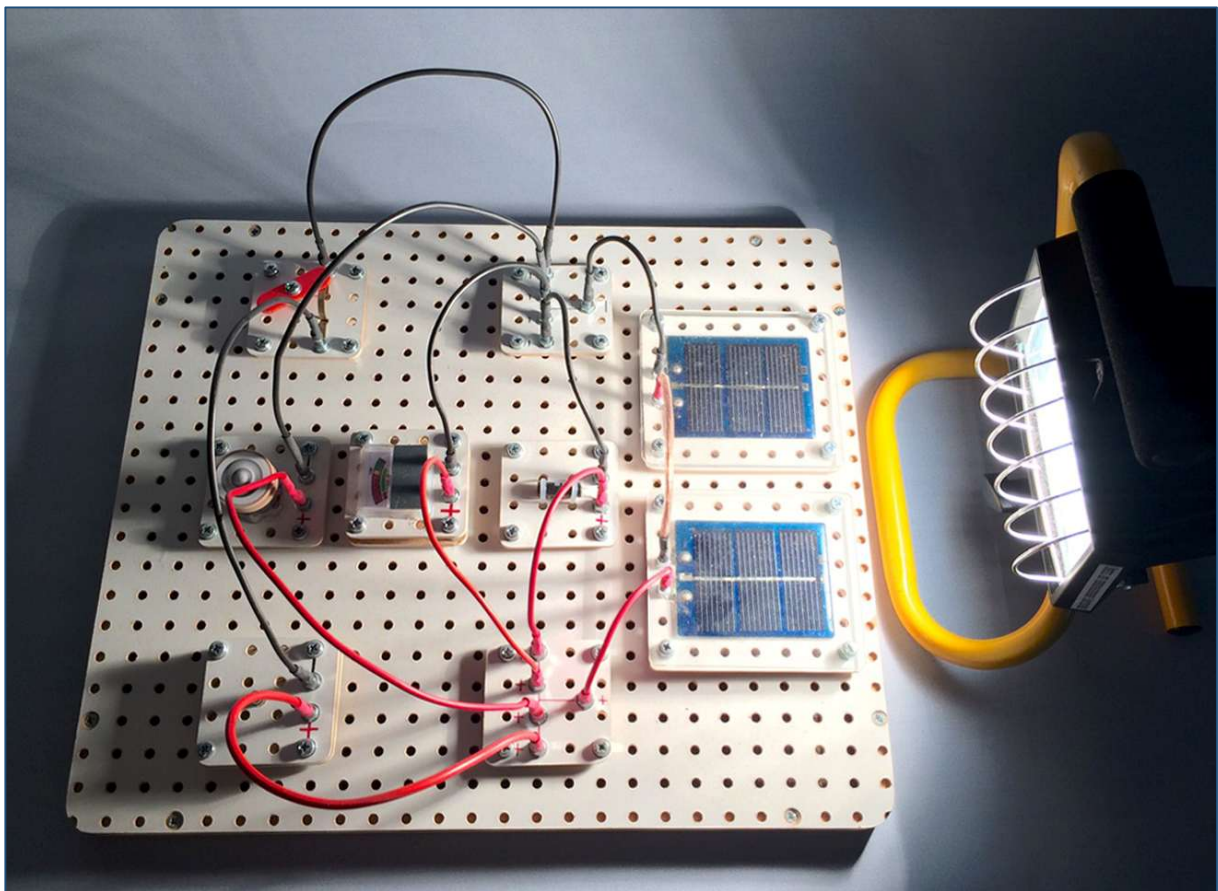


Solarkids – Sonnenstromexperimente für Kids



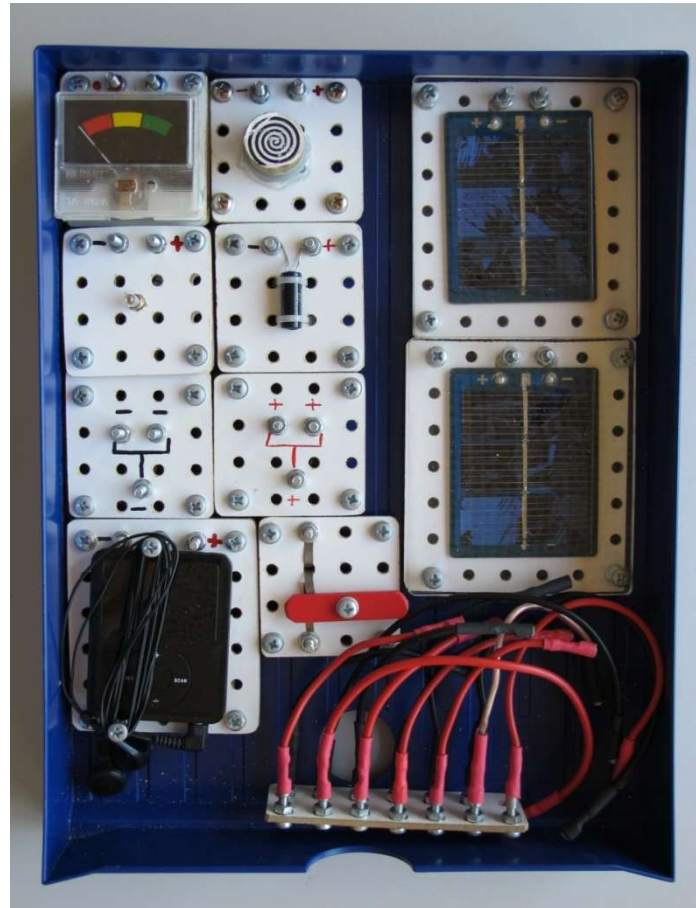
Anleitung mit Lösungen

Herausgeber:
Energie-LAB Hannover
Leonore-Goldschmidt-Schule
Mühlenberger Markt 1
30457 Hannover

Inhaltsverzeichnis

Das Experimentierset	2
Bauteilkunde	3
Legespiel	3
Lösung Legespiel	5
Experimente	6
Allgemeine Hinweise	6
Der Motor	7
Der Schalter	8
Die Glühlampe	9
Das Messinstrument	11
Zwei Solarmodule	12
Das Radio	13
Der Akku	14
Der Verteiler	19
Knobelaufgaben	20
Schaltskizzen (für Experten)	23
Lösungen	28
Experimente	28
Schaltskizzen	43
Impressum	46

Das Experimentierset

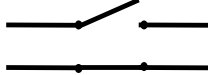
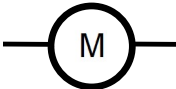


Zusatz: Strahler als Sonnenersatz

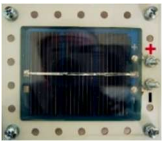
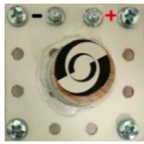
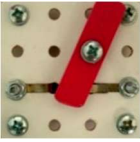
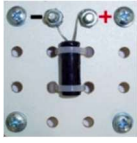
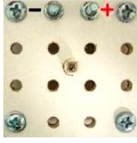


Bauteilkunde

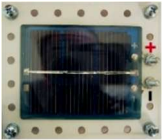
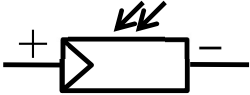
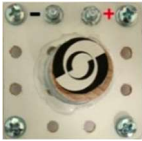
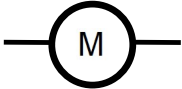
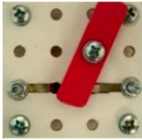
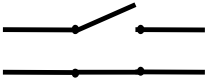
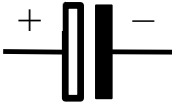
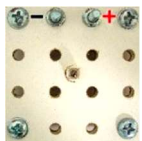
Aufgabe: Schneide die Legespielteile entlang der gestrichelten Linien aus.

Namen	Aufgaben	Schaltzeichen
Akku	leuchtet, wenn Strom fließt	
Glühlampe	speichert Strom	
Schalter	schaltet ein und aus	
Verteiler	erzeugt Strom, wenn es beleuchtet wird	
Solarmodul	misst, ob es Strom gibt	
Radio	spielt Musik, wenn Strom fließt	
Messinstrument	dreht sich, wenn Strom fließt	
Motor	verteilt Strom	

Aufgabe: Lege jedes ausgeschnittene Legespielteil auf das richtige Feld

Bauteil-Foto	Name	Aufgabe	Schaltzeichen
			
			
			
			
			
			
			
			

Lösung: Bauteile, ihre Aufgaben und Schaltzeichen

Bauteil-Foto	Name	Aufgabe	Schaltzeichen
	Solarmodul	erzeugt Strom, wenn es beleuchtet wird	
	Motor	dreht sich, wenn Strom fließt	
	Messinstrument	misst, ob es Strom gibt	
	Radio	spielt Musik, wenn Strom fließt	
	Schalter	schaltet ein und aus	
	Akku	speichert Strom	
	Verteiler	verteilt Strom	
	Glühlampe	leuchtet, wenn Strom fließt	

Experimente

Allgemeine Hinweise

Experimente:

- 1) Stecke die in den Aufgabenbildern gezeigten Bauteile auf die Steckplatte.
- 2) Verbinde die Bauteile mit Kabeln.
- 3) Teste deinen Versuchsaufbau. Wenn du die Solarmodule als Stromquelle benutzt, dann musst du diese mit Sonnenlicht oder dem Licht einer Lampe (z.B. Strahler) beleuchten.

Achtung: die Strahler werden heiß! Schalte sie nur ein, wenn du deinen Versuchsaufbau testest und fasse den Strahler nur am Haltegriff an!

- 4) Wenn dein Versuchsaufbau funktioniert: super!

Wenn er nicht funktioniert, dann versuche es anders. Du schaffst es!

Tipp: Der Strom muss immer von der Stromquelle (Solarmodul oder Akku) bis zum Gerät und dann wieder zum anderen Pol der Stromquelle zurück fließen können! Das nennt man einen geschlossenen Stromkreis.

Falls es gar nicht klappt: Frage Mitschüler*innen oder Betreuer*innen oder schau dir die Lösung (bei der Lehrkraft) an und baue die Schaltung nach.

- 5) Wenn Du eine Aufgabe geschafft hast, bearbeite die nächste Aufgabe.

Für Experten:

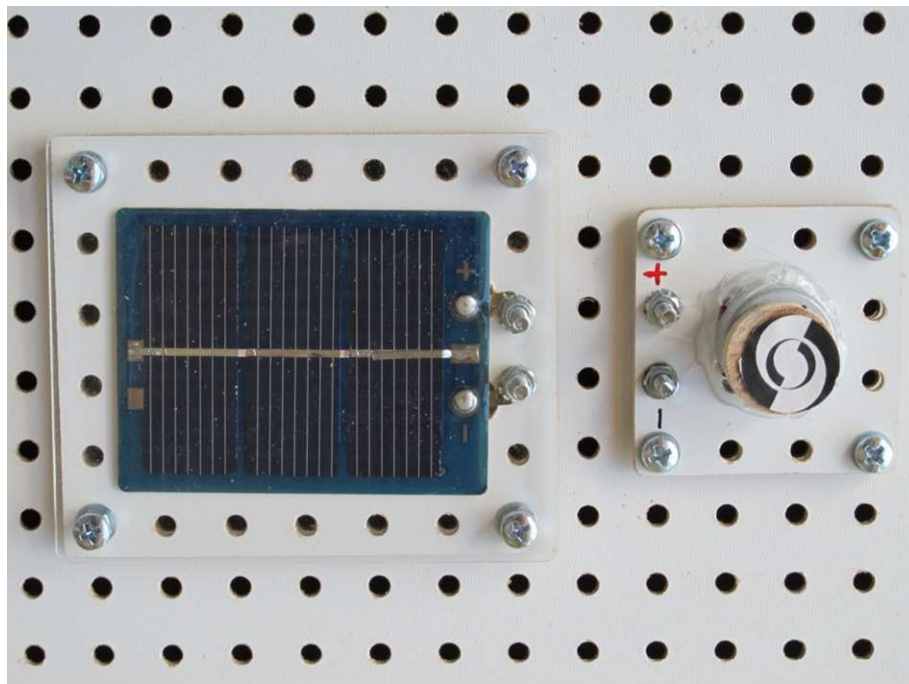
Verwende für die Verbindung mit dem Minuspol der Stromquelle die schwarzen Kabel (–) und zur Verbindung mit dem Pluspol die roten Kabel (+).

Verbindest Du (–) mit (+), so nimm das schwarz-rote Kabel.

Lösungen:

Die Lösungen aller Aufgaben findest du bei der Lehrkraft. Versuche aber erstmal, die Aufgaben allein bzw. mit deinen Gruppenmitgliedern zu lösen.

