



SOLAR-EI

- Bauen Sie ein eigenes ewig leuchtendes Solarlicht
- Entdecken Sie die Grundlagen der Photovoltaik

Spannende Experimente mit Solarenergie



SOLAR-EI

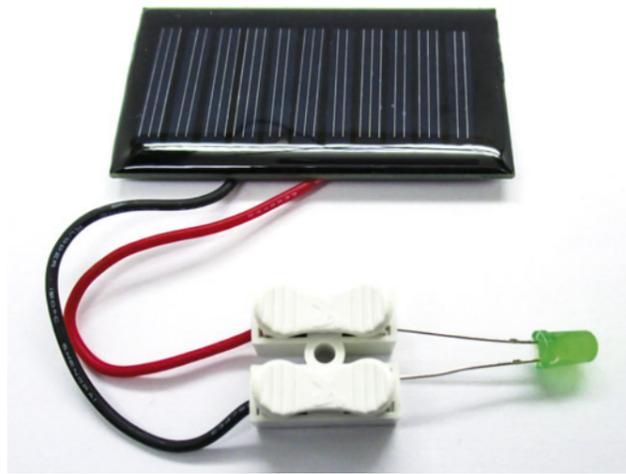
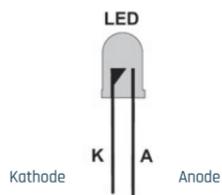
Die Energie der Sonne nutzen, das ist spannend und umweltfreundlich. Es gehört mit in das Aufgabenfeld Energy Harvesting, weil man dabei frei nutzbarere Energie „erntet“.

Zwar gibt es viele Solarlichter, die sich in der Nacht einschalten. Aber hier werden ganz andere Schaltungen verwendet, die völlig unterschiedliche Eigenschaften haben. Innovativ ist die Verwendung eines Speicherkondensators statt des sonst üblichen Akkus. Und am Ende kann jeder seine ganz persönliche Solarleuchte bauen und ihre Eigenschaften an die individuellen Bedürfnisse anpassen.

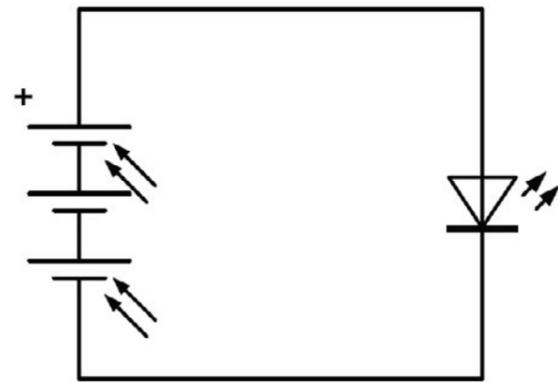
SOLARSTROM

Versuch 1

Im ersten Versuch wird eine grüne LED direkt mit der Solarzelle verbunden. Der längere Draht der LED ist die Anode (A) und gehört an den Pluspol (rot) der Solarzelle. Der kurze Draht ist die Kathode (K) und muss mit dem Minuspol (schwarz) der Solarzelle verbunden werden. Die LED leuchtet je nach Umgebungslicht mehr oder weniger hell auf.



