



Fächerübergreifender Unterricht mit experimentellem Schwerpunkt am Beispiel Naturwissenschaftliches Labor (NWL)

Schule:	BG/BRG Leibnitz
Lehrerteam:	Hermann Scherz, Bernhard Ackerl, Christof Lang, Peter Oswald, Karl Heinz Tinnacher
Betreuer/in:	IMST ² -S2, Isolde Kreis, Franz Rauch

Abstract:

Das BG/BRG Leibnitz begann 1995 mit der Entwicklung und Realisierung eines Konzepts zur Förderung naturwissenschaftlicher Bildung. Dabei wurde und wird eine behutsame interdisziplinäre Integration der Fächer Biologie, Chemie und Physik im Rahmen des Naturwissenschaftlichen Labors versucht.

Mit dem „Naturwissenschaftlichen Labor“ (NWL) werden dabei folgende Ziele verfolgt:

- *Fächerübergreifender Unterricht* und Vorbereitung auf *fächerübergreifende Schwerpunktprüfungen* im Rahmen der Matura (gleichermaßen für Lehrer/innen und Schüler/innen)
- *Verstärkter Einsatz von Experimenten* und praktischen Arbeiten im Unterricht sowie verstärkte Selbsttätigkeit der Schüler/innen durch den Einsatz neuer Lernformen
- *Förderung von vernetztem Denken* durch die Erkenntnis, dass der Zugang zu Themen von mehreren Fachrichtungen aus möglich und notwendig ist.
- *Aufwertung des Realgymnasiums* beziehungsweise bessere *Differenzierung* der beiden in Österreich existierenden Schultypen Gymnasium und Realgymnasium
- Beitrag zum *Schulprofil* des BG/BRG Leibnitz

Innovationsbeschreibung:

Das Team

Hermann Scherz (Leitung und Dokumentation; Fächer: Physik, Mathematik¹),
Bernhard Ackerl (Dokumentation; Fach Chemie), Christof Lang (Dokumentation; Fach:
Biologie und Umweltkunde), Peter Oswald (Fächer: Mathematik, Informatik), Karl Heinz
Tinnacher (Fächer: Physik, Mathematik, Informatik, Administration)

¹ Es werden jene Fächer angeführt mit denen die Lehrer/innen am Projekt beteiligt sind.

Eckdaten der Schule

Das BG/BRG Leibnitz ist seit dem Schuljahr 2000/01 mit 1070 Schüler/innen, die von 113 Lehrer/innen unterrichtet werden, die größte allgemeinbildende Schule in der Steiermark.

Einen Schwerpunkt der Schule bildet neben den Sprachen, Sport und Informatik das Naturwissenschaftliche Labor, das in diesem Bericht vorgestellt wird.

Beweggründe

Die Autoren schreiben in der Einleitung ihres Berichts: *„Kinder sind von Natur aus neugierig. Diese Neugierde nimmt im Laufe der Unterstufe massiv ab. Gründe dafür liegen unter anderem im Umgang mit Präkonzepten der Schüler/innen und in einem übertriebenen Stellenwert reinen Faktenwissens. Uns stört außerdem, dass vernetztes und fächerübergreifendes Denken stark vernachlässigt wird. Mit dem neuen Gegenstand "Naturwissenschaftliches Labor" soll ein Weg aufgezeigt werden, die Situation zu verbessern. Die Naturwissenschaften bieten sich geradezu an, fächerübergreifendes Denken zu schulen. Praktisches Arbeiten und möglichst viele Experimente sollen die kopflastig gewordene Schule für Kinder wieder "begreifbarer" machen. Ausgehend von einem spielerischen Zugang sollen im NWL die Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens erlernt werden. Dazu gehört auch ein Bewertungssystem, das für Schüler/innen transparent ist und Leistung sowohl einfordert als auch belohnt.“*

Rückblick

Nach vielen Vorgesprächen begann 1995 das oben genannte Team in regelmäßigen Besprechungen mit der Entwicklung und Realisierung eines Konzepts zur Förderung naturwissenschaftlicher Bildung an der Schule. Es wurde versucht, alle Kolleg/innen der Fächer Biologie, Physik und Chemie durch viel Kommunikation behutsam einzubinden. Der Schwerpunkt wurde in die Oberstufe gelegt, um ein bis zur 8. Klasse durchgehendes Konzept für das Realgymnasium zu erstellen.