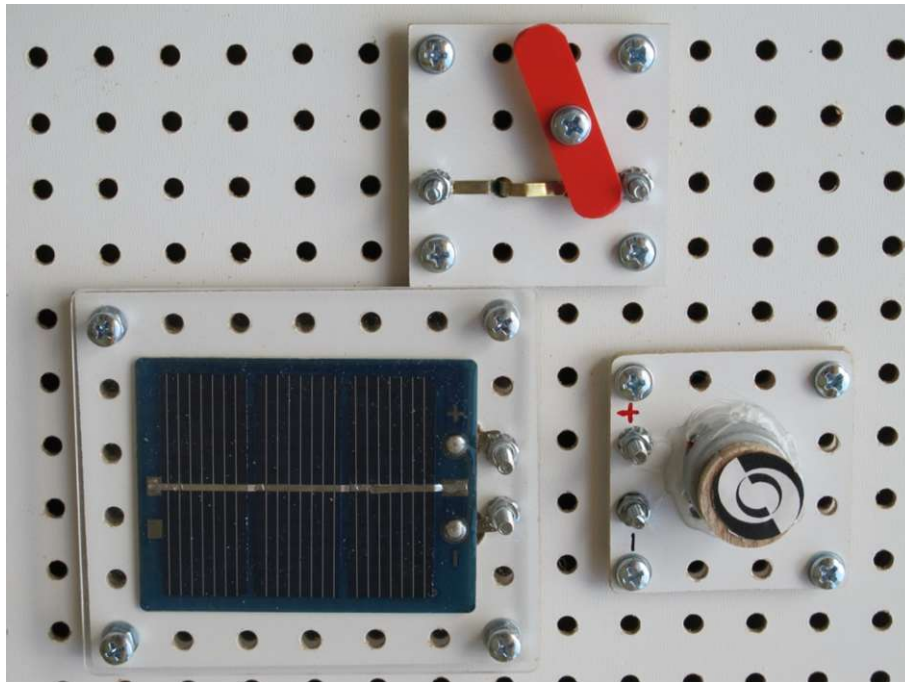
Aufgabe 1: Bringe den Motor zum Drehen!



Frage: Warum werden zwei Kabel benötigt?

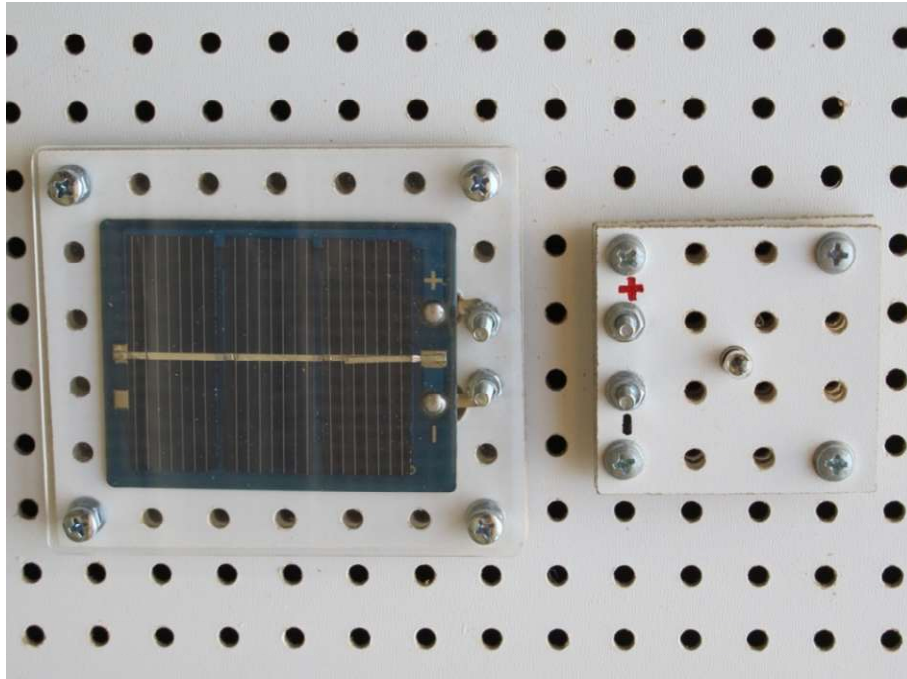
Aufgabe 2:

Schalte den Motor mit dem Schalter ein und aus!

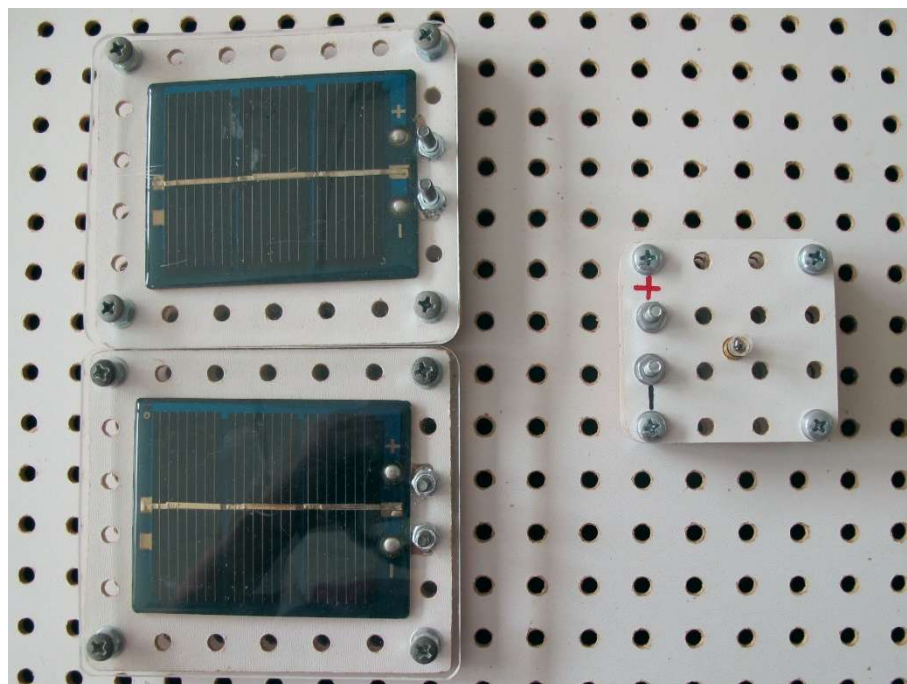


Frage: Wie funktioniert ein Schalter?

Aufgabe 3: Bringe die Glühlampe zum Leuchten!

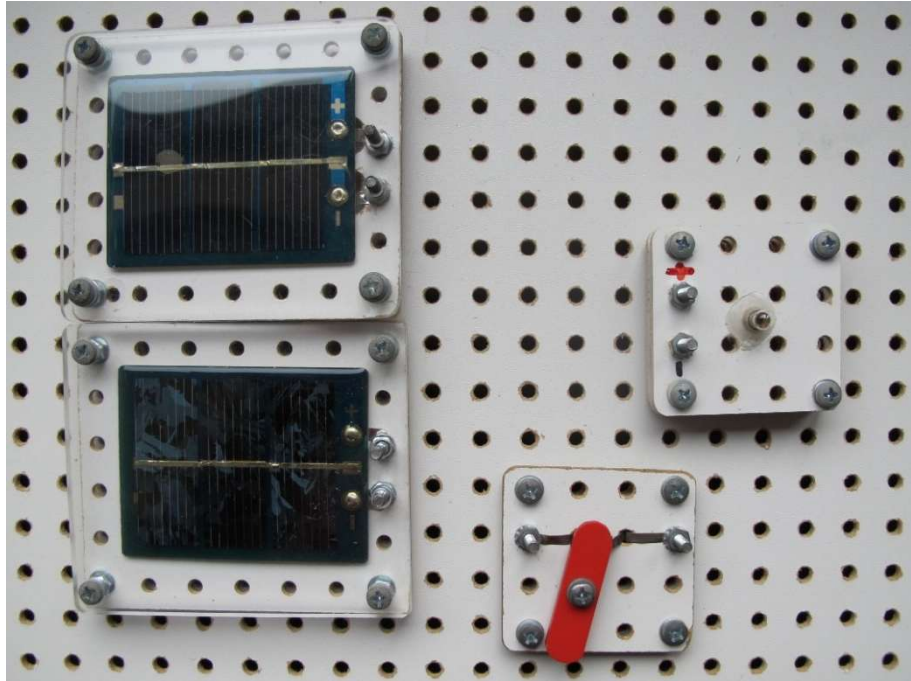


Falls es so nicht klappt, nutze zwei Solarmodule:



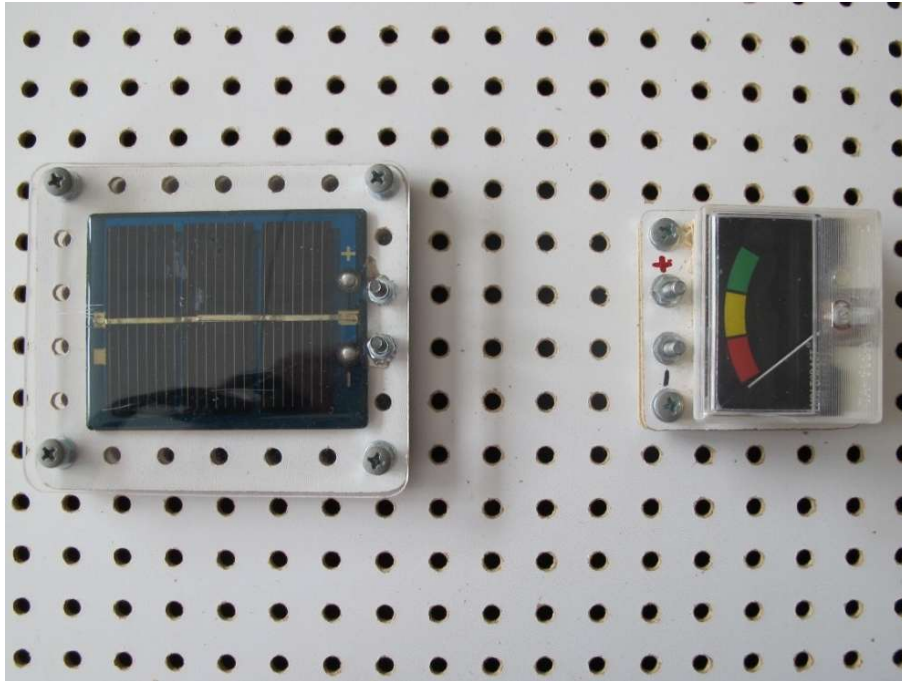
Aufgabe 4:

Schalte die Glühlampe mit dem Schalter ein und aus!

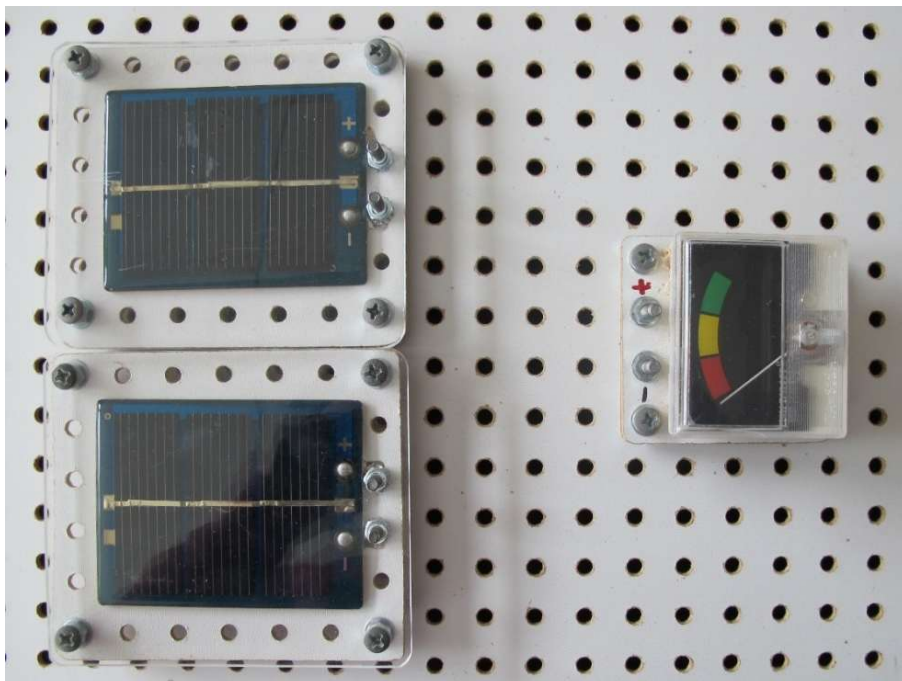


Aufgabe 5:

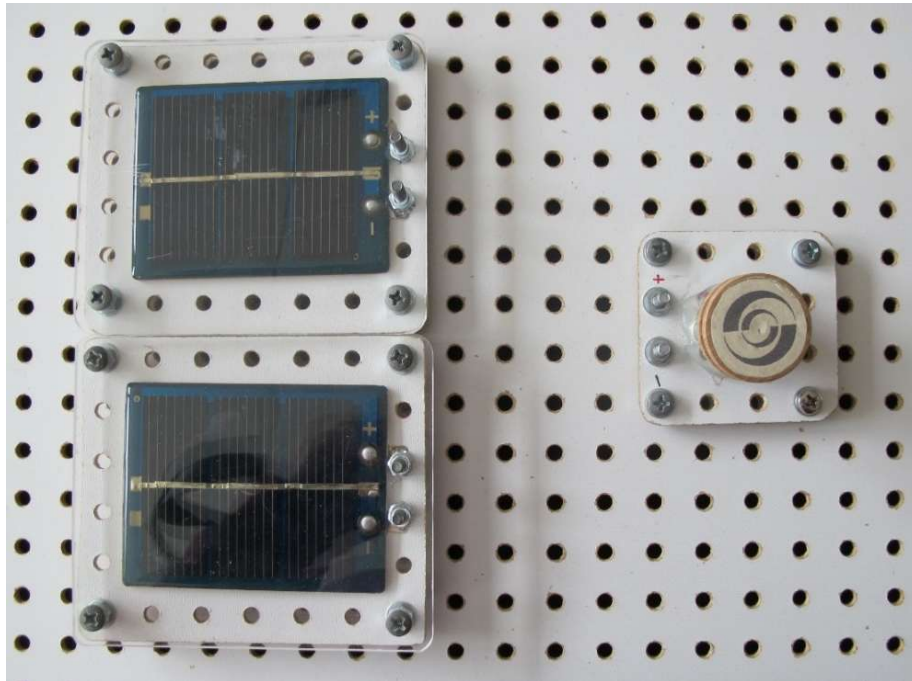
5a: Miss, wie viel Energie ein Solarmodul liefert!



