

**„NATURWISSENSCHAFTLICHE
PROJEKTE“ IN DER 5. KLASSE DES
REALGYMNASIUMS MIT NATURWIS-
SENSCHAFTLICHEM SCHWERPUNKT**

Christian Walter, Elisabeth Kölblinger

BG/ BRG Brucknerstraße Wels

Ossiach, Mai 2004

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT.....	3
ABSTRACT.....	3
1 EINLEITUNG	3
1.1 Thema.....	3
1.2 Entwicklungsziele.....	3
2 RÜCKBLICK.....	4
2.1 Bisherige Aktivitäten	4
2.2 Resultate.....	7
2.3 Was sagen uns die Ergebnisse der Evaluation?	13
3 VORAUSBLICK.....	14
3.1 Vorhaben	14
3.2 Erfolgskriterien	14
3.3 Evaluationsmethoden	14
3.4 Aktionsplan	14
4 LITERATUR.....	16

ABSTRACT

Im BG/BRG Brucknerstraße wurde mit dem Schuljahr 2003/04 im Rahmen des Laborunterrichtes der 5. Klasse des Realgymnasiums mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt das neue Fach „NATURWISSENSCHAFTLICHE PROJEKTE“ eingeführt. Naturwissenschaftliche Themen sollen in diesem Gegenstand fächerübergreifend von der Seite der Physik und der Biologie betrachtet werden. Im Schuljahr 2003/04 beschäftigten sich die Schüler/-innen mit dem Thema „SEHEN“ - gegliedert in die drei Bereiche LICHT- BILDER- FARBEN. Die Unterrichtsplanung, der bisherige Verlauf des Unterrichtes, Erfolge und Schwierigkeiten, die damit verbunden waren, sowie neue Ideen zur Verbesserung des Unterrichtsverlaufes sollen im nachfolgenden Bericht aufgezeigt werden.

1 EINLEITUNG

1.1 Thema

Das IMST² Team hat als Thema für den fächerübergreifenden Unterricht Physik/Biologie „SEHEN“ gegliedert in LICHT – BILDER – FARBEN gewählt.

1.2 Entwicklungsziele

Unser Hauptziel für dieses Projektjahr war die Einführung und Evaluation des neuen einstündigen Gegenstandes „Naturwissenschaftliche Projekte“ im naturwissenschaftlichen Zweig an unserer Schule. Dazu haben wir ein Unterrichtsdesign für den Laborunterricht der 5. Klasse erarbeitet. Unser gewählter Themenbereich sollte dabei von den Schüler/-innen aus verschiedenen Blickwinkeln möglichst selbständig betrachtet und erarbeitet werden. Schülerexperimente spielten dabei eine zentrale Rolle. Die erarbeiteten Inhalte werden von den Schüler/-innen in Form einer Portfoliomappe gesammelt und sollen am Ende des Schuljahres präsentiert werden.

2 RÜCKBLICK

2.1 Bisherige Aktivitäten

Im Dezember 2002 wurde bei einer SGA-Sitzung das Einverständnis der Schüler- und Elternvertreter für unser Vorhaben eingeholt.

Kollege Walter testete einige Unterrichtssequenzen zum Thema „Licht“ bereits im Physik-Laborunterricht der 5. Klasse. In den Wahlpflichtgegenständen Biologie und Physik der 6. Klasse führten Kollege Ortbauer (PH) und Kollegin Kölblinger (BU) ein fächerübergreifendes Projekt „Lärm macht krank“ durch. Unsere Initiative wurde von Schüler/-innen und Eltern sehr gut angenommen und in der Zeitung des Elternvereins vorgestellt.

Mit dem Schuljahr 2003/04 wurde der neue Pflichtgegenstand „Naturwissenschaftliche Projekte“ in der 5. Klasse des naturwissenschaftlichen Realgymnasiums eingeführt. Die Unterrichtsplanung erfolgte nach gemeinsamer Absprache, wobei nicht nur die Kollegen/Kolleginnen aus den Fächern Physik und Biologie beteiligt waren, sondern auch jene aus Bildnerischer Erziehung (optische Täuschungen wurden gezeichnet) und Englisch (eine Abhandlung mit dem Titel „What is light“ wurde dabei ausgewählt und im Englischunterricht behandelt).

In einer Einführungsstunde informierten wir die Schüler/-innen über die Vorgangsweise und die Anforderungen im neuen Gegenstand. Den Schüler/-innen wurden Versuchsgeräte, Materialien, Hinweise auf passende Internetseiten und genaue Versuchsanleitungen in beiden Fächern vom/von der jeweiligen Lehrer/-in zur Verfügung gestellt, der/die während der Arbeitsphasen den Schüler/-innen Hilfestellungen für diverse Ausarbeitungen gab. Eigenständige Ideen und Ergänzungen waren dabei stets willkommen.

