



Solardach – kleiner Schatten, (k)ein Problem?!

Wir schalten Solarzellen in Reihe und schauen, wie sich eine Verschattung auswirkt.

Was zu tun ist: Wir bauen aus drei Solarzellen und einer Leuchtdiode (LED) eine einfache Schaltung.

Schritt-für-Schritt-Anleitung:

1. Besorge Dir folgendes an Material
 - a. Drei Solarzellen
 - b. Eine Leuchtdiode (LED)
 - c. Klingeldraht
2. Das Solarmodul SM1200 erzeugt 1V Spannung. Vielleicht hast Du andere Solarmodule mit anderen Werten.
3. Um die von uns verwendete Leuchtdiode zum Leuchten zu bringen, brauchen wir zwei Solarmodule. Diese schalten wir in Reihe, hierdurch erhöht sich die Spannung.
4. Wenn mehrere Bauteile in einem elektrischen Kreislauf nacheinander, also in einer Linie, angeordnet sind, spricht man von einer Reihenschaltung, auch bekannt als Serienschaltung. Hierbei werden der Pluspol und der Minuspol so miteinander verbunden, dass ein durchgängiger Pfad für den elektrischen Strom entsteht, der durch jedes einzelne Bauteil im Kreislauf fließt.
5. Wir verbinden also den Plus-Pol des einen Solar-Moduls mit dem Minus-Pol des anderen Solar-Moduls.
6. Auf dem einen Solar-Modul ist jetzt noch der Minus-Pol frei und auf dem anderen Solar-Modul noch der Plus-Pol.
7. Diese freien Pole verbinden wir mit der LED.
Wichtig: Eine LED, also eine Leuchtdiode, ist ein elektronisches Bauelement, das nur in einer Richtung Strom leitet. Bei richtiger Polung, also wenn die positive Spannung am Anodenanschluss (längeres Beinchen der LED) und die negative Spannung am Kathodenanschluss (kürzeres Beinchen) anliegt, können Elektronen durch die LED fließen und Licht erzeugen.
8. Wir schalten noch die dritte Solarzelle in Reihe und prüfen, was passiert, wenn ich ein Solarmodul verdunkle.

Um was geht ´s?

Photovoltaik ist die direkte Umwandlung von Lichtenergie, meist Sonnenlicht, in elektrische Energie mithilfe von Solarzellen. Diese Technologie ist eine Schlüsselkomponente der erneuerbaren Energien und spielt eine wichtige Rolle im Kampf gegen den Klimawandel, da sie eine saubere, nachhaltige Energiequelle darstellt, die keine Treibhausgase emittiert.

Mit einer geschätzten Stromerzeugung von 61,1 Milliarden kWh im Jahr 2023 deckte die **Photovoltaik** rund **12 % des Bruttostromverbrauchs** in Deutschland. Alle Erneuerbaren Energien kamen zusammen auf 52 % im Jahr 2023.

Materialbedarf

- 3 Solarzellen
z.B. das Solarmodul SM1200
<https://www.sol-expert-group.de/Solar-Produkte/Solar-module/Solarmodule-mit-Schraubanschluss/Solarmodul-SM1200-vergossen::784.html>
- 1 LED (Leuchtdiode)
- Klingeldraht
- PC/Laptop mit Internetzugang

Arbeitszeit: 10 Minuten

Schnell-Check

Anspruch: 😊 😊 😊 😊 😊

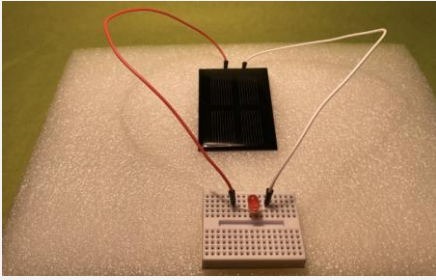
Arbeitszeit: 😊 😊 😊 😊 😊

Spaß: 😊 😊 😊 😊 😊

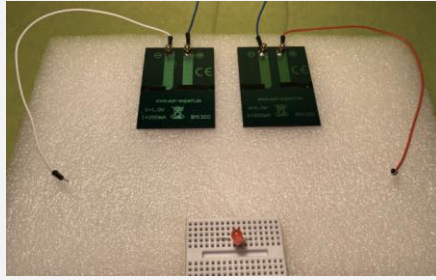
Geduld: 😊 😊 😊 😊 😊



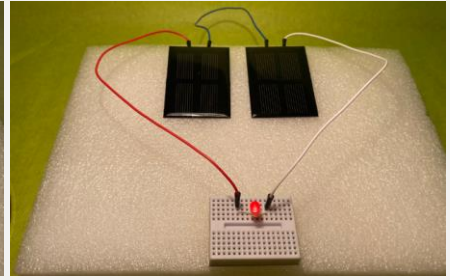
Wie soll das aussehen?



