

Die Schulaufgabe

Als ersten Themenbereich in der Optik der 7. Klasse wird die Ausbreitung des Lichts behandelt. In diesem Bereich lernen die Schüler, wie sich das Licht ausbreitet und wie Lichtquelle und Lichtempfänger zusammenhängen. Im nächsten Themenblock beschäftigen sich die Schüler mit der Reflexion des Lichtes. Hier werden vor allem die Reflexionsgesetze und die Umkehrbarkeit des Lichtweges besprochen. [1] Mit diesen Voraussetzungen sollen die Schüler in der Lage sein die Aufgabe bearbeiten zu können.

Auch diese Aufgabe wurde in einen Kontext gestellt, der den Schülern eine Verbindung mit dem Alltag erleichtern soll. Die Aufgabe nutzt dabei den Drang der Schüler aus, die Vorlage einer Schulaufgabe bereits vorzeitig erhalten zu können.

Zu Beginn des Versuches erhalten die Schüler CDs, eine Taschenlampe sowie die Aufgabenstellung. Die Schublade selbst bleibt am Lehrerpult, um eine Lösung durch Probieren zu vermeiden. So sind die Schüler gezwungen, sich einen Lösungsweg zu erarbeiten bevor sie den einzigen Versuch haben den Inhalt der Schublade zu ergründen.

Dazu müssen die Schüler erkennen, dass sie gleichzeitig in die Schublade hineinschauen und Licht in das Innere der Schublade bringen müssen. Dies ist bei dem kleinen Schlüsselloch allerdings nicht möglich,

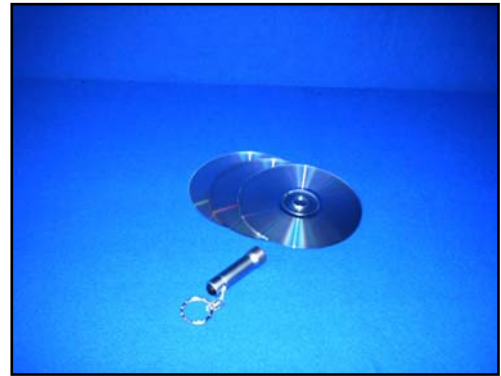


Abbildung 1 Material „Die Schulaufgabe“

	Die Schulaufgabe	X
--	-------------------------	----------

Abschlussprüfung 2001

an den Realschulen in Bayern

PHYSIK **Aufgaben­gruppe A**

A 1 Elektrizitätslehre I

A 1.1.0 In einem Versuch soll für Konstantendrähte mit gleicher Querschnitts-

Heute mal wieder Doppelstunde Physik, letzte vor der Schulaufgabe. Euer Lehrer hat euch gerade erzählt, dass die fertige Angabe dazu schon in seinem Schreibtisch liegt. Plötzlich kommt ein anderer Physiklehrer in euer Klassenzimmer und bittet euren Lehrer in der nächsten Stunde seiner Klasse eine Stillarbeit zu geben und auf sie aufzupassen. Das ist eure Chance. In den nächsten 45 Minuten habt ihr Zeit euch aus den Utensilien die euer Lehrer mitgebracht hat eine Vorrichtung zu konstruieren, mit der ihr durch das Schlüsselloch der Schublade die Schulaufgabe lesen könnt. Bedenkt, dass ihr nur ca. fünf Minuten habt um euren Plan in die Tat umzusetzen, bevor euer Lehrer wieder von der anderen Klasse zurück ist.

Abbildung 2: Aufgabenstellung „Die Schulaufgabe“

da das Auge und die Lampe auf der gleichen optischen Achse liegen. Mit Hilfe der CDs kann das Licht der Taschenlampe so umgeleitet werden, dass es durch das Schlüsselloch in die Schublade fällt und gleichzeitig das Loch in der Mitte der CD dazu genutzt werden kann, in die Schublade blicken zu können.

Die dazu ausgeteilten Hilfekarten sollen die Schüler auf das Problem des Lichtweges zwischen Lichtquelle, Objekt und Lichtempfänger hinweisen und wie dieses umgangen werden kann.