In weiterer Folge arbeiteten die Schüler/-innen wie im Laborunterricht nach Fächern getrennt. Die Aufteilung wurde manchmal, um ein zahlenmäßiges Ungleichgewicht zu vermeiden, von den Lehrer/-innen festgelegt, in den meisten Fällen konnten die Schüler/-innen aber frei wählen, an welchem Laborunterricht sie teilnehmen wollten.

Die Themen wurden sowohl in der Biologie wie auch in der Physik in Pflicht- und Ergänzungsbereiche aufgeteilt, sodass verschiedenen Interessen, dem unterschiedlichen Arbeitstempo bzw. der individuellen Leistungsfähigkeit der Schüler/-innen Rechnung getragen werden konnte.

Unsere Unterrichtsdurchführung sah für den ersten Teilbereich „LICHT“ folgendermaßen aus:

BIOLOGIE:

A) Wahrnehmung des Lichtes

- Lichtsinnesorgane und deren Entwicklung

- Das menschliche Auge (genauer Bauplan)
- Sektion eines Schweineauges

B) Wirkungen des Lichtes – Ökofaktor Licht

- Fotosynthese
- Fototropismus
- Auswirkung des Lichtes auf die menschliche Haut

PHYSIK

A) Wahrnehmung von Licht

- Der unsichtbare Punkt (Einstiegsexperiment)
- Optische Täuschungen

B) Wirkungen von Licht

- Licht und Schatten
- Sonnen – und Mondfinsternis

C) Die Ausbreitung des Lichts

- Laserstrahl in der Plexiglasspirale
- Reflexion und Brechung

D) Entstehung von Licht

- Magisches Leuchten
- Heißes Licht

Der zweite Teilbereich „BILDER“ ist in folgende Kapitel unterteilt und zum Großteil schon von den Schülern/Schülerinnen bearbeitet worden:

BIOLOGIE:

A) Der Mensch ein Augentier

- Bau der Netzhaut
- Sehvorgang
- Akkommodation und Adaptation

- Sehfehler

B) Das Gehirn sieht mit

- Umkehrbrille
- Optische Täuschungen

C) Tieraugen

- Augenstellung
- Leistungsfähigkeit von Tieraugen
- Formen des Bewegungssehens

PHYSIK

A) Wahrnehmung von Bildern

- Schattenbilder
- Wie zwei Schatten ein dreidimensionales Bild entstehen lassen
- Spiegelbilder

B) Optische Elemente

- Strahlengänge bei Spiegeln, Linsen und Prismen
- Mehr Überblick gewinnen – verkleinerte Bilder
- Genauer sehen – vergrößerte Bilder

Der Aufbau des Kapitels „FARBEN“ muss aus Zeitgründen im Laborunterricht in stark verkürzter Form abgehandelt werden.

Mit Unterstützung der Kollegin aus Bildnerischer Erziehung konnten die Schüler/-innen Kenntnisse zum Thema Grundfarben und Farbmischungen im Zeichenunterricht sammeln.

Ein konkretes Unterrichtsbeispiel zum Thema Ausbreitung des Lichtes (Physik):

Als Einstieg führte die Gruppe gemeinsam ein Experiment mit dem Laser durch, bei dem der Laserstrahl durch eine Plexiglasspirale geleitet wurde. Anschließend bekamen die Schüler/-innen Gelegenheit ein "Lichtlabyrinth" zu entwerfen: Mittels Spiegeln und Glaskörpern schickten sie den Lichtstrahl der Experimentierleuchte kreuz und quer, zerlegten ihn durch Prismen in Spektralfarben und hielten ihr "Kunstwerk"

auf Fotos fest. In weiterer Folge wurde dann Reflexion und Brechung genauer studiert.

Durch die bisher durchgeführten Unterrichtssequenzen sammelten wir viele wichtige Erfahrungen. Gertraud Benke unterstützte uns durch Entwicklung eines Fragebogens bei der Evaluierung, die Ende April durchgeführt wurde. Im Rahmen des Laborunterrichts wurde dieser von den Schüler/-innen der 5. Klasse ausgefüllt. Die Meinung der Schüler/-innen zur neuen Unterrichtsgestaltung sollte so eingeholt werden. (Fragebogen: siehe Anhang 1).

Der Öffentlichkeit stellten die Schüler/-innen der 5. Klasse diese neue Form des Wissenserwerbes durch die Gestaltung eines Zeitungsartikels in den „Oberösterreichischen Nachrichten“ vor. Ein Interview mit Kollegin Kölblinger und ein Artikel über Chancen von AHS-Absolventen in technischen Berufen vervollständigten die Zeitungsseite.