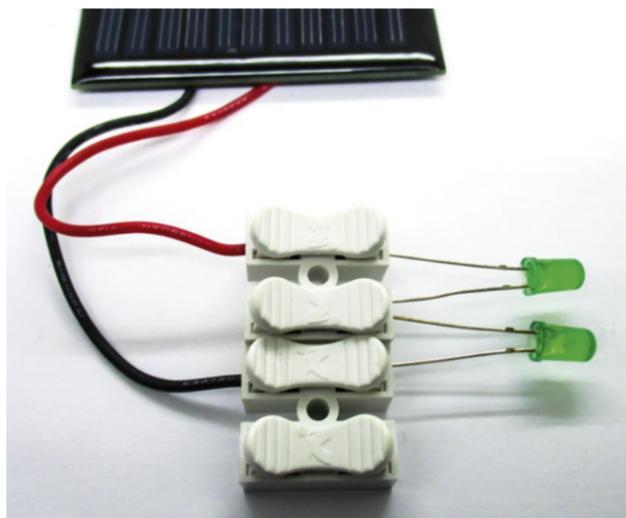
LED und Solarzelle



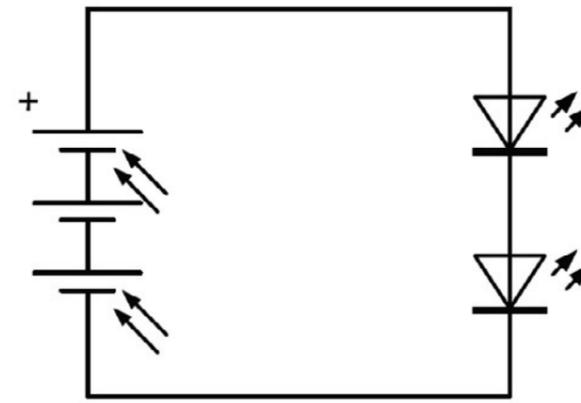
Versuch 2

Bei vollem Sonnenlicht liefert die Solarzelle einen Strom von etwa 20 Milliampere (20 mA), den die LED noch gut verträgt. Deshalb darf die LED direkt angeschlossen werden.

Für eine Reihenschaltung mit zwei LEDs braucht man zwei Doppelklemmen. Es funktioniert nur bei hellem Licht, weil sonst die erforderliche elektrische Spannung für beide LEDs nicht erreicht wird. Jede LED braucht mindestens eine Spannung von 2 Volt (2 V).

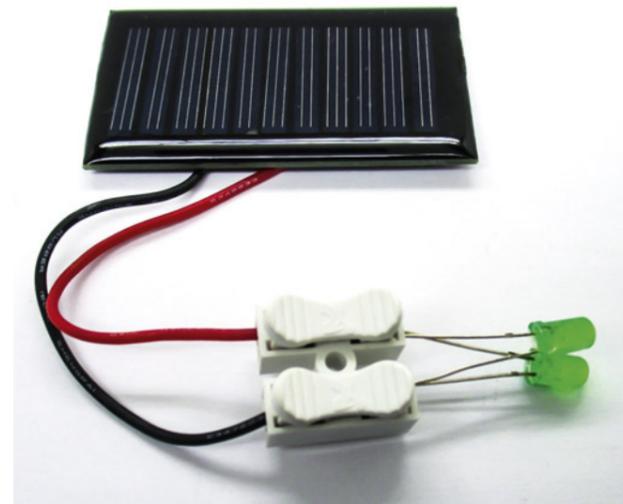


Reihenschaltung

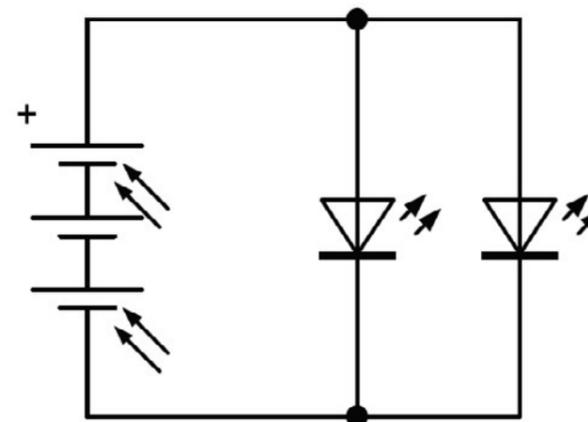


Versuch 3

Eine Parallelschaltung mit zwei LEDs funktioniert auch bei geringer Helligkeit, weil nur wenig Spannung gebraucht wird. Allerdings teilen sich beide LEDs den verfügbaren Strom. Zwei LEDs zusammen erzeugen insgesamt nicht mehr Licht als eine allein.