Die anfangs als Arbeitstitel eingeführte Bezeichnung *„Naturwissenschaftliches Labor“* (NLW) ist geblieben. Damit wird sowohl auf die Zusammenarbeit der naturwissenschaftlichen Fächer als auch auf den experimentellen Schwerpunkt hingewiesen.

Die Einführung des NWL erfolgte konsequent in kleinen aufeinanderfolgenden Schritten. In einer 4. Klasse des Realgymnasiums gab es bereits in den Schuljahren 1993/94 und 1995/96 eine fächerübergreifende Übung in den Fächern Biologie/Umweltkunde und Chemie. Nach Erstellung des Gesamtkonzeptes NWL wurde diese Übung im Schuljahr 1996/97 als „NWL 4“ auf alle vierten Klassen des Realgymnasiums ausgeweitet. Im selben Jahr begann eine Pilotklasse „NWL 6“. Jeder neue Jahrgang wurde aufsteigend zuerst als Pilotklasse erprobt und im darauf folgenden Jahr als Pflichtgegenstand des Realgymnasiums eingeführt. Auf diese Weise konnten die Teammitglieder ihre Erfahrungen mit den neuen Unterrichtseinheiten an die Kollegenschaft weitergeben. Seit 1999 läuft das NWL als *offizieller Schulversuch* und ist mittlerweile ganz in den Schulbetrieb integriert. Im Schuljahr 2000/2001 unterrichteten 10 Lehrer/innen den Gegenstand in 10 Klassen. Ein gemeinsam gefundenes Logo auf Arbeitsmänteln, Arbeitsblättern und Aussendungen machen auf den neuen Gegenstand aufmerksam.

Das Konzept NWL

Mit dem „Naturwissenschaftlichen Labor“ (NWL) werden folgende Ziele verfolgt:

- *Fächerübergreifender Unterricht* und Vorbereitung auf *fächerübergreifende Schwerpunktprüfungen* im Rahmen der Matura (gleichermaßen für Lehrer/innen und Schüler/innen)
- *Verstärkter Einsatz von Experimenten* und praktischen Arbeiten im Unterricht sowie verstärkte Selbsttätigkeit der Schüler/innen durch den Einsatz neuer Lernformen
- *Förderung von vernetztem Denken* durch die Erkenntnis, dass der Zugang zu Themen von mehreren Fachrichtungen aus möglich und notwendig ist.
- *Aufwertung des Realgymnasiums* beziehungsweise bessere *Differenzierung* der beiden in Österreich existierenden Schultypen Gymnasium und Realgymnasium
- Beitrag zum *Schulprofil* des BG/BRG Leibnitz

Die Fachstruktur in den einzelnen Jahrgängen sieht folgendermaßen aus:

4. Klasse NWL 4: Biologie und Umweltkunde - Chemie (BiU-Ch)

6. Klasse NWL 6: Biologie und Umweltkunde - Physik (BiU-Ph)

7. Klasse NWL 7: Chemie - Physik (Ch-Ph)

8. Klasse NWL 8: Biologie und Umweltkunde - Chemie (BiU-Ch)

Das fünfköpfige Team entwickelte für jeden Jahrgang einen Lehrplan mit Lehrzielen und Versuchsvorschlägen, um ein *Gesamtkonzept* zu gewährleisten. Die beiden Fachlehrer/innen, die das Labor in jedem Jahrgang unterrichten, planen die konkreten Unterrichtseinheiten auf Basis des Lehrplans. Die konkreten Unterrichtseinheiten werden so zusammengestellt, dass einerseits die Theorie nicht zu kurz kommt und auf entsprechende Unterlagen hingewiesen wird sowie andererseits ganz konkrete Arbeitsaufträge an die Schüler/innen ausgegeben werden. Dem Einsatz moderner Technologien und verschiedener Medien sowie dem Arbeiten mit der Bibliothek soll verstärkt Augenmerk geschenkt werden.

Die Benotung erfolgt mit Hilfe eines den Schüler/innen bekannten Punktesystems. In jeder zweistündigen Einheit werden Punkte vergeben: für die praktische Arbeit (Mitarbeit, Durchführung der Arbeiten), für die geforderten Ergebnisse und für Fragen zum durchgenommenen Thema, die schriftlich beantwortet werden. Vor allem in der Oberstufe sind Versuchsprotokolle zu verfassen, für die es ebenfalls Punkte gibt. Beide Lehrkräfte vergeben die Noten gemeinsam auf der Basis des erreichten Prozentsatzes.

