



Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung (IMST-Fonds)

S2 „Grundbildung und Standards“

**MPh7 - Mathematik-Physik in der 7. Klasse
Realgymnasium koordiniert unterrichten**

**Kurzfassung
ID 629**

Gerhard Rath, Waltraud Knechtl

BRG Kepler, Keplerstraße 1, 8020 Graz
Tel.: ++43 316 714712 e-mail: office@brgkepler.at

Webseite: <http://rath.brgkepler.at/imst/mph7>

ABSTRACT

Anknüpfend an entsprechende Projekte in den Vorjahren versuchten wir den Unterricht aus Mathematik und Physik in der 7. Klasse punktuell zu koordinieren. Inhaltliche Verknüpfungen fanden sich bei Komplexen Zahlen – Wechselstromkreisen, Differentialrechnung – Elektromagnetismus und Stochastik – Quantenphysik. Zum zweiten Bereich gestalteten und evaluierten wir einen Stationenbetrieb, eine Aufgabe daraus wurde in einer Mathematikschularbeit eingesetzt.

Die höheren inhaltlichen Anforderungen beider Gegenstände führten zu anspruchsvollen koordinierten Aufgabenstellungen, die eher auf leistungsstarke Schülerinnen und Schüler zugeschnitten waren. Dies führte uns zu einer Rückbesinnung auf das Grundbildungskonzept: In Hinkunft wollen wir wieder stärker an fachübergreifenden Kompetenzen arbeiten.

Ausgangssituation

Nach unserer Erfahrung herrscht in den höheren Schulen ein eher unkoordiniertes Nebeneinander von Mathematik und Physik bei teilweise ähnlichen bzw. entsprechenden Inhalten. Daher versuchten wir bereits in den letzten beiden Jahren im Rahmen der IMST-Projekte „MPh5“ und „MPh6“ den Unterricht der beiden Fächer besser zu koordinieren. Die Erkenntnisse und Erfahrungen aus diesen Aktionen veranlassten uns, die Idee auch in der 7. Klasse weiterzuführen.

Ziele

- *Vertiefung der Einsicht in die Zusammenhänge zwischen beiden Fächern bzw. Wissenschaften und ihren Beiträgen zum Welt- und Alltagsverständnis*
- *Verbessern der Kompetenzen für Erkennen, Strukturieren und Lösen mathematisch-naturwissenschaftlicher Problemstellungen*

Ablauf des Projekts

Aus einem Lehrplan- und Lehrbuchvergleich entstand als erstes eine koordinierte Jahresplanung für die beiden Fächer. Sie ermöglichte die Durchführung verschiedener koordinierter Stunden und Sequenzen, in denen punktuell zusammengearbeitet wurde.

Mit einem Lernzirkel zum Thema Differentialrechnung – Elektromagnetismus versuchten wir einen neuen methodischen Impuls zu setzen. Da wir in diese Aktion die meiste Energie steckten, evaluierten wir hauptsächlich diesen Stationenbetrieb.

Fächerkoordinierende Sequenzen

Komplexe Zahlen - Wechselstrom

Das Rechnen mit komplexen Zahlen wurde in einer Wechselstromschaltung angewendet. Dabei handelte es sich um einen Serienresonanzkreis, der in Physik vermessen wurde, in Mathematik erfolgte die Berechnung mithilfe der Zeigerdarstellung von Wechselstrom.

Extremwertaufgaben - Lichtbrechung

Parallel zur experimentellen Erarbeitung des Brechungsgesetzes und der Interpretation nach dem Prinzip von Fermat wurde ein Lehrbuchbeispiel gerechnet. Dort sollte dieses Gesetz aus dem Extremalprinzip abgeleitet werden.

Differentialrechnung - Elektromagnetismus

Die Schülerinnen und Schüler der 7. Klassen erarbeiteten in 6 Stationen experimentell und theoretisch Eigenschaften und Gesetze von Spulen und Kondensatoren, wobei mathematische Konzepte der Differentialrechnung angewendet wurden.

- A. Ein Kondensator differenziert
- B. Kondensator laden - Exponentialfunktion
- C. Dynamo – innere Ableitung
- D. Parallelresonanz - Zeigerdarstellung
- E. Schwingkreis - Exponentialfunktion
- F. Der rollende Magnet - Bewegungsaufgaben

Evaluation

Der Stationenbetrieb wurde mittels Unterrichtsbeobachtungen, Gruppenprotokollen und einem Fragebogen untersucht. Das wichtigste Ergebnis aus unserer Sicht war die Erkenntnis, dass die sechs Stationen aufgrund der hohen Anforderungen in beiden Fächern auf leistungsstarke Schülerinnen und Schüler zugeschnitten war. Nur bei diesen (etwa ein Drittel) entstand hohes fachliches und methodisches Interesse, nur diese lösten auch den größten Teil der Aufgaben.

Ein physikalisches Beispiel bei der Mathematikschularbeit

Wir gingen von einem Beispiel des Mathematikbuches (Aufladen eines Kondensators) aus, das schon beim Stationenbetrieb vorgekommen war. Wegen grober physikalischer Unstimmigkeiten wurde es gründlich umformuliert. Auch hier zeigte sich, dass es nur von den leistungsstärksten Schülerinnen und Schülern bewältigt werden konnte.

Stochastik - Quantenphysik

Um einen Ausgleich zu den hohen Anforderungen der bisherigen Koordinationen zu schaffen, führten wir hier den Unterricht in beiden Fächern nur lose parallel. Es ging weniger um konkrete Berechnungen als vielmehr um die Verdeutlichung der Wichtigkeit statistischer Verfahren in der Quantenphysik.

Resümee

Das Konzept der inhaltlichen Koordination stieß an Grenzen, da in beiden Fächern aufsteigend komplexere und schwierigere Themen bearbeitet wurden. Um die Zusammenarbeit nicht nur auf leistungsstarke Schülerinnen und Schüler auszurichten, besannen wir uns zuletzt stärker auf überfachliche Kompetenzen. Damit sollte der Bezug zur Grundbildung wieder deutlicher werden.