2.2 Resultate

Die bereits erwähnte Evaluierung brachte den betreffenden Lehrer/-innen zum Teil überraschende Resultate. Die Schüler/-innen bewerteten die neue Form des Unterrichtes sehr kritisch. Der den Schüler/-innen vorgelegte Fragebogen und die Ergebnisse der Befragung sind auf den nächsten Seiten ersichtlich.

Klasse: 5N

Anzahl der Schüler/-innen: 21

Allgemeine Fragen

1. Ich bin Schülerin 8 Schüler 13

2. Wenn ich noch einmal wählen müsste, was ich in der Oberstufe machen müsste, würde ich heute so entscheiden:

- ich würde an eine andere Schule gehen (welche: _____) 5
- ich würde einen anderen Zweig wählen (welchen: _____) 5
- ich würde wieder den N-Zweig wählen 11

Weil:

- ich da meine Freunde habe 5
- weil ich in den Naturwissenschaften gut bin..... 7
- weil ich in den Naturwissenschaften nicht so gut bin 0
- weil meine Eltern dafür sind..... 2
- weil wir da bestimmte Lehrer haben, die ich schätze 6
- weil wir da bestimmte Lehrer nicht haben 1
- weil es mir bisher sehr gefallen hat 3

- weil es mir bisher nicht gefallen hat 0
- weil ich glaube, dass es schwerer ist 1
- weil ich glaube, dass es leichter ist 2
- weil es Spaß macht 8
- weil es mir keinen Spaß macht 0
- weil wir da das Labor haben 4
- weil es für meinen späteren Beruf besser ist 5
- weil ich Interesse für die Naturwissenschaften habe 1

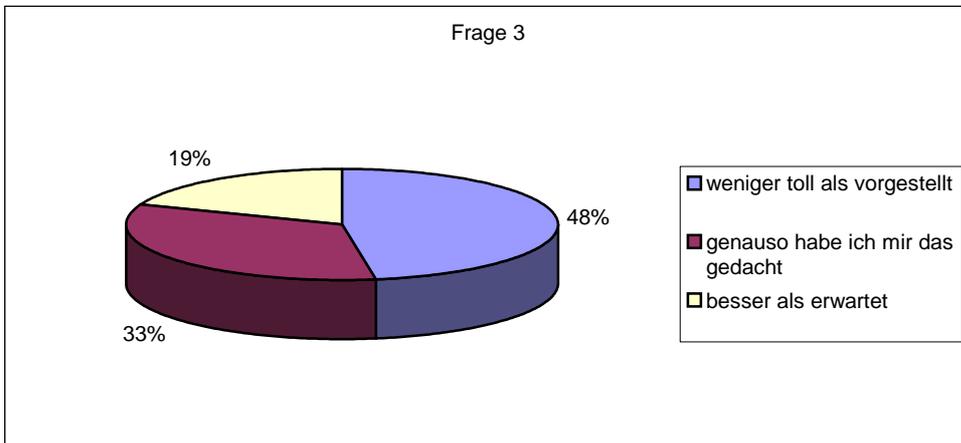
Was sind für Dich die drei wichtigsten Dinge? Bitte schreibe 1., 2., 3. neben die entsprechenden Einträge.

Die Motivation für die Wahl dieses Zweiges liegt einerseits am Interesse bzw. am Talent in den Naturwissenschaften, andererseits dürfte der Spaßfaktor eine wesentliche Rolle spielen

Fragen zum Labor

3. Ihr habt ja schon einige Erfahrung mit verschiedenen Labors. War das Labor in diesem Jahr dann für Dich dann:

- weniger toll als vorgestellt..... 10
- genauso habe ich mir das gedacht..... 7
- besser als erwartet..... 4

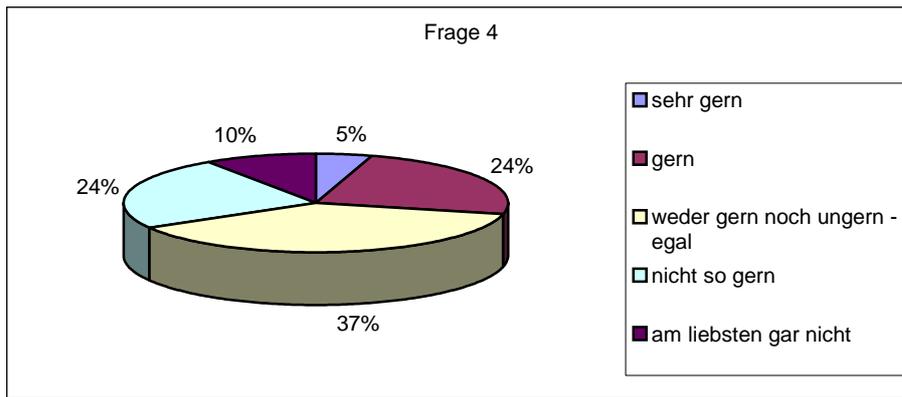


Die Erwartungshaltung vieler Schüler/-innen konnten wir offenbar nicht erfüllen, weil zusätzlich zum freien Experimentieren selbstständiger Wissenserwerb und Protokollieren von ihnen verlangt wurde.

