

nwRG

NATURWISSENSCHAFTLICHES REALGYMNASIUM

EVALUATION

Mag. Erich Kerzendorfer

BG und BRG St.Pölten, Josefstraße 84

<http://www.bgstpoelten.ac.at>

St.Pölten, Juli 2002

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 PROJEKTIDEE	4
1.1 nwRG – Vorstellung des Konzeptes.....	4
1.1.1 Stundentafel nwRG – Unterstufe (autonom)	5
1.1.2 Stundentafel nwRG – Oberstufe (Schulversuch).....	7
1.2 Projektziele und Erwartungen	8
1.3 Projektbeteiligte.....	8
1.4 Projektdurchführung.....	9
1.4.1 Projektdesign.....	9
1.4.2 Absolventenbefragung	9
1.4.3 IMST ² – „brain – parcours“	10
2 PROJEKTERGEBNISSE	16
2.1 IMST Absolventenbefragung.....	16
2.1.1 Auswertungsbeispiele	16
2.1.2 Schlussfolgerungen.....	21
2.2 IMST ² – brain-parcours	22
2.2.1 Ablauf des brain-parcours Vergleichsbewerbes	22
2.2.2 Stationswertung.....	22
2.2.3 Gesamtergebnis und Schlussfolgerungen.....	27
2.3 Zusammenfassung.....	28
2.3.1 Umsetzung der Projektidee	28
2.3.2 Projektablauf	29
2.3.3 Projektergebnisse.....	29
2.3.4 Zukunftsperspektiven	30

ABSTRACT

nwRG – naturwissenschaftliches Realgymnasium – ein Schulversuch des BG und BRG St.Pölten, Josefstraße auf dem Prüfstand. Nach über 10 Jahren Laufzeit soll im Rahmen dieses IMST² – Projektes eine Evaluation versucht werden. Die Instrumente dazu sind eine Absolventenbefragung und der IMST² "brain – parcours“, ein Vergleichswettbewerb einer naturwissenschaftlichen mit einer gymnasialen Oberstufenklasse. Die Ergebnisse der beiden Untersuchungen und ihre Analyse ergeben viele positive Aspekte für eine verstärkte naturwissenschaftliche Grundbildung mit Laborunterricht und Projekten. Neben dem Wissen und Können in den Naturwissenschaften werden die Selbstständigkeit und Teamfähigkeit der SchülerInnen gezielt verbessert, was sich auch auf alle anderen Bildungsbereiche positiv auswirkt. Die Projektergebnisse sind ein wichtiger Schritt zu einer Evaluation des Schulversuches, zeigen aber auch Schwächen und Verbesserungsmöglichkeiten auf und sind damit für alle Schulen interessant, die einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt einführen wollen.

1 PROJEKTIDEE

Der Schulversuch „Realgymnasium mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt - **nwRG**“ wurde am BG und BRG St.Pölten - Josefstraße vor nunmehr 10 Jahren initiiert. Die Grundidee dieses Schulversuches ist es, den SchülerInnen eine vertiefte naturwissenschaftliche Grundbildung zu vermitteln. Nach einem Jahrzehnt Laufzeit wollen wir Rahmen eines IMST² – Projektes eine Evaluation des nwRG durchführen. Einerseits um Grundlagen und Daten für die Weiterentwicklung des Schulversuchs und die notwendige Integration in die „neue Oberstufe“ zu erhalten, andererseits um anderen Schulen, die Interesse an der Implementierung eines naturwissenschaftlichen Schwerpunktes haben, unsere Erfahrungen zur Verfügung zu stellen.

1.1 nwRG – Vorstellung des Konzeptes

Der Schulversuch „Realgymnasium mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt“ soll entsprechend begabten Schülerinnen und Schülern eine vertiefte naturwissenschaftliche Bildung vermitteln, die es den jungen Menschen ermöglicht, im Berufsleben erfolgreich Verantwortung zu übernehmen.

- Physik-, Chemie- und Biologie - Praktika ab der 3.Klasse
- starke Betonung der praktischen Laborarbeit (Vorbereiten - Experimentieren - Beobachten - Messen - Protokollieren - Auswerten)
- besondere Schulung des Teamworks und der Teamfähigkeit durch Arbeit in Kleingruppen
- Vorbereitung auf die Anforderungen in Beruf und Gesellschaft
- Durchführung fächerübergreifender Projekte mit besonderer Beachtung umweltrelevanter Themenstellungen (auch in Form von Projektwochen)
- Durchgehender Biologie- und Chemieunterricht sowie Physik- und Chemie - Praktika in der Oberstufe

1.1.1 Stundentafel nwRG – Unterstufe (autonom)

Gegenstand/Klasse	1.	2.	3.	4.	Summe
Religion	2	2	2	2	8
Deutsch	4	4	4	4	16
Englisch	4	4	3	3	14
Geschichte und Sozialkunde	-	2	2	2	6
Geographie und Wirtschaftskunde	2	2	1	2	7
Mathematik und GZ	4	4	4	4	16
Biologie und Umweltkunde	2	1	2	2	7
Biologische Übungen	-	-	2 ^{*)}	-	2 ^{*)}
Chemie	-	-	2	2	4
Chemischer Laborunterricht	-	-	-	2	2
Physik	-	2	2	2	6
Physikalisches Labor und Werken	-	-	2	2	4
Informatik und Computeranwendungen	1 ¹⁾	1 ²⁾	1 ³⁾	1 ⁴⁾	4
Musikerziehung	2	2	2	1	7
Bildnerische Erziehung	2	2	2	1	7
Technisches/Textiles Werken	2	2	-	-	4
Leibesübungen	4	4	3	3	14
Gesamtwochenstunden	29	32	32	33	126

1) 2 Gruppen: Textverarbeitung (D-Lehrer) und Maschineschreiben mit wöchentlichem Wechsel

2) 2 Gruppen: Informatik, BU mit Internet

3) 2 Gruppen: Informatik, GWK mit Internet

4) 2 Gruppen: Informatik, E mit Internet

*) als unverbindliche Übung parallel zum Physik-Labor

Die autonome Stundentafel für die Unterstufe zeigt eine starke Schwerpunktsetzung in den naturwissenschaftlichen Fächern. Zusätzlich zum Fach Physik gibt es das Physikalische Labor mit je 2 Wochenstunden in der 3. und 4.Klasse. Chemie wird bereits in der 3.Klasse eingeführt (2 Theoriestunden), in der 4.Klasse gibt das zweistündige Chemielabor die Gelegenheit zur praktischen Arbeit. Biologische Übungen in der 3.Klasse komplettieren dieses naturwissenschaftliche Paket. Alle Labors und Praktika werden in geteilten Klassen, also in kleinen Schülergruppen abgehalten. In der 4.Klasse findet eine naturwissenschaftliche Projektwoche statt.

Ab dem Schuljahr 2002/2003 wird autonom das Fach Informatik und Computeranwendungen bereits ab der 1.Klasse eingeführt, wo in Zusammenarbeit mit den Fächern D, BU, GWK und E eine solide EDV – Grundausbildung erreicht werden soll.

Durch das deutliche Plus an naturwissenschaftlichen Wochenstunden ergibt sich in der Unterstufe die Möglichkeit, eine solide naturwissenschaftliche Grundausbildung als Basis für die Oberstufe zu vermitteln.

1.1.2 Stundentafel nwRG – Oberstufe (Schulversuch)

Gegenstand/Klasse	1.	2.	3.	4.	Summe
Religion	2	2	2	2	8
Deutsch	3	3	3	3	12
Englisch	3	3	3	3	12
2. Fremdsprache ¹⁾	4	3	3	3	13
Geschichte u. Sozialkunde	2	2	2	2	8
Geographie u. Wirtschaftskunde	2	2	2	2	8
Mathematik	3	4	4	4	15
Biologie u. Umweltkunde	2	2	2	2	8
Chemie und Chem. Laborunterricht	2 -	1 1	1 1	2 -	6 2
Physik und Physikalischer Laborunterricht	2 1	2 1	2 1	2 1	8 4
Psychologie und Philosophie	-	-	2	2	4
Informatik	2	-	-	-	2
Musikerziehung	1,5	1,5			3
alternativ ME / BE	-	-	2 ²⁾	2 ²⁾	4
Bildnerische Erziehung	1,5	1,5			3
Leibesübungen	2	2	2	2	8
Summe Pflichtgegenstände	33	31	32	32	128
Wahlpflichtgegenstände ³⁾	-	←	10	→	10

1) alternativ Französisch, Latein, Russisch

2) Alternative Pflichtgegenstände

3) Mindestens 4 Stunden Wahlpflichtfächer müssen aus der Gegenstandsgruppe PH, CH, DG, BU und M gewählt werden

Die markantesten naturwissenschaftlichen Schwerpunktsetzungen in der Oberstufe sind der durchgehende Chemieunterricht ab der 5. Klasse mit integriertem Chemielabor in der 6. und 7. Klasse (jeweils zweistündige Laborblöcke 14-tägig), der durchgehende Biologieunterricht und das Physik – Labor von der 5. bis zu 8. Klasse. Zusätzlich müssen auch bei der Wahl der Wahlpflichtfächer mindestens 4 Stunden aus der mathematisch – naturwissenschaftlichen Gegenstandsgruppe gewählt werden.

Ergänzt wird die Schwerpunktsetzung in der Stundentafel durch jeweils eine Projektwoche in der 5. Klasse (Projekt „SALZ“ in Obertraun / Hallstatt), der 6. Klasse (Projektwoche Linz – München) und der 7. Klasse (Biologie – Projekt im Seewinkel oder in den Donauauen).

1.2 Projektziele und Erwartungen

Schon bevor das so oft zitierte schlechte Abschneiden der Österreichischen SchülerInnen bei der TIMMS – Studie die qualitativen und quantitativen Mängel im naturwissenschaftlichen Unterricht aufgezeigt haben, haben wir versucht mit der Konzeption des nwRG zumindest auf Basis der Studententafel eine solide Voraussetzung für eine Qualitätsverbesserung in den naturwissenschaftlichen Fächern zu schaffen.

So ist es z.B. im Fach Chemie weder in der Unterstufe noch in der Oberstufe möglich, in den wenigen zur Verfügung stehenden Stunden das angestrebte Verstehen, Problemlösen und selbstständiges Lernen auch nur andeutungsweise ausreichend zu fördern. Aber auch in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern mit einem etwas besseren Stundenbudget bleibt das Erreichen dieser Ziele oft ein Wunsch.

Die Motivation ein IMST² – Projekt einzureichen, entstand also aus dem Gedanken, dass es höchst notwendig wäre, nach über 10 Jahren Laufzeit des nwRG als Schulversuch und autonome Unterstufenform eine Evaluation durchzuführen. Es soll kritisch hinterfragt werden, ob der deutlich großzügigere Stundenrahmen für die Naturwissenschaften ergänzt um die durchgehende Ausstattung mit Laborunterricht, Projekten und Projektwochen auch dazu führt, dass die SchülerInnen deutlich mehr Selbstständigkeit und Eigenverantwortung an den Tag legen und einfach mehr wissen und können.

