

**REICHEL Franz**

E-Mail: [Franz.Reichel@aon.at](mailto:Franz.Reichel@aon.at)

HTBLVA St. Pölten

**Beteiligte Fächer:**

Physik

**Projektdurchführung:**

Meinem Wunsch gemäß konnte ich für dieses NWW Projekt in allen vier ersten Jahrgängen der Abteilung IT Physik im Schuljahr 2002/2003 unterrichten. Die Konfrontation mit allen Schülern einer Abteilung unterschiedlichsten Vorwissens machte mir die Schnittstellenproblematik besonders deutlich.

Mit Mindmaps ergründeten wir das Vorwissen bezüglich der Begriffe Physik, Naturwissenschaften, naturwissenschaftliches Arbeiten. Nach einer Einführung in die Arbeitsweise der Naturwissenschaft befassten wir uns mit dem in technischen Lehranstalten unvermeidlichen Thema der physikalischen Grundgrößen und Einheiten. Dabei war auch die steigende Präzision der Messtechnik im Vordergrund der Betrachtung. Der Sinn von Genauigkeit bei Rechnungen und der Genauigkeit von Ergebnissen konnte an mehreren anschaulichen Praxisbeispielen plausibel gemacht werden. Die Bestimmung der Größenordnung reicht oft bei vielen Problemen aus, um zu Aussagen zu gelangen. In vielen praktischen Situationen sind die Daten viel zu grob und unsicher, so dass nur realistische Schätzungen Sinn haben.

Dem Lehrplan gemäß war die Bewegungslehre unser erstes großes Thema. Anhand von vielen einfachen Beispielen aus alltäglichen Situationen im Straßenverkehr wurden die Unterschiede zwischen gleichförmiger und gleichmäßig beschleunigter Bewegung erarbeitet. Dabei war ein wesentlicher Teil auf die Mathematisierung von Aufgaben die für viele Schüler eine erste Hürde darstellte, abgestimmt. Der Versuch mit einfachsten mathematischen Mitteln, Versuch und Irrtum, Ausprobieren von Lösungen durch Einsetzen, das Verständnis elementarer Zusammenhänge zu erwirken und das eigenständige Lösen von Problemstellungen zu erreichen sowie die Bedeutung realer physikalischer Zusammenhänge für unser Leben zu erkennen sind dabei wesentliche Ziele. Der Vorteil der grafischen Darstellung wurde durch verschiedene Arbeitsblätter genutzt. Ziel war es aus einer grafischen Darstellung den Rechenablauf des Problems zu verstehen. Die Umsetzung von Textangaben in eine Grafik und danach in ein mathematisches Problem ist einfacher als die spontane rechnerische Lösung. Das Verständnis physikalischer Phänomene und Zusammenhänge sollte dabei dauerhaft begründet werden.

Das Stoffgebiet des 1. Jahrganges wurde aus verschiedensten Gesichtspunkten beleuchtet. Daraus entstand ein kleiner Katalog von Unterrichtsvorschlägen, die in diesen ersten Jahrgängen versucht wurden.

Es wurden praktisch zu allen Themenbereichen des Lehrplanes Beispiele aus dem Straßenverkehr oder auch aus der Erlebniswelt der Schüler (Filme, Actionfilme, TV-Sendungen, Freizeitaktivitäten) eingebaut. Einige Beispiele die gut angenommen wurden seien hier erwähnt:

Überhol- und Überrundungsprobleme, Schräglage bei Motorrädern, Motorradartistik (Steilwandfahren, Hell Driver), Analyse von bekannten Actionfilmsequenzen (physikalisch unmögliche Szenen), Astronomische Problemstellungen. Mit den verfügbaren mathematischen Mitteln wurden ein rechnerischer Zugang und eine logische Analyse versucht. Die Erwartungshaltung des Autors war aber offenbar zu groß. Die Themen lösten zwar heftige Diskussionen aus, das Interesse war groß

aber die Freude an der Berechenbarkeit ließ auf sich warten. Dennoch hofft der Autor den Kolleginnen und Kollegen Ideen, Impulse und Materialien zur Gestaltung ihres Unterrichts anzubieten. Aus diesem NWW Projekt sind zahlreiche Ideen entstanden, auch während des Unterrichts. Die Gesamtheit in ausführlicher Darstellung würde den Rahmen des Projekts sprengen. Zur Verfügung gestellt werden folgende Materialien:

- Themenpakete  
Verkehrsprobleme (Auto, Bahn, Schiff, Flugzeug)  
Energieprobleme in Bezug zur Umwelt,  
Alltagsprobleme im Straßenverkehr (verantwortlich am Verkehr teilnehmen),  
Physik am Rummelplatz, im Film und bei Motorradartisten,  
Naturkatastrophen (Meteoriteneinschläge Realität oder Schauermärchen)
- Exemplarische Beispielsammlung mit Lösungen zu den Themenpaketen
- Realdaten für angewandte Problemstellungen (z.B. Reifendaten, Motorleistungen, Dichtetabellen von verschiedenen Materialien, Dimensionen von Passagier und Frachtschiffen, etc.)
- Arbeitsblätter (Der Schüler hat am Jahresende eine Sammlung von gelösten physikalischen Kleinprojekten z.B. das Lesen und Interpretieren von Grafiken, insbesondere Bewegungsproblemen sowie mehrerer Lösungswege für ein und dasselbe Problem).
- Quicksheets in Mathcad zur Simulation und graphischen Darstellung physikalischer Zusammenhänge.
- EXCEL-Dateien zur tabellarischen und grafischen Darstellung.
- Linksammlung zu den behandelten Themen auf diversen Internethomepages, Verwendung von bereits verfügbaren Applets, die für den Unterrichtsgebrauch freigegeben sind.
- Das Internet als interessante Unterstützung des Unterrichts sowie als Motivation für Schüler sich mit Themen der Physik intensiver zu befassen. Was Schüler im Internet gefunden haben.
- Filmempfehlungen die den Unterricht bereichern und Anschauungsmaterial sowie Diskussionsmaterial bieten
- Heiße Themen - Diskussionsthemen, Anregung zum kritischen Denken und eigenständiger Meinungsbildung (Was in den Medien so alles erzählt wird).
- Experimente insbesondere Handexperimente, die physikalische Zusammenhänge klar werden lassen und die Schüler im Sinne von entdeckendem Lernen motivieren selbst zu experimentieren. "Hands-On-Physics".

Das Unterrichtsgeschehen wurde durch Aufmerksamkeit steigernde Medienwechsel (Tafelvortrag, Filmspot, Demonstration, Experiment, Arbeitsphase, Schüleraktivität) aufgelockert. Anhand einer ausgewählten Unterrichtseinheit in Form eines Regieplans wird dies dokumentiert werden.

Unterrichtsgegenstände (z.B. EDV, Mathematik, Fachgegenstände) könnten zu Kooperationen genutzt werden.

**Evaluation:**Die angestrebten Ziele wurden durch informelle Tests überprüft. Mit anonymen Schülerfragebögen wurde die Sicht der Schüler zur Qualität des Unterrichts, zu Schwierigkeiten und Verständnisproblemen mit Themen und Aufgabenstellungen erhoben.