Der elektrische Stromkreis - Simulation

**Lehrerinformation:**

Als Grundlage für die nachfolgenden Übungen dient die Simulation auf der Webseite

<https://phet.colorado.edu>

Der dazu erforderliche Link ist in der Aufgabenstellung angegeben.

Als Begleitmaterial zu den einzelnen Aufträgen dienen die jeweils genannten Videosequenzen, die den Lernenden einen eigenständigen Umgang mit der Simulation ermöglichen sollen.

Ziel ist der Bau von Schaltungen und der Einsatz der erforderlichen Messgeräte für die Messung von Stromstärke und Spannung.

Die Einarbeitung ist deshalb in mehreren Schritten aufgebaut.

**Arbeitsaufträge für Lernende:**

**Arbeitsauftrag\_01:**

1) Schau dir das „*Video 00\_Stromkreis“* an. Du findest es unter folgendem Link:<https://schul.campus-rlp.de/edu-sharing/share?nodeId=31c0fd1b-d872-48df-877c-c794243805df&token=12cc9bd434e8ab8f4f7ebccb7526ef8e>

*Bemerkungen zur Bedienung:*

1. Um ein Bauteil hinzuzufügen, zieht man dieses einfach mit der linken Maustaste von der Seite an die entsprechende Stelle.
2. Die Eigenschaften eines Bauteils können in der Schaltung durch einfaches Anklicken geändert werden, genauso kann es auch gelöscht werden.
3. Klickt man auf eine Verbindungsstelle, so kann man diese Verbindung lösen (Schere).

*Hinweis:* Ihr könnt das Video streamen oder auch herunterladen und dann anschauen.

2) Ladet bitte die zu verwendende Simulation mit Hilfe des folgenden Links herunter und baut damit einen einfachen Stromkreis.

<https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_de.html>

3) Betrachtet nun die Videos „*01\_Reihenschaltung“* und „*02\_Parallelschaltung“* und baut die Schaltungen in der Simulation nach. Übt auch das Bauen eigener anderer Schaltungen.Link zu 01\_Reihenschaltung: <https://schul.campus-rlp.de/edu-sharing/share?nodeId=c13680c0-8d8d-48a6-8f53-40b878bcd08a&token=e47805a99eed2a73702625320e6b7a3c>Link zu 02\_Parallelschaltung:

<https://schul.campus-rlp.de/edu-sharing/share?nodeId=264e5eac-f0a8-4b13-af21-a38e90b653c3&token=059dc929995292d9ac02d7eed3139fa9>

**Arbeitsauftrag\_02:**

1) Betrachte jetzt das „*Video 03\_Voltmeter“*. Notiere, wie man die an einem Bauteil anliegende Spannung misst und was hierbei beachtet werden muss.

Link zum Video 03\_Voltmeter: <https://schul.campus-rlp.de/edu-sharing/share?nodeId=478cdf43-5223-486b-9f62-0f8fe7093893&token=607bcbe8d2803b44e99ac3d7ea24baf5>

2) Die Lämpchen in den Schaltungen 3a) bis 3f) sind alle gleich und funktionstüchtig. Betrachte die Schaltungen und bearbeite damit die folgenden Arbeitsaufträge.

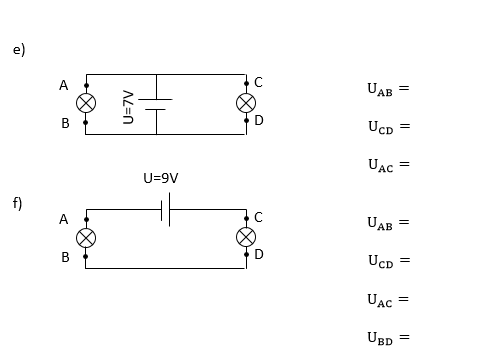
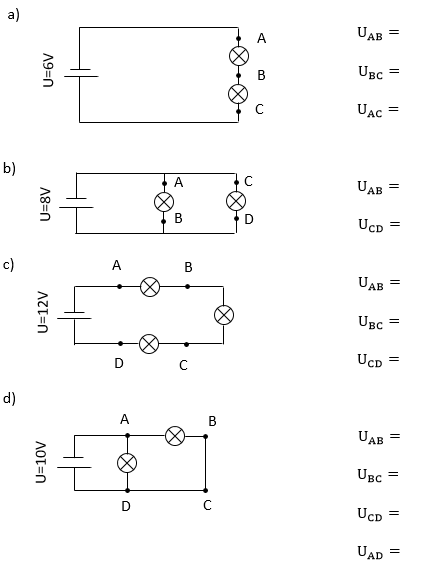
1. Notiere die Schaltungen, in denen die Lampen parallel geschaltet sind.

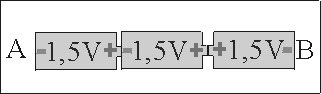
.................................................................................................................

* + 1. Notiere die Schaltungen, in denen die Lampen in Reihe geschaltet sind.
    2. ……………................................................................................................

3) Baue in der Simulation nacheinander die folgenden Schaltungen auf und stelle die angegebene Spannung in der Simulation an der Batterie ein.

Messe und notiere die jeweils zwischen den zwei beschriebenen Punkten (z. B. A und B oder B und C) gesuchten Spannungen (UAB bzw. UBC). Verwende dazu das Voltmeter und beachte dessen Polung.



4) In vielen Geräten wird nicht nur eine, sondern mehrere Batterien verwendet. In Taschenlampen sind z. B., wie in der Abbildung rechts, drei Batterien in Reihe geschaltet. Notiere den Wert der zwischen A und B anliegenden Spannung UAB und begründe deine Antwort.

