

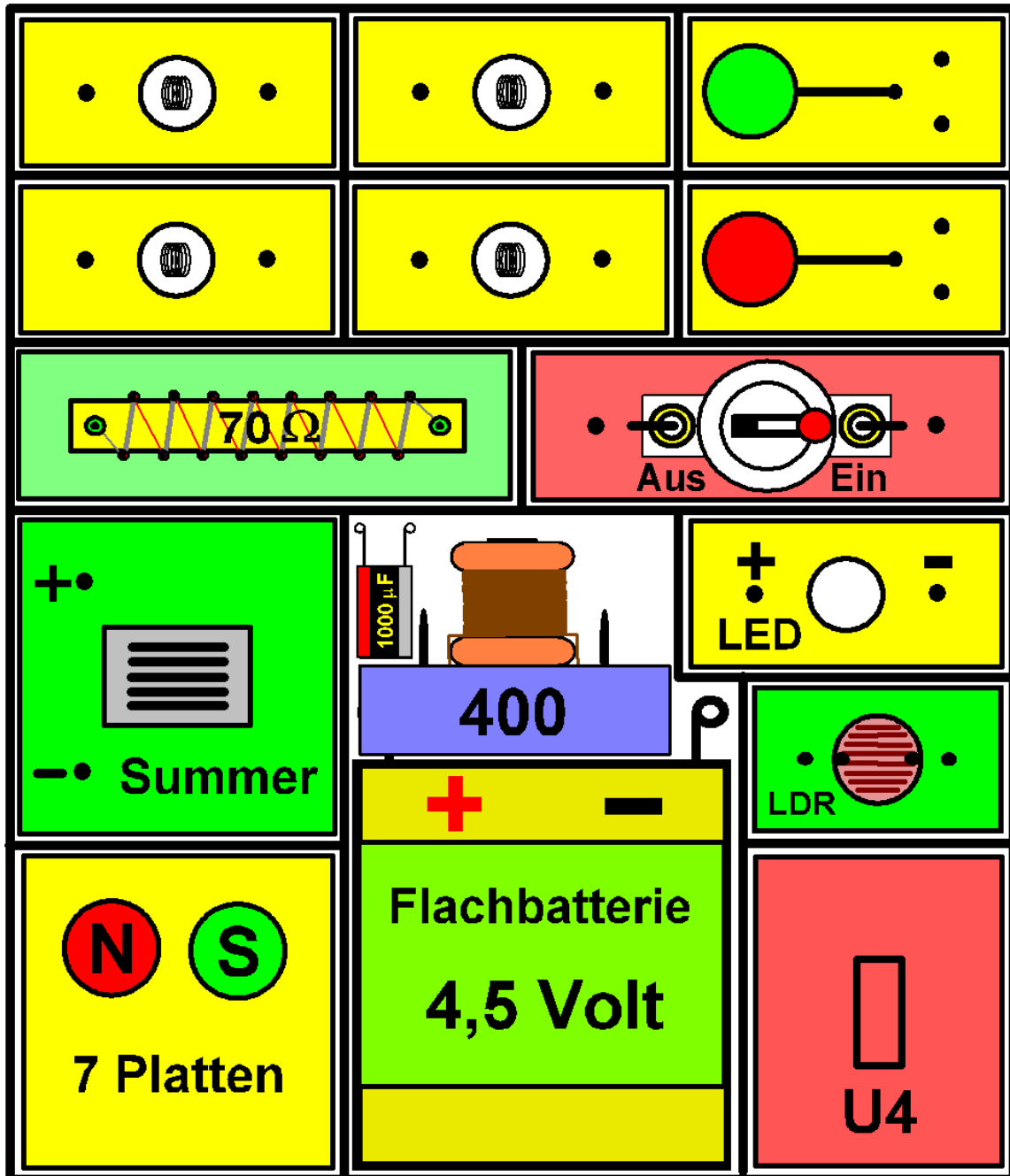
Arbeitsblätter für den Elektro-Grundbaukasten