Trotz des hohen Engagements der am Schulversuch beteiligten Lehrer, bzw. vielleicht auch gerade deswegen, ist eine ausführliche Dokumentation und Evaluation der Ergebnisse bisher etwas zu kurz gekommen. Als weiteren sensiblen Bereich sehen wir die Intensivierung der fächerübergreifenden Zusammenarbeit – nicht nur mit den naturwissenschaftlichen Fächern – und die vorrangige Einbindung der Möglichkeiten der neuen Medien, vor allem des Internet, in die Unterrichtsgestaltung und - Vorbereitung (vor allem des Laborunterrichts).

Das **Projektziel** ist also eine professionelle Evaluation unseres Schulversuches und Innovationen im Bereich des fächerübergreifenden (Labor-) Unterrichtes vor allem durch eine vergleichende Untersuchung zwischen naturwissenschaftlichen und herkömmlich geführten Klassen. Das Ergebnis dieser Evaluation soll uns eine Hilfe sein, Verbesserungen und Anpassungen vorzunehmen. Vor allem soll eine optimale Überleitung des Schulversuches in die neue Oberstufe vorbereitet werden, wobei alle dort sich bietenden Möglichkeiten ausgeschöpft werden sollen, ohne den Charakter des bisherigen Versuches zu weitgehend zu verändern.

1.3 Projektbeteiligte

Die Projektleitung wurde vom Schulleiter Prof. Mag. Rupert Zeitlhofer (PH, M) und Mag. Erich Kerzendorfer (CH, PH) getragen. Mitgearbeitet haben aus dem Lehrerteam im nwRG noch Prof. Klara Dunshirn (M, PH) und OStr. Prof. Helmut Bertl

(PUP, LÜ). Im Sommersemester stand uns mit Mag. Getraud Benke eine professionelle Betreuerin für die Durchführung und Auswertung des IMST² – brainparcours zur Verfügung. Weiters waren natürlich die Absolventen unserer Schule, die in die Absolventenbefragung einbezogen waren involviert und zwei 5. Klassen (5N und 5G), welche beim Klassenvergleichsprojekt gegeneinander angetreten sind.

1.4 Projektdurchführung

1.4.1 Projektdesign

Um eine gezielte, treffsichere Evaluation des Wertes des Labor- und Projektunterrichtes im naturwissenschaftlichen Realgymnasium zu erzielen werden folgende Untersuchungen initiiert:

A) eine **Absolventenbefragung** (nach dem Motto: *hat die spezielle Ausbildung im naturwissenschaftlichen Schulversuchs Vor- oder Nachteile in der weiteren Ausbildung, vor allem in Studien gebracht ? etc.*)

B) eine **vergleichende Untersuchung** mit naturwissenschaftlichen und herkömmlich geführten Klassen in Anlehnung an die TIMMS – Studie „**performance assessment**“, welche in Österreich nicht durchgeführt worden ist.

1.4.2 Absolventenbefragung

Die Fragebögen für die Absolventenbefragung wurden vom IMST² – Team im Herbst ausgearbeitet. Eine gute Vorlage für geeignete Fragestellungen konnten im Internet auf der Seite <http://www.qis.at> der Organisation **Q.I.S. Qualität in Schulen** gefunden werden. Der gesamte Fragebogen ist im Anhang enthalten.

Die Fragebögen wurden vor den Weihnachtsferien an über 300 AbsolventInnen unsere Schule versandt. Dabei wurden alle Abgänger der Schulzweige Gymnasium, Realgymnasium und naturwissenschaftliches Realgymnasium der Jahrgänge 1997 bis 2001 berücksichtigt. Der Rücklauf von 140 Fragebögen bedeutet eine Beteiligung von 43 %, was durchaus als Erfolg zu bezeichnen ist.

Die zurückgesandten Fragebögen wurden registriert, gesammelt und die Daten in einer Datenbank erfasst. Die langwierige Arbeit der Digitalisierung der Absolventendaten wurde zum größten Teil von SchülerInnen der 5N erledigt. Ein digitales Abbild der Umfragedaten in einer flexiblen Datenbank (MS Access) ermöglicht eine äußerst vielseitige und effiziente Auswertung und Visualisierung des Datenbestandes. Bei einem pädagogischen Tag im Februar zum Thema Schulentwicklung konnte ich der Kollegenschaft einen ersten groben Überblick über das Umfrageergebnis präsentieren. Da außer dem Sportzweig alle Schulzweige unserer Anstalt in die Umfrage mit einbezogen worden sind, ergeben sich naturgemäß neben den Auswertungsoptionen für das gegenständliche IMST² – Projekt auch vielfältige Möglichkeiten die Daten für eine Analyse des Ist – Zustand unserer Schule auszuwerten.

Eine kleine, hoffentlich repräsentative Auswahl der Umfrageergebnisse soll im 2. Kapitel einen Überblick über die Ergebnisse der Absolventenbefragung ermöglichen.

1.4.3 IMST² – „brain – parcours“

Als zweiten, wesentlichen Bestandteil unseres Projektes haben wir eine vergleichende Untersuchung einer naturwissenschaftlichen und einer gymnasialen Klasse vorgesehen. Nach längerer Überlegung haben wir dafür die 5. Klassen des naturwissenschaftlichen (5N) und des gymnasialen Zweiges (5G) ausgewählt. Die ursprünglich vorgesehenen 6.Klassen kamen deswegen nicht zum Zug, weil die 6N eine überdurchschnittliche Klasse ist, wodurch sich das Vergleichsergebnis zu sehr verzerrt hätte. Die 7.Klassen waren zum Zeitpunkt der Projektierung bereits mit anderen schulischen Projekten mehr als ausgelastet. Auch die geringe, in etwa gleich große SchülerInnenzahl der beiden Klassen (je 16) war ein Argument für die Wahl eben dieser beiden Klassen.

1.4.3.1 Kriterien für die Durchführung des Vergleichsbewerbes

Die Abwicklung des Bewerbes sollte in 2 Unterrichtstagen möglich sein

Die Aufgabenstellungen sollen die Teilnehmer in folgenden Bereichen fordern:

- Selbstständige Umsetzung der Projektvorgaben
- Eigenständige Informationsbeschaffung aus verschiedenen Quellen unter Einbeziehung verschiedenster Medien und Informationsquellen
- Manuelle Geschicklichkeit, Kreativität, experimentelles Geschick
- Einhaltung von organisatorischen und zeitlichen Rahmenbedingungen
- Möglichkeit verschiedenen Lösungswege gegeneinander abzuwägen
- Arbeiten im Team
- Schaffen eines herzeigbaren „Endproduktes“ (Objekte, Bericht ...)

Für eine konkretisierbare Auswertung sollten folgende Voraussetzungen und Rahmenbedingungen geschaffen werden:

- Das geforderte „Endprodukt“ muss mess- bzw. beurteilbar sein
- Es muss Kriterien für die Beurteilung des Projektablaufes geben (vor allem für die interessierenden Messgrößen Selbsttätigkeit und Eigenverantwortung)
- Das Projektgeschehen soll durch Videoanalysen bzw. Interviews analysierbar sein
- Es sollte auch eine Beurteilungsschiene durch Schüler bzw. Eltern geben

Die Aufgabenstellung darf natürlich nicht ausschließlich naturwissenschaftlich dominiert sein, da in diesem Fall die Schüler des nwRG durch ihre

Laborerfahrung Vorteile hätten. Naturwissenschaftliche Komponenten z.B. Experimente sollen aber auch nicht ausgeschlossen sein.

Die ursprünglich bei der Antragstellung gefasste Idee, einen Teil der Aufgaben des „performance assessment“ der TIMSS – Studie für den Vergleich zu adaptieren, musste im Zuge der Vorbereitungsarbeiten etwas modifiziert bzw. erweitert werden. Eine Gegenüberstellung der Fähigkeiten bei der Durchführung, Protokollierung und Auswertung von einfachen naturwissenschaftlichen Experimenten, wie er beim performance – assessment der TIMSS – Studie durch eine Fülle verschiedener Aufgabestellungen gegeben ist, erschien uns für einen Vergleich der beiden Klassen auf möglichst breiter Basis zu eindimensional und zu eng. Bei der entscheidenden Projektierungssitzung des IMST² – Teams, der auch Mag. Benke beiwohnte, konnte eine gute Lösung mit vier sehr unterschiedlichen Aufgabenstellungen gefunden werden.

Der Vergleichsbewerb sollte in je 4 Vierergruppen an jeweils 4 Stationen mit einer Arbeitszeit von jeweils 45 Minuten abgehalten werden. Jede Gruppe hatte die 4 Stationen nach einem vorgegebenen Zirkulationsplan zu durchlaufen, wobei nach jeder Arbeitsphase 15 Minuten Pause vorgesehen waren. In der Pause mussten die Teilnehmer zum Teil Fragebögen zu den Stationen ausfüllen. Zusätzlich wurden externe Beobachter aus höheren Klassen engagiert, welche die Arbeit der Gruppen beobachteten und ihre Erkenntnisse in einem weiteren Fragebogen verwerteten. Als zusätzliches Auswertungsmedium waren 4 Videokameras im Einsatz, wobei 2 fix bei einer Station (Brückenbau) blieben um einen durchgehenden Vergleich aller Gruppen zu erhalten.

Im Folgenden möchte ich die Aufgabenstellungen des IMST² brain – parcours kurz vorstellen. Die gesamten Fragebögen, wie sie an die Teilnehmer ausgegeben wurden, sind in einer separaten Datei angefügt.

1.4.3.2 Station 1: PLANEN – MESSEN – AUSWERTEN

Die erste Station verwendete als Ressource die schon oben erwähnten Aufgabenstellungen aus dem TIMSS performance assessment – Test. Wir konnten uns im Team auf die Auswahl von 2 besonders signifikanten Aufgaben einigen, die sich dadurch auszeichnen, dass die relativ einfachen physikalischen und chemischen Experimente mit einer Planungs- und Auswertungsphase verknüpft sind. Natürlich hätten wir hier erwartet, dass die SchülerInnen des nwRG mit ihrer über zweijährigen Laborerfahrung deutliche Vorteile gegenüber den gymnasialen Wettstreitern aufweisen müssten. Die später zu präsentierenden Ergebnisse werden diese Erwartung relativieren.