5b: Miss, wie viel Energie zwei Solarmodule liefern!



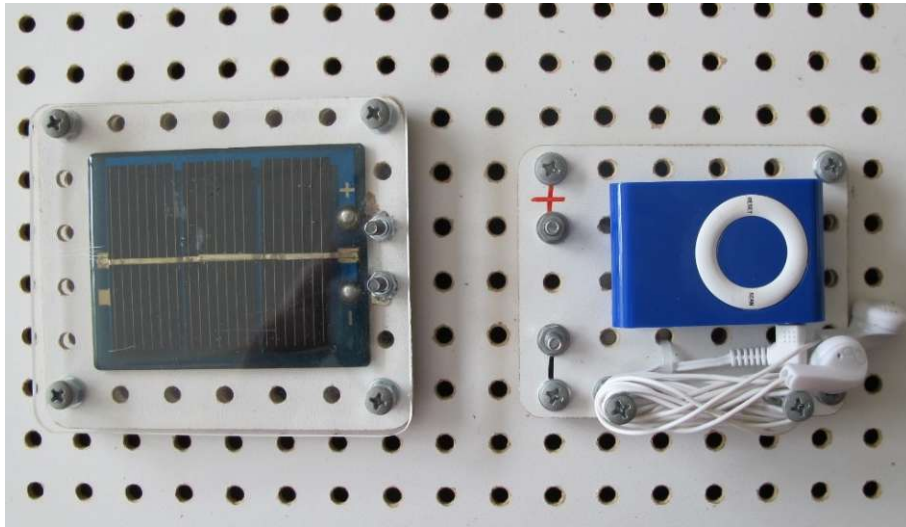
Aufgabe 6: Betreibe den Motor mit zwei Solarmodulen!



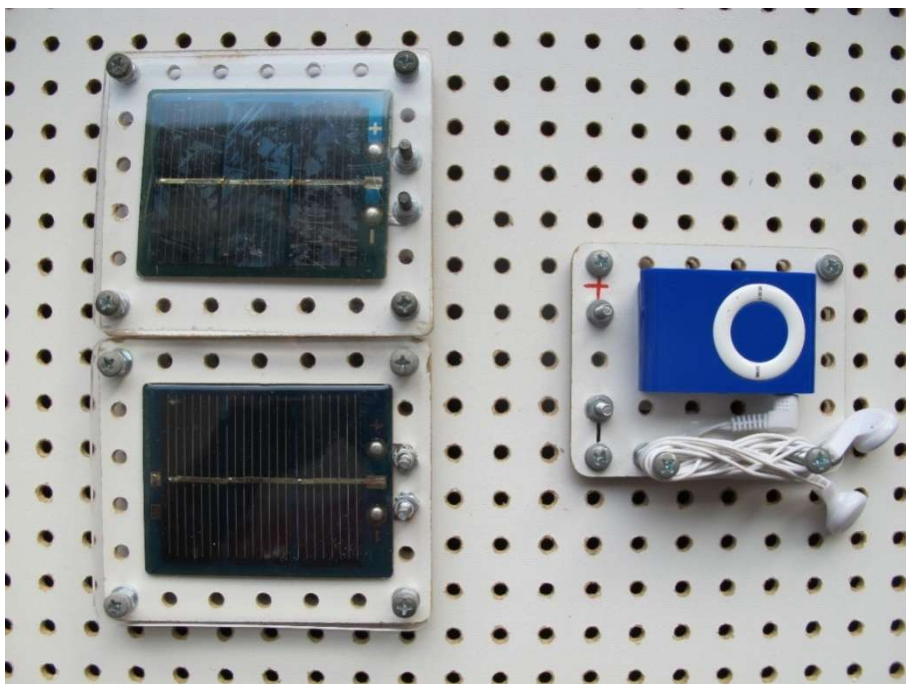
Frage: Ist der Motor schneller als mit einem Solarmodul? Wenn ja, warum?

Aufgabe 7: Bringe das Radio zum Laufen!

Hinweis: Verbinde immer + mit + und – mit –, wenn du Geräte an Stromquellen anschließt.

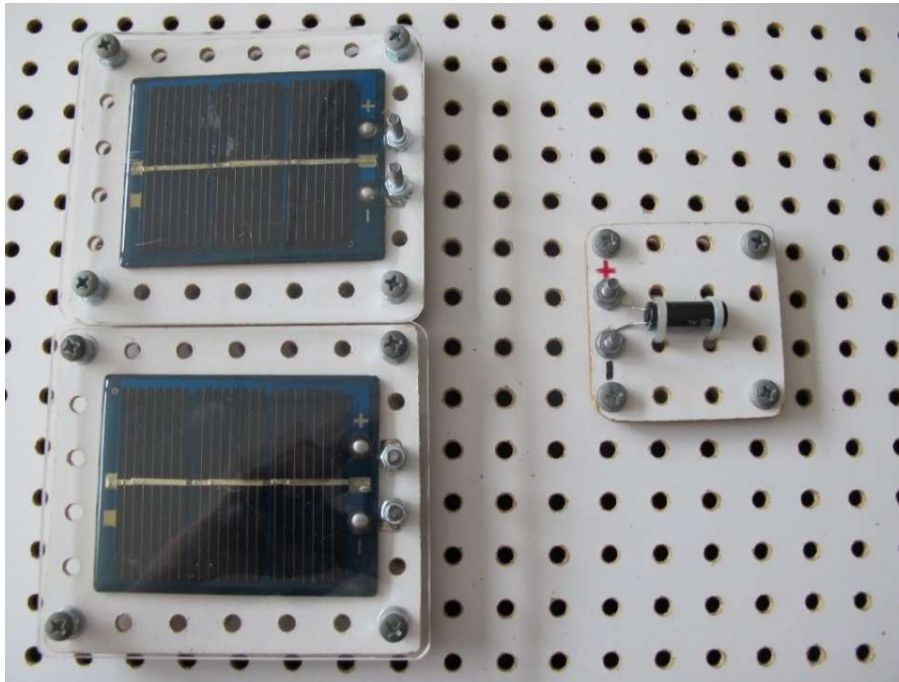


Falls es so nicht klappt,
schalte das Radio einmal aus und wieder an
oder nutze zwei Solarmodule:



Aufgabe 8: Lade den Akku eine Minute lang!

Hinweis: Verbinde + mit + und – mit –, um den Akku an die Stromquelle anzuschließen.

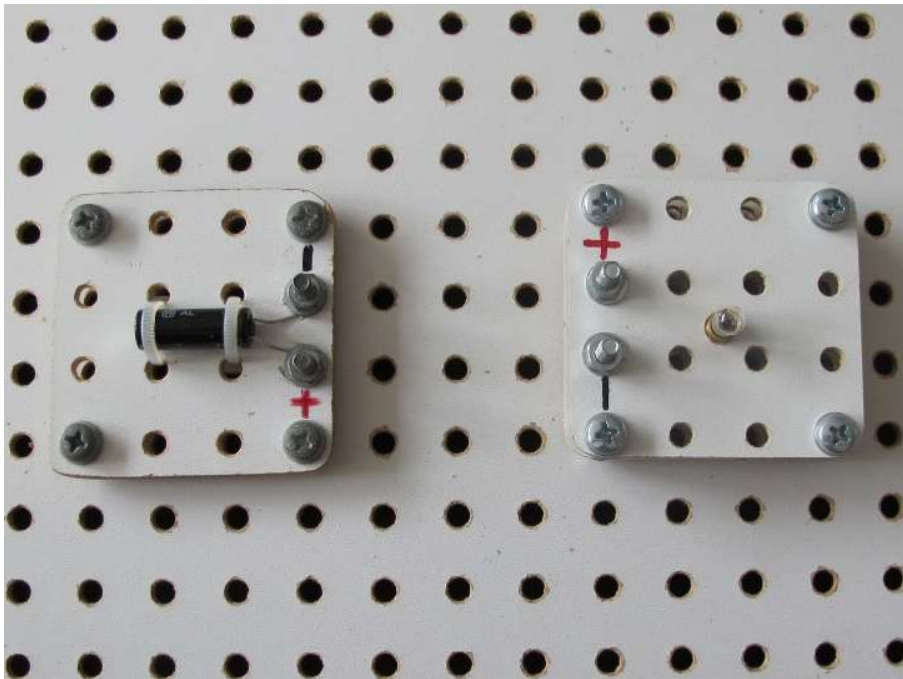


Aufgabe 9: Teste den Akku!

Hinweis: Verbinde + mit + und – mit –, um den Akku an das Messgerät anzuschließen.

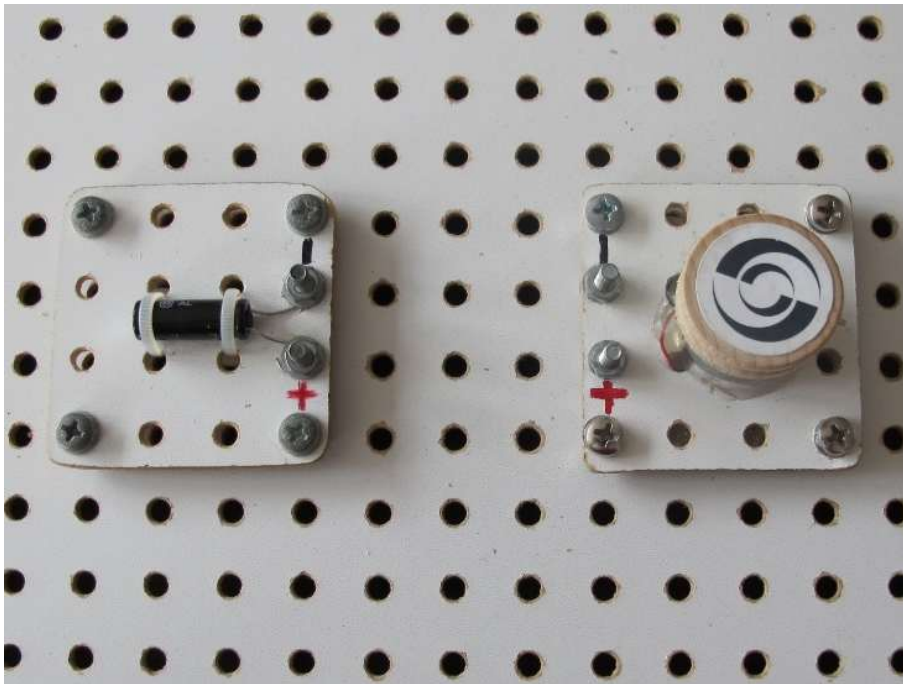


Aufgabe 10: Miss, wie lange die Glühlampe mit einer Akkuladung leuchtet!



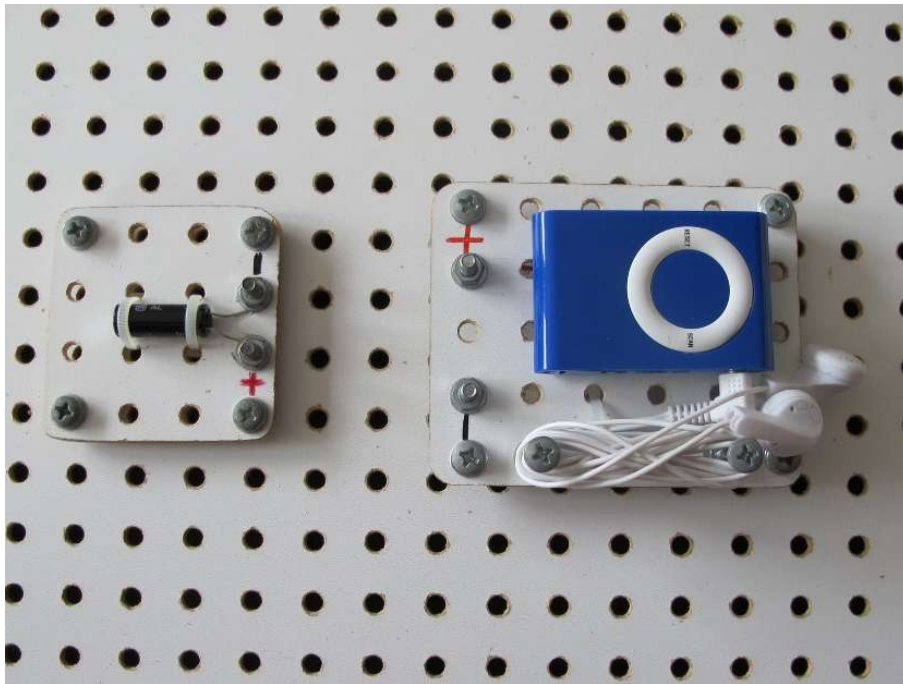
Hinweis: Lade den Akku nach diesem Versuch wieder eine Minute mit zwei Solarmodulen auf.

