



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
S4 „Interaktionen & Unterrichtsanalyse“**

**PHM 6.GYM
FÄCHERKOORDINIERTES UNTERRICHTEN
UND INTEGRIERTES PHYSIKPRAKTIKUM
MIT EINBEZUG VON IT**

Kurzfassung

Gerda Huf-Desoyer

Christian Stöckl

Gymnasium und ORG St. Ursula-Salzburg

Salzburg, Juli 2006

Ausgangssituation:

Die Anzahl der Physik-Wochen-Stunden im Mädchengymnasium St. Ursula wurde vor zwei Jahren gekürzt: zunächst in der Unterstufe durch den Vorschlag des Ministeriums von insgesamt 6 Wochenstunden auf 5, und zusätzlich in der Oberstufe des Gymnasiums schulautonom von insgesamt 7 Wochenstunden auf 6. In der 6. Klasse stehen somit seit 2003/04 nur mehr 2 Wochenstunden im Fach Physik statt der früheren 3 zur Verfügung.

Um dieser unbefriedigenden und in einem technischen Zeitalter geradezu kontraproduktiven Situation der Stundenreduktion im „schwierigen“ Fach Physik sinnvoll zu begegnen, überlegten mein Mathematikkollege und ich uns ein Projekt mit der 6B, reichten es beim MNI-Fonds ein und traten somit in Kooperation mit IMST3.

Ziel:

Bei Optimierung der Zeitressourcen und unter Verwendung technischer Hilfsmittel (Computerunterstütztes Messsystem PHYCON) sollen Schülerinnen die Zusammenhänge zwischen Mathematik und Physik erfassen.

Ablauf des Projekts:

- ❖ Am Anfang des Schuljahres wurde eine **Abstimmung der Lehrstoffverteilungen für Physik und Mathematik** vorgenommen. Ferner erfolgte laufend Absprache zwischen den Unterrichtenden beider Fächer. Dabei konzentrierten wir uns vor allem auf folgende **10 Themen**:

Physikalische Themen	Mathematische Themen
Größenordnungen	Zehnerpotenzen
Umrechnen von SI-Einheiten	Rechnen mit Potenzen
Formeln umformen	Rechnen mit Formeln, Gleichungen
Kinematik	Funktionen
Verschiebungen, Kräfte	Vektoren
Kräftezusammensetzung	Rechnen mit Vektoren, Trigonometrie
Kräftezerlegung	Rechnen mit Vektoren, Trigonometrie
Arbeit	Skalares Produkt
Drehmoment	Vektoriell Produkt
Harmonische Schwingung	Sinusfunktion, Kosinusfunktion

- ❖ **Im Physikunterricht** wurden mathematische Methoden zum Lösen von physikalischen Aufgabestellungen verwendet.
- ❖ **Im Mathematikunterricht** wurden auch physikalische Beispiele gelöst.
- ❖ Schülerinnen der 6B mussten zu Themen aus der Mechanik und der Schwingungslehre selbstständig im Rahmen des „Integrierten Praktikumbetriebs“ sowohl theoretische Lösungen vornehmen als auch experimentelle Untersuchungen von Ausgangsfragen in Teams durchführen. (Mit „**Integriertem Praktikumsbetrieb**“ bezeichne ich das gleichzeitige Arbeiten einer Klasse in zwei miteinander verbundenen Physikräumen. Während die eine Hälfte der Klasse in Gruppen ein Stoffgebiet experimentell erarbeitet, setzt sich die andere in Stillarbeit mit theoretischen Aufgaben auseinander. In der nächsten Unterrichtseinheit wird gewechselt.)

- ❖ Es wurde das **computerunterstützte Messsystem PHYCON** eingeführt.
- ❖ In der Hauptsache kam ein von uns entwickeltes, spezielles, hier schematisch dargestelltes „**Didaktisches Konzept**“ zur Anwendung.

Didaktisches Konzept	
Erhebung des Vorwissens aus dem M-Unterricht, bzw. dem Ph-Unterricht	
Einführendes Experiment	
Mathematik	Physik
Transfer in den Alltag	
Kooperative Phase der Schülerinnen (Gruppenarbeit im Integrierten Ph-Praktikumsbetrieb)	
Prüfung und Arbeitsprotokoll	

- ❖ Die Leistungsbeurteilung im Fach Physik setzte sich aus Mitarbeitsnote im Frontalunterricht, Benotung auf Grund der Beobachtung durch die Lehrerin während des „Integrierten Praktikumsbetriebs“, sowie der Qualität der Versuchsprotokolle und diversen Testergebnissen zusammen.
- ❖ Unser **Projektprotokoll** wurde schließlich so erstellt, dass, wie wir hoffen, andere Mathematik- und Physiklehrende von 6. Klassen von der empfohlenen Lehrstoffverteilung profitieren können.