Aufgabe:	1. GUMMIBAND Elastische Stoffe verändern ihre Länge, wenn man sie belastet. Der folgende Versuch soll dazu dienen, herauszufinden, ob dabei bestimmte Gesetzmäßigkeiten auftreten. <i>Findet heraus, wie sich die Länge des Gummibandes</i>	
----------	--	--

	<i>verändert, wenn mehr und mehr Muttern angehängt werden.</i>	
Folgendes solltet Ihr tun:	<ul style="list-style-type: none"> - Hängt eine Mutter nach der anderen an die Büroklammer - Messt die Länge für jede zusätzliche Mutter. - Schreibt Eure Messwerte in die Tabelle 	

1. Schreibt Eure Messwerte in eine Tabelle. Denkt daran, in jede Spalte eine Überschrift zu schreiben.
2. Stellt Eure Ergebnisse auf dem beiliegenden Papier in geeigneter Form grafisch dar.
3. Um wie viel verlängert sich das Gummiband, wenn bereits 2 Muttern an der Büroklammer hängen und 3 weitere hinzugefügt werden?
4. Beschreibt, was passiert, wenn immer mehr Muttern hinzugefügt werden.
5. Wie lange wäre das Gummiband, wenn Ihr 2 Muttern mehr dazuhängen könntet, als Euch zur Verfügung stehen?
6. Gebt an, warum das so ist.

Aufgabe:	2. TABLETTEN <i>Untersucht, wie schnell sich Tabletten bei unterschiedlichen Wassertemperaturen auflösen</i>	
Folgendes solltet Ihr tun:	Plant eine Untersuchung, um herauszufinden, welche Wirkungen unterschiedliche Temperaturen auf die Geschwindigkeit haben, mit der sich Tabletten auflösen. Die Tablette gilt als gelöst, wenn keine weitere Gasentwicklung auftritt!	

1. Schreibt Euren Plan hier auf. Der Plan sollte enthalten
 - Was Ihr messen wollt / Wie viele Messungen Ihr machen wollt.
 - Wie Ihr Eure Messungen dokumentieren wollt.
 - Eine kurze Begründung für die von Euch gewählte Vorgangsweise.
2. Führt die Tests mit den Tabletten durch. Zeichnet eure Messwerte in geeigneter Form auf.
3. Welche Wirkungen haben aufgrund Eurer Untersuchung verschiedenen Temperaturen auf die Geschwindigkeit, mit der sich Tabletten auflösen
4. Warum haben unterschiedliche Temperaturen diese Wirkung?
5. Wenn Ihr Euren Plan ändern musstet, beschreibt die Änderungen und begründet, warum Ihr sie gemacht hast. Wenn Ihr Euren Plan nicht ändern musstet, schreibt „Keine Änderung“.

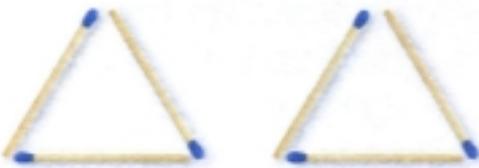
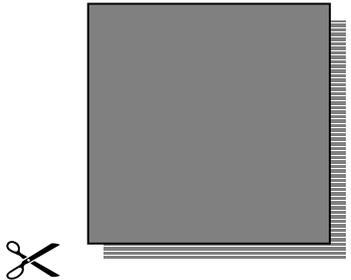
1.4.3.3 Station 2: Organisieren und Denksport

Aufgabe:	FUHRPARK - Management <ul style="list-style-type: none"> • Ihr sollt in einer Verwaltung für den kommenden Tag den Einsatz der Dienstwagen planen. Es stehen 3 Fahrzeuge zur Verfügung mit denen die 8 angemeldeten Fahrten möglichst effizient bewältigt
----------	---

	<p>werden sollen</p> <p>Wenn mehrere Fahrten angemeldet sind, als mit den Dienstwagen erledigt werden können, dürft Ihr auch auf Taxis zurückgreifen (Taxifahrten verursachen Extrakosten und sollten daher möglichst vermieden werden).</p>
--	---

Tragt die Fahrten in den nachfolgenden Plan ein. Vermerkt dabei jeweils:

- **Zweck der Fahrt; Von wann und bis wann ist das Fahrzeug abwesend ?**

	<p>DENKSPORT – THINK!</p> <p>Aufgabenstellung 1:</p> <p><i>Ihr habt zwei gleichseitige Dreiecke, die aus insgesamt sechs Streichhölzern gelegt sind. Ordnet drei Streichhölzer so um, dass die sechs Hölzer zusammen nun vier gleichseitige Dreiecke bilden.</i></p> <p>Fertigt eine einfache Skizze Eurer Lösung an!</p>
	<p>Aufgabenstellung 2:</p> <p><i>Zerschneidet ein Quadrat (gedanklich) in vier gleiche Teile. Sucht nach möglichst vielen verschiedenen Möglichkeiten, dies zu tun.</i></p> <p>Fertigt eine einfache Skizze der Lösung durch Einzeichnen der Schnittlinien in die am Ergebnisblatt dargestellten Quadrate an!</p> <p>Wie viele Lösungen glaubt ihr gibt es?</p> <p>Anzahl der möglichen Lösungen: _____</p>

1.4.3.4 Station 3: BRÜCKENBAU

Beim Bau einer Brücke kommt es in der Praxis auf verschiedenste Faktoren an. Bei begrenztem Materialeinsatz soll mit dem möglichst attraktiv aussehendem Bauwerk eine vorgegebene Spannweite (frei tragende Länge) überbrückt werden, gleichzeitig muss aber auch eine minimale Durchfahrtshöhe erzielt werden und die Belastbarkeit der Brücke sollte möglichst hoch sein. Das sind sehr vielfältige unterschiedliche Anforderungen, die eine genaue Planung nötig machen. Aber auch Versuch und Irrtum können weiterhelfen.

Baut mit den vorhandenen Legosteinen eine Brücke (Auffahrtsrampe ist nicht erforderlich). Es soll damit ein Abgrund überspannt werden.

- Die Spannweite soll mindestens 40 cm betragen und
- Die größte Höhe der Brücke muss über ihrem Fuß zwischen 18 und 20 cm liegen.

Die Brücke ist dann am besten gebaut, wenn das **Produkt aus Spannweite** (in cm) und senkrechter **Bruchbelastung** in der Brückenmitte (in Newton) am größten ist. Aber auch **Form** und **Design** der Brücke werden bewertet, versucht das Bauwerk also elegant zu entwerfen.

Die Bauwerke der einzelnen Gruppen wurden am Ende der Arbeitszeit fotografiert, vermessen und mit Hilfe eines Kraftmessers bis zum Bruch belastet

1.4.3.5 Station 4: EXKURSIONSPLANUNG

Für die Planung einer eintägigen Exkursion nach Linz standen jeweils ein PC mit Internetzugang und Farbdrucker sowie weitere Informationsmaterialien über Linz (Stadtplan, Lexikon, Fahrpläne) und Materialien zur Gestaltung des Posters zur Verfügung.

Plant eine eintägige Exkursion unter Einhaltung folgender Vorgaben.

Ziel:	LINZ
Datum:	7.5.2002 (Dienstag)
Zeitraumen:	zwischen 7:30h und 18:00h
Verkehrsmittel:	ÖBB, öffentliche Verkehrsmittel in Linz, zu Fuß
Vormittag:	Ars Electronica – Center
Nachmittag:	möglichst attraktives Programm selbst erstellen

Folgende Details sollten in der Planung jedenfalls enthalten sein:

- ✓ Ankunfts- und Abfahrtszeiten der verwendeten Züge
- ✓ Kostenschätzung: Fahrtkosten, Eintritte
- ✓ Orientierungsmöglichkeit (Plan) in Linz
- ✓ Grober Zeitplan für den gesamten Exkursionstag
- ✓ Information über das Ars Electronica – Center
- ✓ Informationen über das Nachmittagsprogramm

Die Ergebnisse der Planungen sind möglichst attraktiv zu dokumentieren!

2 PROJEKTERGEBNISSE

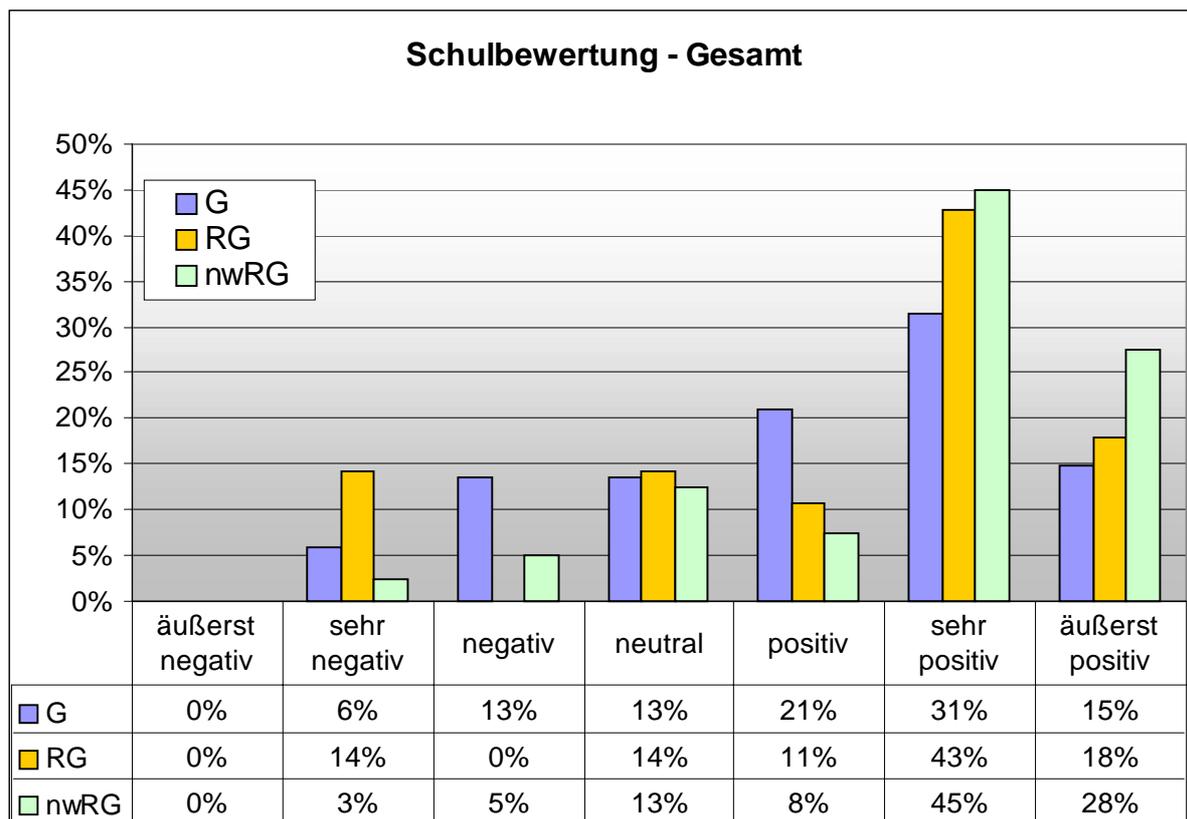
2.1 IMST Absolventenbefragung

Die Vielfalt und Quantität der Auswertungsergebnisse der Absolventenbefragung würde den Rahmen dieses Projektberichtes naturgemäß bei weitem sprengen. Wir möchten hier daher nur einige besonders interessante Aspekte der Auswertung und Analysen exemplarische darstellen.