Aufgabe 11: Miss, wie lange sich der Motor mit einer Akkuladung dreht!

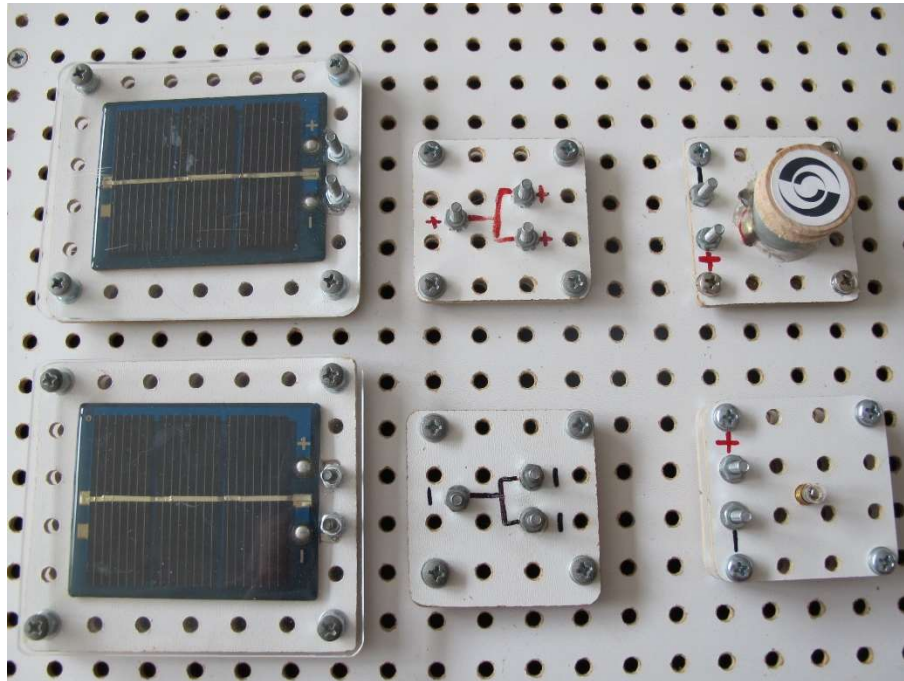


Hinweis: Lade den Akku nach diesem Versuch wieder eine Minute mit zwei Solarmodulen auf.

Aufgabe 12: Miss, wie lange das Radio mit einer Akkuladung läuft!



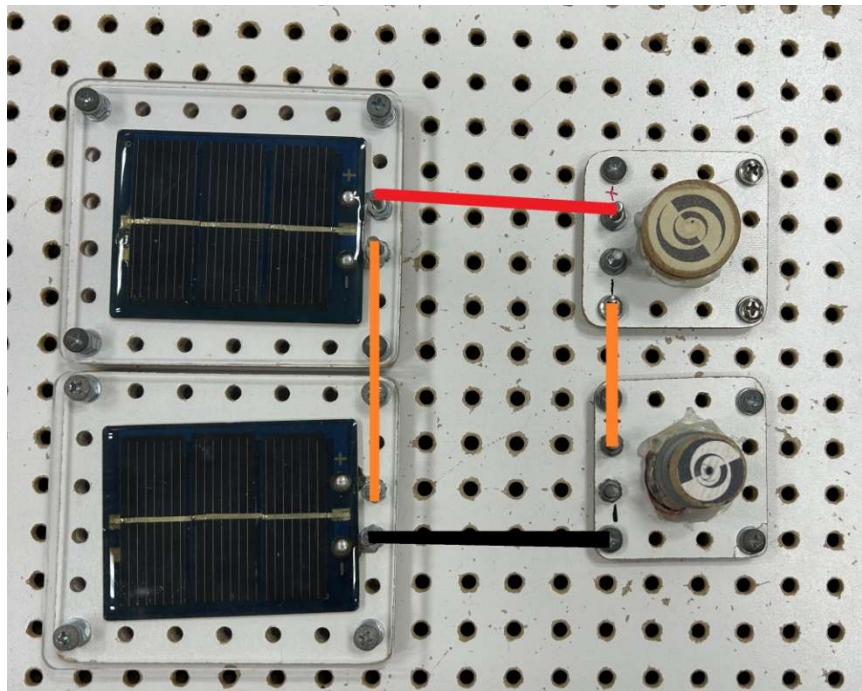
Aufgabe 13: Betreibe den Motor und die Glühlampe gleichzeitig!



Knobelaufgaben

Aufgabe 14: Untersuche eine Reihenschaltung!

Nutze folgende Schaltung, in der die zwei Solarmodule und die zwei Motoren in Reihe geschaltet sind:



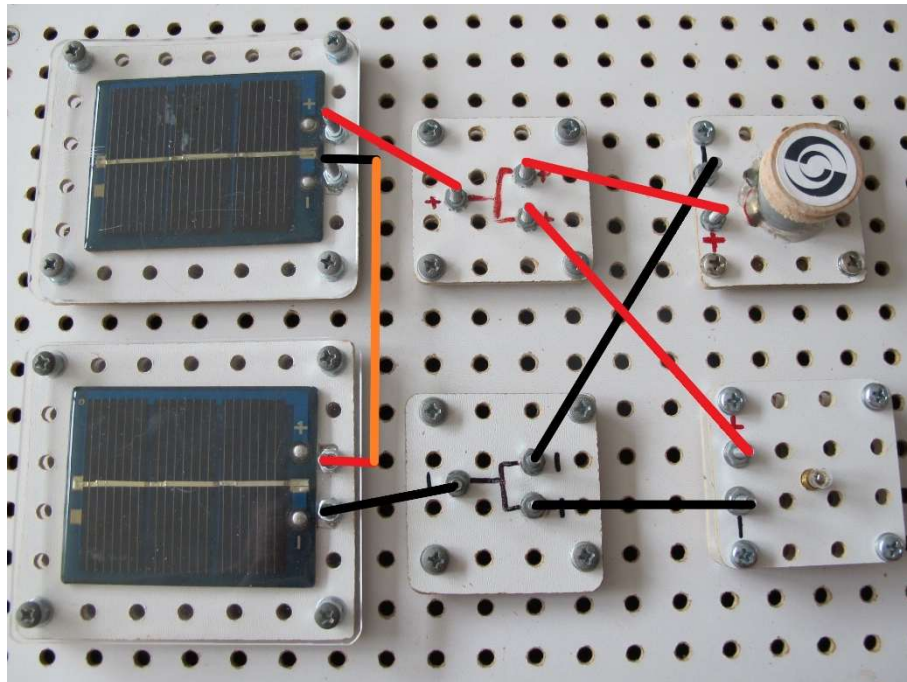
Versuche nun, durch Entfernen eines oder mehrerer Kabel zu erreichen, dass sich nur noch einer der Motoren dreht!

Funktioniert das?

Erkläre deine Ergebnisse.

Aufgabe 15: Untersuche eine Parallelschaltung!

Nutze folgende Schaltung, bei der die Solarmodule in einer Reihe und der Motor sowie die Lampe parallel geschaltet sind:



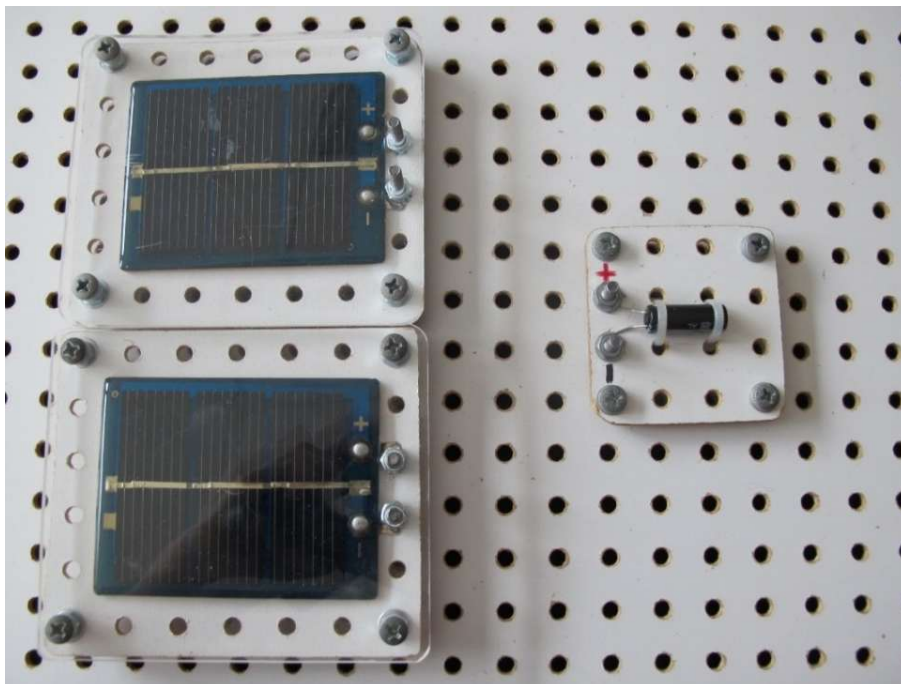
Versuche nun, durch Entfernen eines oder mehrerer Kabel zu erreichen, dass sich nur der Motoren dreht oder nur die Lampe leuchtet!

Funktioniert das?

Erkläre deine Ergebnisse.

Aufgabe 16: Reihen- oder Parallelschaltung?

Baue in die Akkuladeschaltung (siehe Bild) ein Messgerät ein, das anzeigt, wie voll der Akku während des Ladevorgangs ist.

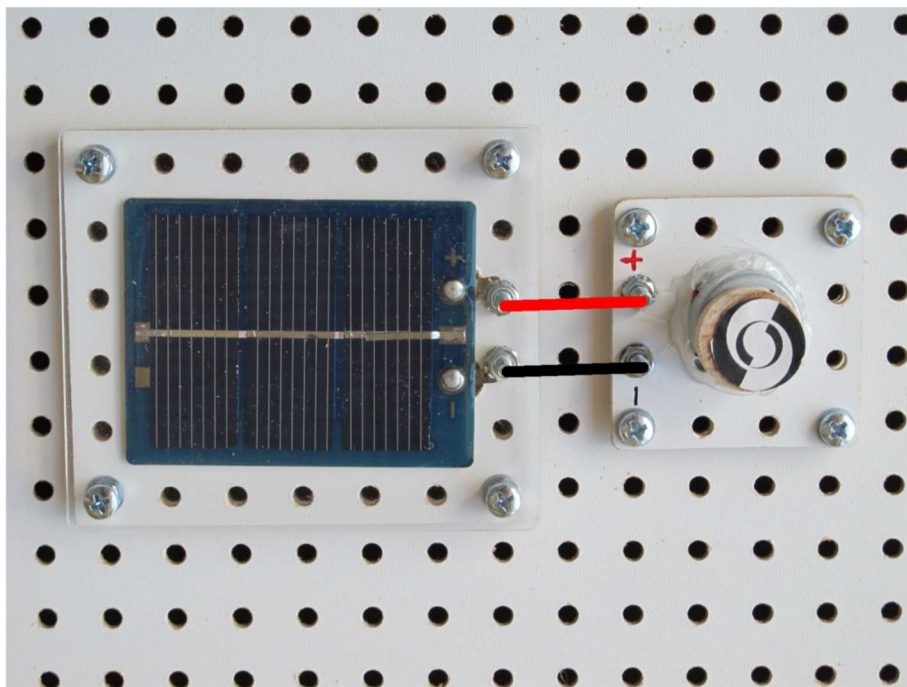


Hinweis: Teste, ob eine Reihen- oder eine Parallelschaltung besser geeignet ist. Diese Schalttypen findest du in den vorherigen Knobelaufgaben.

Schaltskizzen (für Experten)

Schaltskizzen sind Zeichnungen von elektrischen Stromkreisen. Die Bauteile werden durch Schaltsymbole und die Kabel durch Striche dargestellt. In einer Schaltskizze lässt sich der Stromfluss leicht nachverfolgen.