Parallelschaltung



BATTERIE-VERSORUNG

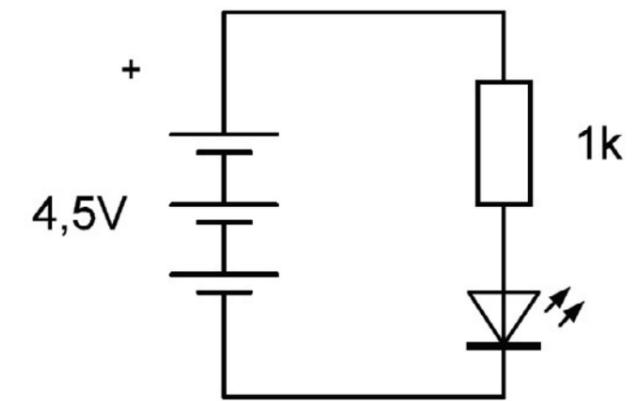
Für eine Batterieversorgung mit drei Zellen und zusammen 4,5 V muss ein Widerstand in Reihe zur LED eingebaut werden. Der Widerstand von einem Kiloohm (1 kΩ, Farbringe Braun, Schwarz, Rot) stellt den Strom auf etwa 2 mA ein. Die LED verträgt zwar bis zu 20 mA, aber auch bei geringen Stromstärken liefert sie eine beachtliche Helligkeit.

ACHTUNG

Kurzschlüsse vermeiden! Die beiden Drähte des Batterie-fachs dürfen sich niemals direkt berühren, denn dabei kann so viel Strom fließen, dass die Drähte heiß werden oder die Batterien explodieren.



LED mit Vorwiderstand



ACHTUNG

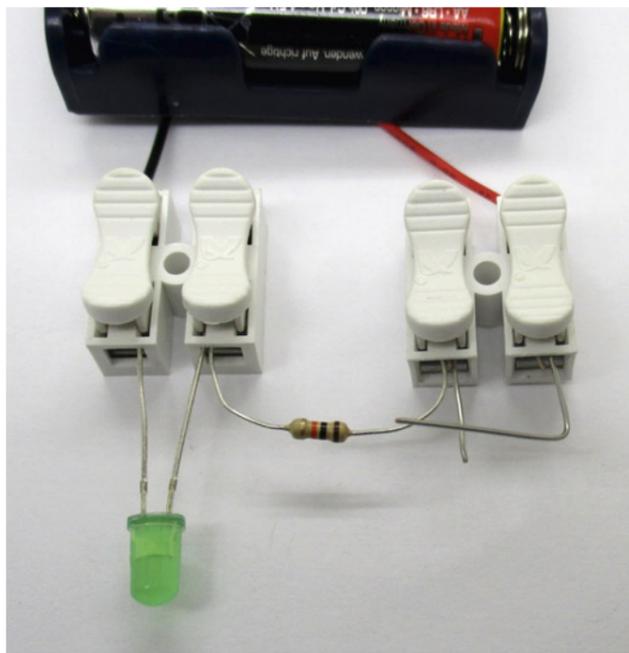
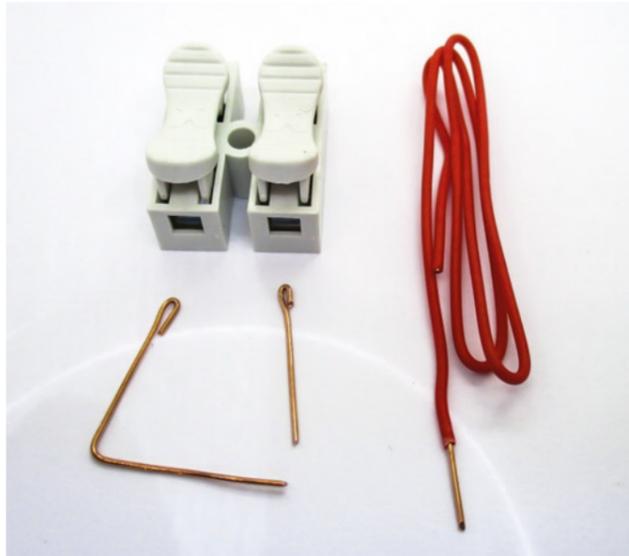
Achtung, man darf niemals eine LED direkt an eine Batterie anschließen, denn sie könnte dann sofort durchbrennen.



