

	Walkman	XX
--	----------------	-----------

Du bist übers Wochenende mit deinen Eltern in eine Ferienwohnung gefahren. Dort gibt es weder einen Internetanschluss noch einen Fernseher. Damit es nicht so langweilig wird, hast du deinen kleinen Kassettenrekorder mitgenommen.

Als du das Gerät benutzen willst, stellst du fest, dass die Batterien noch auf deinem Schreibtisch zu Hause liegen.



Aber es gibt da ja noch eine Solarzelle in der Ferienwohnung.

Während du versuchst, deinen Walkman an die Solarzelle (deren Spannung du nicht kennst) anzuschließen, kommen dir Bedenken: vielleicht wäre es doch besser, eine Sicherung einzubauen, die dein Gerät schützt.

Dazu wirst du jetzt ein Modellexperiment durchführen.

Bevor du mit dem Experimentieren beginnst, überlege dir, was genau die Sicherung leisten muss.

Bei deiner Suche nach Experimentiermaterial findest du neben verschiedenen Drähten auch ein Stromstärkemessgerät.

Hilfekarte 1	Walkman	
--------------	----------------	--

Wie funktioniert eigentlich eine (Schmelz-)sicherung ?

Hilfekarte 2	Walkman	
--------------	----------------	--

In einer Schmelzsicherung ist ein dünner Draht, der bei einer bestimmten Stromstärke schmilzt und dadurch den Stromkreis unterbricht.

Welcher Draht ist besonders gut zur Verwendung in einer Sicherung geeignet ?

Wie kann man herausfinden, für welche maximale Stromstärke der Walkman ausgelegt ist ?

Hilfekarte 3	Walkman	
--------------	----------------	--

Je dünner der Draht ist, desto eher wird er schmelzen.

Wovon hängt es noch ab, ob du ein Versuchsergebnis wiederholen kannst ?

Um die maximal verträgliche Stromstärke deines Gerätes herauszufinden, musst du nach einem Typenschild suchen.

Hilfekarte 4	Walkman	
--------------	----------------	--

Verwende immer gleich lange und gleich geformte Drahtstücke.

Verwende ein Stromstärkemessgerät, um herauszufinden, bei welcher Stromstärke der Draht durchbrennt.

Die Stromstärke, für die der Walkman ausgelegt ist, kannst du aus der Spannung und der Leistung berechnen.

Finde so eine geeignete Sicherung.

Walkman – Lehrerinformation

Physikalischer Inhaltsbereich

Im Experiment „Walkman“ sollen die Schülerinnen und Schüler selbständig eine **Schmelzsicherung** aufbauen. Diese Schmelzsicherung soll ermöglichen, ein Elektrogerät (in diesem Fall einen Walkman) gefahrlos an einer Quelle unbekannter Spannung zu betreiben. Der Walkman darf erst angeschlossen werden, wenn die Experimentierenden glaubhaft versichern, eine entsprechende Sicherung entworfen zu haben.

Um das zu bewerkstelligen, müssen sich die Jugendlichen klarmachen, dass die Dicke des Drahtes den entscheidenden Faktor darstellt. (Der Draht brennt ab einer gewissen Stromstärke an seiner dünnsten Stelle durch.) Wenn die Schülerinnen und Schüler das erkannt haben, müssen Sie sehr vorsichtig mit den Drähten umgehen. Es passiert sonst leicht, dass ein geeignetes Drahtstück vorzeitig durchbrennt.

Statt einer Solarzelle ist es sinnvoll, den Experimentierenden ein regelbares Netzgerät zur Verfügung zu stellen. Da es im Versuch aber nur um Stromstärken geht, haben die Jugendlichen nur ein Stromstärkemessgerät zur Verfügung.

Höhepunkt des Versuches ist es, das Elektrogerät mit der selbst gebauten Sicherung zu betreiben.

Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler

- Wärmewirkung des elektrischen Stroms
- Abhängigkeit des Widerstandes vom Querschnitt
- Funktion einer Schmelzsicherung
- evtl. Zusammenhang zwischen Leistung, Stromstärke und Spannung

Tipps und Tricks

Es ist sehr einfach, einen Walkman für dieses Experiment zu finden. Auf Flohmärkten oder über EBay werden oft ausgemusterte, aber noch funktionsfähige tragbare Kassettenrekorder in jeder Größe für wenig Geld angeboten. Gut eignen sich auch alte ‚Henkelmänner‘, also tragbare Kassettenrekorder. Die bisher von uns verwendeten Geräte erwiesen sich alle als recht „gutmütig“ bei angelegten Spannungen und tolerierten auch, wenn größere Spannungen als die vorgesehenen angelegt wurden. Alternativ ist es möglich, eine Spannungsbegrenzungsschaltung in das Gerät einzubauen, um die langfristige Verwendbarkeit zu garantieren.

Zur Aufbereitung für den Versuch sollte auf dem Gerät ein „Typenschild“ aufgebracht werden, aus dem die Schülerinnen und Schüler die benötigte Stromstärke entnehmen können. Es hat sich zudem als sinnvoll erwiesen, an die Batterieanschlüsse des Walkmans jeweils Drahtstücke anzulöten, um den Schülerinnen und Schüler das Anschließen des Walkmans an das Netzgerät zu erleichtern.

Für die meisten Walkmans ist die benötigte Stromstärke relativ klein (ca. 200 mA), so dass extrem dünne Drähte verwendet werden müssen. Gut eignen sich die Drähte aus Eisenwolle. Es müssen dabei aber gar nicht einzelne Drähte aus der Eisenwolle gezogen werden, es genügt, die Eisenwolle so lange auseinander zu ziehen, bis zwei Stücke noch durch einzelne Fäden verbunden sind. Dass an der Sicherung ebenfalls ein Teil der anliegenden Spannung abfällt, erleichtert die Lösung des Problems für die Schülerinnen und Schüler.

Es könnte sich als sinnvoll erweisen, eventuell an den Netzgeräten vorhandene Spannungsanzeigen abzudecken.

Materialbedarf für eine Arbeitsgruppe

- regelbares Netzgerät (z.B. 0 – 12 V)
- 2 Isolierstiele
- Stromstärkemessgerät (ca. 0 – 2 A)
- Verschiedene Drahtstücke
- Eisenwolle

Materialbedarf für alle arbeitenden Gruppen:

- Walkman oder Modell eines Walkmans

