

St. Dominikus-Gymnasium Karlsruhe Wohnungselektrik im Pappkarton

*Um einen behutsamen Einstieg in alle Naturwissenschaften zu schaffen, gibt es seit einigen Jahren das Fach Naturphänomene. Hier soll Interesse für naturwissenschaftliche und technische Fragestellungen geweckt werden. *1) Auch an unserem Mädchengymnasium St. Dominikus halten viele Schülerinnen Physik für ein schwieriges und theoretisches Fach. Der Bezug zur Realität sei hinter der Theorie nicht immer zu verstehen und es würde zu viel gerechnet, lauten andere Vorurteile. Die Behandlung der Elektrizitätslehre birgt bereits die Gefahr, zu theoretisch zu werden. Deshalb habe ich zur Veranschaulichung das Projekt „Wohnungselektrik im Pappkarton“ für Schülerinnen der Klasse 6 entwickelt.*

Verankerung in den Bildungsstandards und im weiteren Unterricht

Im Bildungsplan für Naturphänomene werden folgende Kompetenzen genannt: „Die Schüler können elektrische Bauteile – Batterie, elektrische Leiter, Schalter und Lampe – als Bestandteile elektrischer Schaltungen benennen sowie einfache Stromkreise aufbauen und auf ihre Funktionsfähigkeit überprüfen.“ *2)

Zunächst behandle ich im Unterricht die einzelnen Bauteile. Dann bauen wir aus fertigen Bauteilen mit Hilfe von Leitern mit Krokodilklemmen Schaltungen auf. Die Stromkreise werden mit den Schaltsymbolen dargestellt und wir besprechen auch die Reihen- sowie die Parallelschaltung.

Im Zusammenspiel der fertigen Bauteile und mit übersichtlicher Kabelführung auf dem Tisch verstehen viele



Pappmodell einer Wohnküche

Schülerinnen die Schaltungen. Als weitere Abstraktionsstufe dürfen die Schülerinnen dann die Kabelführung für eine einfache Zimmerelektrik selbst entwickeln.

Konkrete Aufgabenstellung

In Gruppen bauen die Schülerinnen aus Kartons (gesammelte Kopierpapierkartons), die für verschiedene Zimmer verwendet werden, eine Wohnung. In die Zimmer bauen sie jeweils eine einfache Elektrik ein. Dabei sollen die Kabel „unsichtbar“ jeweils auf dem Kartonrücken verlegt werden. Jede der 4 bis 6 Schülerinnen bearbeitet ein Zimmer alleine. Die Türen zwischen den Zimmern werden so abgestimmt, dass sich die Zimmer zu einer Wohnung fügen. Die Schülerinnen müssen sich zunächst lediglich um die Elektrotechnik kümmern und können, wenn sie noch Zeit haben, den Raum ansprechend gestalten.

Zur Auswahl stehen folgende Räume, die mit den entsprechenden Schaltungen versehen werden sollen:

Zimmer, Deckenbeleuchtung mit einem einfachen Schalter und Stehlampe oder Schreibtischlampe mit einem einfachen Schalter;

Küche, Lampe mit einem einfachen Schalter und Herd, dessen Kochfeld rot (Lampe mit Fassung) wird, wenn der Herd eingeschaltet ist;

Bad, innenliegend mit Lampe mit einem einfachen Schalter und Ventilator/Motor, der sich zusammen mit der Lampe einschaltet;

Flur, Lampe mit zwei Umschaltern und Summer, der von außen (Türklingel) mit einem Taster bedient wird.

Den Schülerinnen werden die genannten Bauteile zur Verfügung gestellt, sie bedienen sich dabei selbstständig.

Beobachtungen zu der Ausführung

Die Schülerinnen sind mit viel Eifer bei der Sache. Sie genießen die Freiheit, selbst wählen und gestalten zu können. Bei einigen stellt sich heraus, dass sie ohne die festen Vorgaben im bisherigen Unterricht die Kabelführung noch einmal selbstständig durchdenken müssen. Viele Schülerinnen bauen auch noch mehr Teile, insbesondere Lampen, ein.