4. Wie stehst Du heute – nach all Deinen Erfahrungen – zum Labor von diesem Jahr?

Zum Laborunterricht gehe ich:

- sehr gern.....1 gern5 weder gern noch ungern – egal.....8 nicht so gern.....5
- am liebsten gar nicht.....2

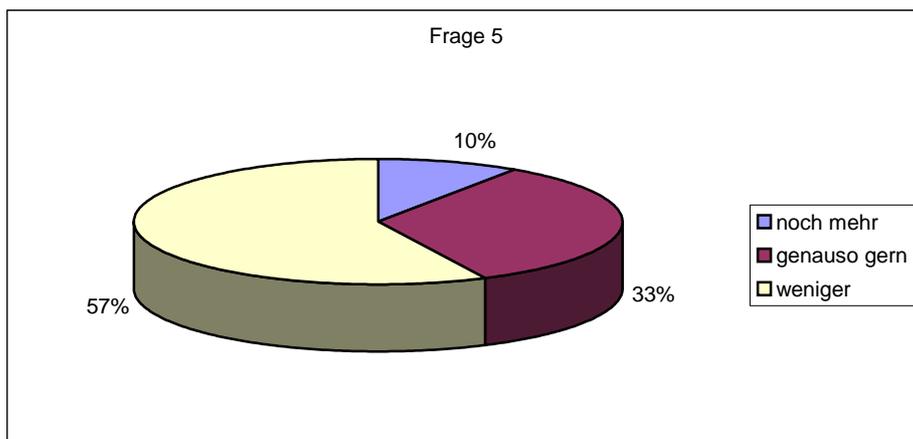


Die Schüler/-innen hegen für den Laborunterricht weder besondere Begeisterung, noch lehnen sie ihn kategorisch ab, weil ihre Vergleichsgrundlage im Laborunterricht der 3. und 4. Klasse liegt und sich nicht auf den bisher in der 5. Klasse durchgeführten beziehen kann.

5. Im Vergleich dazu, wie schätzt du den Fachunterricht ein?

Im Vergleich zum Labor mag ich den Biologieunterricht:

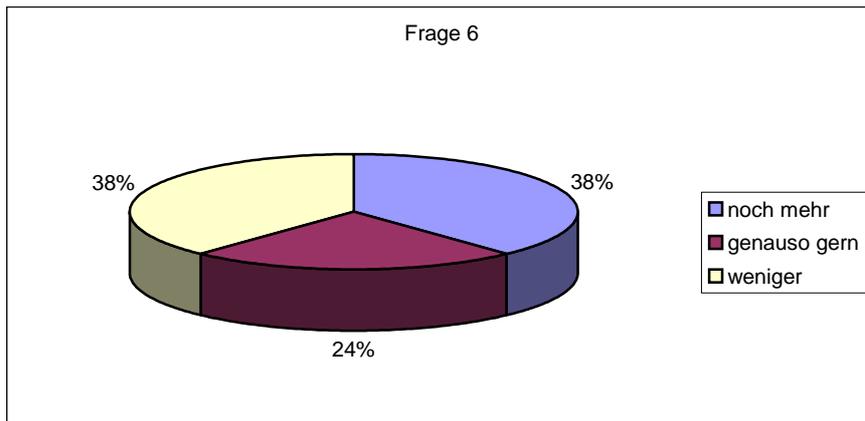
noch mehr 2 genauso gern 7 weniger 12



Im Vergleich zum Fachunterricht vermag der Laborunterricht in Biologie die Schüler/-innen also deutlich besser anzusprechen. Der Lehrstoff der 5. Klasse – Cytologie stößt bei den Schülern/-innen der 5. Klassen häufig auf Widerstand.

6. Im Vergleich zum Labor, mag ich den Physikunterricht:

noch mehr 8 genauso gern 5 weniger 8



Beim Vergleich mit dem Fachunterricht aus Physik tritt eine Polarisierung auf; die einen bevorzugen den Laborunterricht, die anderen den Fachunterricht. Ein Teil der Schüler/-innen bevorzugt offensichtlich Selbsttätigkeit im Unterricht, der andere Teil bekommt die Lerninhalte lieber.