Version: 9.12.2018

Jürgen Mohr motec@web.de

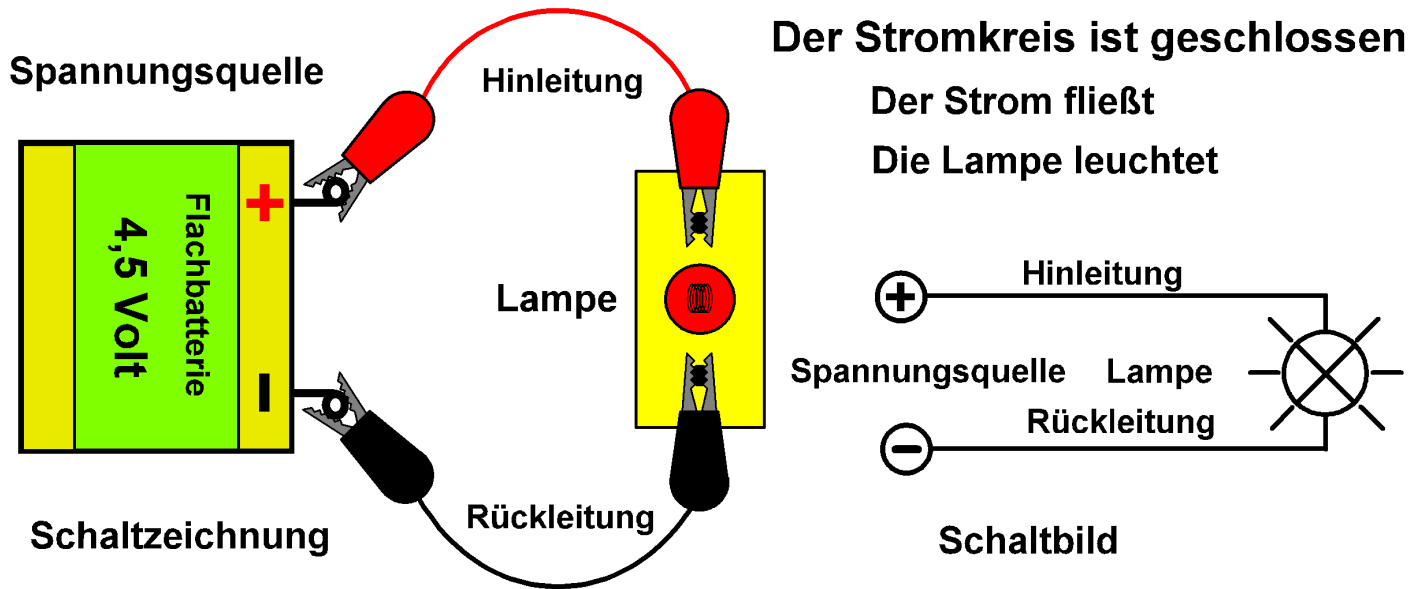
Ordne die Bauteile nach der Zeichnung ein. Drücke die acht Klemmschnüre zwischen die Deckel- Klötzchen!

(Bild unten in Originalgröße: Zum Einkleben in das Kästchen)