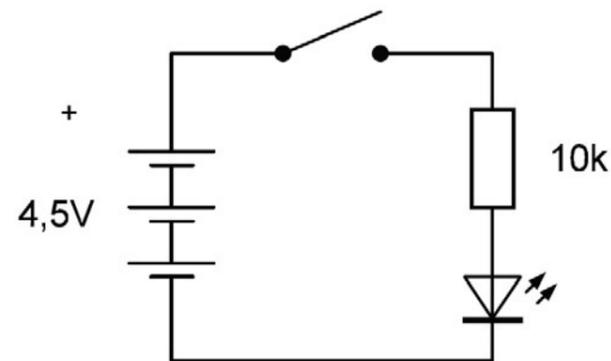
Ein Test mit dem größeren Widerstand von 10 kΩ (Braun, Schwarz, Orange) reduziert die Helligkeit. Auch mit dem geringeren Strom von 0,2 mA leuchtet die LED noch gut sichtbar.

TASTSCHALTER AUS DRAHT

Nun soll zusätzlich ein Tastschalter aus Draht gebaut werden. Der blanke Draht sollte so gebogen werden, dass er sich nicht leicht in der Klemme verdreht.



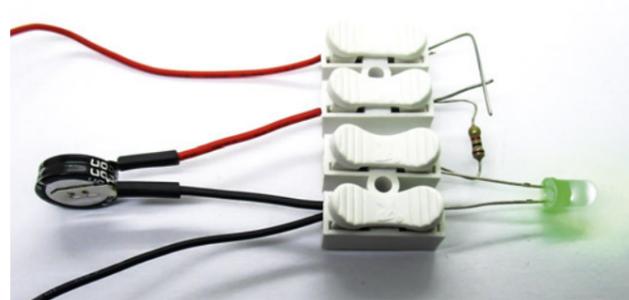
Drahtschalter



GESPEICHERTE ENERGIE

Der Speicherkondensator arbeitet ähnlich wie ein Akku, hat aber eine sehr viel größere Lebensdauer. Er lässt sich besonders schnell aufladen und behält seine Ladung für lange Zeit. Wichtig ist die richtige Polung.

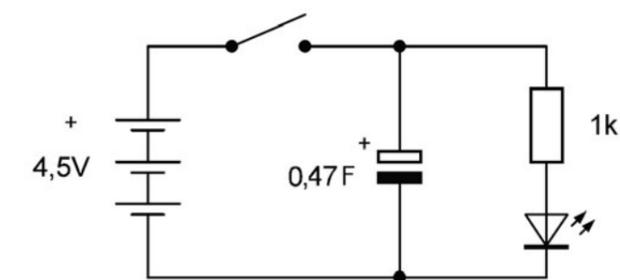
Der schwarze Draht ist der Minuspol, der rote der Pluspol. Der Kondensator hat eine Kapazität von 0,47 Farad (0,47 F).



Speicherkondensator

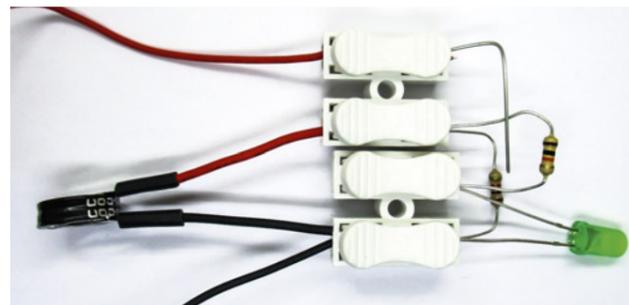
ACHTUNG

Der geladene Kondensator hat genügend Energie, um eine LED zu zerstören, wenn sie direkt angeschlossen wird. Es muss immer ein Widerstand in Reihe zur LED gelegt werden.