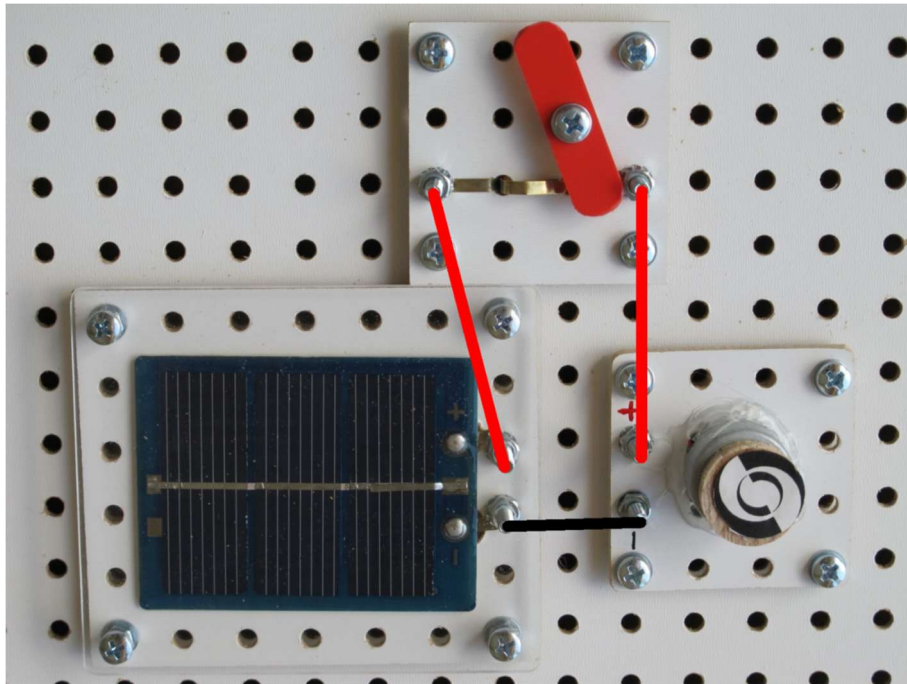
Schaltung:



Schaltskizze:



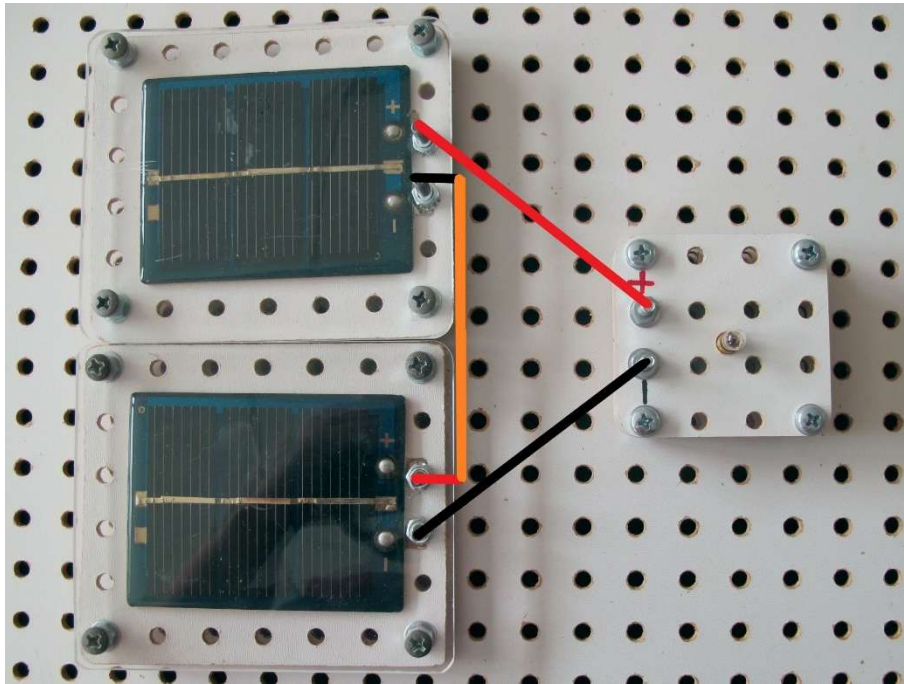
Aufgabe 17: Zeichne die Schaltskizze!



Tipp: alle Schaltsymbole findest du auf Seite 5 (Bauteile).

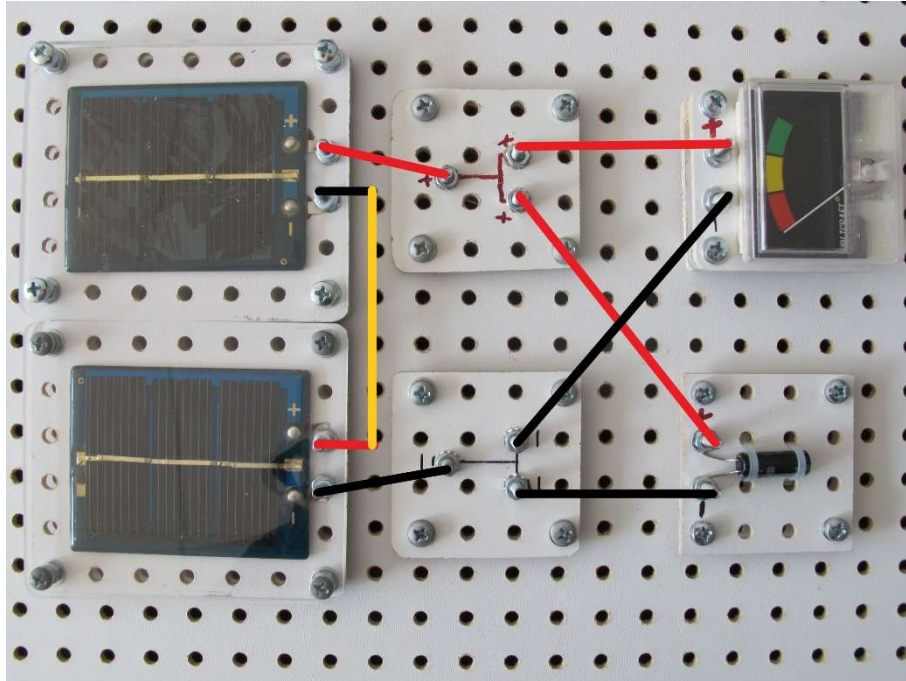
Schaltskizze:

Aufgabe 18: Zeichne die Schaltskizze



Schaltskizze:

Aufgabe 19: Zeichne die Schaltskizze!



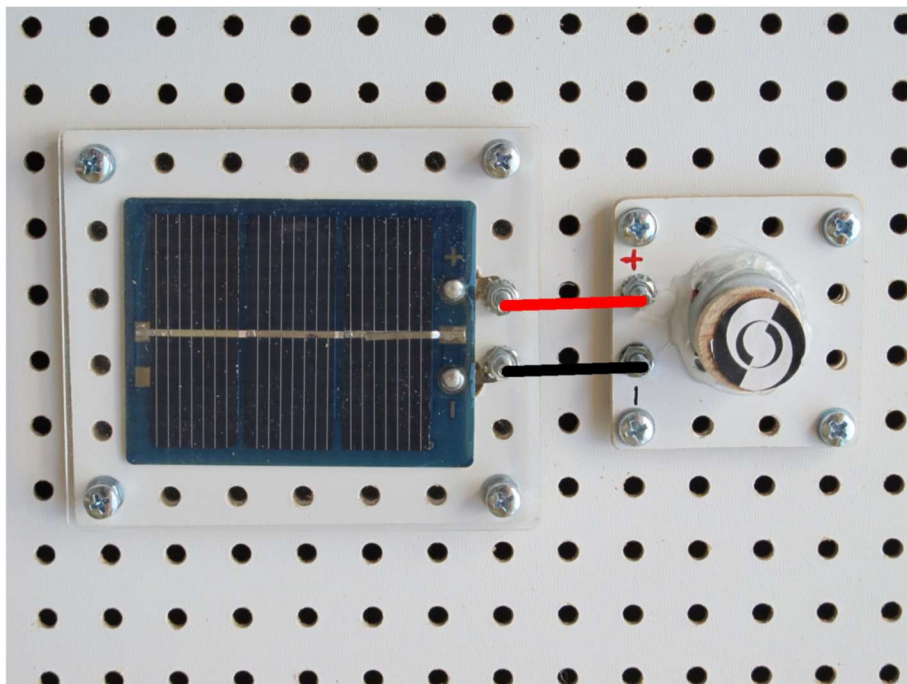
Schaltskizze:

Du kannst Dir noch viele andere Schaltungen ausdenken!

Viel Spaß beim Experimentieren!

LÖSUNGEN

LÖSUNG 1: Der Motor dreht sich.



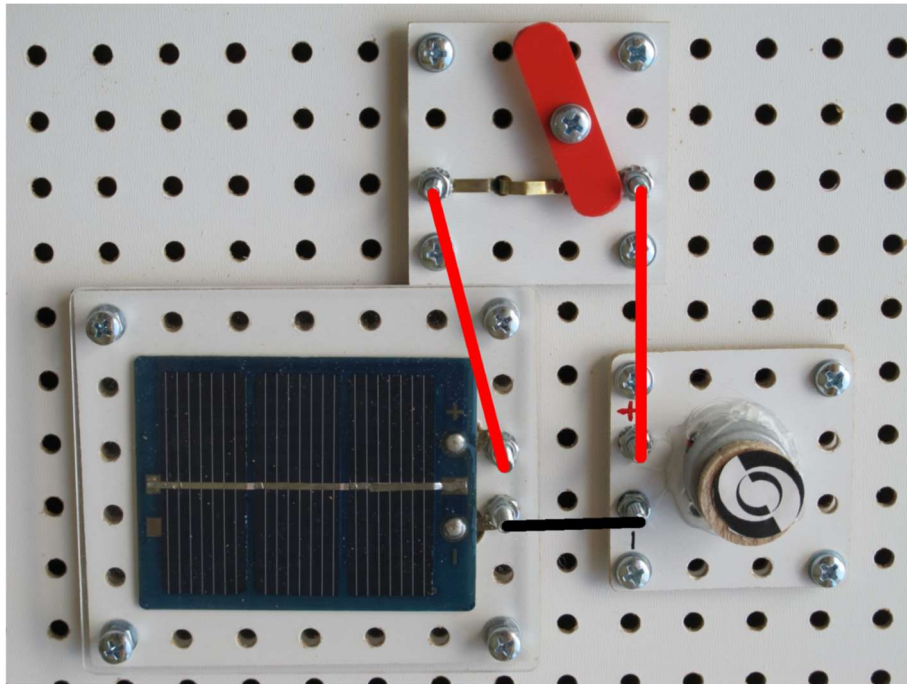
Antwort zur Frage:

Es werden zwei Kabel gebraucht, weil nur so ein Stromkreis entsteht. Der Strom fließt vom Minuspol des Solarmoduls zum Motor und dann zum Pluspol des Solarmoduls zurück.

Hinweis:

der Motor dreht sich auch, wenn + mit – und – mit + verbunden ist. Aber dann dreht er sich in die andere Richtung. Probiere es aus!

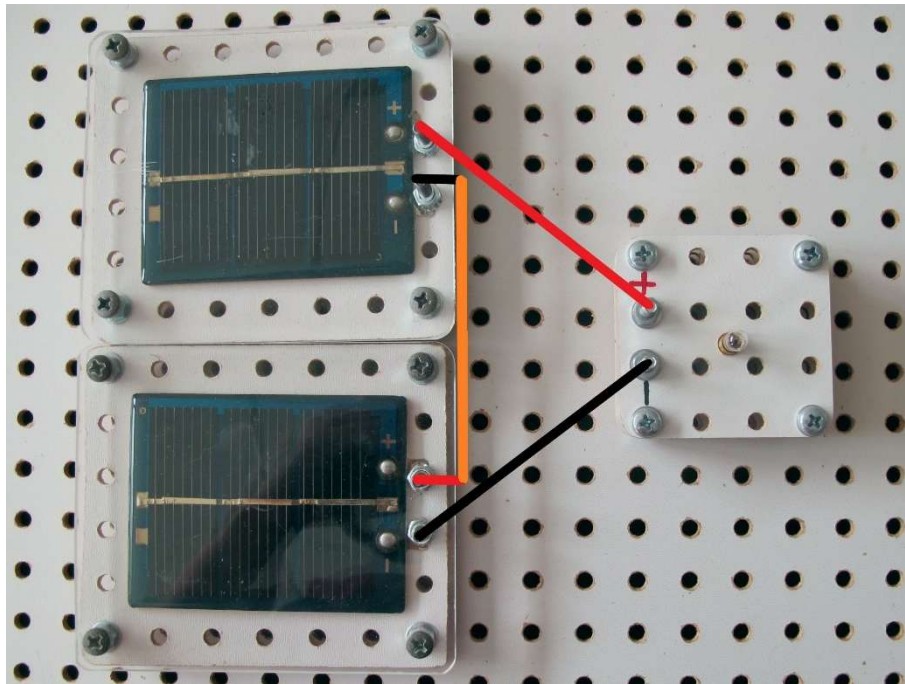
LÖSUNG 2: Der Motor lässt sich mit dem Schalter ein- und ausschalten.