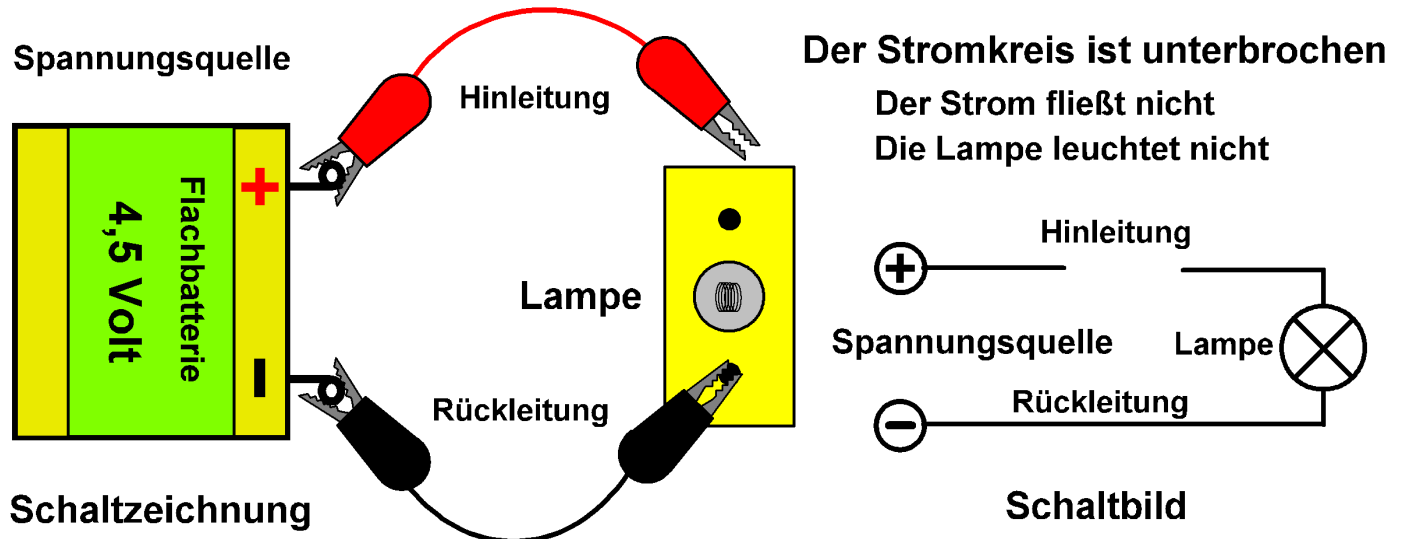


Blatt 1

Der einfache Stromkreis

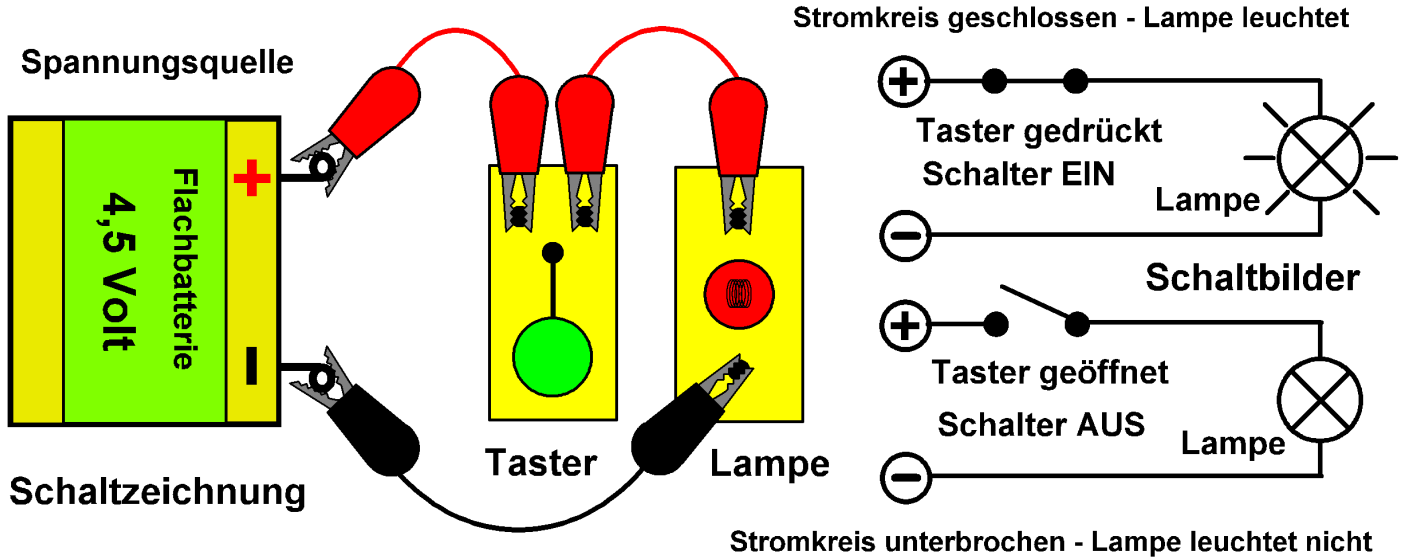


Der einfache Stromkreis besteht aus einer **Spannungsquelle** (Batterie, Dynamo, Solarzelle), der **Hinleitung** (Pluspol - rot), der **Lampe** (Summer oder anderes Elektrogerät) und der **Rückleitung** (Minuspole – schwarz). In der Batterie herrscht eine **Spannung** (4,5 Volt) die den **Strom** antreibt.