Organisationsaspekte

NWL wird durchgehend in allen betroffenen Klassen als eigener Gegenstand mit 2 Wochenstunden eingerichtet. Der Unterricht findet in Gruppen mit etwa 15 Schüler/innen in einer Doppelstunde pro Woche statt. Dazu werden die Klassen geteilt und die beiden Gruppen wochenweise abwechselnd von den jeweiligen Lehrkräften unterrichtet. Für ungeplante Ausfälle eines Lehrers oder einer Lehrerin sind „Reserveeinheiten“ geplant, die auch von einer Lehrkraft mit der ganzen Klasse durchgeführt werden können.

Durch die Gruppenteilung sind dafür je 4 Werteeinheiten pro Woche für die beiden Lehrer/innen notwendig. Es wurde darauf geachtet, dass den nicht naturwissenschaftlichen Fächern keine Werteeinheiten entzogen werden. Die Stunden stammen alle aus dem Bereich der Naturwissenschaften. Im Detail sieht die Stundenumverteilung wie folgt aus: In der 4. und 6. Klasse werden die Fächer BiU und Ch bzw. BiU und Ph um eine Stunde gekürzt. Die gesamte Wochenstundenzahl bleibt also gleich. In der 7. Klasse wird Chemie um eine Stunde gekürzt, daher erhöht sich die

Wochenstundenzahl für die Schüler/innen um 1 Stunde. In der 8. Klasse findet keine Stundenkürzung statt, daher würde sich die Wochenstundenzahl für die Schüler/innen um 2 Stunden erhöhen. Als Ausgleich dafür wird das Stundenausmaß der Wahlpflichtfächer dem des Gymnasiums (8 statt 10) angeglichen. Die dadurch frei werdenden zwei Stunden werden für das NWL verwendet, sodass die Wochenstundenzahl für die Schüler/innen des Realgymnasiums insgesamt wieder gleich bleibt.

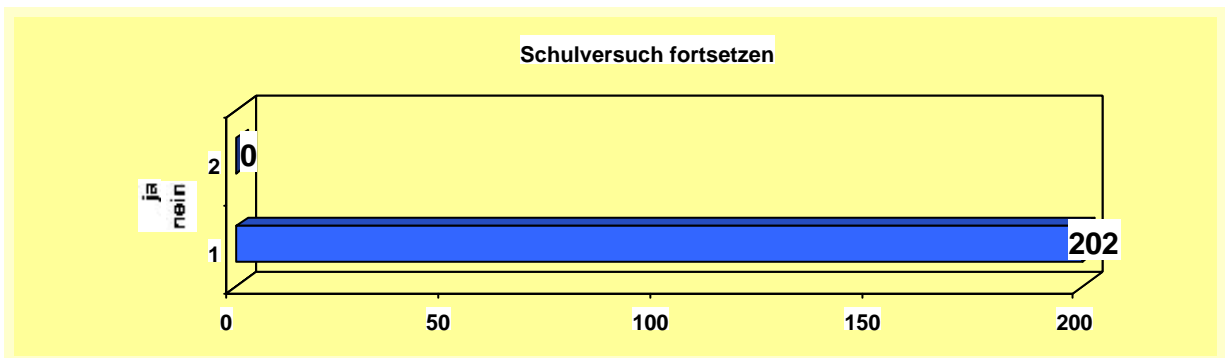
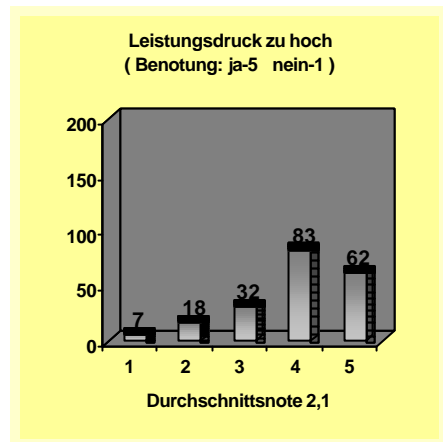
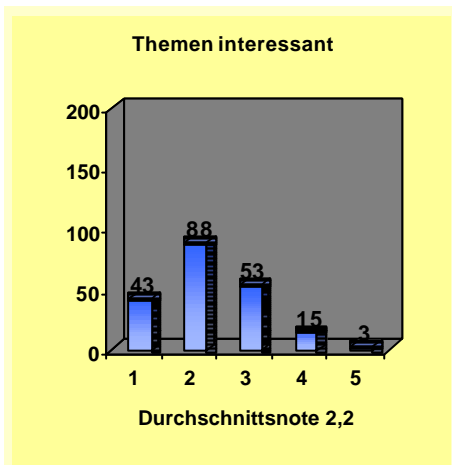
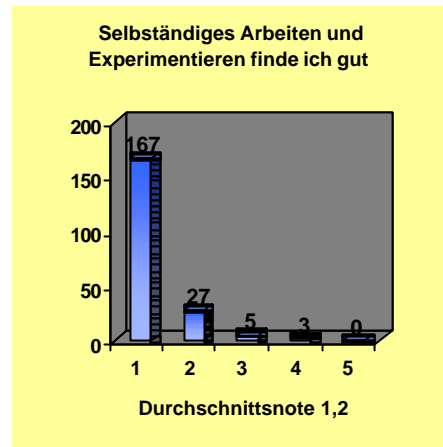
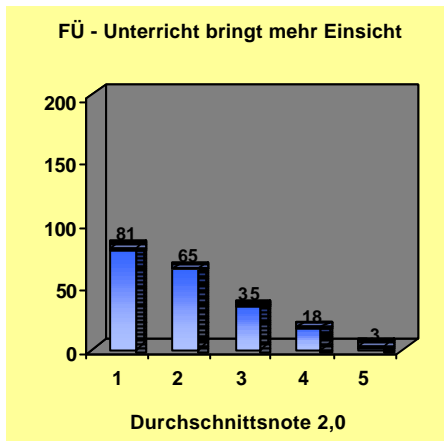
Die fehlenden Werteinheiten für Lehrer/innen kommen aus der Einstellung des Zweiges *Realgymnasium ohne DG*, aus den Einsparungen durch die Anrechnung für das *Wahlpflichtfach* und aus dem Kontingent der *Übungsstunden*.