Antwort zur Frage:

Der Schalter kann den Stromkreis unterbrechen. Wenn man den Schalter schließt, wird die Verbindung wieder hergestellt und der Strom kann wieder fließen.

LÖSUNG 3: Die Glühlampe leuchtet nur mit zwei Solarmodulen.

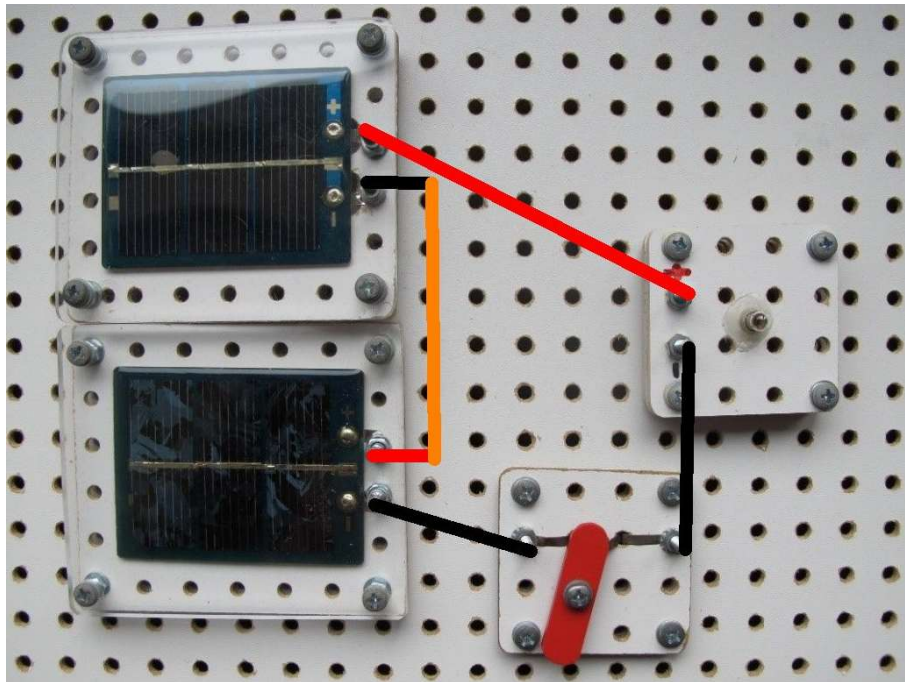


Wenn du mit dem Strahler arbeitest, muss dieser nah an die Solarmodule gehalten werden, damit die Lampe leuchtet.

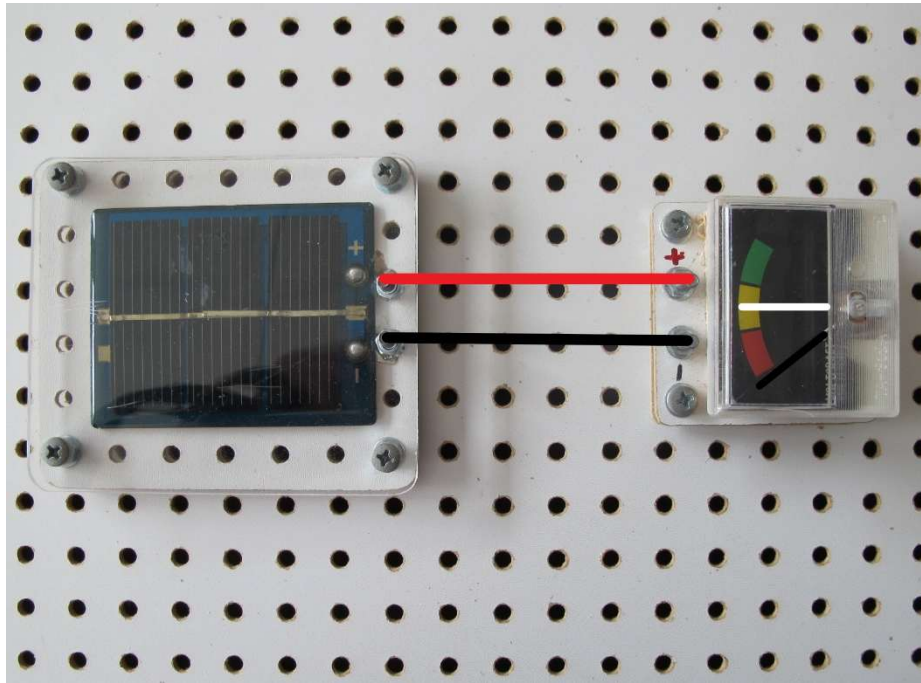
Für Experten:

Diese Schaltung von Solarmodulen nennt man **Reihenschaltung**.
Die Lampe benötigt viel Energie, daher reicht ein Solarmodul nicht aus.

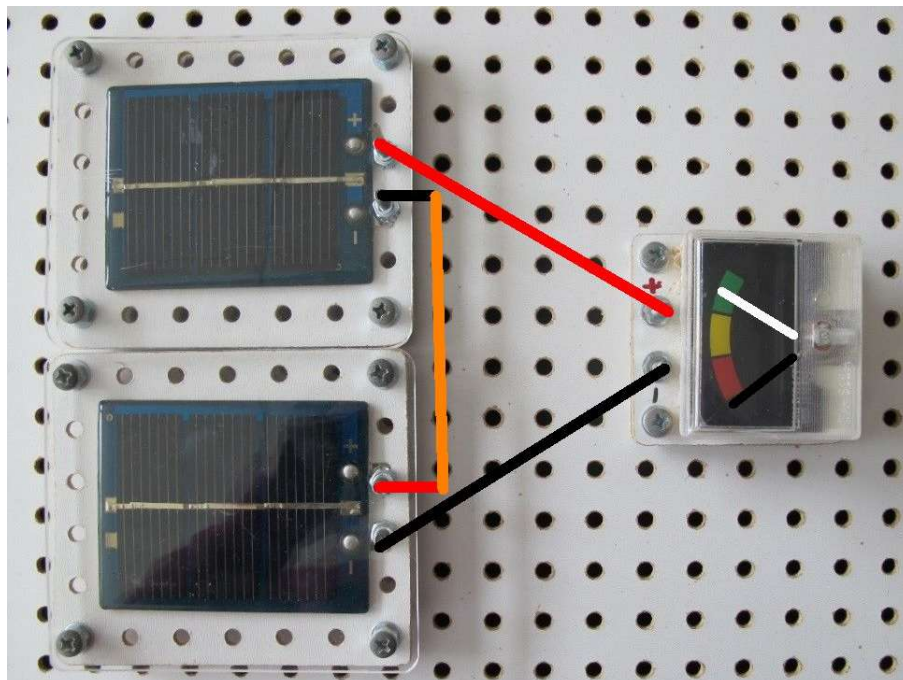
LÖSUNG 4: Die Glühlampe lässt sich ein- und ausschalten.



LÖSUNG 5a: Der Zeiger zeigt auf gelb (etwas Energie).

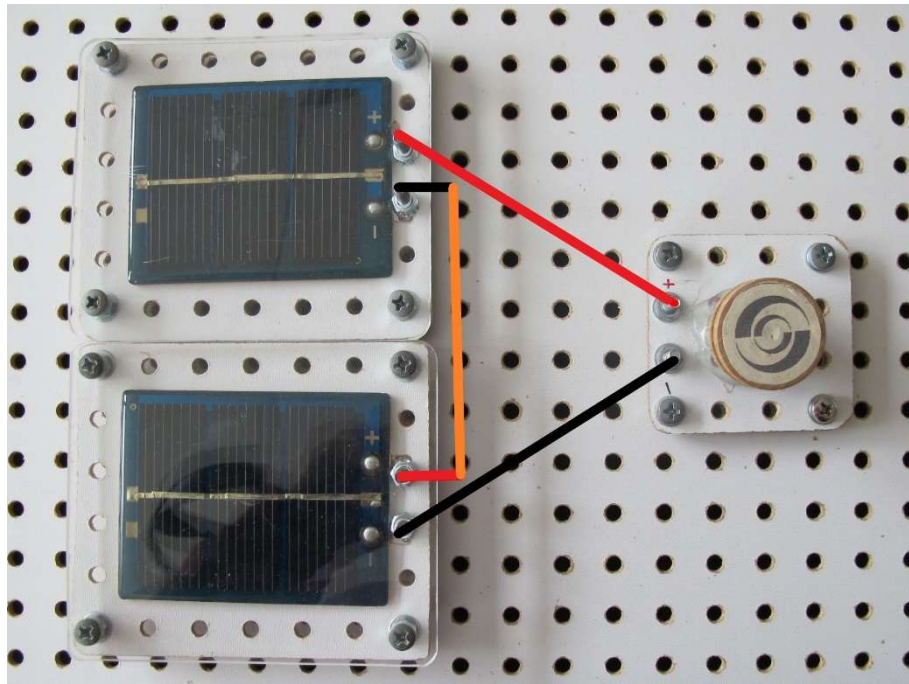


LÖSUNG 5b: Der Zeiger zeigt auf grün (viel Energie).



Zwei Solarmodule liefern mehr Energie als ein Solarmodul.

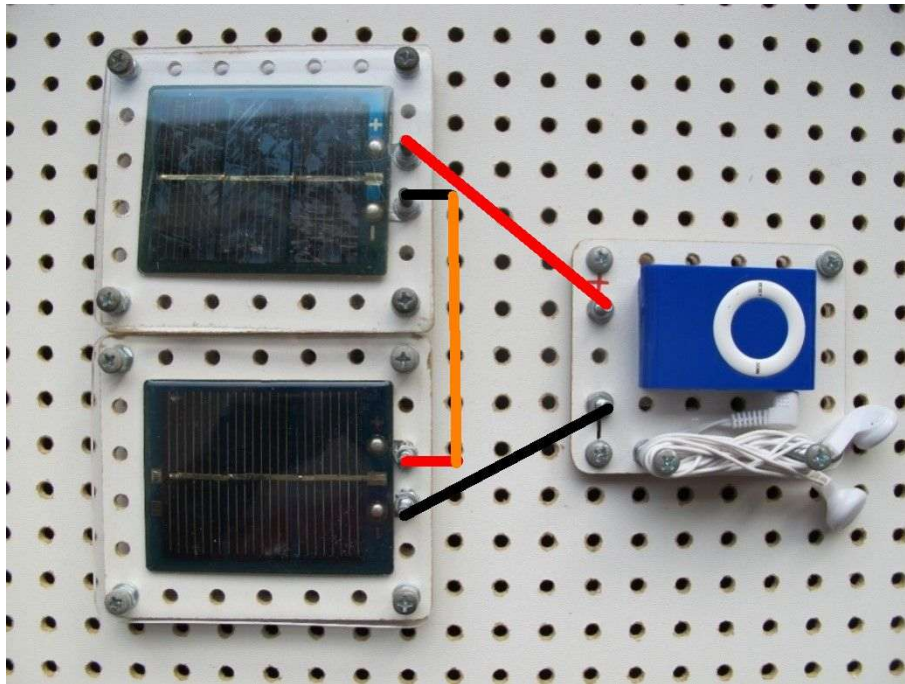
LÖSUNG 6: Der Motor dreht sich schneller als mit einem Solarmodul.



Antwort zur Frage:

Zwei Solarmodule liefern mehr Energie. Deshalb dreht sich der Motor mit zwei Solarmodulen schneller als mit einem Solarmodul.

LÖSUNG 7: Das Radio spielt nur mit zwei Solarmodulen Musik.

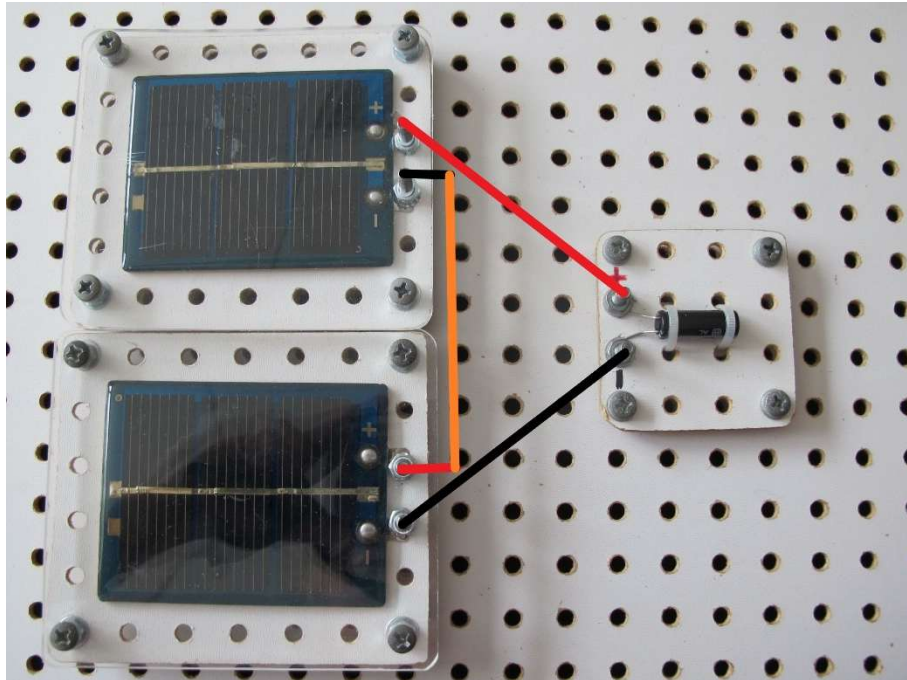


Das Radio funktioniert, wenn + mit + und – mit – verbunden ist.