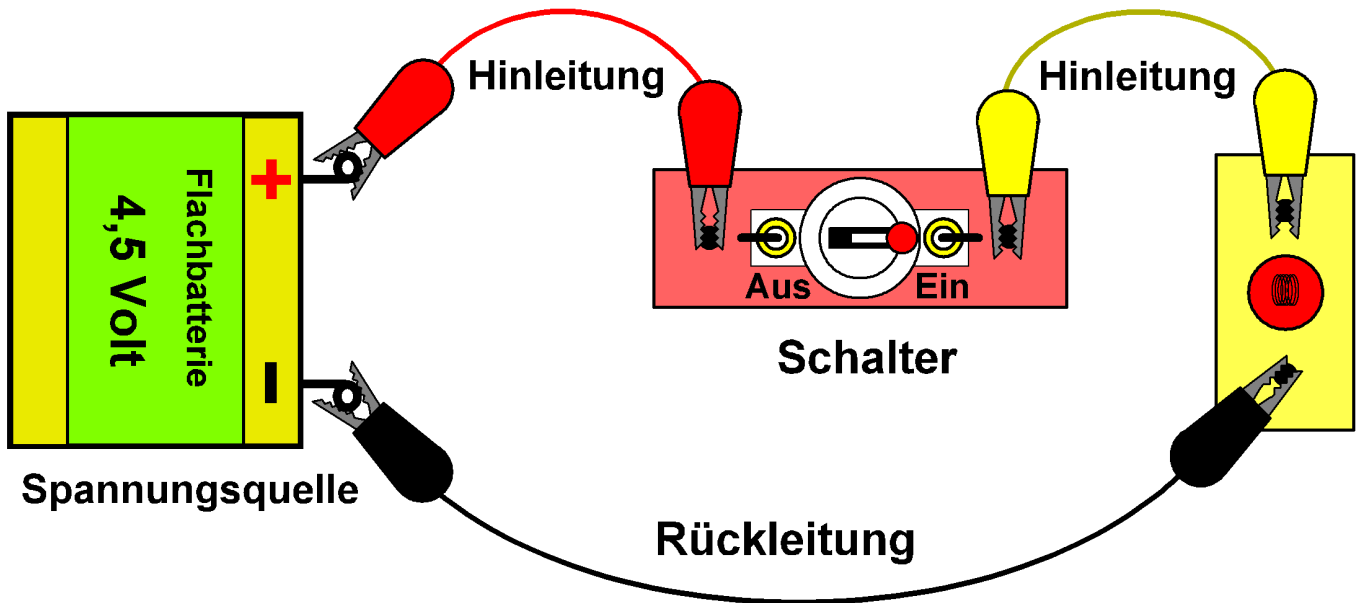


Wird der Stromkreis an einer Stelle unterbrochen, so fließt kein Strom und die Lampe erlischt.

Blatt 2 Taster und Schalter im Stromkreis



Der Taster hat **einen stabilen Zustand: Aus!** Der Zustand **Ein** hält nur, so lange man auf den Taster drückt, ist also nicht stabil! (z.B. Hupe, Klingel). Die **Schaltbilder oben** gelten für den **Taster und den Schalter**. Der Schalter hat **zwei stabile Zustände: Ein und Aus**. Man kann den Schalter eingeschaltet und ausgeschaltet loslassen (Beispiel: Lichtschalter).