2.1.1 Auswertungsbeispiele

2.1.1.1 Schulbewertung gesamt

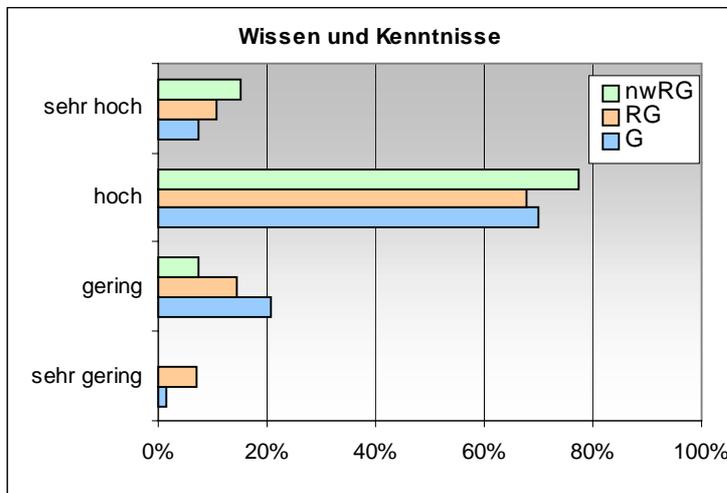
Frage: Wenn Sie an Ihre damalige Schulzeit zurückdenken, welche Gefühle haben Sie dabei (insgesamt gesehen)?



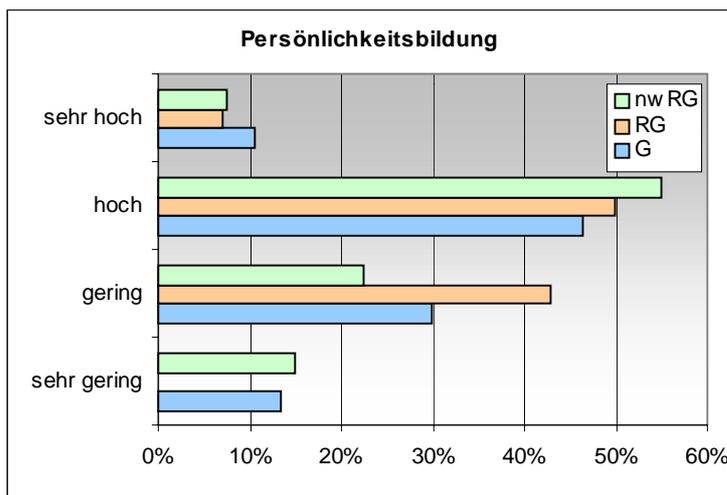
Die Auswertung ergibt mit über 70 % sehr- und äußerst positiven Äußerungen für das nwRG eine deutlich bessere Bewertung als für die anderen Schultypen.

2.1.1.2 Wirksamkeit des Unterrichts

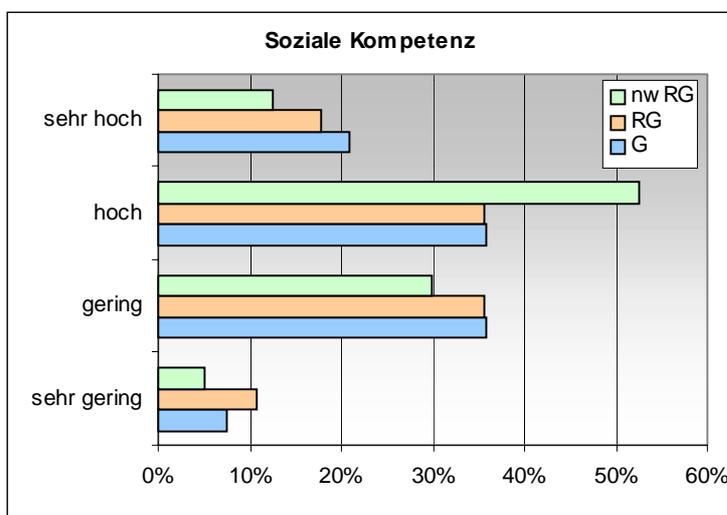
Frage: Wie schätzen Sie rückblickend die Wirksamkeit des Unterrichts im Hinblick auf folgende Bereiche für Ihre jetzige Situation?



Die Analyse ergibt hier erkennbare Vorteile für das nwRG, wobei aber bei der Frage nicht nach Fachgebieten differenziert wurde.



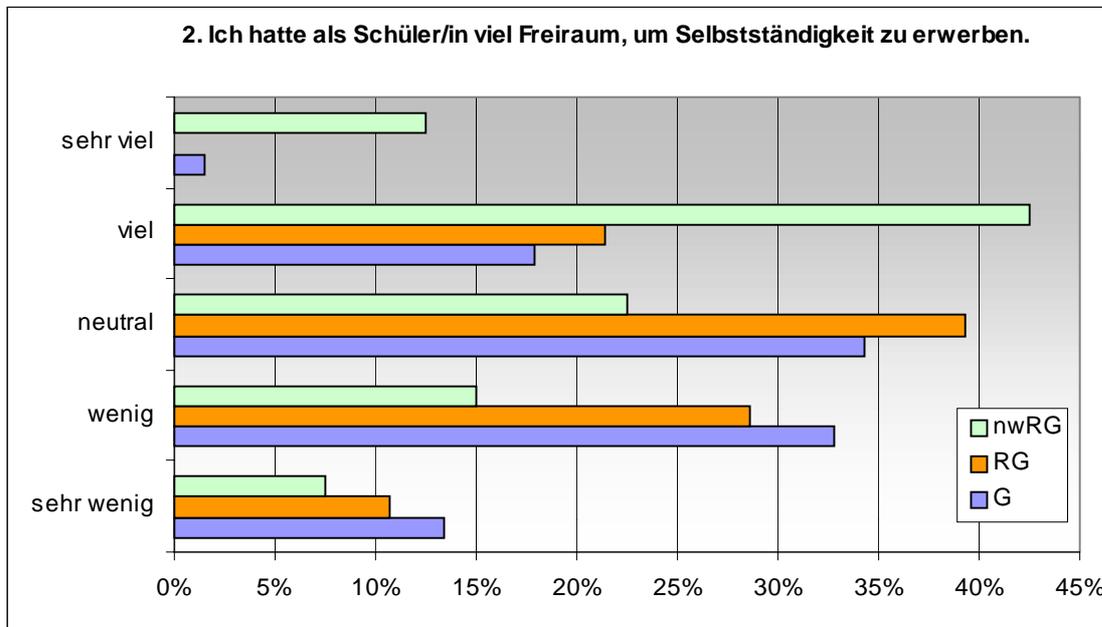
Im Bereich der Persönlichkeitsbildung fallen die Vorteile für das nwRG nicht mehr so signifikant aus. Ein Prozentsatz von über 60 % für hohe bzw. sehr hohe Wirksamkeit kann trotzdem als sehr zufrieden stellend eingestuft werden.



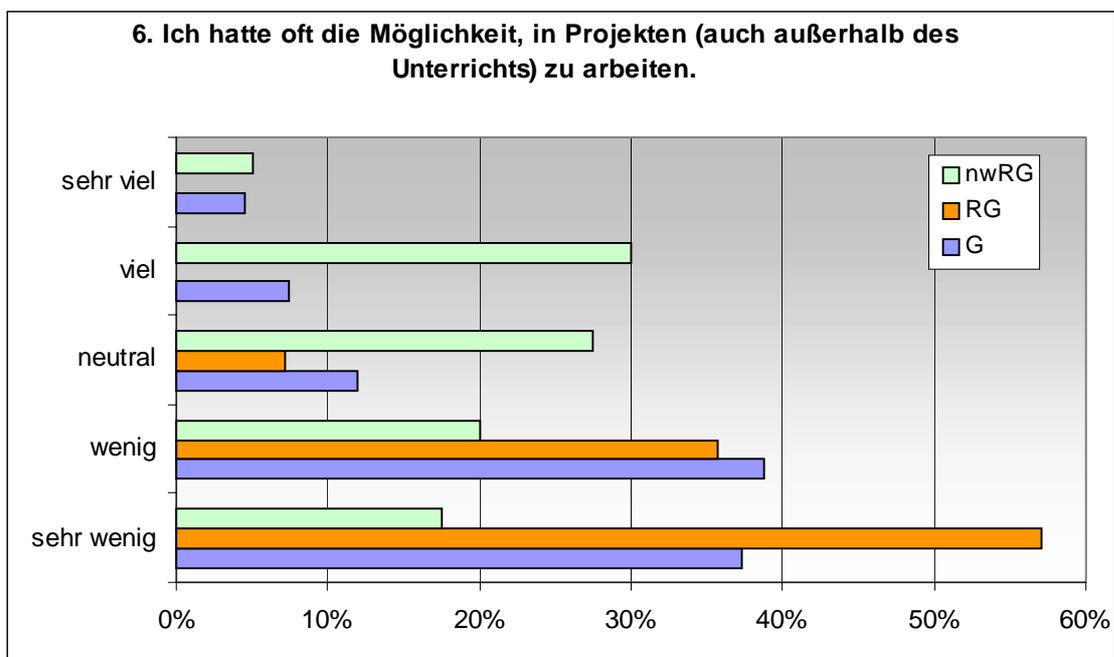
Die Wirksamkeit unserer Schule für die soziale Kompetenz der Absolventen ist über die Zweige recht gleichmäßig verteilt, aber auch hier stimmen zwei Drittel der nwRG – Absolventen für hohe bzw. sehr hohe Wirksamkeit

Zusammenfassend kann zu diesem Befragungspunkt gesagt werden, dass die Wirksamkeit des Unterrichts in den oben genannten Bereichen im nwRG im Vergleich zu den beiden anderen Zweigen signifikant besser abschneidet und auch die absoluten Prozentsätze der hohen und sehr hohen Wirksamkeitswertungen mit durchwegs über 60 % sehr gut liegen.