Die Schülerinnen genießen aber auch die Teamarbeit, bei einfachen Fehlern helfen sie sich in den Gruppen gegenseitig. Wenn die einzelnen Räume fertig werden, ist



Beim Bau der Elektrik für die Miniatur-Wohnung

es ein besonderer Moment, wenn aus den einzelnen Kartons eine Wohnung entsteht.

Neben der Elektrik sind die Schülerinnen begeistert, ihren Raum nach ihrem Geschmack gestalten und einrichten zu können. Manche Schülerinnen würden damit am liebsten beginnen, da bremsen ich zunächst.

Weiterentwicklung

Nach Fertigstellung aller Zimmer stellen wir uns diese gegenseitig vor. Exemplarisch erklären einige Schülerinnen, wie sie die Leitungsführung gelöst haben. Hier sollen dann die Begriffe „parallel“ und „hintereinander“ verwendet werden.

Die Schülerinnen zeichnen zu ihrem Raum einen individuellen Schaltplan, der auch überprüft wird. Sie fügen ein Blatt mit Erklärungen zum verwendeten Material, dem Schaltplan und Überlegungen zur Einrichtung bei. Abschließend werden die Ergebnisse für einige Zeit im Schulhaus ausgestellt.

Denkbar wären jetzt auch weitere inhaltliche Fortführungen: Interessant ist die Besprechung von Sicherheitseinrichtungen von Elektroanlagen wie Sicherung, Erdung, Blitzschutz oder die Verwendung anderer, insbesondere alternativer Energiequellen. *3)



Beleuchtete Puppenstube

Praktische Fragen

Material und Kosten:

Einen Teil des Materials haben wir im Lauf der Zeit gesammelt; dazu gehören die Kopierpapierkartons und die Kabel (immer wieder gibt es Reste bei defekten Netzwirkabeln u.a.). Die notwendigen Taster, Schalter, Fassungen, Lampen, wenige Summer, Motoren und Propeller haben wir aus dem Elektrogroßversand bezogen.

*4) So kostet die Arbeit einer Schülerin ca. 2 € bis 3 €.

Zeitbedarf:

Insgesamt haben wir für das Projekt fünf Doppelstunden benötigt: Für die Erklärung der Aufgabenstellung, die Planung und den Einbau der Elektrik haben wir drei Doppelstunden benötigt. In einer weiteren Doppelstunde haben die Schülerinnen ihre Schaltung getestet und verbessert. In diesen vier Doppelstunden war dann auch genügend Zeit, um die Räume zu verschönern. Einige Schülerinnen haben die „Möbel“, Tapeten oder Accessoires zu Hause hergestellt. Für die Besprechung und die Schaltpläne sowie das Erklärungsblatt haben wir eine weitere Doppelstunde eingesetzt.

Hürden/Schwierigkeiten:

Wenn man nicht genau arbeitet, berühren sich insbesondere bei den Schaltern Kabel, die sich nicht berühren dürfen. Es entsteht ein Kurzschluss, der beispielsweise den Schalter überbrückt oder die gesamte Schaltung außer Betrieb setzt. Diese zu erkennen und zu beheben (sauber arbeiten, ggf. mit einem Klebepunkt Heißkleber isolieren) macht Schwierigkeiten.

Fazit:

Das Projekt stellt eine intensive, zwischendurch auch langwierige Beschäftigung mit einfachen elektrischen Schaltungen dar. Die Schülerinnen waren mit Freude und Einsatz bei der Arbeit. Auch die Arbeiten zu Hause haben sie gerne erledigt. Das liegt sicherlich daran, dass man den Erfolg sehen kann. Und natürlich steigert das die Motivation. Bleibt zu hoffen, dass den Schülerinnen die Elektrizitätslehre im Physikunterricht der Mittelstufe leichter fällt.

M. Schubart

*1) Bildungsplan 2004 für Baden-Württemberg, S. 176

*2) A. a. O., S. 177

*3) Krietemeyer, Wild und Wodzinski in: Unterricht Physik, Ausgabe 99/100, Jahrgang 2007, Velbert, Friedrich-Verlag, S. 46ff.

*4) Z.B. Traudl Ries, 95463 Bindlach, www.traudl-riess.de