

Projekt „Physik aus dem Koffer“

Ein im Rahmen der Naturwissenschaftswerkstatt
im Schuljahr 2002/03 durchgeführtes Projekt

Kurzbericht

Mag. Wilhelm Pichler, Abteigymnasium Seckau, wilhelm.pichler@abteigym-seckau.ac.at

Mag. Hans Haimo Tentschert, Bundesgymnasium Rein, tent@bgrein.at

www.abteigym-seckau.ac.at/pichler/

Die Idee der Freihandversuche ist an sich nicht neu, bei diesem Projekt sollen sie in einer völlig neuen Konzeption vorgestellt werden.

Konzept der Freihandversuche

Freihandversuche (diese sind auch als „Experimente auf dem Küchentisch“, „low-cost-experiments“ oder „hands-on-experiments“ und unter ähnlichen Bezeichnungen bekannt) haben in der Physik verschiedene Aufgaben:

Einerseits bieten sie die Möglichkeit, physikalische Sachverhalte und Phänomene an Hand einfacher Experimente von den Schülern selbst durchführen zu lassen.

Andererseits können die Schüler angeregt werden, viele dieser Versuche auch zu Hause durchzuführen, fernab von jedem Physiksaal mit seiner oft sehr aufwändigen und teuren Ausstattung. Damit eröffnet sich für die Schüler die Möglichkeit, selbstständig zu experimentieren und eigene Erfahrungen zu sammeln. Sie können auch eigene Versuche entwickeln oder sich Variationen von Experimenten überlegen. Dies wird dadurch unterstützt, da die meisten Materialien relativ leicht zu beschaffen oder ohnehin im Haushalt vorhanden sind.

Die Idee zum Koffer

Da es dem Lehrer nicht immer leicht ist, das Material für diese Versuche zusammen zu tragen und nicht immer die entsprechenden Geschäfte in Reichweite sind, entstand die Idee, das Material zu den Versuchen in Form eines „Koffers“ zur Verfügung zu stellen. Zu verschiedenen Bereichen der Physik soll jeweils ein Koffer entstehen. Außerdem steht eine Web-Seite zur Verfügung, wo Ergänzungen und Erweiterungen vorgestellt werden. Selbstverständlich können auch Anfragen per e-Mail an die Autoren gestellt werden.

In dem Koffer soll Platz finden, was benötigt wird:

Einfaches Stativmaterial, die Materialien, welche zu den einzelnen Versuchen benötigt werden, Kabeln etc.

Eine Mappe, in der alle Versuche ausführlich beschrieben und mit Bildern versehen sind, so dass die Versuche auch leicht nachgebaut werden können.

Einzig ein Netzgerät wird manches Mal nötig sein, da man nicht immer mit Batterien das Auslangen findet.

Einsatz des Koffers

Nicht immer steht der Physiksaal für den Unterricht zur Verfügung. Der Koffer kann in die Klasse mitgebracht werden, man ist damit unabhängig vom Lehrsaal. Gerade durch die einfache und ständige Verfügbarkeit können z.B. Supplierstunden sehr interessant gestaltet werden. Der Koffer kann natürlich nur als Ergänzung im Unterricht verwendet werden. Die Lehrer müssen sich selbstverständlich vorher mit den Materialien und den Versuchen auseinandersetzen.

Motivation der Schüler

Die Versuche sollen einfach sein, die Schüler verblüffen, aber auch verunsichern und zu Diskussionen motivieren. Somit hat nun der Lehrer die Möglichkeit, scheinbar ganz banale Dinge durch Schüler neu entdecken zu lassen oder zu versuchen, kompliziert erscheinende Zusammenhänge zu vereinfachen. Durch das eigene Erarbeiten von Themen kann der Schüler handlungsorientiert vorgehen und seine Erfahrungen selbst machen (learning by doing).

Die Einfachheit der meisten Experimente erlaubt eine große Vielfalt der Durchführungsvarianten. Dies lässt dem Lehrer viele Möglichkeiten offen, seine eigenen Erfahrungen, Vorstellungen, Ideen etc. einzubringen bzw. auf Schülervorschläge oder Unterrichtssituationen einzugehen.