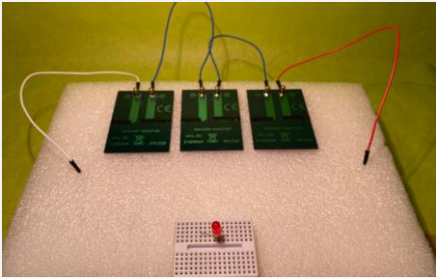
→ Nur eine Solarzelle reicht nicht, damit die LED leuchtet.



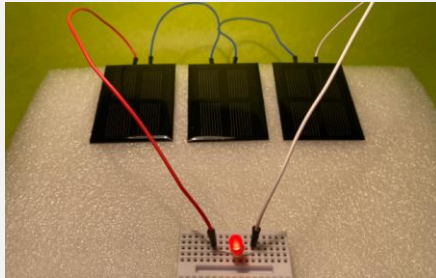
→ wir schalten zwei Solar-Zellen in Reihe



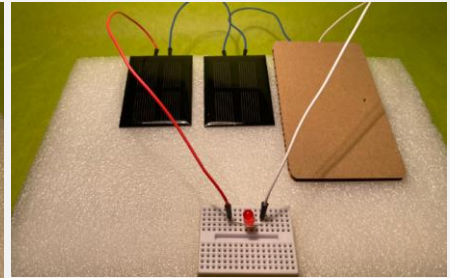
→ in Reihe addiert sich die Spannung der Solarzellen und die LED leuchtet



→ wir schalten drei Solarzellen in Reihe



→ die LED leuchtet jetzt noch heller



→ wenn wir eine der drei Solarzellen verdunkeln, leuchte die LED nicht

Warum ist das so?

Wenn Solarmodule in Reihe geschaltet sind, bedeutet das, dass die Ausgangsspannung jedes Moduls addiert wird, während der Strom durch alle Module derselbe bleiben muss. Das ist vergleichbar mit der Hintereinanderschaltung von Batterien, um eine höhere Gesamtspannung zu erzielen. Jedes Solarmodul in der Reihe trägt zur Gesamtspannung bei, aber der Strom, der durch die gesamte Kette fließen kann, wird durch das Modul mit dem geringsten Stromfluss begrenzt.

Sobald ein oder mehrere Module teilweise verdunkelt werden, verringert sich deren Fähigkeit, Strom zu erzeugen, erheblich. Bereits eine kleine Verschattung, kann zu erheblichen Auswirkungen führen. Dies liegt daran, dass die Lichtmenge, die auf die photovoltaischen Zellen fällt, direkt die Menge der erzeugten Elektron-Loch-Paare und damit den erzeugten Strom beeinflusst. In einer Reihenschaltung müssen alle Komponenten den gleichen Strom führen. Wenn also ein verdunkeltes Modul weniger Strom produziert, wird der Stromfluss durch die gesamte Reihe auf das Niveau des am stärksten beeinträchtigten Moduls reduziert.

Das Ergebnis ist, dass die Energieerzeugung der in Reihe geschalteten Solarmodule signifikant abnimmt, sobald auch nur ein Teil eines Moduls im Schatten liegt. Dieses Phänomen unterstreicht die Bedeutung der sorgfältigen Platzierung und Ausrichtung von Solarmodulen, um Verschattungen zu vermeiden und eine optimale Leistung des gesamten Systems zu gewährleisten.

Wo wird das angewendet?

In der Praxis muss bei Planung von Solar-Anlagen berücksichtigt werden, ob es zu Verschattungen kommen kann.

Weiter gibt es verschiedene Möglichkeiten, trotz einer Teilverschattung noch ausreichend Ertrag der Anlage zu erzielen. Mithilfe von Modulwechselrichtern (auch Mikrowechselrichter genannt) lassen sich Solarmodule zum Beispiel separat ansteuern.

Mehr dazu in diesem Video:

Wie problematisch ist Schattenwurf auf einer PV-Anlage?

<https://www.youtube.com/watch?v=ZdmDJoow0z8>