Das Radio funktioniert **nicht**, wenn + mit – und – mit + verbunden ist.

Das ist bei vielen Geräten so.

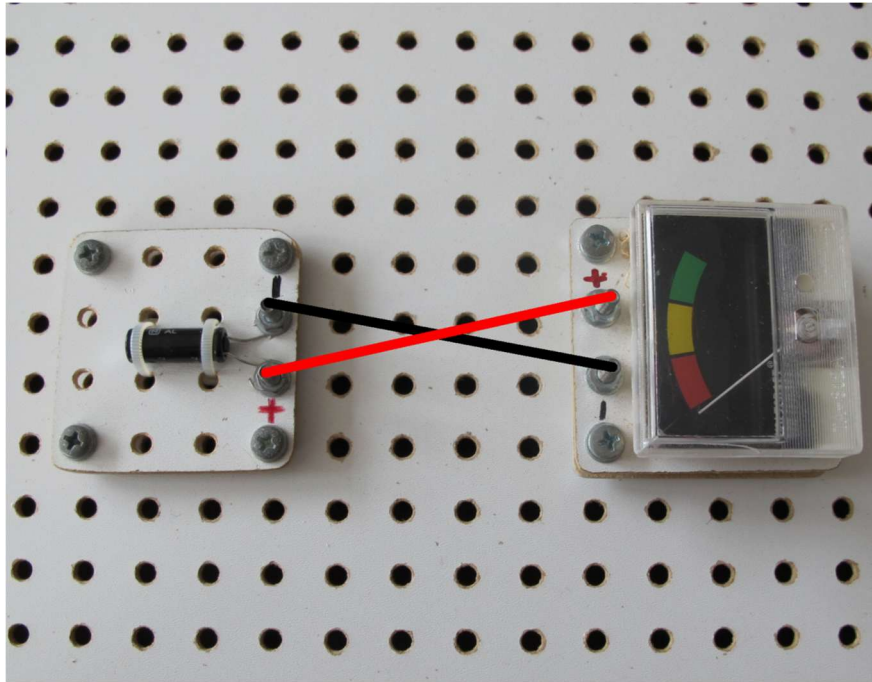
LÖSUNG 8: Ladeschaltung.



Für Experten:

als Stromspeicher verwenden wir hier einen Kondensator, da dieser schneller aufgeladen und entladen werden kann als ein üblicher Akkumulator. Da Kinder den Namen Akku kennen, nutzen wir den Begriff zur Vereinfachung.

LÖSUNG 9: Akkutest.



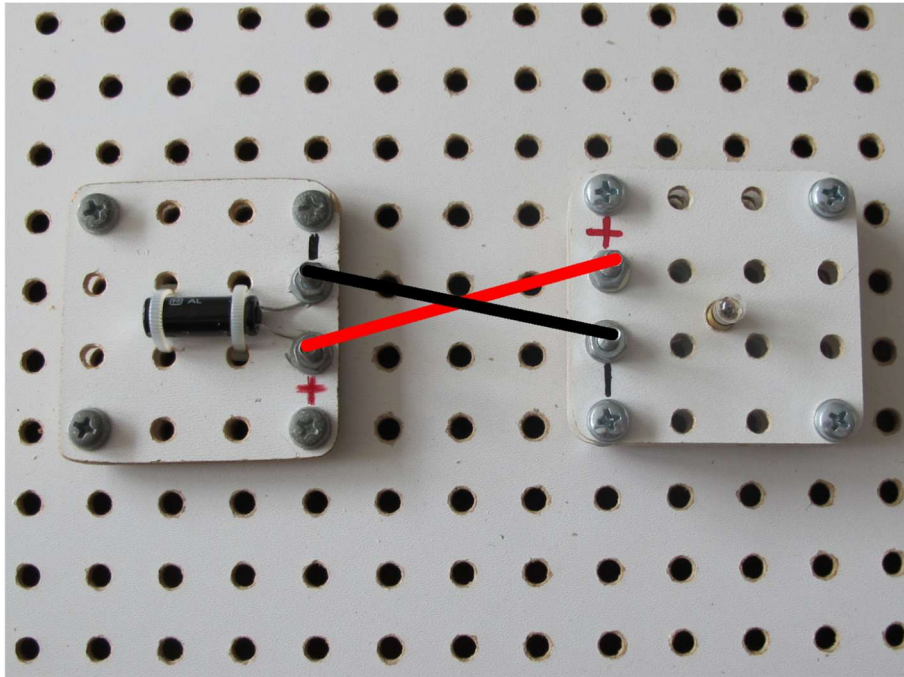
grün = voll

gelb = halb voll

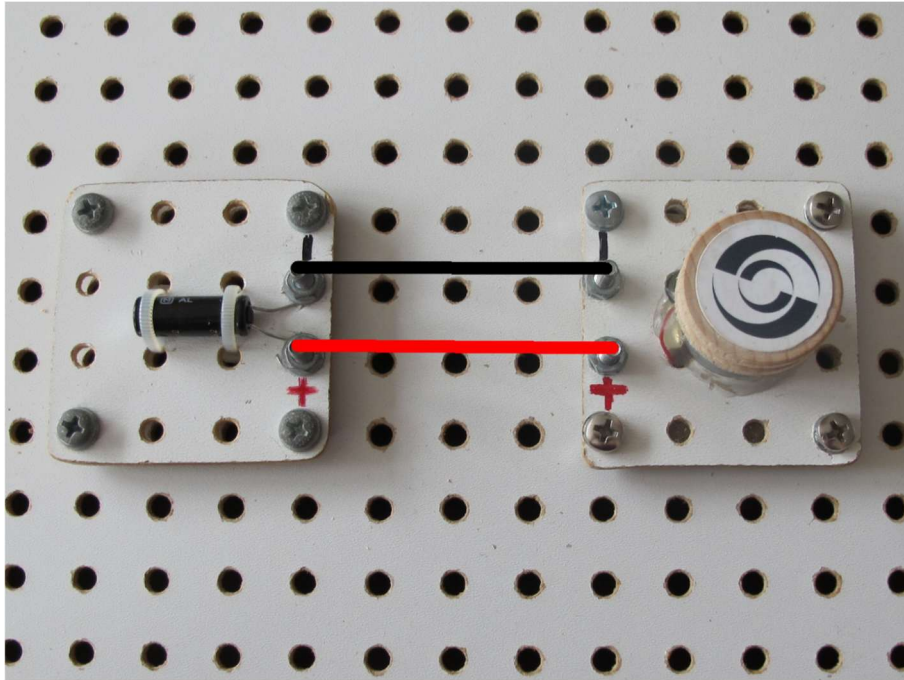
rot = leer.

Das Messgerät zeigt nur richtig an, wenn + mit + und – mit – verbunden ist.

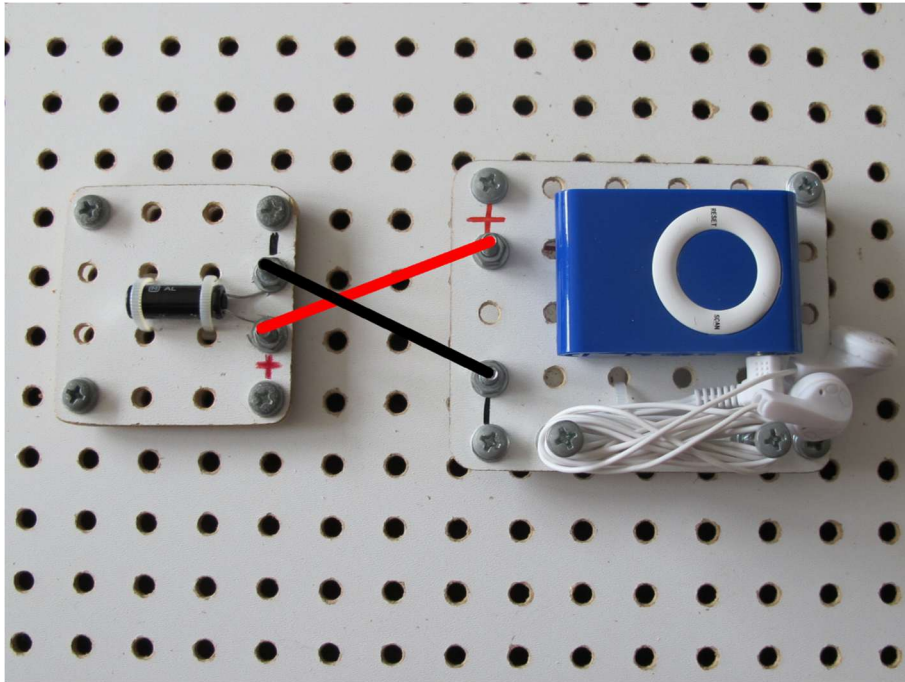
LÖSUNG 10: Die Lampe leuchtet etwa 30 Sekunden.



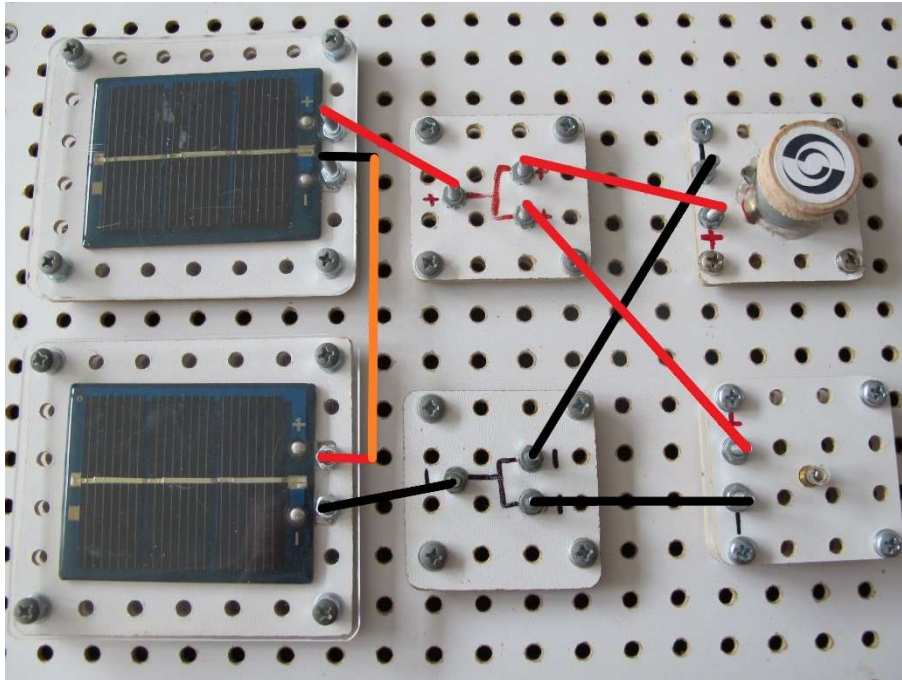
LÖSUNG 11: Der Motor dreht sich etwa 5 Minuten.



LÖSUNG 12: Das Radio läuft ungefähr 2 Minuten.



LÖSUNG 13: die Lampe leuchtet und der Motor dreht sich.



Die Solarmodule sind in einer Reihe hintereinander geschaltet. Man nennt das eine **Reihenschaltung**.

Der Motor und die Glühlampe sind nicht hintereinander geschaltet. Sie sind in einem eigenen Stromkreis über den Verteiler mit der Stromquelle verbunden. Man nennt das eine **Parallelschaltung** der Geräte.

LÖSUNG Knobelaufgaben

LÖSUNG 14: Reihenschaltung

Bei einer Reihenschaltung von zwei Motoren ist es nicht möglich, dass sich nur ein Motor dreht. Wird ein Kabel entfernt, ist der Stromkreis für beide unterbrochen und der Strom kann nicht mehr fließen.

Merke: bei einer Reihenschaltung kannst du verschiedene Geräte nicht unabhängig voneinander ein- und ausschalten.