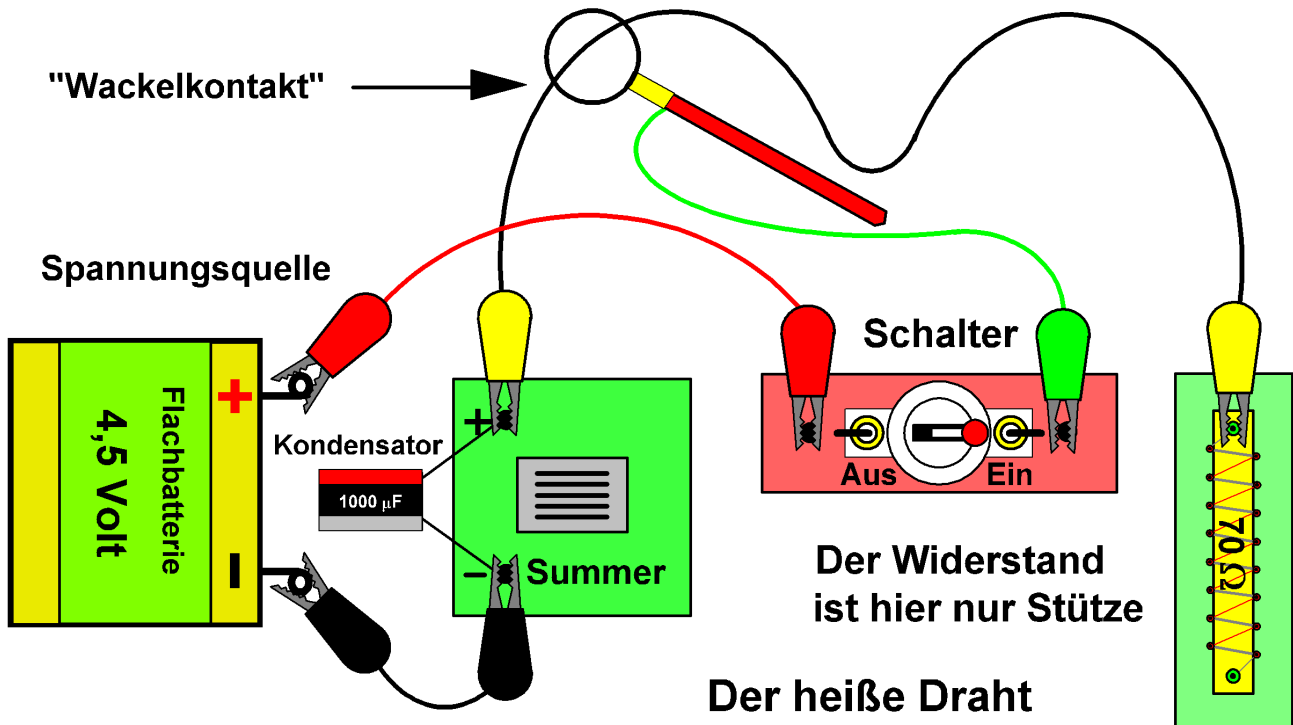


Aufbau der Schaltungen: Nimm nur die Bauteile, die du brauchst aus dem Kasten! Lege sie so auf den Tisch, wie es auf der Schaltzeichnung zu sehen ist und verbinde sie mit Klemmschnüren.

Aufgabe: Wie fließt der Strom in der Schaltung oben und unten?

Blatt 3

Der heiße Draht



Der heiße Draht hat **keinen stabilen Zustand**: Er ist instabil (wie z.B. ein „Wackelkontakt“).

Ordne die Bauteile wie auf der Zeichnung an. Schiebe den Ring über den „heißen Draht“ und klemme ihn senkrecht auf den Plusstift des Summers und auf einen Steckstift des Widerstandes. Statt der Lampe (optische Anzeige) wird hier ein Summer (akustische Anzeige) verwendet, um den Stromfluss zu erkennen. Der **Kondensator** dient dazu, auch kleinste Berührungen anzuzeigen. Stecke den Pluspol des Kondensators (rot) auf den Pluspol des Summers und den Minuspol (hellgrau) auf Minus! Der Kondensator ist ein **Elektrizitätsspeicher**. Er wird aufgeladen (Batterie) und entlädt sich über den Summer (oder Leuchtdiode: Aufgabe 2).

Spielanleitung: Bewege den Ring in einer Minute dreimal von einer zur anderen Klemme. Zähle die Anstöße (Summtöne).

Sieger ist, wer die **wenigsten Anstöße** macht. :-) :-) :-)

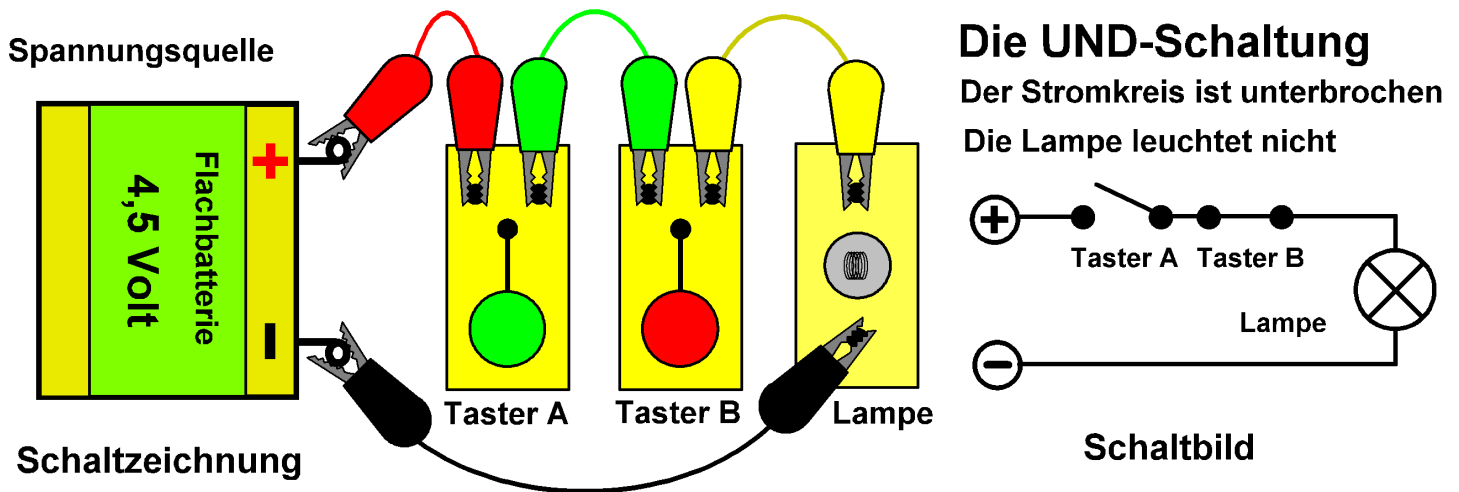
Aufgabe 1: Führe das Spiel **ohne Kondensator** durch, vergleiche!