Fragen zu den Inhalten des Labors

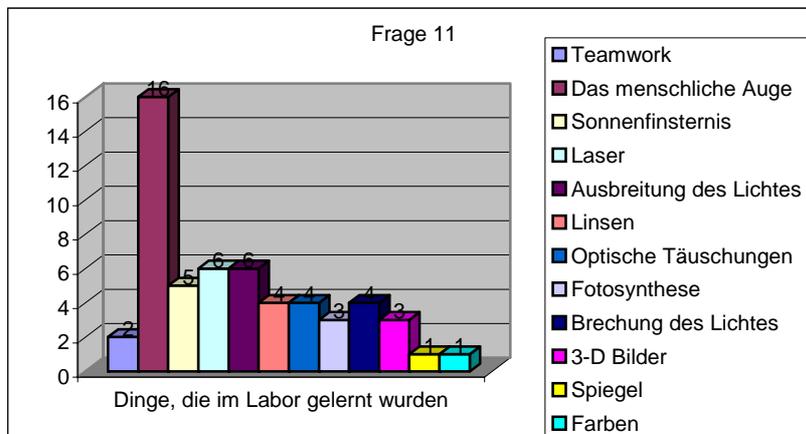
7. **Am Spannendsten** von allen Sachen, die wir dieses Jahr im Labor gemacht haben, **war**:
8. **Am Langweiligsten** von allen Sachen, die wir dieses Jahr im Labor gemacht haben **fand ich**:
9. **Das Schwierigste**, was wir dieses Jahr im Labor gemacht haben, **war**:
10. **Das Leichteste**, was wir dieses Jahr im Labor gemacht haben **war**:

	am <i>Spannendsten</i>	am <i>Langweiligsten</i>	das <i>Schwierigste</i>	das <i>Leichteste</i>
Laptop	6			4
Lichtlabyrinth	3			
Laser	5			
Reflexion	4			
3-D Würfel	3			
Schattenbilder	1			
Schweineauge	10		1	6
Fotosynthese		11	6	
Augentypen		4		

Exzerpieren		5		
Linsenberechnungen			2	
Brechung			1	6
Tieraugenheft			5	
Opt. Täuschungen			1	1
Spiegelung				1
Bauplan des Auges				2

Obwohl zum Kapitel Fotosynthese zahlreiche Versuche angeboten wurden, fiel es den Schüler/-innen scheinbar schwer, diese schwierigen Inhalte selbständig zu erarbeiten. Das Tieraugenheft wurde als Lernzielkontrolle eingesetzt. Da die Schüler/-innen mit einigen Themenbereichen der Physik noch nicht so vertraut waren, traten Schwierigkeiten auf. Die Sektion des Schweineauges war scheinbar ziemlich spektakulär und gefiel allen Schüler/-innen genauso wie die Experimente mit dem Laser.

11. Nenne drei Dinge, die Du im Labor dieses Jahr gelernt hast:



Dieses Ergebnis entspricht unseren Erwartungen, da das menschliche Auge beim Thema „Sehen“ eine zentrale Rolle spielt und daher ausführlichst behandelt wurde. Das Interesse für die anderen Teilbereiche war offensichtlich nicht so groß und deshalb waren diese Wissensmäßig nicht so gut verankert.

12. Wenn man etwas tut, ist es doch oft ein wenig anders, als man sich das so vorgestellt hat. Was war für Dich am heutigen Tag die größte Überraschung bei den Versuchen, was hast Du Dir anders vorgestellt oder erwartet?

- Ich war überrascht weil,

Viele Schüler/-innen gaben an, dass sie überrascht waren von den interessanten Inhalten der Laboreinheiten, deren Bearbeitung Spaß bereitete und dass auch die Gruppeneinteilung meist reibungslos funktionierte.

- Eigentlich habe ich mir erwartet, dass ...

Viele Schüler/-innen erwarteten, dass der Laborunterricht jede Woche stattfinden würde, und dass es noch mehr Versuche gäbe. Andere gaben an, dass ihre Erwartungen erfüllt worden waren.

Die Schüler/-innen bezogen die Fragestellung offensichtlich auf den gesamten bisherigen Laborunterricht. Da sie aus der 3. und 4. Klasse mit Laborunterricht vertraut waren, standen sie einer Änderung zum Teil mit großer Skepsis gegenüber. Dass der Laborunterricht wieder jede Woche stattfindet ist aus organisatorischen Gründen derzeit nicht möglich, weil in der 5. Klasse nur 1 Stunde insgesamt zur Verfügung steht.