2.1.1.3 Erwerb von Selbstständigkeit



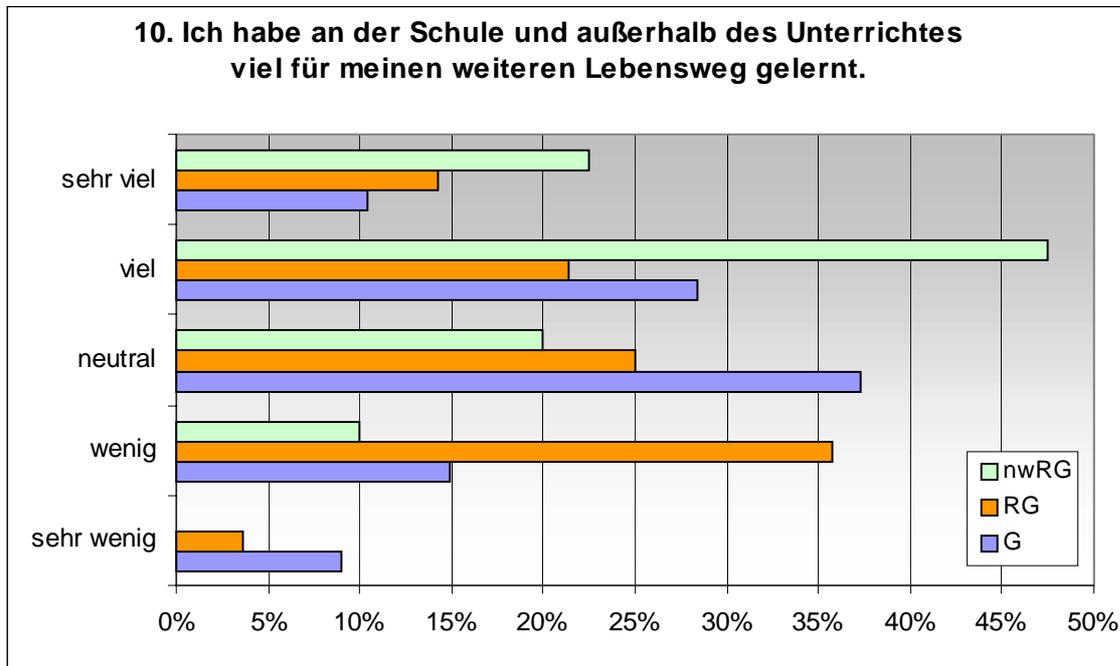
2.1.1.4 Teilnahme an Projekten



Bei den oben präsentierten Fragen zeigt sich am deutlichsten, dass der Anspruch des nwRG mit Laborunterricht und Projekten den Absolventen zu mehr

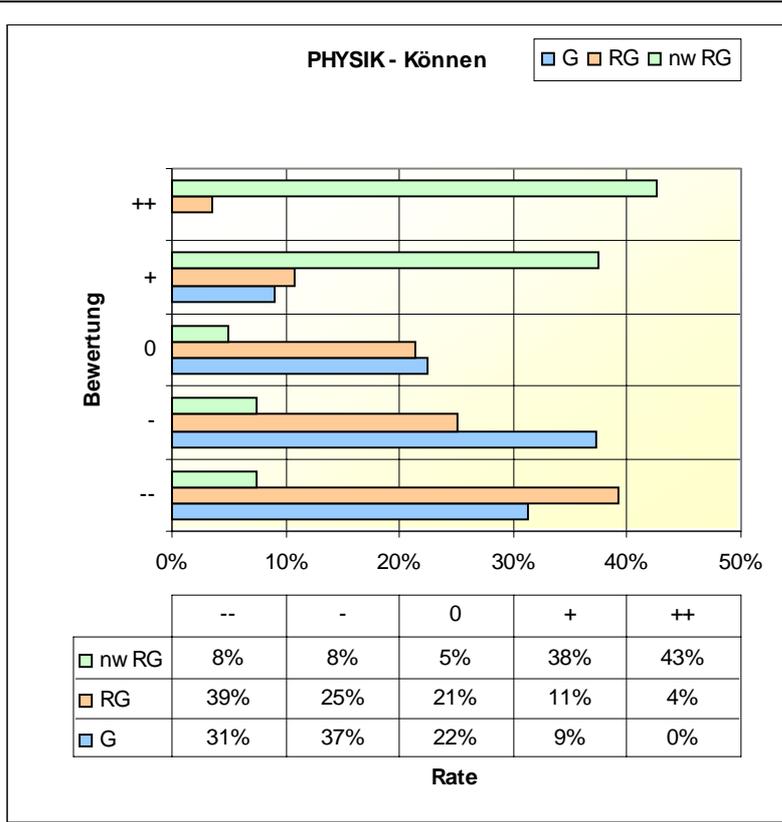
Selbstständigkeit und Selbsttätigkeit zu verhelfen, auch in der Praxis umgesetzt werden kann.

2.1.1.5 Lernen fürs Leben

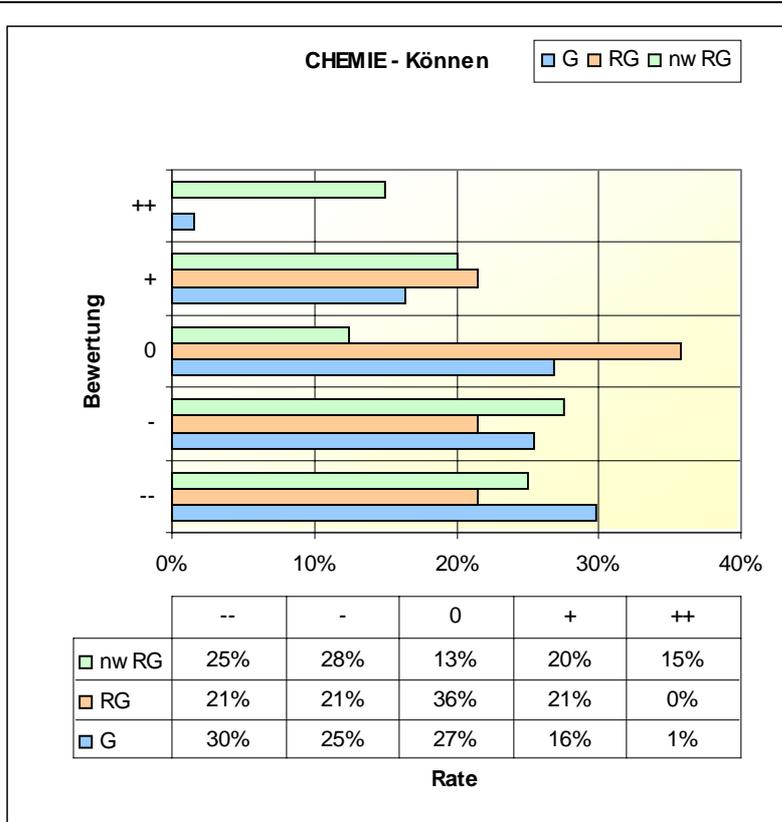


2.1.1.6 Fächerbeurteilung

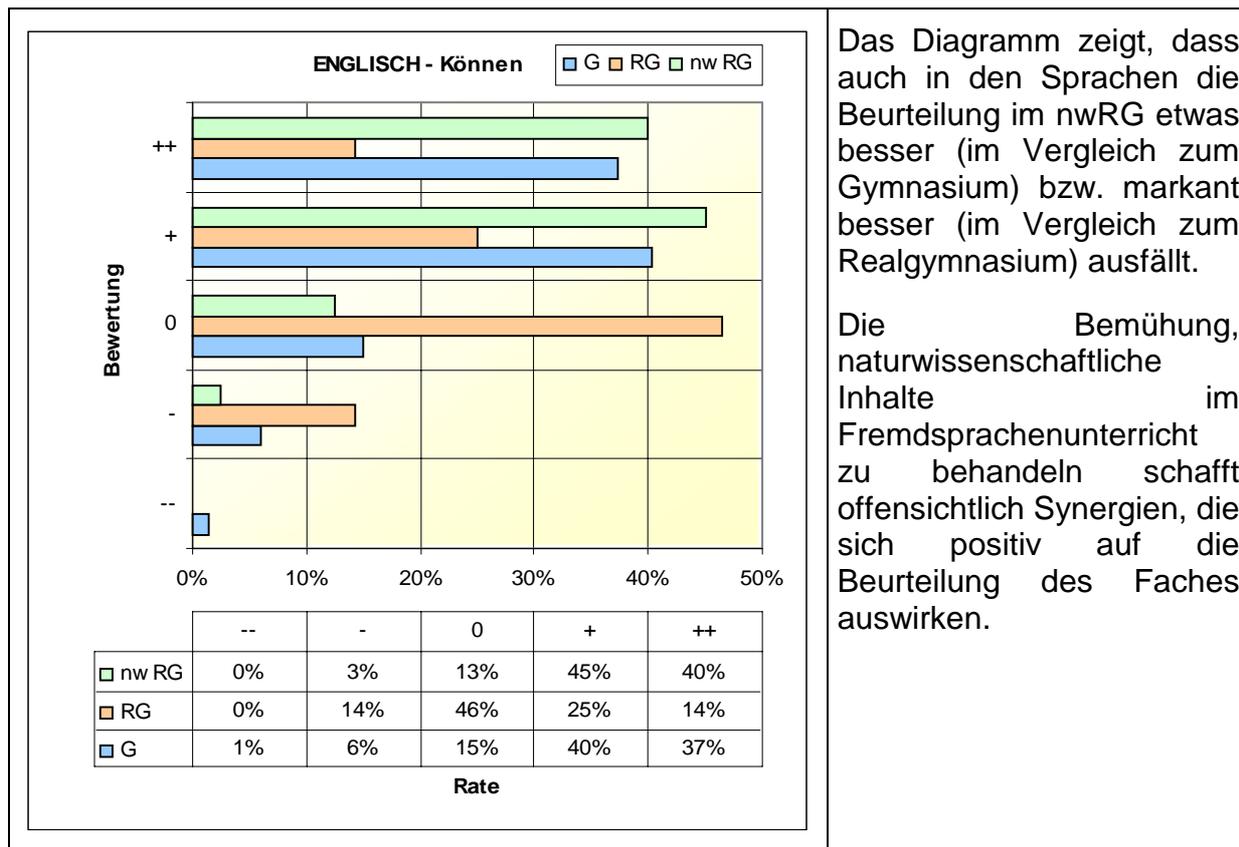
Fragestellung: *Wenn Sie rückblickend den Unterricht in den einzelnen Fächern beurteilen, wie schätzen Sie jeweils die Wirksamkeit im Hinblick auf das Wissen (die Kenntnisse, die vermittelt worden sind) und das Können (die Fähigkeiten und Fertigkeiten, die Sie erworben haben) ein?*



Im Fach Physik zeigen sich die eklatantesten Unterschiede zwischen den Zweigen. Das Physik – Können und Wissen wird überwiegend (zu 80 %) sehr gut beurteilt. Hier schlägt sich der durchgehende sechsjährige Laborunterricht am deutlichsten im Umfrageresultat nieder.