Gerade die einfachen Experimente erlauben es den Schülern, ohne großen Materialaufwand physikalischen Phänomenen auf den Grund zu gehen. Aber nicht nur in der Schule, sondern auch außerhalb der Schule, wo kein Experimentiermaterial aus dem Physiksaal zur Verfügung steht. Denn in der Schule ist es oft nicht möglich, diverse Experimente zu machen bzw. mit den Schülern durchzuführen, da aus Kostengründen entsprechendes Experimentiermaterial (z.B. Schülerversuchsgesetz) nicht zur Verfügung steht. Wegen der relativ geringen Kosten bei Freihand-Versuchen sollte es kein Problem darstellen, trotz der angespannten finanziellen Situation an den Schulen, für das Material entsprechende Ressourcen zur Verfügung zu stellen.

Bau des Koffers

Zum Thema Elektrizität wurden 12 Versuche zusammengestellt. Alle dazu notwendigen Materialien sollen im Baumarkt oder Bastelgeschäft erhältlich sein, um einen sicheren Nachbau zu gewährleisten. Einzelne Materialien, wie z.B. lackisolierter Draht, Magnete, Lampenfassungen etc. sind über den Elektronikhandel zu beziehen.

Eine besondere Herausforderung war die Entwicklung der Grundplatte, die auch als Stativmaterial verwendet werden kann. Die meisten Versuche können auf dieser Lochrasterplatte aufgebaut und fixiert werden. Durch die vorgegebenen Maße des Koffers, sind die Größen der Versuchsaufbauten bzw. der Materialien vorgegeben. Um einen sicheren Transport zu gewährleisten, müssen die einzelnen Teile bruchstark fixiert werden.

Unterricht mit dem Koffer – Erfahrungsberichte der Kollegen

Kollege A:

- Erste Berührungängste, da mit ungewohnten Materialien gearbeitet werden musste.
- Die Beschreibungen zum Aufbau der Experimente waren mangelhaft.
- Ohne Vorbereitung geht es nicht.
- Schüler sind anfangs sehr interessiert, jedoch wollten nur wenige dem physikalischen Inhalt auf den Grund gehen.

Kollege B:

- Besser wäre für jeden Schüler ein eigener Koffer.
- Nachdem Effekt verblasst, sinkt die Begeisterung bei den meisten Schülern.
- Experimente bleiben stärker in Erinnerung als theoretische Beschreibungen.
- Für Supplierstunden gut geeignet, da man einfach mit dem Inhalt des Koffers, solange man Lust hat, herum probiert.

Kollege C:

- Beschreibungen für den Koffer müssen besser sein.
- Physikalische Beschreibungen sind nicht immer nachvollziehbar.
- Neues Medium lockt Interesse bei den Schülern.
- Unabhängigkeit vom Physiksaal ist gut.
- Experimente setzten physikalische Vorkenntnisse voraus, sonst nur Phänomene.

Eigene Erfahrung:

- Einzelne Experimente sollten im Werkunterricht selbstständig aufgebaut werden. Dadurch stärkerer emotionaler Bezug (gilt auch für Lehrer).
- Experimente die selbst durchgeführt werden, regen zum Nachdenken an. Vernetztes Denken wird damit gefördert.
- Es entsteht ein anderes Unterrichtsklima, da viele der Materialien auch zu Hause vorhanden sind. Identifikation mit den Materialien → heimeliges Wohlbefinden!
- Teamarbeit wird gefördert, zusammen aufbauen, zusammen nachdenken.

Zukunftsaspekte

Dieser vorgestellte Koffer ist der erste Prototyp, dem verbesserte Versionen folgen können. Unser Ziel wäre es, noch weitere Koffer zu anderen Themenkreisen der Physik zusammen zu stellen, z.B. Optik, Mechanik, Wärmelehre,...

Im Rahmen von Fortbildungsveranstaltungen und Seminaren soll der Koffer und die Arbeit mit ihm den Kolleginnen und Kollegen vorgestellt werden. Wir möchten aber auch die Möglichkeit schaffen, Anregungen zum Selbstbau zu geben. Ein wichtiges Anliegen ist es uns, den Koffer weiter zu entwickeln, neue Versuche zu finden, die in das Konzept passen, aber auch bestehende Versuche zu optimieren.