Aus dem laufenden Betrieb ergeben sich verschiedenste Kosten (Labormäntel, Seziermaterial, Chemikalien und anderes Experimentiermaterial, Kopierkosten, Exkursionskosten u.a.). Daher werden so weit wie möglich vorhandene Schülerübungsgeräte und vorhandenes Experimentiermaterial herangezogen, um die Laborkosten nicht unnötig zu erhöhen. Dennoch muss zur Entlastung des Schulbudgets ein jährlicher Beitrag eingehoben werden. (Das sind derzeit ATS 100,- je Semester, in der 8. Klasse ATS 150,- im Schuljahr.)

Schüler/innenfeedback

Neben den ständigen Gesprächen wurden bisher zwei Befragungen aller betroffenen Schüler/innen durchgeführt. 1998 wurden die Schüler/innen gebeten, ihre Meinung formlos aber schriftlich mitzuteilen. Im Mai 2001 wurde an alle betroffenen Schüler/innen ein Fragebogen mit 5 Fragen ausgegeben, der zusätzlich Platz für einen eigenen Kommentar einräumte. Von den 202 ausgegebenen Fragebögen wurden alle retourniert. Die Gesamtauswertung der beantworteten Fragebögen wurde in der Dokumentation der Schule folgendermaßen dargestellt:

Abb. 1: Ergebnisse der NWL Fragebogenerhebung unter Schüler/innen im Mai 2001



Die Ergebnisse stellen dem NWL also insgesamt ein positives Gesamtzeugnis aus. Der Leistungsdruck wird allerdings von einer Mehrheit der Schüler/innen als zu hoch empfunden.

Eine zusammenfassende Darstellung dieser Schüler/innenkommentare differenziert das oben erwähnte Ergebnis des Fragebogens: In den vierten Klassen wird eine stärkere Berücksichtigung der Mitarbeit bei der Leistungsbeurteilung angeregt. Einige Schüler/innen wünschen sich, mehr eigene Vorschläge einbringen zu können. Ein Schüler in der siebenten Klasse schreibt: „*Durch das NWL erkennt man viele Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Naturwissenschaften. Auch sonst ‚trockene‘ Stoffgebiete können so interessant gelehrt werden (Experimente). Vorgänge in der Natur, Technik, etc. werden von unterschiedlichen Seiten (Gegenständen) betrachtet und (meiner Meinung nach) besser verstanden. Das NWL könnte ruhig öfter öffentlich gezeigt werden!*“ In diesem Jahrgang – wie in anderen auch – können einige Schüler/innen der physikalischen Seite wenig abgewinnen. Die Kombination Biologie und Chemie erscheint ihnen lebensnäher, verständlicher und lustbetonter.