Wichtigste Erfahrungen und Erkenntnisse:

Zusammenfassung der mündlichen Rückmeldungen aus dem Mathematikunterricht durch Prof. Stöckl ergab: ***Die Idee, den Lehrstoff aufeinander abzustimmen wird besonders dort sehr positiv wahrgenommen, wo mathematische Theorie (z.B. Vektoren) anhand physikalischer Versuche (z.B. Kräfte) und zusätzlichen Erläuterungen verständlich und anschaulich gemacht wird. Der Lehrstoff wird dadurch gefestigt und zum Teil überhaupt erst verstanden. Wunsch: Die Abstimmung des Lehrstoffes und die Zusammenführung der Theorie und der Praxis sollte noch verstärkt und bewusster gemacht werden.***

Bezugnehmend auf schriftliche Rückmeldungen der Schülerinnen aus dem Physikunterricht komme ich zu folgenden Antworten auf selbst gestellte Ausgangsfragen:

- Bei der Auswahl des Lehrstoffes wurde vor allem auf **Alltagsbewältigung** und **Wissenschaftsverständnis** Rücksicht genommen. Der Schwerpunkt lag bei der Methodenwahl mit **Anknüpfen an Vorwissen und Erfahrungen, erfahrungsgelitetem Lernen, Wissen in verschiedenen Zusammenhängen anwenden lernen, in sozialem Umfeld (Gruppenarbeit), und mit Unterstützung des Lehrers lernen.**
- **Es gibt durchaus Sinn, fächerkoordiniert zu unterrichten.**
- Die seit diesem Schuljahr geltenden **neuen Lehrpläne für die 6. Gymnasium erwiesen sich tatsächlich als sehr hilfreich. Mathematik „hinkte“ nicht dem Physikunterricht hinterher.**
- Betreffs Interaktionen ließen mich Bemerkungen der Schülerinnen in Physik aufhorchen: *Das haben wir gerade zur letzten Matheschularbeit gehabt! Genau das haben wir heute in der Mathestunde gelernt!*
- Der durch laufende Absprachen bedingte zusätzliche **Zeitaufwand für uns Lehrpersonen hielt sich in vernünftigen Grenzen.**

- Der Wert des eigenen Experimentierens und der Gruppenarbeit im „Integrierten Praktikum“ steht auch bei den Schülerinnen außer Zweifel. Diese Methode sollte weiter ausgebaut werden.
- **Alle Mädchen konnten Beispiele nennen, wo sie aus dem Mathematikunterricht für den Physikunterricht profitieren konnten und umgekehrt.**
- Die durch den Computer unterstützte Messtechnik, speziell **PHYCON**, wurde **ausnahmslos als sinnvoll eingestuft.**

Resümee und Ausblick:

Die Rückmeldungen der Schülerinnen waren insgesamt sehr erfreulich und die Zufriedenheit mit dem Projekt ausgesprochen gut. Das macht Mut in der eingeschlagenen Richtung weiter zu arbeiten. Ich hoffe sehr darauf, dass ich meinen Mathematikkollegen auch für einen fächerkoordinierten Unterricht in der siebenten Klasse gewinnen kann. Vielleicht gelingt es uns gemeinsam, auch andere Kolleginnen und Kollegen ins Team herein zu holen.

Unsere eigenen Erwartungen wurden alle erfüllt, mit nur einer Ausnahme: **Gegenüber den beiden Vorjahren konnte** heuer durch die neue Methode des fächerkoordinierten Unterrichts **nicht Unterrichtszeit eingespart werden**. Anderer Physikstoff konnte deshalb auch nicht annähernd so gründlich wie die Mechanik behandelt werden. Aus diesem Grunde **sollte keiner so unbesonnen sein, einer drohenden weiteren, äußerst kontraproduktiven und verantwortungslosen, Stundenreduktion im „schwierigen“ Unterrichtsfach Physik zuzustimmen!**