Im Fach Chemie gibt es zwar deutlich mehr positive Beurteilungen als in den anderen Zweigen, 50 % der Rückmeldungen aus dem nwRG fallen jedoch negativ aus. Meine subjektive Beobachtung als Chemiker ergibt, dass der Spaß an Chemie und Schülerexperimenten in der Unterstufe sehr groß ist und zu einer sehr guten Beurteilung des Faches führt. In der Oberstufe nimmt die Begeisterung mit zunehmender Komplexität der Inhalte aber auch die Freude an den Laborexperimente bei einem Teil der SchülerInnen stark ab.



Das Diagramm zeigt, dass auch in den Sprachen die Beurteilung im nwRG etwas besser (im Vergleich zum Gymnasium) bzw. markant besser (im Vergleich zum Realgymnasium) ausfällt.

Die Bemühung, naturwissenschaftliche Inhalte im Fremdsprachenunterricht zu behandeln schafft offensichtlich Synergien, die sich positiv auf die Beurteilung des Faches auswirken.

2.1.2 Schlussfolgerungen

Zusammenfassen können folgende Schlüsse aus der Absolventenbefragung gezogen werden:

- Der naturwissenschaftliche Zweig wird von den Absolventen durchaus positiv beurteilt und schneidet in den meisten Bereichen der Befragung besser ab als Realgymnasium und Gymnasium
- Die Wirksamkeit des Unterrichts wird in nwRG vor allem im Bereich „Wissen und Können“ aber auch in den Bereichen „Soziale Kompetenz“ und „Persönlichkeitsbildung“ gut eingestuft
- Die Beurteilung der Faktoren Wissen und Können ist in den naturwissenschaftlichen Fächern (besonders in Physik) markant besser als in den anderen Zweigen, aber auch in anderen Bereichen wie z.B. den Fremdsprachen schneidet das nwRG vergleichsweise sehr gut ab
- Die Förderung der Selbstständigkeit und Eigenverantwortung durch Laborunterricht und eine Vielzahl von Projekten hat sehr positive Auswirkungen in der Beurteilung dieser Kriterien
- Die Absolventen des nwRG wählen häufiger technisch – naturwissenschaftliche Studienrichtungen

Neben den durchaus positiven Rückmeldungen zum nwRG ergeben sich aus den Umfragedaten viele weitere Aspekte der Qualität unserer Schule und damit wertvolle

Anhaltspunkte für die zukünftige Schulentwicklung. So zeigt sich die doch sehr arbeits- und zeitaufwändige Umfrage weit über das IMST² – Projekt hinaus für unsere Schule von hohem Wert.

2.2 IMST² – brain-parcours

2.2.1 Ablauf des brain-parcours Vergleichsbewerbes

Am 24. April war es dann so weit. Der gesamte Physik – Trakt unserer Schule wurde für den Bewerb gesperrt und die vier Wettkampfstationen aufgebaut. Dazu musste einiges an Experimentalausrüstung für die beiden Versuche, 2 PC mit Internetanschluss, die Materialien zur Herstellung der Poster, die Legosteine für den Brückenbau und 4 Videokameras vor Ort und in Aufstellung gebracht werden.

Die SchülerInnen höherer Klassen (6N, 8N), die sich als Stationsbeobachter zur Verfügung gestellt hatten, wurden instruiert worauf sie zu achten haben und wie sie die Beobachterfragebögen ausfüllen sollten. Die jeweils 16 SchülerInnen der beiden Klassen waren schon vorher in Vierergruppen eingeteilt worden, dabei hatten die Klassen freie Hand was die Zusammensetzung der Teams betraf. Nach einer kurzen Information über den Ablauf, die Reihenfolge der Stationen und die Regeln des Parcours ging es an die Arbeit – die vier Stationen mussten in vier Stunden, davon jeweils 45 Minuten reine Arbeitszeit, bewältigt werden.

2.2.2 Stationswertung

2.2.2.1 Station 1: Planen – Messen – Auswerten

Ergebnisse:			Auswertungskriterien:
Rang	Gruppe	Punkte	
1	N1	19	<ul style="list-style-type: none"> Planung der beiden Versuchsserien Beantwortung der Fragen Qualität der Tabellen und Diagramme
2	G1	16,75	
3	N2	15	
4	N3	9,25	
5	G4	8,25	
6	G2	8	
6	G3	8	
8	N4	7	
Summe	N	51,5	
Summe	G	39,75	

Da die beiden Aufgabenstellungen von ihrer Konzeption und der angeschlossenen Fragestellung in vielen Bereichen den Laboranleitungen im physikalischen und chemischen Labor des nwRG entsprechen, war die Erwartungshaltung hoch, dass bei dieser Station die N – Klasse klar überlegen sein würden. Die Auswertung zeigt zwar zwei der N – Gruppen im Spitzenfeld, ab dem 4. Rang sind die Unterschiede zu den nicht experimentell vorbelasteten G – Gruppen aber nur mehr sehr gering. Besonders schmerzt, dass eine N – Gruppe das Schlusslicht der Rangliste bildet.

Obwohl in Summe die N – Klasse besser abschneidet, fällt der Abstand zur gymnasialen Klasse doch zu gering aus.

Die Auswertung der **Schülerfragbögen** der beiden besten Gruppen (N1 und G1) haben folgende Erkenntnisse gebracht:

- Beide Gruppen haben die beiden Experimente nacheinander ausgeführt obwohl eine Aufteilung z.B. in Zweiergruppen möglich gewesen wäre
- Die Gruppenmitglieder beider Gruppen sind mit ihren Ergebnissen zufrieden
- In beiden Gruppen ist eine recht effektive Aufteilung der verschiedenen Arbeiten (Messen, Protokollieren, Anfertigen der Tabellen und Diagramme ...) erfolgt – die SchülerInnen sind sich im Fragebogen weitgehend darüber einig, was ihr wichtigster Beitrag zum Gelingen der Versuche war
- Bei der Vorgangsweise zur Planung und Entscheidungsfindung geben beide Gruppen an, dass eine Diskussion aller Gruppenmitglieder zur Auswahl der besten Vorgangsweise geführt hat
- Bei der Frage: *Was hätte Euch geholfen, zu einem noch besseren Ergebnis zu kommen?* zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen G und N: 2 Gruppenmitglieder der G-Gruppe haben eher scherzhaft die Mithilfe der Professoren angeführt, die beiden anderen haben nichts angegeben. Bei den N – Gruppenmitgliedern werden konstruktive Vorschläge gemacht (Verwendung eines Kraftmessers, längeres Lineal, Verwendung eines Taschenrechners)
- Sehr unterschiedlich ist das Antwortverhalten auch bei der Frage: *Was wolltest Du vorschlagen? Oder was war eine gute Idee von Dir, die NICHT aufgegriffen worden ist?* Hier gibt es von der G – Gruppe keine produktiven Aussagen. Anders bei der N – Gruppe: Originalzitat Cornelia K.: *„Die Gruppe in zwei Teile teilen um schneller voran zu kommen.“*
- Beide Gruppen geben an, mit den Aufgabenstellungen zwar knapp aber doch in der Zeit fertig geworden zu sein

2.2.2.1.1 Tabellen und Diagramme

Bei beiden Experimenten war ein wesentlicher Aspekt die Erstellung von Messwerttabellen und Diagrammen. Obwohl das Handling von Wertetabellen und Graphen im Mathematikstoff der 5.Klasse behandelt wird, zeigen sich die naturwissenschaftlichen Klassen bei der Erstellung von Wertetabellen und der graphischen Darstellung von Messwerten klar überlegen. Nur die bestplatzierte G – Gruppe (G1) schafft es, bei beiden Teilaufgaben Tabellen und Graphen in den Beantwortung zu integrieren, wobei Mängel bei Beschriftung und Skalierung festzustellen sind. Bei den übrigen G – Gruppen reicht es nur zu einer unstrukturierten Aufzeichnung der gewonnenen Messwerte, eine graphische Auswertung gelingt hier nicht.

Bei den N – Gruppen (mit Ausnahme von N4) finden sich ordentlich beschriftete Messwerttabellen und Graphen mit annehmbarer Achsenbeschriftung und Skalierung.

2.2.2.1.2 Interpretation der Messergebnisse

Es fällt den Gruppen beider Klassen schwer, gute Begründungen für die im Experiment beobachteten Phänomene (lineare Dehnung des Gummibandes bei zunehmender Belastung, höhere Lösungsgeschwindigkeit bei höherer Wassertemperatur) zu finden. Die Erklärungsansätze der besseren N – Gruppen sind zwar jenen der G – Gruppen qualitativ überlegen, aber trotz der Durchnahme des Hook'schen Gesetzes im Physik – Labor und einem dazu ausgeführten Experiment schafft es keine Gruppe eine wirklich saubere Begründung oder gar ein Gesetz zu formulieren. Die Erklärungsversuche für die von der Temperatur abhängigen Lösungsgeschwindigkeit sind zwar teilweise originell und lustig durchzulesen, können aber bei keiner Gruppe wirklich überzeugen:

Originalzitate zur Frage: *Warum haben unterschiedliche Temperaturen diese Wirkung auf die Lösungsgeschwindigkeit?*

N1: „In heißem Wasser bewegen sich die Teilchen schneller, und das bedeutet, dass sich die Tablette schneller auflöst.“

N2: „Wassermoleküle haben mehr Energie → verbinden sich leichter mit Tablettenmolekülen.“

N3: „Umso wärmer das Wasser ist, umso mehr Sauerstoff ist enthalten, umso schneller löst sich die Tablette auf.“

N4: kein Erklärungsversuch

G1: „H₂O im heißen Wasser bewegen sich schneller als jene, die sich im kalten Wasser befinden. Dadurch wird der Körper im warmen Wasser schneller aufgelöst als im kalten.“

G2: „In Wärme wird es schneller gelöst.“

G3: keine Antwort

G4: „Heißes Wasser hat einen andere Molekülstruktur als kaltes Wasser → andere Auflösungszeit.“

2.2.2.2 Station 2: Denksport – Organisation

Die Auswertung und Analyse dieser Station wurde von Frau Mag. Benke übernommen. Es gab 30 Punkte zu holen, die sich wie folgt auf die beiden Teilaufgaben verteilen: Denksport 15 Punkte (Streichholz – Tetraeder 5 Pkt. / Quadratschnitte 10 Pkt.) und Fuhrparkorganisation 15 Punkte.

Vergleicht man die Punkte der zwei Klassen für Station 2, und ignoriert Unterschiede von bis 5% (von möglichen 30), so zeigt sich die N Klasse der G Klasse deutlich überlegen. Die beste G Klasse (G1) ist zwar genauso gut wie die beste N Klasse (und sogar um 2,5% besser), jedoch sind die SchülerInnen der N Klasse im Mittelfeld der Mitte der G Klasse deutlich voraus. Als Schlusslicht finden sich – ohne allzu große Unterschiede dann zwei G und eine N Klasse.

