frage 3) Weißt du jetzt besser Bescheid über die Arbeitsweise in Physik/Chemie/Biologie?

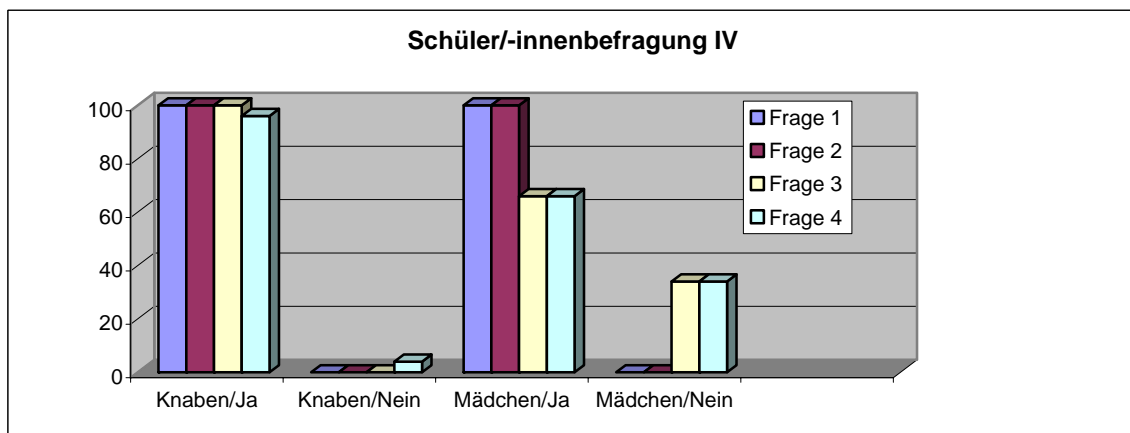


Frage 1) Freust du dich auf die Ablegung deiner Prüfung zur Erlangung des Certificates „Junior Master Of Science“?

Frage 2) Hast du mit Freunden, Eltern...über das Zertifikat und die Vorbereitungen gesprochen?

Frage 3) Findest du das Modulsystem gut?

Frage 4) Würdest du anderen Schülern und Schülerinnen die Ausbildung zum “Junior Master Of Science“ empfehlen?



3.3 Lehrer/-innenbefragung

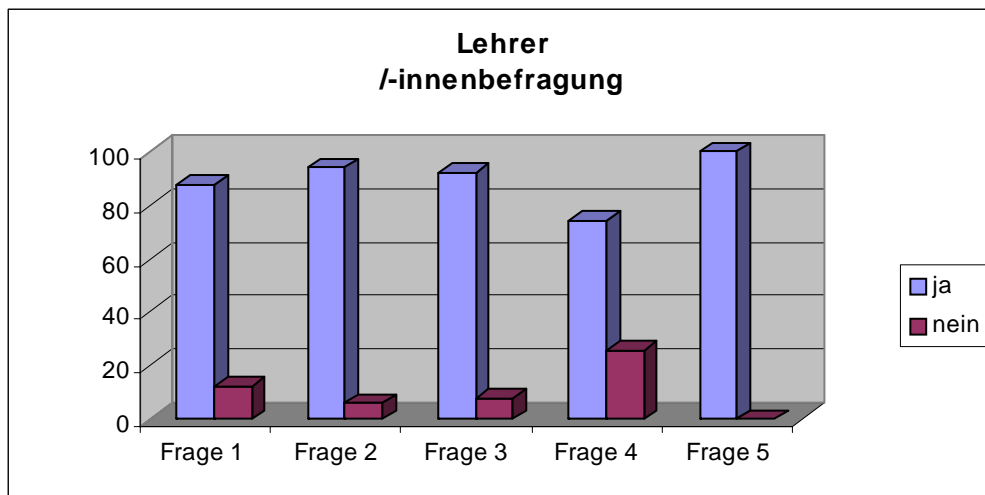
Frage 1) Sind Sie mit den derzeitigen Ergebnissen zufrieden?

