

Von Toni Wiedemann

Physik erlebbar machen

Physik gilt bei vielen Schülerinnen und Schülern als unbeliebtes Fach. Dafür sind häufig der fehlende Alltagsbezug und ein hoher Anteil an Rechenaufgaben mitverantwortlich. In den neuen Lehrplänen werden deutliche Signale dafür gesetzt, dass hier neue Wege beschritten werden sollen. Es gilt das Motto: „Weg von der zerrechneten Physik“, hin zu einer praxisnahen Naturwissenschaft.

Im Folgenden werden einige bewährte Experimente und Projekte vorgestellt, die sinnliche Erlebnisse der Schülerinnen und Schüler aufgreifen oder ermöglichen.

Dunkelheit erleben

In einer Einstiegsstunde in die Optik erfahren die Lernenden die Bedeutung von Licht und Schatten für das räumliche Sehen anhand einer Betrachtung von selbstleuchtenden und beleuchteten Körpern. Diese Stunde wurde durch ein Konzept der Humboldt-Universität, Berlin, angeregt.



Vorbereitung:

→ Auf einem Tisch liegen einige Körper aus Styropor (Kugel, Kegel, Quader, ...), an der Rückwand hängen einige Pappscheiben. Außerdem steht eine kugelförmige Leuchte auf dem Tisch, die über einen Dimmer mit dem Stromnetz verbunden ist.

→ Der ganze Physiksaal ist total verdunkelt, hier stören sogar Lichtstreifen unterhalb der Tür oder Löcher in der Verdunklungsanlage. Die Schülerinnen und Schüler sehen und kennen den Aufbau nicht.

Ablauf:

→ Zunächst lässt man die absolute Dunkelheit bei völliger Ruhe einige Minuten auf die Schülerinnen und Schüler wirken. Das Erlebnis, die Umwelt ohne Licht, allein über andere Sinnesreize wahrzunehmen, ist äußerst eindrucksvoll. Die leise durch die Reihen gehende Lehrkraft kann zum Beispiel durch Schall oder Wärmestrahlung wahrgenommen werden.

→ Nun wird die Szenerie ganz behutsam über einen Dimmer mit einer Lampe von der Seite beleuchtet. Nach und nach werden die Objekte erkennbar.

→ Dann wird die Kugelleuchte ganz vorsichtig über den Dimmer hochgeregelt und die Helligkeit der äußeren Lampe reduziert.

Beobachtung:

Je nach Beleuchtungsart erscheint die Kugelleuchte zwei- oder dreidimensional. Ist sie selbstleuchtend, erscheint sie wie die Kreisscheibe an der Rückwand. Wird sie beleuchtet, erscheint sie plastisch, also dreidimensional wie die Styroporkugel. Zum Sehen gehören Licht und Schatten.

Hausaufgabe:

Beschreibe deine Empfindungen und deine Beobachtungen. Wann erscheinen die Objekte zwei-, wann dreidimensional?

Bei der Beobachtung des Mondes mit einem Fernglas und der Sonne mit geeignetem Augenschutz lässt sich der im „Labor“ festgestellte Effekt auf eindrucksvolle Weise auch in der Natur wahrnehmen.



Hebelgesetz am Unterarm¹

Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass das Herausstellen fächerübergreifender Zusammenhänge zwischen der Physik und der Biologie bzw. Medizin insbesondere bei Mädchen zu einer Steigerung der Motivation beiträgt.²

Folgendes Beispiel bringt das Hebelgesetz in Zusammenhang mit dem eigenen Körper:

- Welche Kraft bringt dein Bizeps beim Heben eines Massenstücks mit 5 kg auf?
- Wie lang sind jeweils die Hebelarme?

Mit Hilfe von Messungen am eigenen Unterarm bzw. am Unterarm des Nachbarn wird dabei Physik erlebbar.

Energieumwandlung bei einem Dynamo

Der scherzhaft gemeinte Spruch: „Bei uns kommt der Strom aus der Steckdose“ entspricht für viele der Alltagserfahrung. Dass erheblicher Energieaufwand nötig ist, um die zahlreichen elektrischen Geräte in unserer Umgebung betreiben zu können, bleibt meist eine abstrakte Erkenntnis. Folgendes Experiment ist dazu geeignet, diesen Aufwand spürbar zu machen.

Während ein Schüler gleichmäßig an einem Dynamo kurbelt, werden schrittweise immer mehr Glühlämpchen parallel dazu geschaltet. Der unterschiedliche Energieaufwand, um die Lämpchen zum Leuchten zu bringen, ist beim Kurbeln deutlich spürbar, das Rechenresultat wird durch diese Erfahrung bestätigt.

Menschen-Schaltungen

Folgendes Experiment ist gleichermaßen verblüffend wie lehrreich. Mehrere Schülerinnen und Schüler bilden eine Schlange und fassen sich gegenseitig an den Händen.

Der erste und der letzte Schüler berührt jeweils den Kontakt eines Stromkabels, das mit den Polen einer Flachbatterie verbunden ist (4,5 V genügen!). So entsteht ein geschlossener Stromkreis. In diesen Stromkreis wird ein empfindliches Stromstärkemessgerät geschaltet (μA -Bereich).

Auf diese Weise lassen sich Parallelschaltungen und auch kombi-

¹Weitere Informationen:
www.physik.uni-augsburg.de/did/content_german/software/muphy.htm
²www.didaktik.physik.uni-muenchen.de/materialien/inhalt_materialien/phy_med_mech/index.html

nierte Schaltungen mit Menschenketten aufbauen. Über das Strommessgerät erfährt man, wie sich die Stromstärke ändert, wenn die Menschenschaltung an einer Stelle (in einem Teilzweig) durch Losschalten der Hände unterbrochen wird.

Dichte eines Menschen (Heimexperiment)

Zur Verknüpfung zwischen Alltagserlebnissen und physikalischen Inhalten können Heimexperimente eine wichtige Rolle spielen. Im „Erfahrungsbericht zum BLK-Programm SINUS in Bayern“³ wurde darauf bereits ausführlich eingegangen.

Hier ein weiteres Beispiel:

Bestimme die Dichte deines eigenen Körpers mittels Waage und Badewanne.

Hilfsmittel: Personenwaage, Badewanne, 10 Liter-Eimer mit Skala, ein Helfer

Lass die Badewanne halb voll laufen und markiere den Wasserstand 1 mit einem geeigneten Stift oder einem Klebestreifen. Steige in die Badewanne und tauche unter. Dein Helfer markiert den neuen Wasserstand 2. Verlasse die Badewanne und gieße mit Hilfe des Eimers Wasser in die Wanne, bis der Wasserstand 2 erreicht ist (Wassermenge in Litern mitzählen!). Das nachgefüllte Wasservolumen ist genauso groß wie das Volumen deines Körpers. Mit einer Personenwaage kannst du deine Masse bestimmen. Damit kannst du „Deine Dichte“ berechnen.

Eine weiterführende Problemstellung könnte z. B. sein:

Bestimme die Dichte einer Semmel.

Weitere Möglichkeiten, Physik erfahrbar zu machen, sind im Internet unter www.sinus-bayern.de zu finden. Hierbei handelt es sich um Lernstationen zu Phänomenen der Brechung und Vorschläge für Erfinderwettbewerbe, die sich auch für Projekttag und Schulfeste eignen.



³Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus: Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts – Erfahrungsbericht zum BLK-Programm SINUS in Bayern. München 2002