

	Campingkühlschrank	XX
--	---------------------------	-----------

Ihr seid im Urlaub auf einem Einödhof in den Öztaler Alpen. Weitab von jeder Zivilisation habt ihr aber dennoch elektrische Energie zur Verfügung – es gibt Solarzellen auf dem Dach des Hauses.

Für den nächtlichen Betrieb der Geräte gibt es einen Satz von Batterien, die tagsüber aufgeladen werden.



Für euren Getränkevorrat wollt ihr den Campingkühlschrank, den ihr mitgebracht habt, zusätzlich zu den vorhandenen Geräten an die elektrische Anlage des Hauses anschließen. Ständig angeschlossen sind verschiedene Lampen sowie zwei weitere Geräte.

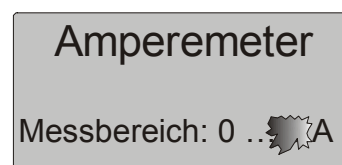
An den Batterien klebt aber nebenstehendes Schild :

Ihr wollt natürlich sicher sein, dass ihr unter diesem Wert bleibt.



Ihr müsst also die Stromstärke messen.

Leider findet ihr neben verschiedenen Birnchen und alten Elektrogeräten nur ein völlig veraltetes Messgerät, bei dem sogar noch die Skala herausgefallen und verloren ist. Nur ein Typenschild ist noch zu entziffern :



Kann man den Kühlschrank anschließen ?

Hilfekarte 1	Campingkühlschrank	
--------------	---------------------------	--

Welche Materialien hast du ?

Welche Informationen über sie stehen dir zur Verfügung ?

Wie wird ein Stromstärkemessgerät eingebaut ?

Didaktik der Physik, LMU München

Hilfekarte 2	Campingkühlschrank	
--------------	---------------------------	--

Auf den meisten Geräten ist ein Aufdruck zu finden, aus dem die Betriebsdaten abgelesen werden können.

Daraus kannst du bestimmen, welche Stromstärke durch dieses Gerät im Betrieb fließt.

Ein Stromstärkemessgerät wird immer in Reihe geschaltet.

Beeinflusst das Messgerät die Messung ?

Didaktik der Physik, LMU München

Hilfekarte 3	Campingkühlschrank	
--------------	---------------------------	--

Das Messgerät beeinflusst die Messung fast gar nicht.

Betreibe ein einzelnes Gerät, über dessen Betriebsdaten du Bescheid weißt, an der Batterie und baue das Messinstrument ein. Durch beide Geräte fließt der gleiche Strom. Die Stärke ergibt sich aus den Betriebsdaten des Verbrauchers.

Markiere die Anzeige des Messgerätes mit der jetzt bekannten Stromstärke.

Wiederhole das Verfahren mit anderen Verbrauchern.

Wie verändert sich die Stromstärke, wenn du mehrere Verbraucher zusammenschaltest ?

Didaktik der Physik, LMU München

Hilfekarte 4	Campingkühlschrank	
--------------	---------------------------	--

Schalte verschiedene Verbraucher parallel. Berechne jeweils die erwarteten Stromstärken und vervollständige auf diese Weise deine Skala.

Schätze die Zwischenwerte auf der Skala ab.

Du kannst jetzt messen, welche Stromstärke der normale Betrieb der Elektroanlage abverlangt.

Entscheide, ob du den Kühlschrank anschließen kannst.

Didaktik der Physik, LMU München

Campingkühlschrank – Lehrerinformation

Physikalischer Inhaltsbereich

Im Versuch „Campingkühlschrank“ geht es darum, ein Stromstärkemessgerät zu **kalibrieren**. Die Aufgabe ist verpackt in einen Kontext, in dem die Jugendlichen entscheiden sollen, ob sie zu einer vorgegebenen Auswahl von Lämpchen und Geräten zusätzlich noch ein weiteres Gerät (den ‚Kühlschrank‘) an einen Batteriesatz anschließen dürfen, wenn vorgegeben ist, wie groß die maximale Stromstärke sein darf.

Dazu erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Batteriesatz, verschiedene Geräte und Glühlämpchen sowie ein Stromstärkemessgerät ohne Skala. Aus den Betriebsdaten der Glühlämpchen können die Jugendlichen erste Skalenwerte gewinnen, durch die Kombination verschiedener Anordnungen, z.B. Parallelschaltungen ergeben sich weitere.

Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler

- Messung der Stromstärke
- Kirchhoffsche Regeln
- Zusammenhang zwischen Stromstärke, Spannung und Leistung

Tipps und Tricks

Ein Batteriesatz mit 3 V Klemmenspannung lässt sich problemlos herstellen, indem man zwei Babyzellen mit Klebeband in einer Reihenschaltung anordnet. 3 V Klemmenspannung empfiehlt sich, weil es dafür eine Vielzahl an unterschiedlichen Geräten billig zu erwerben gibt.

Als Messgerät hat sich eine Kontrollanzeige (z.B. von Conrad Electronics, Best.Nr. 122327-55, 3,95 €), in die im Geräteinneren ein Shunt aus einem Stück Silberdraht eingelötet wird.

Bewährt haben sich folgende Geräte: Kleinrasierer, Milchschaumquirl, Taschenventilator, Miniradio. Der Anschaffungspreis lag dabei jeweils bei 99 Cent. Es hat sich dabei als sinnvoll erwiesen, an die Batterieanschlüsse jeweils Drahtstücke anzulöten, um den Schülerinnen und Schüler das Anschließen dieser Geräte an den vorgegebenen Batteriesatz zu erleichtern. Entsprechend ist es hilfreich, Lampenfassungen für die Glühlämpchen bereit zu stellen.

Kühlschrankmodelle aus Puppenküchen sind immer wieder auf Flohmärkten oder bei EBay erhältlich. In manchen dieser Spielzeugkühlschränke befinden sich Glühlampen. Alternativ kann man leicht einen kleinen Widerstand irgendwo im Kühlschrank verstecken und Anschlusskabel nach außen führen. Auf dem Kühlschrank sollten Informationen über Betriebsdaten angebracht werden, z.B. in Form eines Typenschildes. Bewährt haben sich Spielzeugkühlschränke mit eingebauten 3 V / 0,3 A Glühlämpchen.

Ob es jeweils möglich ist, unter einer Gesamtstromstärke von 2 A zu bleiben, wenn alle Geräte laufen und alle Lämpchen leuchten, kann durch die Materialzusammenstellung leicht beeinflusst werden.

Hilfreich bei diesem Experiment sind außerdem Experimentierkabel mit Krokodilklemmen.

Materialbedarf für eine Arbeitsgruppe

- Stromstärkemessgerät ohne Skala
- Batteriesatz (zwei Babyzellen in Reihe)
- Glühlämpchen mit Fassung
- 1-2 Geräte, z.B. Taschenventilator, Miniradio,...
- Experimentierkabel

Materialbedarf für alle arbeitenden Gruppen:

- Kühlschrankmodell