Frage 2) Können die von Ihnen gesteckten Ziele erreicht werden?

Frage 3) Übertreffen die Leistungen der Schüler/-innen die üblichen Leistungsergebnisse?

Frage 4. Sind Sie mit den Rahmenbedingungen zufrieden?

Frage 5. Würden Sie diese Schwerpunktsetzung weiterempfehlen?



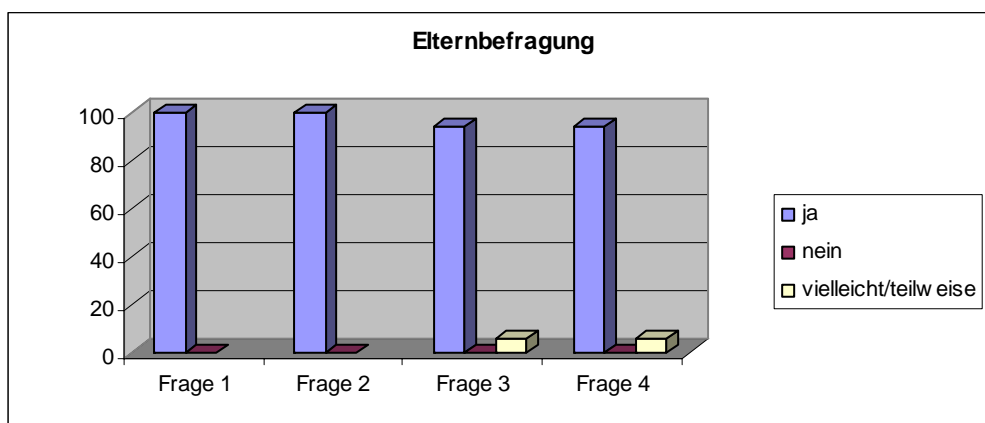
3.4 Elternbefragung

Frage 1) Werden Ihre Erwartungen erfüllt?

Frage 2) Sind Sie mit der Arbeit der Lehrer/-innen zufrieden?

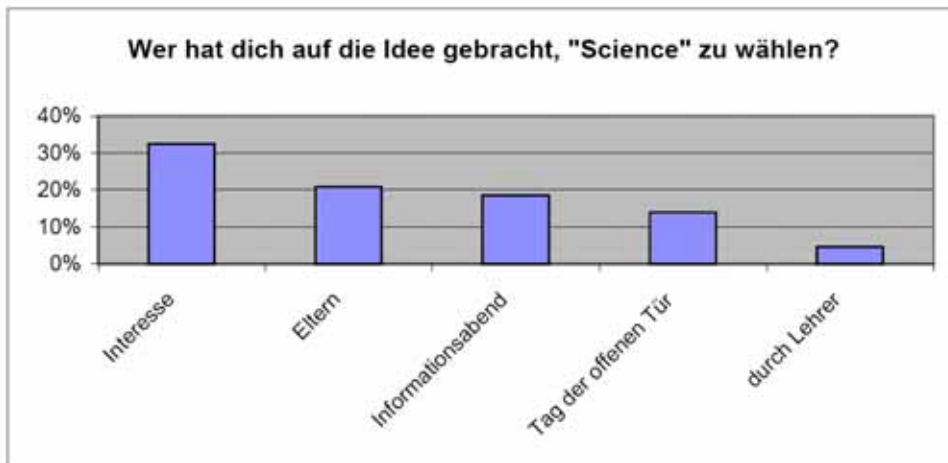
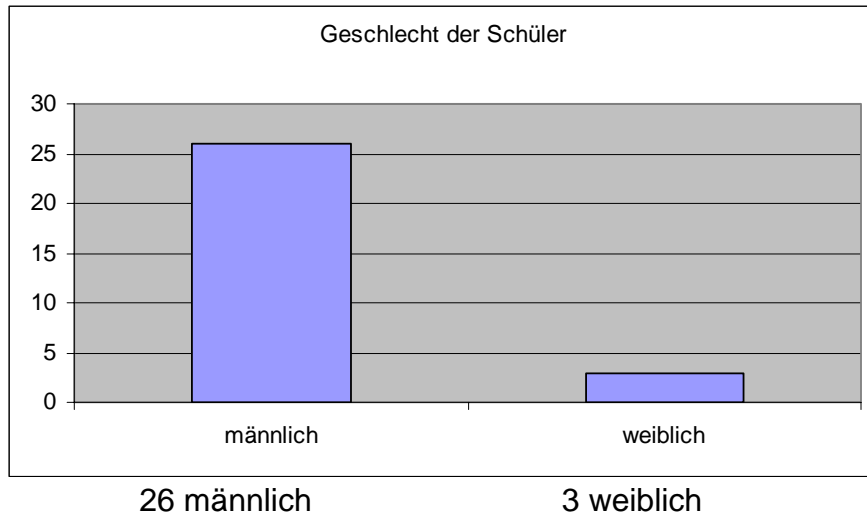
Frage 3) Würden Sie Ihr Kind wieder für diesen Schwerpunkt anmelden?