Hilfekarte 1	Die Schulaufgabe	
Warum kannst du nichts sehen, wenn du versuchst durch das Loch in die Schublade hinein zu schauen?		
Hilfekarte 1	Die Schulaufgabe	
Um einen Gegenstand sehen zu können, muss dieser Licht abstrahlen, das von unserm Auge aufgenommen werden kann: Was hindert dich daran, gleichzeitig in das Loch der Schublade zu leuchten und trotzdem durch das Loch zu schauen?		
Hilfekarte 2	Die Schulaufgabe	
Sowohl dein Auge als auch die Lichtquelle liegen auf der gleichen optischen Achse. Kannst du dieses Problem umgehen?		
Hilfekarte 3	Die Schulaufgabe	
Mit einem Spiegel kannst du das Licht von der Lichtquelle umlenken und so in das Loch hineinleuchten. Welche Eigenschaft muss der Spiegel haben, damit ich trotz des Spiegels in das Loch hinein schauen kann?		
Hilfekarte 4	Die Schulaufgabe	
Ein Halbdurchlässiger Spiegel erfüllt diese Eigenschaft. Kannst du diese den auch bei anderen Gegenständen, die du zur Verfügung hast entdecken?		
Hilfekarte 5	Die Schulaufgabe	
Die CDs können als halbdurchlässige Spiegel dienen. Wie kannst du das Loch in der CD nutzen?		

Abbildung 3: Hilfekarten 1-5 „Die Schulaufgabe“

Die Zusatzaufgaben beschäftigen sich mit der Umsetzung der Aufgabe im Alltag und Möglichkeiten wie die CDs verändert werden müssten um eine effektivere Lichtausbeute zu erreichen.

Zusatzaufgabe 1	Die Schulaufgabe	
In der Medizin gibt es ein Gerät, das diese Eigenschaften auch verwendet. Wo kannst du es finden und wozu wird es verwendet?		
Zusatzaufgabe 2	Die Schulaufgabe	
Wie könntest du die CD noch verbessern, um den Zettel besser lesen zu können?		

Abbildung 4: Zusatzaufgaben „Die Schulaufgabe“

Bauanleitung

Die Schubladen wurden aus alten Schreibtischschubladen zusammengebaut. Dabei wurde aus der größeren Schublade der Deckel für die kleinere gefertigt. Da das Loch in der Schublade zu groß war wurde ein aus Pappkarton ausgeschnittenes Schlüsselloch an der Innenseite der Schublade angeklebt. Es kann auch ein einfacher Schuhkarton als Schublade benutzt werden

Da ein echtes Entziffern eines Textes mit den vorhandenen Hilfsmitteln nicht möglich ist, wurde nur ein DinA4-Blatt mit der Aufschrift „Geschafft!“ in die Schublade gelegt

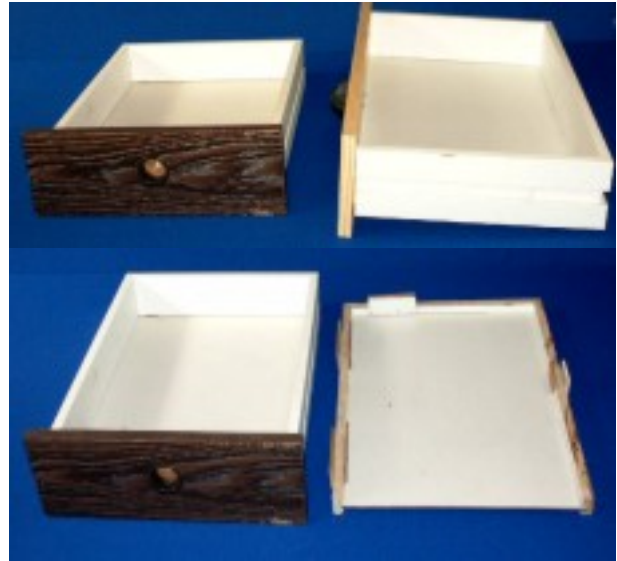


Abbildung A1: Die Schublade



Abbildung A2: Blick durchs Schlüsselloch

Die verwendete Taschenlampe sollte einen möglichst gebündelten Lichtstrahl erzeugen können um störende Effekte durch Streulicht zu vermeiden. Dadurch wird es leichter den Lichtstrahl mit der CD in das Schlüsselloch zu leiten.

Musterlösung

Versuch:

Durch Beleuchten der schräg vor das Schlüsselloch gehaltenen CD wird das Licht der Taschenlampe in Schublade gelenkt. Das Loch in der Mitte der CD kann jetzt gleichzeitig dazu benutzt werden durch das Schlüsselloch zu blicken und den Lösungssatz zu lesen.

Zusatzaufgabe 1:

Der Augenspiegel des Augenarztes funktioniert nach dem gleichen Prinzip.

Zusatzaufgabe 2:

Das Loch in der CD ist größer als nötig. Durch bekleben der Spiegelseite der CD mit Aluminiumfolie zu abdecken des Lochs erhöht den Anteil des Lichts der von der Taschenlampe in die Schublade reflektiert wird. Zusätzlich kommt weniger Streulicht ins Auge.