Betrachtet man die einzelnen Aufgaben im Detail, so zeigt sich, dass bei der ersten Aufgabe die meisten N Gruppen richtige Lösungsansätze verfolgten (3) oder keine Lösung vorzuzeigen hatten (1), während in der G Klasse zwei Mal falsche Lösungen präsentiert wurden, die geometrische Randbedingungen verletzen (z.B. wurden statt gleichseitigen Dreiecken rechtwinkelige Dreiecke in der Lösung verwendet).

Bei der nächsten Aufgabe – dem Zerschneiden eines Quadrats in vier gleiche Teile – finden sich in fast allen Gruppen (bis auf eine N Gruppe) eine oder zwei kongruente Lösungen. Die jeweils beste N und G Gruppe erkannte die Produktivität eines Schemas, mit dem sie unendlich viele Lösungen erzeugen konnten. Die anderen Gruppen generierten mehr oder weniger Lösungen, wobei die N Gruppen etwas mehr Lösungen vorschlugen als die G Gruppen. (N: 11; 5; 5; G: 6, 4, 3).

Bei der dritten und komplexesten Teilaufgabe finden sich die deutlichsten Unterschiede auch innerhalb der beiden Klassen. Während die Besten qualitativ gleichwertige Lösungen vorschlugen (in beiden eine Randbedingung verletzen), verwenden die schwächsten Gruppen ein Taxi (was die Aufgabe entscheidend vereinfacht) oder verletzen entscheidende Randbedingungen. Insgesamt zeigt sich aber auch hier die „Mitte“ der N Klasse der „Mitte“ der G Klasse überlegen. So kann man die zweit- und drittbeste Lösung der N Klasse einmal als Schreibfehler, das andere Mal als missverstandene Angabe (in der eine ganz korrekte Lösung noch einmal verändert wurde) interpretieren. Während die schlechteste Lösung hier wieder Lösungen der G Klasse entspricht, sind dort die weniger guten Lösungen deutlich falsch und verletzen mehrere Randbedingungen. Auch findet sich nur hier eine faktische Unmöglichkeit - eine zeitliche Überschneidung von Fahrten, sodass praktisch zwei Fahrten vom gleichen Auto zugleich erledigt werden sollten.

Im Summe ergibt sich über die drei Aufgaben daher ein konstantes Bild: Die beiden besten Gruppen unterscheiden sich kaum, die beiden schlechtesten Gruppen sind im Ergebnis auch kaum zu unterscheiden, wobei sich hier aber bereits qualitative Unterschiede aufzeigen: die schlechte N Gruppe zeigt kein Ergebnis oder geringe Ergebnisse oder qualitativ schwache Lösungen, die schlechten Ergebnisse der G Klasse beruhen dagegen auf fehlerhaften Lösungen und Vorschlägen und gravierenden Verstößen gegen Randbedingungen. Dieses Bild lässt sich auch auf die mittleren Gruppen übertragen, und damit auch erklären, warum im Mittelfeld die N-Gruppen stets ein wenig besser abschneiden als die G-Gruppen. (So ist z.B. die zweitbeste N-Gruppe, die einzige Gruppe, die in der zweiten Teilaufgabe keine kongruenten Lösungen, d.h. nur echte Lösungen erzeugt hat.)

2.2.2.3 Station 3: Brückenbau

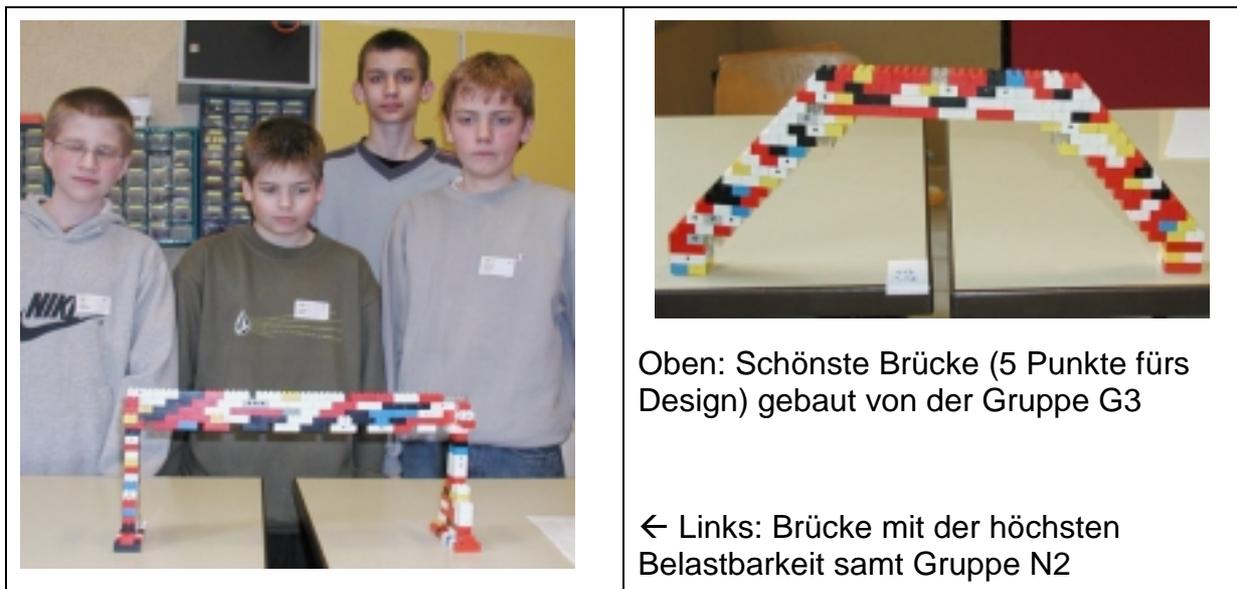
Ergebnisse: Summe N – Klasse: **70 Punkte** Summe G – Klasse: 57 Punkte

Gruppe	Spannweite s [cm]	Kraft [N]	Produkt F.s [N.cm]	Punkte	Design	Gesamt
N2	40	90	3600	20	2	22
G1	42	40	1680	18	2	20
N3	37	43	1591	16	3	19
N1	42	21	882	14	3	17
G4	40	15	600	12	4	16
G3	41	12,5	512,5	8	5	13
N4	37	14	518	10	2	12

G2	32	9	288	6	2	8
----	----	---	-----	---	---	---

Es wurden maximal 20 Punkte für die Tragkraft (Produkt aus Belastbarkeit und Spannweite) und 5 Punkte für das Design vergeben, wobei die Punkte für die Tragkraft nicht proportional zum Messergebnis sondern von 20 in 2er – Schritten absteigend vergeben wurden.

Die Rangliste zeigt was die Belastbarkeit betrifft eine Aufteilung in 4 Kategorien. Die N2 – Gruppe mit 3600 N.cm (ein Wert der mehr als doppelt so hoch ist, wie jener der zweitbesten Gruppe) geht als überlegener Sieger hervor. Die Videoanalyse hat ergeben, dass diese Gruppe die für den Bau verwendeten Legosteine besonders stark komprimiert hat, wodurch die Tragfähigkeit im Vergleich zu den normal zusammengesteckten Konstruktionen der Gegner deutlich erhöht wurde.



Oben: Schönste Brücke (5 Punkte fürs Design) gebaut von der Gruppe G3

← Links: Brücke mit der höchsten Belastbarkeit samt Gruppe N2

Die nächste Kategorie bilden die Gruppen G1 und N3 (um 1600 N.cm), dann folgt ein relativ breites Mittelfeld von 500 – 800 N.cm, die Gruppe G2 bildet mit nur knapp 300 N.cm das Schlusslicht. Insgesamt zeigt sich bei diesem Bewerb eine deutliche Überlegenheit der N – Klasse (gesamt 70 zu 57 Punkte). Der deutliche Vorsprung der naturwissenschaftlichen Klassen dürfte eine Folge des eingespielteren Teamworks sein, aber auch aus der Tatsache resultieren, dass manche Aufgabenstellungen in den bereits absolvierten naturwissenschaftlichen Labors eine recht ähnliche Herangehensweise und Problemlösungsstrategie erfordern. Eine genauere Interpretation der Ergebnisse wird nach Auswertung der Videoanalysen (es wurden durchgehende Videos von allen Gruppen angefertigt) möglich sein. Diese wurde aber wegen des enormen Zeitaufwandes noch nicht in Angriff genommen.

2.2.2.4 Station 4: Exkursionsplanung

<p>Kriterien für die Punktevergabe:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #ffffcc;">Auswertungskriterium</th> <th style="background-color: #ffffcc;">Punkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ankunfts- und Abfahrtszeiten Bahn</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Kostenschätzung</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Orientierung Linz</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Zeitplan Exkursion</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Information Ars Electronica</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Nachmittagsprogramm</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Plakat (Inhalt, Gestaltung)</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> </tbody> </table>	Auswertungskriterium	Punkte	Ankunfts- und Abfahrtszeiten Bahn	3	Kostenschätzung	3	Orientierung Linz	3	Zeitplan Exkursion	3	Information Ars Electronica	3	Nachmittagsprogramm	3	Plakat (Inhalt, Gestaltung)	7	<p>Rangliste Station 4:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #add8e6;">Rang</th> <th style="background-color: #add8e6;">Gruppe</th> <th style="background-color: #add8e6;">Punkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>N4</td><td>20</td></tr> <tr><td>2</td><td>G2</td><td>16</td></tr> <tr><td>2</td><td>N1</td><td>16</td></tr> <tr><td>4</td><td>N3</td><td>12</td></tr> <tr><td>5</td><td>N2</td><td>11</td></tr> <tr><td>6</td><td>G1</td><td>10,5</td></tr> <tr><td>7</td><td>G4</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>G3</td><td>4</td></tr> <tr><td>Summe</td><td>N</td><td>59</td></tr> <tr><td>Summe</td><td>G</td><td>37,5</td></tr> </tbody> </table>	Rang	Gruppe	Punkte	1	N4	20	2	G2	16	2	N1	16	4	N3	12	5	N2	11	6	G1	10,5	7	G4	7	8	G3	4	Summe	N	59	Summe	G	37,5
Auswertungskriterium	Punkte																																																	
Ankunfts- und Abfahrtszeiten Bahn	3																																																	
Kostenschätzung	3																																																	
Orientierung Linz	3																																																	
Zeitplan Exkursion	3																																																	
Information Ars Electronica	3																																																	
Nachmittagsprogramm	3																																																	
Plakat (Inhalt, Gestaltung)	7																																																	
Rang	Gruppe	Punkte																																																
1	N4	20																																																
2	G2	16																																																
2	N1	16																																																
4	N3	12																																																
5	N2	11																																																
6	G1	10,5																																																
7	G4	7																																																
8	G3	4																																																
Summe	N	59																																																
Summe	G	37,5																																																

Auch diese Station zeigt eine deutliche Überlegenheit der SchülerInnen aus dem naturwissenschaftlichen RG, nur die Gruppe G2 kann hier vorne mitmischen. Die Auswertung der Beobachter – und Schülerfragebögen zeigt, dass vor allem die gymnasialen Gruppen mit gravierenden Zeitproblemen zu kämpfen hatten. Die Aufgabenstellung war so angelegt, dass nur eine effiziente Aufteilung der verschiedenen Teilaufgaben (Informationsbeschaffung – Planung - Plakatgestaltung) eine Bewältigung in der knappen Zeit von 45 Minuten ermöglichte.