Frage 4) Würden Sie diesen Schwerpunkt weiterempfehlen?

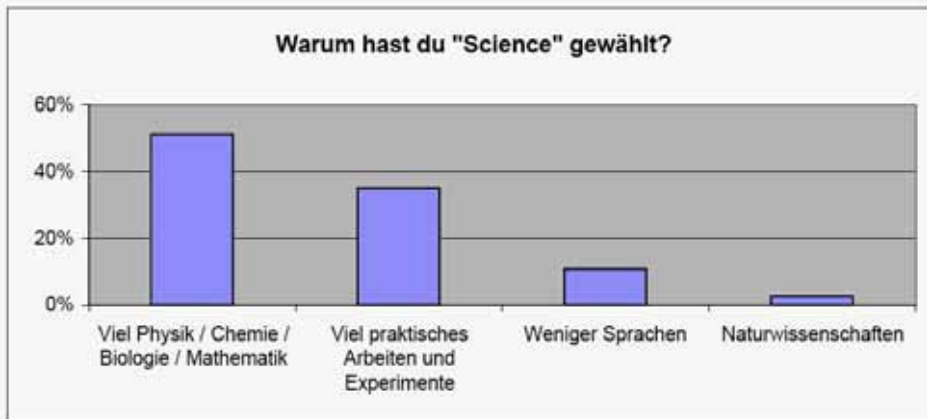


3.5 Externe Evaluation

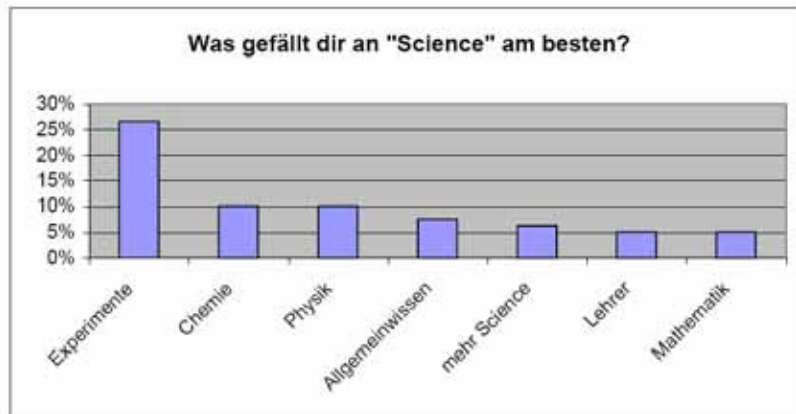
Diese Evaluation des Science-Unterrichts wurde von Lehramtsstudenten/-innen der Universität Graz unter der Leitung von Schifferl Tina durchgeführt.



