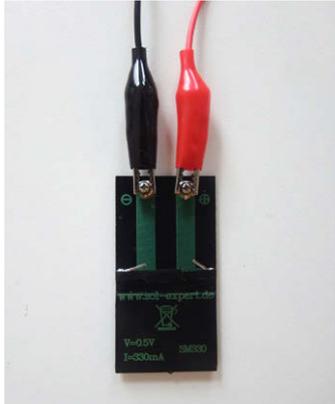


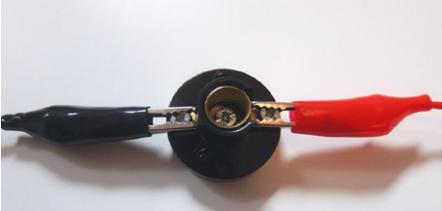
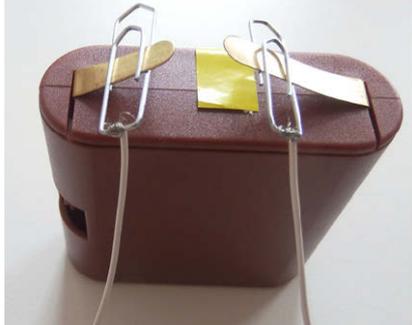
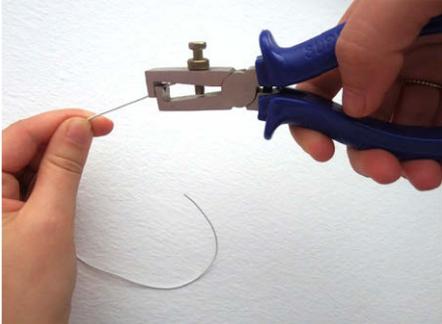
## Braucht ihr Hilfe?

### Spannungsquellen

<p><b>Batterien</b></p>	<p>Die Anschlüsse einer Batterie werden Pole genannt. Es gibt einen Plus- und einen Minuspol. Die Pole des Batteriehalters sind die Metallzungen, die oben abstehen: Die kürzere Metallzunge ist der Pluspol, die längere der Minuspol.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="523 618 906 1021">  <p>Abbildung 1: Pole der Batteriezelle.</p> </div> <div data-bbox="976 577 1359 1021">  <p>Abbildung 2: Pole des Batteriehalters.</p> </div> </div>
<p><b>Solarzelle</b></p>	<p>Auch die Solarzelle hat einen Plus- und einen Minuspol. Die beiden Pole sind sehr nah beieinander. Achte darauf, dass sich die angeschlossenen Kabel nicht berühren.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="523 1249 858 1653">  <p>Abbildung 3: Solarzelle mit Schalllitze verkabelt.</p> </div> <div data-bbox="976 1249 1311 1653">  <p>Abbildung 4: Solarzelle mit Kabel mit Krokodilklemmen verkabelt.</p> </div> </div>

**Beachte:** Wenn du den Plus- und den Minuspol einer Spannungsquelle (beispielsweise Batterie oder Solarzelle) direkt durch eine Leitung verbindest, ohne dass ein elektrisches Gerät (Glühlampe, Elektromotor usw.) dazwischengeschaltet ist, gibt es einen Kurzschluss. Dabei können sehr hohe Ströme entstehen. Die Batterien werden dadurch sehr heiß und schnell unbrauchbar. Der Solarzelle macht ein Kurzschluss nichts aus.

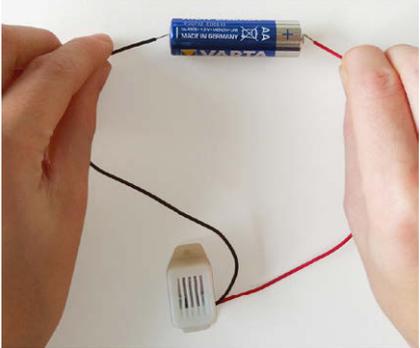
## Leitungen

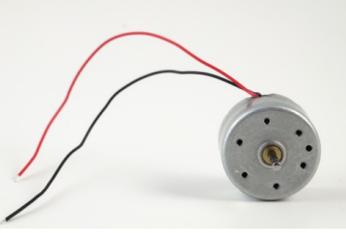
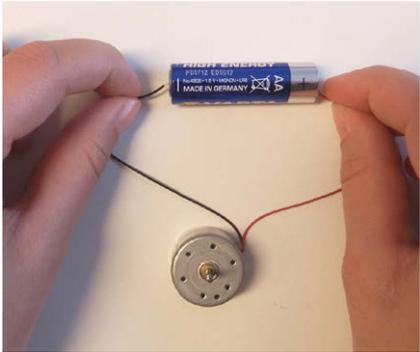
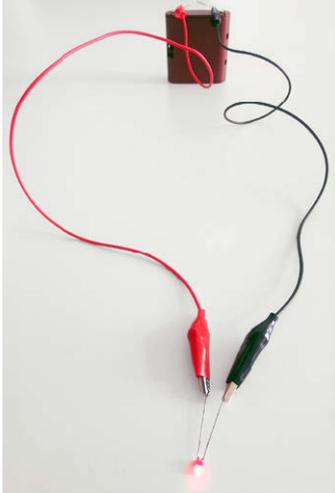
<p><b>Kabel mit Krokodilklemmen</b></p> 	<p>Diese Kabel kannst du direkt an elektronische Bauelemente wie Glühlampen, Batteriehalter oder Schalter anklemmen, wenn diese entsprechende Anschlüsse haben. Das können Metallzungen oder Schraubchen sein. Wenn sie keine Anschlüsse haben, kannst du den Kontakt auch dadurch herstellen, dass du die Krokodilklemmen fest an die Kontakte drückst.</p>   <p>Abbildung 5: Krokodilklemmen an einer Glühlampenfassung.</p> <p>Abbildung 6: Krokodilklemmen-Kontakt durch Andrücken.</p>
<p><b>Schaltlitze</b></p> 	<p>Schaltlitze musst du „abisolieren“, bevor du sie als Leitung verwenden kannst. Das bedeutet: Du musst etwas von der Kabelisolierung entfernen, sodass der blanke Draht sichtbar wird. Den Draht wickelst du dann um die Anschlüsse oder klemmst ihn mit einer Büroklammer daran fest.</p>   <p>Abbildung 7: Schaltlitze, an Schraubanschluss befestigt.</p> <p>Abbildung 8: Schaltlitze, mit Büroklammer an Batteriepol befestigt.</p>  <p>Abbildung 9: Das Abisolieren machst du mit der Abisolierzange.</p>