Der Vorteil der nwRG – Gruppen lag vor allem darin, dass sie die notwendigen Basisinformationen wie Fahrplandaten, Öffnungszeiten, Stadtplan etc. relativ rasch im Internet besorgen konnten und damit ausreichend Zeit für die anderen Anforderungen und die Plakatgestaltung blieb. Auch das kann als Trainingseffekt aus dem Physiklabor gewertet werden, wo bei vielen Laborexperimenten bereits im Vorfeld oder zur Auswertung zusätzliche Informationen aus dem Internet besorgt werden müssen. Überlagert wird das offensichtliche Problem der Informationsbeschaffung natürlich durch die sehr inhomogenen EDV – Kenntnisse der einzelnen SchülerInnen.

2.2.3 Gesamtergebnis und Schlussfolgerungen

Gruppenwertung						
Rang	Gruppe	S1 Messen	S2 Denksport	S3 Brückenbau	S4 Planung	Gesamt
1	G1	16,75	27,25	20	10,5	74,5
1	N2	15	26,5	22	11	74,5
1	N1	19	22,5	17	16	74,5
4	N3	9,25	17,25	19	12	57,5
5	N4	7	9,5	12	20	48,5

6	G2	8	12,5	8	16	44,5
7	G4	8,25	8,75	16	7	40,0
8	G3	8	10	13	4	35,0
Gesamtwertung						
1	N	5N				255
2	G	5G				194

Die Rangliste zeigt also trotz der sehr vielschichtigen Aufgabenstellung 3 Gruppen (eine Gruppe aus dem Gymnasium und zwei aus dem nwRG) ex equo an der Spitze. Im Mittelfeld folgen dann die beiden weiteren nwRG – Gruppen und die Gruppe G2, den Schluss bilden die beiden verbleibenden G – Gruppen. In der Gesamtwertung liegt das nwRG doch deutlich um 60 Punkte vor dem Gymnasium.

Obwohl es sicher kein Kriterium für den Ausgang dieses Vergleichs darstellt, muss erwähnt werden, dass der schulische Erfolg (gemessen an den Zeugnisnoten des Abschlusszeugnisses der 5.Klasse) der 5G deutlich besser ist als jener der 5N. Die Überlegenheit der nwRG – Klasse in vielen Bereichen ist also sicherlich nicht mit einem allgemein höheren Leistungsniveau in der Klasse zu erklären.

Die Ergebnisse legen nahe, dass die N - Klasse/Gruppen durch die Laborarbeit gelernt haben, Aufgaben genau auf ihre "Randbedingungen" hin zu erfassen, und deren Einhaltung und Erfüllung zu überwachen. Ein großer Teil der SchülerInnen hat in fast 3 Jahren Laborerfahrung gelernt den Umgang mit bestimmten Aufgaben zu automatisieren und die Aufgabenstellung in ihrer ganzen Komplexität unter Einbeziehung der Randbedingungen wahrzunehmen ohne sich von einer Lösung irgendwohin weiterleiten zu lassen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die naturwissenschaftliche Klasse trotz ihres allgemein niedrigeren Leistungsniveaus mit den Aufgaben des brain parcours in weiten Bereichen besser zu Recht gekommen ist. Damit kann die Projektannahme, dass die besonderen Unterrichtsformen des nwRG die Selbstständigkeit und Teamfähigkeit der SchülerInnen fördern als verifiziert gelten. Erfreulich ist, dass dieses Faktum nicht nur für rein mathematisch – naturwissenschaftliche Fragestellungen gilt sondern auch auf andere Fach- und Wissensbereiche übertragbar ist.

2.3 Zusammenfassung

2.3.1 Umsetzung der Projektidee

Beide im Projektantrag aufgeführten Projektteile, also die Absolventenbefragung und die vergleichende Untersuchung einer naturwissenschaftlichen und einer gymnasialen Klasse konnten im geplanten Umfang und Zeitablauf durchgezogen werden. Aus dieser Sicht kann das Projekt als erfolgreich umgesetzt angesehen

werden. Ob mit den beiden Untersuchungen eine ausreichende Evaluation des nwRG erzielt werden konnte, möchte ich an dieser Stelle doch bezweifeln. Dazu müssten meines Erachtens weitergehende Analysen der Wirksamkeit des Laborunterrichts und der Projekte sowie eine Betrachtung der fächerübergreifenden Zusammenarbeit angestellt werden. Trotzdem lassen sich aus den vorliegenden Ergebnissen sehr wertvolle Rückschlüsse auf die Entwicklung des nwRG, die Stärken aber auch die möglichen Schwachstellen dieses Schulversuches ziehen, womit das IMST² – Projekt einen sehr wertvollen Beitrag zur Entwicklung unserer Schule erbracht hat. Dazu tragen natürlich auch die sehr aussagekräftigen Daten der Absolventenbefragung bei, die Erkenntnisse für die Schulqualität und – Entwicklung weit über das nwRG hinaus gebracht haben.

2.3.2 Projektablauf

Als Projektleiter hat man am Start eines solchen Vorhabens sehr viel Ideen und Elan diese auch umzusetzen. Ein Team ist schnell zusammengestellt und man geht davon aus, dass auch weitere Mitglieder des Lehrkörpers an einem so interessanten Vorhaben teilhaben wollen. Die Realität im Schulalltag sieht da natürlich oft etwas anders aus – das Team schrumpft auf wenige wirklich engagierte Mitglieder, die Unterstützung aus dem Lehrkörper ist flau und das eigene Zeitbudget für die Projektaktivitäten wird durch verschiedenste Verpflichtungen und andere Aufgaben aufgezehrt.

Kleine Teams haben aber auch Vorteile – Besprechungstermine sind schnell gefunden und die Beratungen verlaufen straff und effizient. So war es auch in meinem Team. Die Arbeit war sehr zielgerichtet und effizient, was dazu geführt hat, dass die Projektideen doch weitgehend in konkrete Aktionen umgesetzt werden konnten, die auch die erhofften Erkenntnisse gebracht haben.

Trotzdem muss ich eingestehen, dass es mir nicht gelungen ist, einen größeren Teil des Lehrkörpers – auch nicht der Lehrer aus dem naturwissenschaftlichen Bereich – zu einer intensiveren Mitarbeit zu motivieren.

Die Zusammenarbeit mit dem IMST² – Team war zufrieden stellend. Das start – up Seminar in Linz hat dem Team sehr geholfen, die vorher sehr allgemein gehaltene Projektidee zu konkreten Vorhaben umzusetzen. Besonders wertvoll war die Unterstützung und Mitarbeit von Frau Mag. Benke, die vor allem bei der Konzeption, Durchführung und Auswertung des IMST² brain – parcours stark involviert war und mit ihrem Sachwissen und Einsatz das Team optimal ergänzt hat.

2.3.3 Projektergebnisse

Wie schon in der detaillierten Auswertung der beiden Projektteile zum Ausdruck gekommen ist, hat sich der Aufwand der Projektdurchführung gelohnt. Es konnten wertvolle Erkenntnisse über den Schulversuch naturwissenschaftliches Realgymnasium und weit darüber hinaus über die Qualität unserer Schule gewonnen werden.

Eine Evaluation wichtiger Teilbereiche des Schulversuches nwRG konnte im Rahmen des Projektes erarbeitet werden, andere Bereiche, die durch das Projekt

nicht abgedeckt werden konnten, sind klar zu Tage getreten und können so leichter in Angriff genommen werden.

Die Absolventenbefragung ergibt klar, dass die Absolventen des nwRG mit ihrer Ausbildung sehr zufrieden sind und die übergeordneten Ziele, wie erhöhte Selbständigkeit und Teamfähigkeit weitestgehend erreicht werden können. Die Erkenntnisse aus der Befragung werden aber nicht nur zu einer Optimierung des nwRG führen, sondern auch für die anderen Zweige unserer Schule wertvolle Hinweise für Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen und somit allgemein sehr positiv zur Schulentwicklung des BG und BRG St.Pölten beitragen. Ein erster erfolgreicher Einsatz der Auswertungsdaten erfolgte im Rahmen eines pädagogischen Tages zur Schulentwicklung im Februar 2002.

Der IMST² brain – parcours war bewusst als punktuelle Überprüfung ausgelegt und seine Ergebnisse können sicher nicht beliebig zu einem Vergleich von naturwissenschaftlichen und gymnasialen Klassen verallgemeinert werden. Trotzdem hat die Auswertung ergeben, dass die nwRG – Gruppen den gymnasialen Gruppen in den wesentlichen Bereichen des Vergleichstests trotz allgemein schwächerer schulischer Leistungen überlegen waren. Dies lässt den für uns sehr wichtigen Schluss zu, dass die speziellen Unterrichtsformen des nwRG, vor allem der durchgehende Laborunterricht und die hohe Dichte von projektartigem Unterricht und Projektwochen zu den gewünschten Ergebnissen führen.

2.3.4 Zukunftsperspektiven

Das IMST² – Projekt war sicher nur der Anfang eines langwierigen Prozesses. Nach über 10 Jahren Laufzeit war es höchst an der Zeit, eine erste Evaluation dieses Schulversuches anzugehen. Obwohl viele der Projektergebnisse die Qualität der nwRG – Konzeption und ihrer Umsetzung in der Schule bestätigen, sind doch im Rahmen der Arbeit am Projekt viele neue Fragen und Problemfelder aufgetaucht.

So gelingt auch in den gut eingespielten Lehrerteams des nwRG eine fächerübergreifende Konzeption des Unterrichts nur in Teilbereichen, z.B. im Rahmen der Projektwochen. Die kommende Oberstufenreform sollte hier die Möglichkeit bieten, Konzeptionen und Strategien für eine bessere Koordination der (naturwissenschaftlichen) Fächer zu finden und in der Praxis umzusetzen. Sicherlich müssen dafür auch geeignete Rahmenbedingungen in der Schulorganisation gefunden werden.

Weitere Ideen für die Zukunft sind die Einführung naturwissenschaftlicher Schul- bzw. Projektarbeiten, welche in der Folge auch die Ablegung einer schriftlichen Reifeprüfung in den Naturwissenschaften ermöglichen sollten und eine stärkere Integration der Informatik und EDV (z.B. in Form einer Notebook – Klasse).