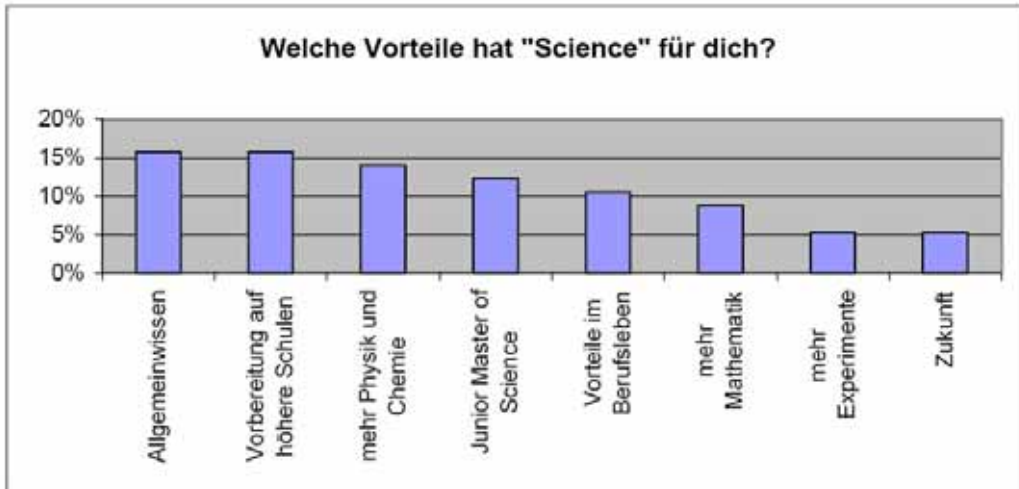
Interesse	33%
Eltern	21%
Informationsabend	19%
Tag der offenen Tür	14%
durch Lehrer	5%



Viel Physik / Chemie / Biologie / Mathematik	51%
Viel praktisches Arbeiten und Experimente	35%
Weniger Sprachen	11%
Naturwissenschaften	3%



Experimente	27%
Chemie	10%
Physik	10%
Allgemeinwissen	8%
mehr Science	6%
Lehrer	5%
Mathematik	5%



Allgemeinwissen	16%
Vorbereitung auf höhere Schulen	16%
mehr Physik und Chemie	14%
Junior Master of Science	12%
Vorteile im Berufsleben	11%
mehr Mathematik	9%
mehr Experimente	5%
Zukunft	5%

Auch dieses Ergebnis war ermutigend.

3.6 Zusammenarbeit mit IMST³/S2

Die Zusammenarbeit mit dem IMST³/S2-Team, vor allem mit unserer Betreuerin Frau Dr. Hildegard Urban-Woldron, war sehr hilfreich. Durch die Zuordnung zum Schwerpunkt „Grundbildung & Standards“ hatten wir die Möglichkeit, uns mit dieser Thematik auseinanderzusetzen und die Erkenntnisse und Ergebnisse auf unser Projekt anzuwenden. Danke!

Die bewilligten Investitionen (MNI-Fonds) ermöglichten uns den Ankauf einer exzellenten CD-ROM zum Thema: „Physikalische Freihandversuche“. Die darin enthaltenen Experimente wurden projektbezogen im Unterricht eingesetzt.

Sehr hilfreich war die Möglichkeit, Berater in Anspruch zu nehmen. Fachliche wie projektbezogene Probleme konnten dadurch gelöst und neue Impulse gesetzt werden.

4 AUSBLICK

Die äußerst positive Annahme des integrierten Lehrganges „Junior Master Of Science“ spornt uns an, das Konzept weiterzuführen. Einiges gehört noch verbessert und ergänzt. Die voraussichtlichen Projektthemen und der dazugehörige Fragenkatalog müssen überarbeitet und den derzeitigen Erfahrungen angepasst werden. Sollte die abschließende Evaluation im nächsten Jahr positiv ausfallen, so ist davon auszugehen, dass das Konzept weiterhin durchgeführt wird.