13. Bitte nenne je drei Sachen, die Du am Labor gut findest, und drei Sachen, die Du gerne geändert hättest.

Gut / Das schätze ich am Labor	Ändern / Das hätte ich gern anders
1. Besonders hoch eingeschätzt wurde: - die Durchführung von Experimenten	1. Der häufigste Änderungswunsch war: - weniger Theorie
2. Wichtig eingestuft wurde: - das eigenständige Arbeiten - die Verwendung des Laptops - die Lehrkräfte - keine Tests	2. Wichtig wäre weiters: - mehr Vorinformation - mehr spannende Versuche in BU - klarere Anweisungen
3. Als gut empfanden sie weiters: - Teamarbeit - Wahlmöglichkeit	3. Andere Schüler forderten : - Kontrolle der Aufzeichnungen - keine Wahlmöglichkeit

Auffällig ist dabei, dass einige Schüler/-innen eine Wahlmöglichkeit zwischen Physik und Biologie gut heißen (habe gedacht diese Teilung besteht bereits?), andere dies aber ablehnen. Experimente stehen dabei höher im Kurs als Theorie. Das Arbeiten im Team und das Arbeiten mit dem Laptop wurde sehr geschätzt.

14. Was ich sonst noch sagen wollte ...

- viele Schüler/-innen wünschen sich wieder getrennten Laborunterricht
- einige wollen die Beibehaltung des Laborunterrichts wie in der 3. und 4. Klasse
(Anmerkung: vom Stundenkontingent her derzeit nicht möglich)
- einige finden den fächerübergreifenden Laborunterricht besser
- die Evaluierung wurde sehr positiv aufgenommen.

Diese Feststellungen der Schüler/-innen haben uns zu einigen Änderungen des Unterrichtskonzeptes für diesen Gegenstand bewogen, auf die im Kapitel 3.1. noch näher eingegangen wird.

2.3 Was sagen uns die Ergebnisse der Evaluation?

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass unsere Schüler/-innen neuen Dingen sehr aufgeschlossen und daher für neue Vorhaben zu begeistern sind. Aus diesem Grund erschien uns im ersten Semester die Arbeitshaltung der Schüler/-innen durchwegs positiv und auch mit der Bewältigung der von uns gestellten Aufgaben waren wir sehr zufrieden. Mit Teamarbeit und selbständigem Arbeiten waren sie bereits aus dem Laborunterricht der 3. und 4. Klasse vertraut.

Den ersten Teil der Portfoliomappe zum Thema „Licht“ bewerteten wir durchwegs mit Sehr gut, was gleichzeitig die Semesternote ergab.

Im zweiten Semester zeichneten sich aber zunehmend Schwierigkeiten ab:

- ~ die Motivation zum eigenständigen Arbeiten war teilweise nicht mehr vorhanden (die Forderung nach einer Angabe der Arbeitsschritte trat auf)
- ~ selbständiger Wissenserwerb aus Büchern oder auch aus den Files am Laptop, fand in den meisten Fällen nur nach Ermahnung durch die Lehrer/-innen statt.
- ~ der Aufwand für die Dokumentation der Lerninhalte war aus Sicht der Schüler/-innen zu hoch.

Durch die Evaluation wurden diese Schwierigkeiten klar aufgezeigt. Eine große Herausforderung wird es daher für die beteiligten Lehrer/-innen sein, die Motivation über das ganze Schuljahr hindurch aufrecht zu erhalten. Der Übergang von kleinen, klar abgegrenzten Arbeitsaufträgen, wie im Labor der 3. und 4. Klasse zu selbständigem Erarbeiten größerer Wissensbereiche, muss genauso wie die Hinführung zum fächerübergreifendem Arbeiten behutsamer erfolgen.

3 VORAUSBLICK

3.1 Vorhaben

Auf Grund der Schwierigkeiten im Unterrichtsablauf und den Ergebnissen der Evaluation, erscheint es uns notwendig einige Änderungen vorzunehmen. Einerseits wollen wir die Inhalte des Laborunterrichtes straffen, um so eine Überforderung der Schüler/-innen durch die Stoffmenge zu verhindern und zentrale Themen dadurch in den Vordergrund rücken. Andererseits soll die zeitliche Abfolge grundlegend geändert werden, um ein notwendiges Vorwissen aus der Physik aufzubauen. Auch das für die Schüler/-innen offensichtlich schwierige fächerübergreifende Arbeiten soll dadurch behutsamer eingeführt werden. Unser neues Unterrichtskonzept ist im Aktionsplan dargestellt.

3.2 Erfolgskriterien

Ein wichtiges Kriterium für den Erfolg des neuen Konzeptes ist es, die Mitarbeit der Schüler/-innen als auch ihr Interesse bei der Behandlung der neuen Themen über das ganze Schuljahr zu erhalten. Die Qualität der von ihnen erstellten Portfoliomappen sind ein weiteres Erfolgskriterium für unseren Unterricht und darüber hinaus Grundlage der Leistungsbeurteilung. Durch die Lernzielkontrollen wollen wir ein zusätzliches Feedback über den Erfolg des Laborunterrichts erhalten.