**Beachte:** Kabelenden dürfen nicht weit überstehen, sonst können sie versehentlich andere Kontakte berühren und es kommt zu einem **Kurzschluss**. Der Strom fließt dann nicht über das elektrische Gerät, sondern nur über die Leitungen.

## Bauelemente

**Hinweis:** Jedes elektronische Bauelement (Glühlampe, Elektromotor, Summer, Batterie usw.) aus den Experimenten zum Thema Energie hat **zwei** Anschlüsse.

<p><b>Glühlampen</b></p> 	<p>Glühlampen werden mit einer Lampenfassung verwendet. Die Anschlüsse der Lampenfassungen können zum Beispiel zwei Schrauben oder zwei Metallzungen sein. Wenn nur eine Metallzunge zu sehen ist, ist einer der „Füße“ oder das Gehäuse der Lampenfassung der zweite Anschluss.</p>  <p>Abbildung 10: Lampenfassung mit Schrauben als Anschlüsse.</p>  <p>Abbildung 11: Lampenfassung mit Metallzungen als Anschlüsse.</p>
<p><b>Summer</b></p> 	<p>Der Summer funktioniert nur, wenn er richtig herum an Pluspol und Minuspol der Batterie angeschlossen ist; sonst bleibt er still.</p>  <p>Abbildung 12: Summer mit Kabelanschluss.</p>

<p><b>Elektromotor</b></p> 	<p>Je nachdem, wie der Elektromotor mit Plus- und Minuspol der Spannungsquelle (Batterie oder Solarzelle) verbunden wird, dreht er sich rechts oder links herum.</p>	 <p>Abbildung 13: Elektromotor mit Kabelanschluss.</p>
<p><b>LED (Leuchtdiode)</b></p> 	<p>Die LED hat zwei Anschlüsse. Man nennt sie auch „Beinchen“: eines ist länger als das andere. Das längere Beinchen muss mit dem Pluspol der Batterie verbunden werden, das kürzere mit dem Minuspol. Achtung: Wenn du die LED falsch herum anschließt, leuchtet sie nicht. Auch kann sie bei zu hoher Spannung kaputt gehen. Biege die Beinchen der LED vorsichtig auseinander, bevor du die Krokodilklemmen anschließt. Sonst berühren sich die Klemmen und es gibt einen Kurzschluss.</p>	 <p>Abbildung 14: Die LED ist an einen Batteriehalter angeschlossen.</p>
<p><b>Wackelkontakt</b></p>	<p>Einen Wackelkontakt erkennst du daran, dass beispielsweise das Glühlämpchen flackert, der Summer mal ertönt, mal nicht, der Elektromotor sich mal dreht, mal nicht usw.</p> <p><b>Kontrolliere alle Anschlüsse und befestige die Schallitze bzw. Krokodilklemmen so, dass sie fest miteinander verbunden sind.</b></p>	

## Tipps zum Arbeiten mit Stromkreisen

### Vermeide Kurzschluss!

- Bevor du die Batterie oder die Solarzelle anschließt, musst du prüfen, ob die Leitungen, die an Plus- und Minuspol angeschlossen werden sollen, zu einem elektrischen Gerät führen.
- Nur wenn das der Fall ist, darfst du die Spannungsquelle an den Stromkreis anschließen.

### So findest du das Problem

Du hast einen Stromkreis mit Spannungsquelle, z. B. Batterie und Glühlampe, verkabelt, aber die Glühlampe leuchtet nicht.

- Prüfe die Verkabelung dahingehend, ob du einen geschlossenen Stromkreis durch das Bauelement hast und keinen Kurzschluss.
- Falls die Kabel alle richtig angebracht sind, klemme die Batterie ab oder schalte den Stromkreis aus, bevor du weiterarbeitest.
- Drehe die Lampe aus der Fassung heraus und drehe eine andere Lampe hinein.
- Schließe die Batterie wieder an oder betätige den Schalter.
- Wenn die Lampe noch nicht brennt, kann auch die Batterie leer sein. Tausche die Batterie aus.