5 LITERATURVERZEICHNIS

AMRHEIN,R., ANTON,M., KERN,G., KÜHNELT, H., MALLE, G., PITZL, R., SCHUSTER, A., STERN, T. & UNTERBRUNER, U. (2003). Ein dynamisches Konzept für mathematisch-naturwissenschaftliche Grundbildung (Handreichung für die Praxis). http://imst.uni-klu.ac.at/materialien/design/s1_m_gbk-handreichung_030825.pdf [24.7.2004]. Die Handreichung findet sich auch als Sonderteil im IMST²-Newsletter Jahrgang 2, Ausgabe 8, Winter 2003/04.

CORNELSON Experimenta: Versuchsanleitung Optik, Mechanik, Chemie, 13509 Berlin, 07/2000

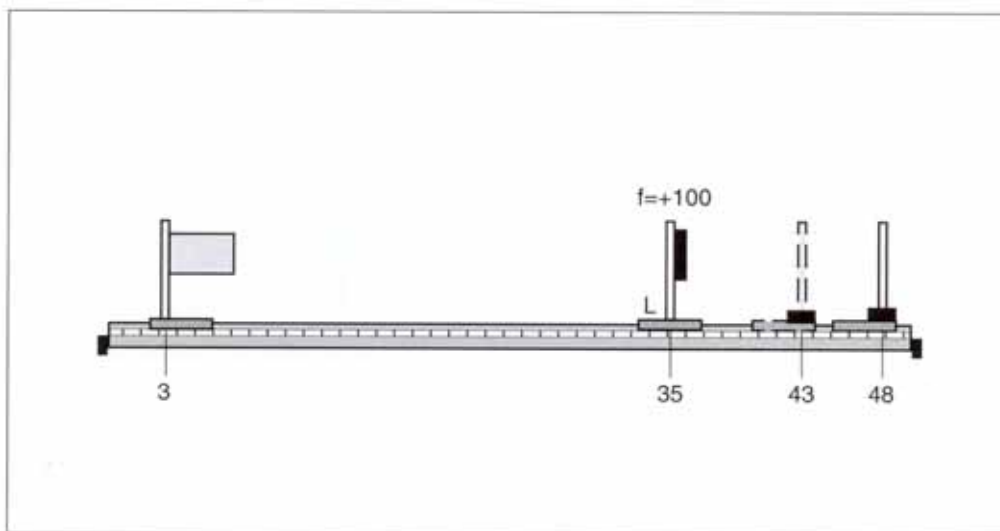
<http://www.seilnacht.de>

6 ANHANG

6.1 Anhang 1: Versuchsbeschreibung für Optik

Die Schüler/-innen arbeiten hauptsächlich mit den Schülerexperimentierkästen der Firma Cornelson Experimenta. Versuchsbeschreibungen sehen folgendermaßen aus:

V 13 Weitsichtiges Auge - Korrektur



Versuchsaufbau:

- Ordne die Lampe, den Mattglasschirm und die Linse entsprechend dem Bild auf der optischen Bank an.
- Halte die Linse $f = +200$ bereit.
- Entferne die Schutzkappe von der Lampe durch Abziehen nach vorn.

Versuchsdurchführung:

- Schließe die Lampe an das Stromversorgungsgerät an. Die Wendel dient als „Bild“ des Gegenstandes.
- Betrachte das Bild des Gegenstandes auf der Mattscheibe und schiebe diese auf die im Bild gestrichelt angegebene Position - Bild unscharf.
- Halte die Linse $f = +200$ mit der Hand direkt vor die Linse $f = +100$ und beobachte die Auswirkungen.

Versuchsergebnis:

Bei Weitsichtigkeit ist der Augapfel zu kurz geworden – das Bild liegt hinter der Netzhaut und ist unscharf. Durch Vorsetzen einer Sammellinse erfolgt eine entsprechende Korrektur.