3.3 Evaluationsmethoden

Die von Mag. Benke erstellten Fragebögen sollen erneut zur Evaluation des Unterrichts eingesetzt werden, um eine objektive Vergleichsbasis für die Entwicklung der Unterrichtskonzepte zu bekommen.

Weiters ist geplant, dass Fachkollegen/-kolleginnen durch Unterrichtsbesuche und anschließende Diskussion ein Feedback geben.

3.4 Aktionsplan

Ein neuerlicher Aktionsplan soll uns dabei helfen, die in diesem Schuljahr aufgetretenen Schwierigkeiten zu vermeiden.

Verantwortlich für die Durchführung sind grundsätzlich jene Kolleg/-innen, die den Unterrichtsgegenstand „Naturwissenschaftliche Projekte“ im kommenden Schuljahr unterrichten werden (voraussichtlich Mag. Inge FIZEK Biologie / Mag. Christian WALTER Physik sowie Mag. Elisabeth KÖLBLINGER Biologie für die Koordination).

Die Evaluation wird von den drei Kolleg/-innen in Zusammenarbeit durchgeführt werden. Die Fächer Bildnerische Erziehung, Englisch und Informatik sollen erneut eingebunden werden. Der Unterricht soll in Biologie und Physik in den ersten beiden Phasen nicht parallel ablaufen, um den Schüler/-innen die Möglichkeit zu geben, sich in Physik die notwendigen Grundlagen zum Thema "Sehen" anzueignen, um sie dann in Biologie anwenden zu können. Erst in der letzten Phase wird daran gedacht, beim Thema „Farben“ beide Fächer zu verknüpfen. Der neue Zeitplan sieht folgendermaßen aus:

Phase 1	PHYSIK:	Teil 1 LICHT (Entstehung, Ausbreitung) Teil 2 BILDER (Wahrnehmung, Optische Elemente) Oktober bis Dezember: jeweils eine Doppelstunde vierzehntägig
Phase 2	BIOLOGIE:	Teil 2 BILDER (Lichtsinneseorgane und ihre Entwicklung, Sehfehler, Optische Täuschungen) Jänner bis März: jeweils eine Doppelstunde vierzehntägig
Phase 3	BIOLOGIE/ PHYSIK:	Teil 3 FARBEN (Spektralfarben, Farbmischungen, Aufbau der Netzhaut, Farbsehen, ...) Erweiterungsthemen zur freien Auswahl April bis Juni: jeweils eine Doppelstunde vierzehntägig, parallel Biologie und Physik

Nach jeder Phase soll durch eine Lernzielkontrolle, die vom/von der jeweiligen Lehrer/-in in Form eines kurzen Fragebogens vorgelegt wird der Unterrichtsertrag gesichert werden. Eine kurze Präsentation der bisherigen Ergebnisse vor der Klasse soll das Bild ergänzen. Mit einer Exkursion z. B ins Technische Museum Wien oder ins Deutsche Museum München wollen wir den Teil 3 abrunden. Mit diesem neuen Konzept wollen wir die Ergebnisse der Evaluation in unser Unterrichtsprogramm einfließen lassen. Wir hoffen damit die Akzeptanz der Schüler/-innen für den neuen Gegenstand zu erhöhen und gleichzeitig den Unterrichtsertrag zu steigern.

4 LITERATUR

ACKERL, B., LANG, C. & SCHERZ, H.: Fächerübergreifender Unterricht mit experimentellem Schwerpunkt am Beispiel NWL BG/BRG Leibnitz. MS Pilotprojekt IMST² 2000/01: BG/BRG Leibnitz 2001.

IFF (Hrsg.): Endbericht zum Projekt IMST² – Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching. Pilotjahr 2000/01. Im Auftrag des BMBWK. IFF: Klagenfurt 2001.

KERN, A. & KRÖPFL, B.: Von PFL zu AFL – oder: Am Weg zur selbstorganisierten Gruppe „Aktion forschende LehrerInnen“. In: KRAINER, K. & POSCH, P. (Hrsg.): Lehrerfortbildung zwischen Prozessen und Produkten. Klinkhardt: Bad Heilbrunn 1996, 111-124.

LABUDDE, P.: Konstruktivismus im Physikunterricht der Sekundarstufe II. Haupt: Bern-Stuttgart-Wien 2000.

SCHRATZ M., KRAINER, K. & SCHARER M.: Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung in der Fachdidaktik. In: EDER, F. u.a. (Hrsg.): Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen (Bd. 17 der Reihe Bildungsforschung des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur). StudienVerlag: Innsbruck-Wien-München-Bozen 2002, 355-368.

MIRAM, W.SCHARF Karl-Heinz: BIOLOGIE HEUTE S2, Schrödel Verlag.

BIOLOGIE FÜR GYMNASIEN, NATURA 2, Klett Verlag.