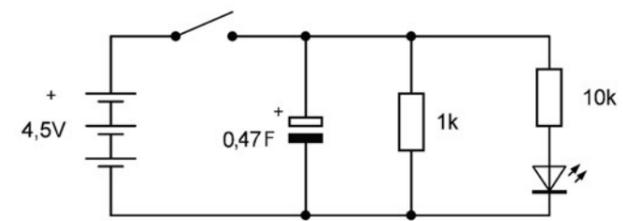


Wenn der Schalter einige Sekunden lang geschlossen wurde, ist der Kondensator aufgeladen und versorgt die LED auch bei geöffnetem Schalter weiter. Die Spannung nimmt dabei nur langsam ab, und die LED leuchtet immer schwächer. Aber auch nach einigen Stunden ist noch ein schwaches Leuchten sichtbar. Ein neuer Speicherkondensator verliert nach etwas Ladung. Je länger er aber in Betrieb war, desto länger bleibt seine Ladung erhalten.

Mit einem zusätzlichen Widerstand von 1 kΩ parallel zum Kondensator wird die Entladung beschleunigt. Die LED geht bereits nach wenigen Minuten aus. Der Aufbau eignet sich als einfacher Zeitmesser.



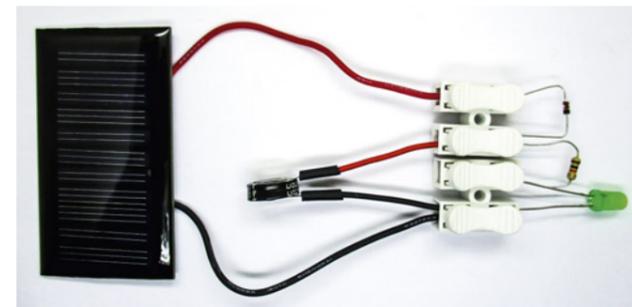
Parallelwiderstand



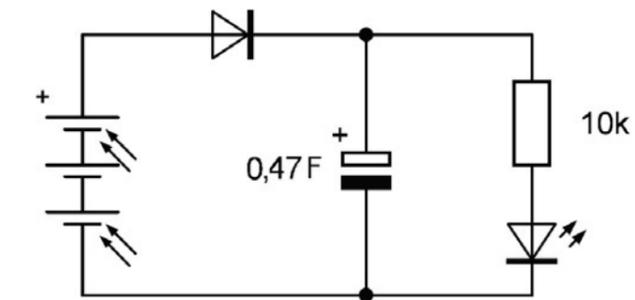
EWIGES SOLARLICHT

Der Speicherkondensator kann auch direkt von der Solarzelle geladen werden. Zusätzlich ist eine Diode erforderlich, damit der Kondensator bei Dunkelheit nicht über die Solarzelle entladen wird. Bei vollem Sonnenlicht dauert es einige Minuten, bis die LED zu leuchten beginnt. Bei Dunkelheit wird die LED immer schwächer, geht aber bis zum nächsten Tag nicht ganz aus. Weil das Auge sich an die Lichtverhältnisse anpasst, ist die LED immer gut sichtbar: ein ewiges Solarlicht.

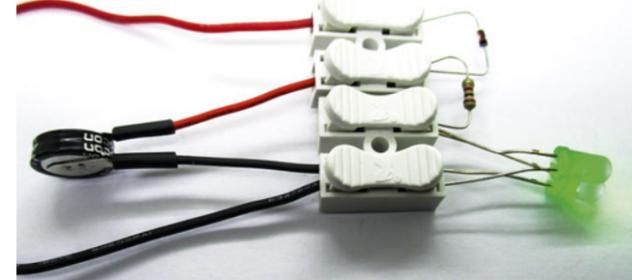
Wichtig ist die Einbaurichtung der Diode. Das Glasgehäuse trägt einen schwarzen Ring am Minusanschluss (Kathode). Der andere Anschluss (Anode) muss mit dem Pluspol (rot) der Solarzelle verbunden werden.