………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………

Baue das Batterie-Beispiel in der Simulation nach. Verändere die Werte der einzelnen Batterien und überprüfe damit deine Antwort. Notiere ein Ergebnis.

………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………...

Zeichne zwei weitere selbst gewählte Beispiele für die Schaltung von Batterien und baue sie mit der Simulation nach. Messe und notiere die Spannung UAB deiner beiden Schaltungen.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

……………………………………………………………………………………………………

5) Formuliere als Ergebnis deiner digitalen Experimente eine Aussage über die Gesamtspannung (Spannung aller Batterien) und die Teilspannungen (Spannung einer Batterie) in einer Reihenschaltung bzw. in einer Parallelschaltung von Batterien.

……………………………………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………………..

6) Wenn ein Auto nicht gestartet werden kann, weil der Akku leer ist, kann man die Batterie des einen Autos mit der Batterie eines Helferautos verbinden.

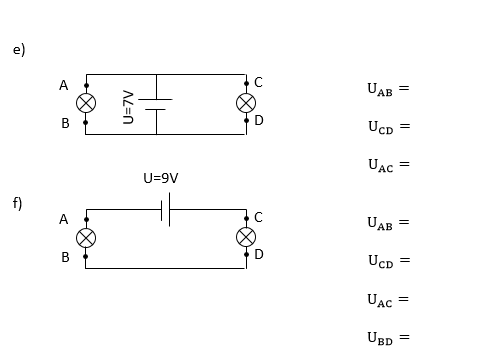
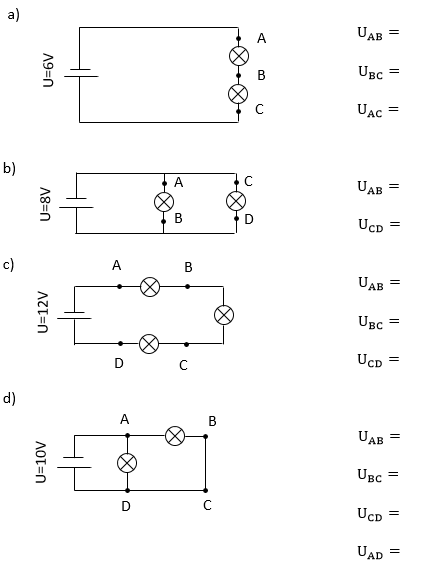
Überlege, wie die jeweiligen Pole der beiden Akkus mit Hilfe der sogenannten Starterkabel verbunden werden müssen.

Erkundige dich bei deinen Eltern oder recherchiere, wie eine solche Starthilfe abläuft und bringe anschließend die folgenden acht Textbausteine in die richtige Reihenfolge.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Schwarzes Kabel an den Minuspol der Helfer-Batterie klemmen. |  | Rotes Kabel erst vom Helfer-Auto, dann vom Pannen-Auto abklemmen. |
|  | Schwarzes Kabel erst vom Pannen-, dann vom Helfer-Auto abklemmen. |  | Schwarzes Kabel an den Motorblock des Pannen-Autos klemmen.  Vorsicht nicht an Minuspol! Gefahr von Funkenbildung! |
|  | Rotes Kabel an den Pluspol der Helfer-Batterie klemmen. |  | Rotes Kabel an den Pluspol der leeren Batterie klemmen. |
|  | Motor des Pannen-Autos starten. |  | Motor des Helfer-Autos starten. |

**Lösung**

**Nr. 2) / 3)**



3 V Reihenschaltung

3 V

6 V

8 V Parallelschaltung

8 V

4 V Reihenschaltung

4 V

4 V

10 V Parallelschaltung

0 V

0 V

10 V

7 V Parallelschaltung

7 V

0 V

4,5 V Reihenschaltung

4,5 V

9 V

0 V

**Nr. 4)**

|  |  |
| --- | --- |
| Zwischen A und B liegt eine Spannung von UAB = 1,5 V an, da sich die Einzelspannungen von in Reihe geschalteten Spannungsquellen nur bei gleicher Polung addieren. Hier heben sich jedoch die Potenzialunterschiede, also die Spannungen der beiden rechten Batterien, gegenseitig auf, weil die Batterie ganz rechts andersherum gepolt ist, als die beiden linken. | image4.png |
| image6.png | image5.png |

Abbildungen: Screenshots von PhET: <https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_de.html>

**Nr. 5)**

Die Einzelspannungen von in Reihe geschalteten Spannungsquellen addieren sich.

Bei einer Parallelschaltung gleicher Spannungsquellen (z. B. jeweils 1,5 Volt) ist die Gesamtspannung gleich der Spannung jeder einzelnen Batterie, jedoch halten diese Batterien dann z. B. länger oder es ist möglich eine höhere Menge Elektrizität anzutreiben und dadurch beispielsweise mehrere Lampen zum Leuchten zu bringen.

**Nr. 6)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3 | Schwarzes Kabel an den Minuspol der Helfer-Batterie klemmen. | 8 | Rotes Kabel erst vom Helfer-Auto, dann vom Pannen-Auto abklemmen. |
| 7 | Schwarzes Kabel erst vom Pannen-, dann vom Helfer-Auto abklemmen. | 4 | Schwarzes Kabel an den Motorblock des Pannen-Autos klemmen.  Vorsicht, nicht an Minuspol! Gefahr von Funkenbildung! |
| 1 | Rotes Kabel an den Pluspol der Helfer-Batterie klemmen. | 2 | Rotes Kabel an den Pluspol der leeren Batterie klemmen. |
| 6 | Motor des Pannen-Autos starten. | 5 | Motor des Helfer-Autos starten. |