BIOLOGIE FÜR GYMNASIEN, NATURA 3, Klett Verlag.

BIOLOGIE OBERSTUFE, CORNELSON; Verlag Volk und Wissen.

UNTERRICHT BIOLOGIE, Pädagogische Zeitschriften, (April 2003, Oktober/November 2003, Februar 2004) Verlag Friedrich in Velber und Klett.

NATURWISSENSCHAFTEN IM UNTERRICHT, Pädagogische Zeitschriften, (Ausgabe 2/00 Heft 56 Das Auge) Verlag Friedrich in Velber und Klett.

UNIVERSITY PHYSICS, Hugh D. YOUNG. Addison-Wesley Publishing Company: Eight Edition 1992.

5 ANHANG

Anhang 1

Fragebogen zum Labor 5. Klasse (Bu. Ph)

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

mit diesem Fragebogen möchten wir erfahren, wie Du das Labor erlebst, was es Dir bringt usw., um das Labor in Zukunft (noch) besser gestalten zu können.

Danke für Deine Mitarbeit!

Zunächst kurz ein wenig über Dich (bitte ankreuzen bzw. ausfüllen):

1. Ich bin Schülerin Schüler

2. Wenn ich noch einmal wählen müsste, was ich in der Oberstufe machen müsste, würde ich heute so entscheiden:

- ich würde an eine andere Schule gehen (welche: _____)
- ich würde einen anderen Zweig wählen (welchen: _____)
- ich würde wieder den N-Zweig wählen

Weil:

- ich da meine Freunde habe
- weil ich in den Naturwissenschaften gut bin
- weil ich in den Naturwissenschaften nicht so gut bin
- weil meine Eltern dafür sind
- weil wir da bestimmte Lehrer haben, die ich schätze
- weil wir da bestimmte Lehrer nicht haben
- weil es mir bisher sehr gefallen hat
- weil es mir bisher nicht gefallen hat
- weil ich glaube, dass es schwerer ist
- weil ich glaube, dass es leichter ist
- weil es Spaß macht
- weil es mir keinen Spaß macht
- weil wir da das Labor haben

Was sind für Dich die drei wichtigsten Dinge? Bitte schreibe 1., 2., 3. neben die entsprechenden Einträge.

- weil es für meinen späteren Beruf besser ist
- weil _____

Fragen zum Labor

3. Ihr habt ja schon einige Erfahrung mit verschiedenen Labors. War das Labor in diesem Jahr für Dich dann:

..... weniger toll als vorgestellt genauso habe ich mir das gedacht besser als erwartet

4. Wie stehst Du heute – nach all Deinen Erfahrungen – zum Labor von diesem Jahr?

Zum Laborunterricht gehe ich

sehr gern gern weder gern noch ungern – egal nicht so gern am liebsten gar nicht

5. Im Vergleich dazu, wie schätzt du den Fachunterricht ein?

Im Vergleich zum Labor mag ich den Biologieunterricht:

noch mehr genauso gern weniger

Das ist so, weil

6. Im Vergleich zum Labor, mag ich den Physikunterricht

noch mehr genauso gern weniger

Das ist so, weil

Im folgenden möchten wir Dir einige Fragen zu den Inhalten des Labors stellen:

7. Am *Spannendsten* von allen Sachen, die wir dieses Jahr im Labor gemacht haben fand ich:

.....

Das war so spannend, weil:

8. Am *Langweiligsten* von allen Sachen, die wir dieses Jahr im Labor gemacht haben war:

.....

Das war so langweilig, weil:

9. Das *Schwierigste*, was wir dieses Jahr im Labor gemacht haben, war:

.....

Das war so schwer, weil:

10. Das *Leichteste*, was wir dieses Jahr im Labor gemacht haben war,

.....

Das war so leicht, weil:

11. Nenne drei Dinge, die Du im Labor dieses Jahr gelernt hast:

1.

2.

3.

12. Wenn man etwas tut, ist es doch oft ein wenig anders, als man sich das so vorgestellt hat. Was war für Dich am heutigen Tag die größte Überraschung bei den Versuchen, was hast Du Dir anders vorgestellt oder erwartet?

Ich war überrascht weil,

Eigentlich habe ich mir erwartet, dass

13. Bitte nenne je drei Sachen, die Du am Labor gut findest und drei Sachen, die Du gerne geändert hättest.

Gut / Das schätze ich am Labor	Ändern / Das hätte ich gern anders
1.	1.
2.	2.

3.	3.
----	----

Bewerte nun Deine 6 Einträge in der Tabelle – wie wichtig sind die einzelnen Einträge für Dich (1: sehr wichtig, 5. ziemlich unwichtig).

14. Was ich sonst noch sagen wollte

Danke für Deine Mitarbeit!