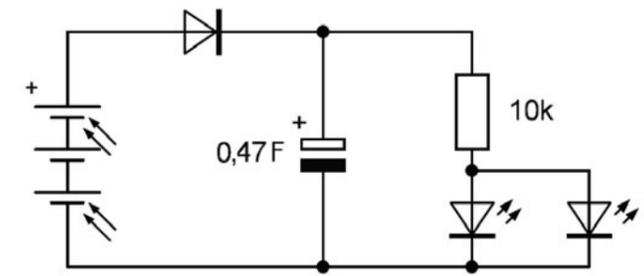
Solarversorgung



Ein Test mit dem kleineren Widerstand mit nur 1 kΩ zeigt: Die LED wird am Tag sehr viel heller, aber die Helligkeit nimmt in der Nacht schneller ab. Mit 10 kΩ leuchtet die Lampe in der Nacht sehr viel länger.



Zwei LEDs



Zum Schluss kann auch noch die zweite LED mit eingebaut werden. Die Solarlampe kann in das Osterei gelegt werden. Die obere Schale lässt genügend Licht durch. Damit entsteht ein geheimnisvoll leuchtendes Ei, das jahrelang ununterbrochen funktioniert.

Alle vorgestellten Schaltungen und Programme wurden mit der größtmöglichen Sorgfalt entwickelt, geprüft und getestet. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag und Autor haften in Fällen des Vorsatzes oder der groben Fahrlässigkeit nach den gesetzlichen Bestimmungen. Im Übrigen haften Verlag und Autor nur nach dem Produkthaftungsgesetz wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit oder wegen der schuldhaften Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht ein Fall der zwingenden Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz gegeben ist.

Achtung! Augenschutz und LEDs:

Blicken Sie nicht aus geringer Entfernung direkt in eine LED, denn ein direkter Blick kann Netzhautschäden verursachen! Dies gilt besonders für helle LEDs im klaren Gehäuse sowie in besonderem Maße für Power-LEDs. Bei weißen, blauen, violetten und ultravioletten LEDs gibt die scheinbare Helligkeit einen falschen Eindruck von der tatsächlichen Gefahr für Ihre Augen. Besondere Vorsicht ist bei der Verwendung von Sammellinsen geboten. Betreiben Sie die LEDs so wie in der Anleitung vorgesehene, nicht aber mit größeren Strömen.

Liebe Kunden!

Dieses Produkt wurde in Übereinstimmung mit den geltenden europäischen Richtlinien hergestellt und trägt daher das CE-Zeichen. Der bestimmungsgemäße Gebrauch ist in der beiliegenden Anleitung beschrieben.

Bei jeder anderen Nutzung oder Veränderung des Produktes sind allein Sie für die Einhaltung der geltenden Regeln verantwortlich. Bauen Sie die Schaltungen deshalb genau so auf, wie es in der Anleitung beschrieben wird. Das Produkt darf nur zusammen mit dieser Anleitung weitergegeben werden.

Das Symbol der durchkreuzten Mülltonne bedeutet, dass dieses Produkt getrennt vom Hausmüll als Elektroschrott dem Recycling zugeführt werden muss. Wo Sie die nächstgelegene kostenlose Annahmestelle finden, sagt Ihnen Ihre kommunale Verwaltung.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträgern oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

Autor: Burkhard Kainka GTIN: 4019631150462 N° 1891588

MAKER FACTORY

Für Kinder unter 14 Jahren nicht geeignet!

MAKERFACTORY
distributed by Conrad Electronic SE
Klaus-Conrad-Str. 11 92240 Hirschau
www.makerfactory.com

© 2019 Franzis Verlag GmbH
Richard-Reitzner-Allee 2
D-85540 Haar, Germany
2019/01