Erfahrungen und Reflexionen der Lehrer/innen

Aus der Sicht der Lehrer/innen hat *eigenständiges und praktisches Arbeiten* den Frontalunterricht fast vollständig verdrängt. Die bewährtesten Arbeitsformen sind

- Einzelarbeit z. B. bei Recherchen, Auswertungen und Berechnungen,
- Arbeit in Kleinstgruppen als häufigste Form,
- Stationenbetrieb für aufwendige und teure Experimente.

Gerade durch diese Unterrichtsformen im fachübergreifenden Kontext kann -aus der Sicht der Lehrer/innen - den Heranwachsenden glaubhaft demonstriert werden, dass es wichtig ist, über den Horizont eines Faches hinaus andere Wissensgebiete wahrzunehmen.

Defizite werden in der *Öffentlichkeitsarbeit* gesehen. Trotz aller Bemühungen, wie z.B. einer Veröffentlichung in der Fachzeitschrift „Naturwissenschaften im Unterricht“, diverser Zeitungsartikel, ständiger Präsenz im Jahresbericht der Schule sowie Vorstellungen bei Jahreshauptversammlungen des Elternvereins ist es nicht gelungen, einer breiten (schulischen) Öffentlichkeit das Wesen dieses neuen Gegenstandes ausreichend bekannt zu machen.

Weiters fehlt bisher die *Formulierung eines Schulprogrammes* und ein in der Öffentlichkeit einfach präsentierbares Schulprofil. Das Wissen um diese Schwachpunkte und die Möglichkeit eines Erfahrungsaustausches mit anderen Schulen sind ausschlaggebend für das Interesse, am IMST² – Programm teilzunehmen. An allen drei Veranstaltungen des Schwerpunktprogrammes 2 im ersten Projektjahr haben drei Lehrer/innen aus dieser Schule teilgenommen. Rückmeldungen haben gezeigt, dass dabei vor allem für die Evaluation von NWL profitiert wurde (Kennenlernen von Methoden und des Schulprogrammkonzeptes) und aus dem Erfahrungsaustausch mit anderen Schulen Nutzen gezogen werden konnte (Anregungen für neue Experimente und didaktische Ideen).

Vorausblick

Im kommenden Schuljahr 2001/02 sind folgende Initiativen geplant:

Schulprogramm/Schulprofil: Im Rahmen des IMST² - Projekts soll ein Schulprogramm „NWL am BRG Leibnitz“ entstehen.

Elternfeedback: Ein Fragebogen für Eltern soll bis Herbst 2001 erstellt werden, der den Bekanntheitsgrad des NWL bei den Eltern und deren Meinung dazu erheben soll. Wie bei den bisher durchgeführten Umfragen erfolgt auch hier die Auswertung und Diskussion durch das NWL-Team. Die Ergebnisse der Fragebögen werden in geeigneter Form dem Kollegium und der Öffentlichkeit im Jahresbericht der Schule mitgeteilt. Im Laufe des nächsten Schuljahres soll über eine verstärkte Mitarbeit der Schüler/innen bei der Ausarbeitung von Fragebögen und andere Formen der Meinungserhebung diskutiert werden.

Verbesserung der Öffentlichkeitsarbeit: Als erster wichtiger Schritt wird die Absicherung der Finanzierungsbasis gesehen. Öffentlichkeitsarbeit ohne Budget funktioniert nicht. Sobald die Entwicklung der Unterstufe absehbar ist, wird die Hilfe von IMST²-Beratern in Anspruch genommen werden. Im geplanten Schulfolder soll NWL enthalten sein. Die Informationen über NWL auf der Schulhomepage werden laufend aktualisiert. Es werden unter anderem alle Unterlagen darin veröffentlicht.

Bildung einer Plattform für Erfahrungsaustausch: Die von diesem Team durchgeführten Weiterbildungsseminare haben gezeigt, dass ein großes Interesse an fächerübergreifenden Themen herrscht. Es soll dafür ein Internet-Diskussionsforum geschaffen werden.

Verwendung englischsprachiger Texte: Zusätzlich zu diesen allgemeinen Vorhaben soll versucht werden, die in Ansätzen bereits vorhandene Verwendung von englischsprachigen Texten weiter auszubauen.