LÖSUNG 15: Parallelschaltung

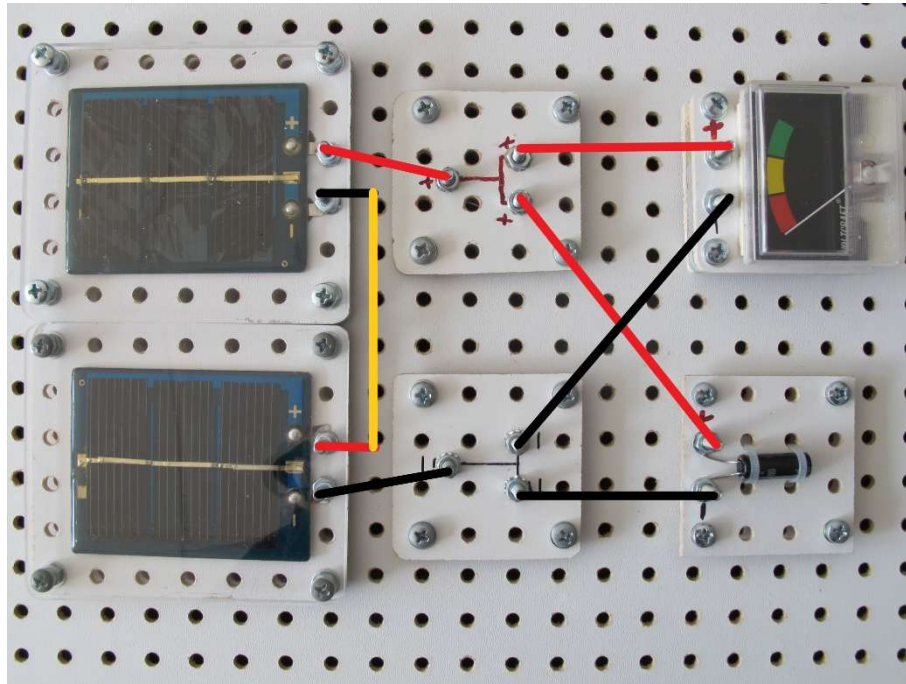
Wenn Du ein Kabel an einem Solarmodul entfernst, dann leuchtet die Lampe nicht und der Motor dreht sich nicht. Der Stromkreis ist nicht mehr geschlossen und der Strom kann nicht mehr fließen.

Wenn Du ein Kabel am Motor entfernst, dann dreht sich der Motor nicht, aber die Lampe leuchtet. Der Stromkreis des Motors ist unterbrochen, der Stromkreis der Lampe ist aber geschlossen und durch die Lampe fließt Strom.

Wenn Du ein Kabel an der Lampe entfernst, dann leuchtet die Lampe nicht, aber der Motor dreht sich. Der Stromkreis der Lampe ist unterbrochen, der Stromkreis des Motors ist aber geschlossen und durch den Motor fließt Strom.

Merke: bei einer Parallelschaltung kannst du verschiedene Geräte unabhängig voneinander ein- und ausschalten.

LÖSUNG 16: Parallelschaltung des Messgerätes



Am Messgerät ist der Ladezustand des Akkus ablesbar, wenn das Messgerät mit dem Akku parallel geschaltet ist.

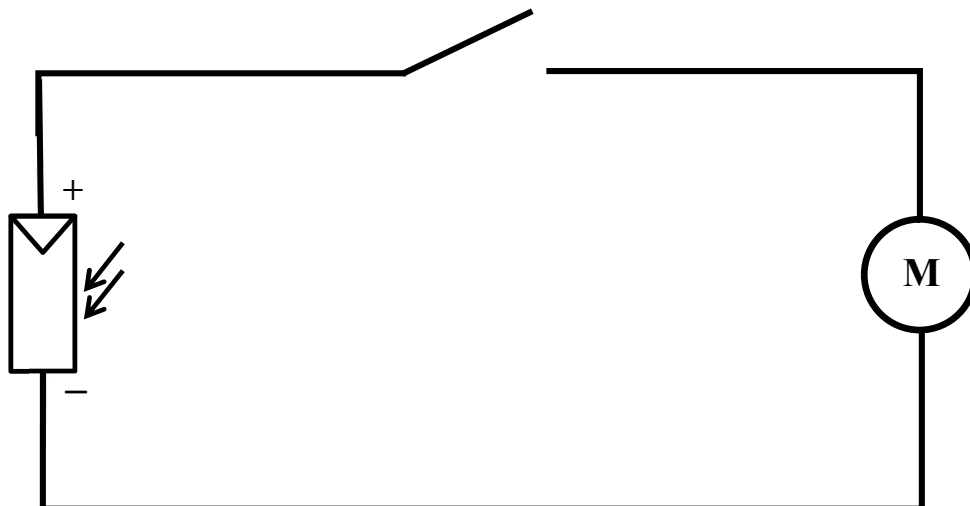
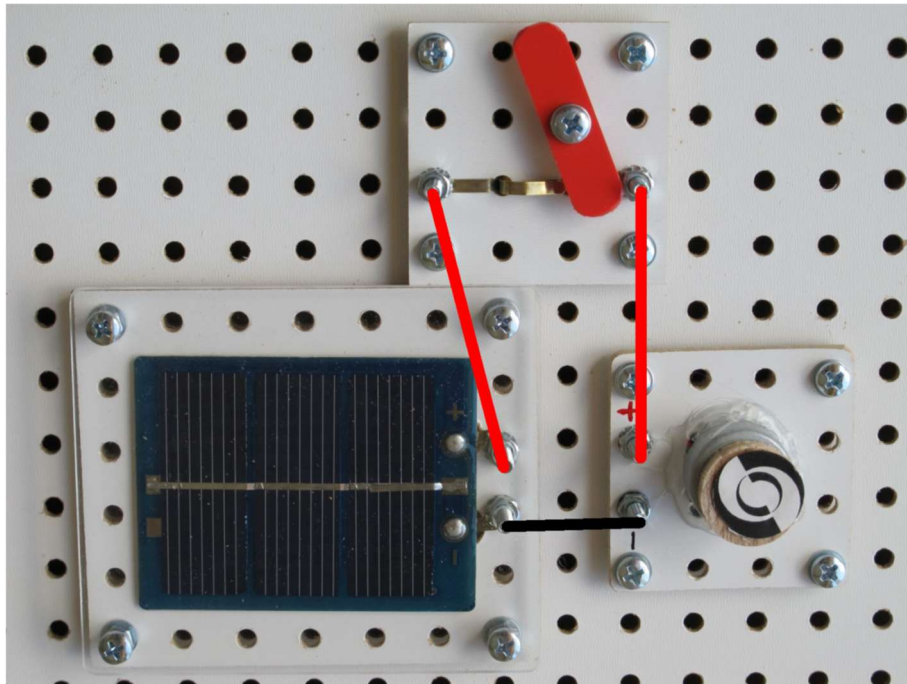
Für Experten:

das verwendete Messgerät ist ein Spannungsmessgerät

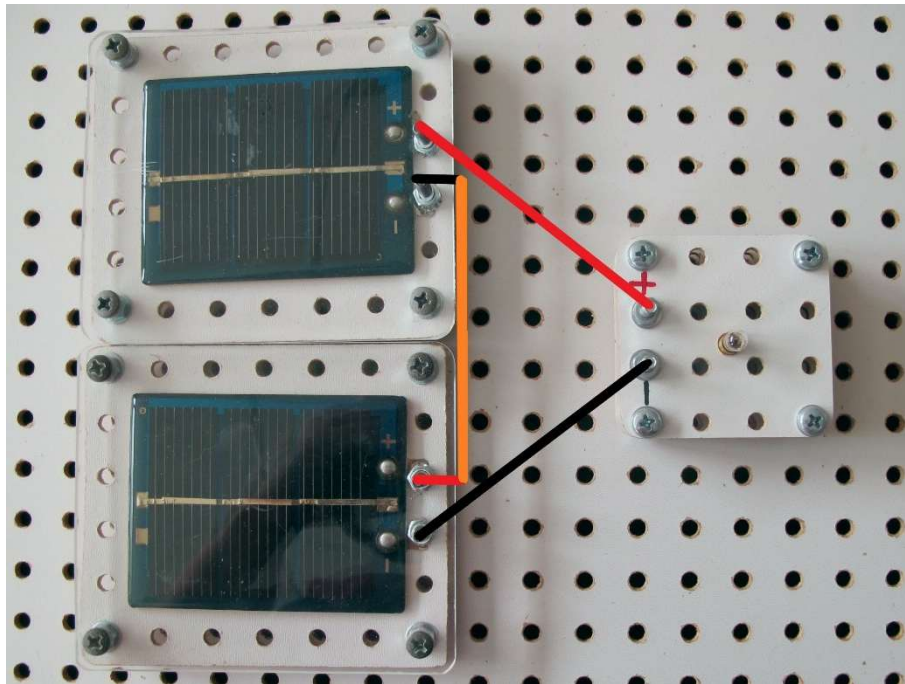
Spannungsmessungen erfolgen immer mit einer parallelen Schaltung des Messgerätes.

LÖSUNG Schaltskizzen

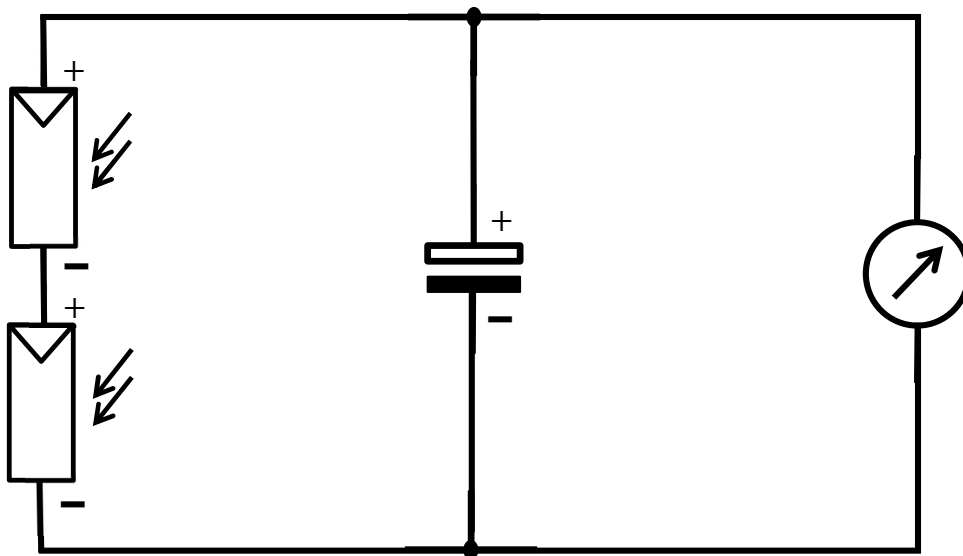
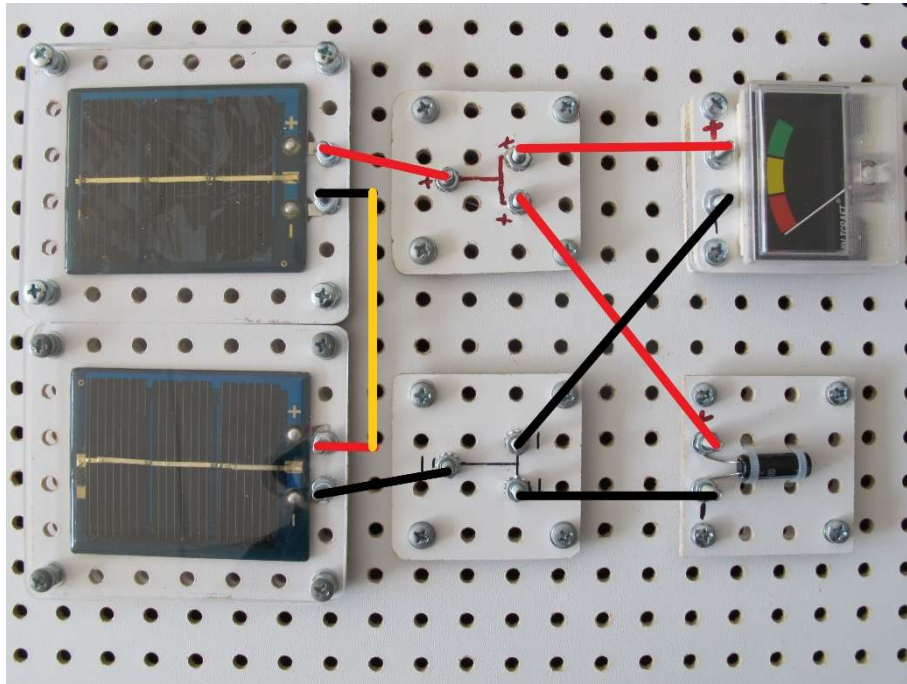
Lösung 17: Schalter auf, der Strom fließt nicht.



LÖSUNG 18: Reihenschaltung von zwei Solarmodulen



LÖSUNG 19: Reihenschaltung der Solarmodule, Parallelschaltung von Akku und Messinstrument.



Das Team des Energie-LABs freut sich über Fragen und Rückmeldungen!

Impressum

© 2022 Anneke Harms und Dr. Birgit Virdis

Ergänzungen von Benjamin Kahl und Darius Azadi

Energie-LAB Hannover
Leonore-Goldschmidt-Schule
Mühlenberger Markt 1
30457 Hannover
Tel.: 0511-168-49508
E-Mail: info@energie-lab.de
www.energie-lab.de