Aufgabe 2: Nimm den **Summer aus der Schaltung** und benutze statt dessen die **Leuchtdiode (LED)** mit oder ohne Kondensator für das Spiel!

Aufgabe 3: **Vergleiche** Schalter, Taster und Wackelkontakt miteinander!

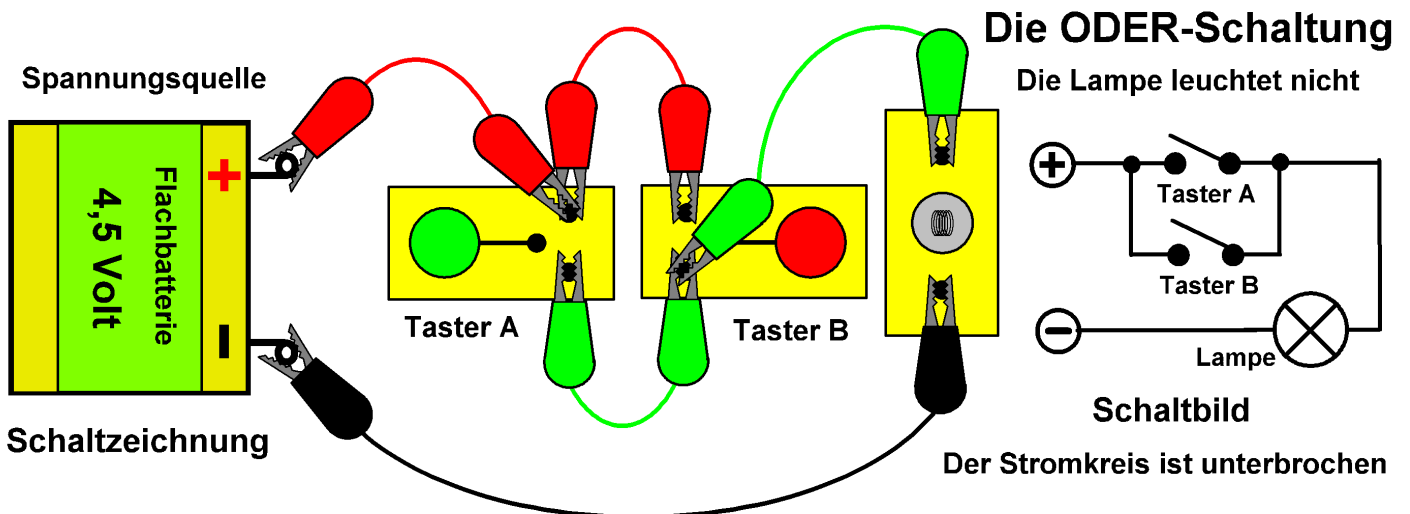
Blatt 4

Zwei Taster im Stromkreis



Die Taster sind **hintereinander geschaltet**, so dass der Strom nacheinander durch Taster und Lampe fließt. Wenn ein Taster geöffnet ist, fließt kein Strom weil der Stromkreis unterbrochen ist (Bild oben).

Bei der **UND-Schaltung** leuchtet die Lampe, wenn Taster **A UND** Taster **B** gedrückt werden.

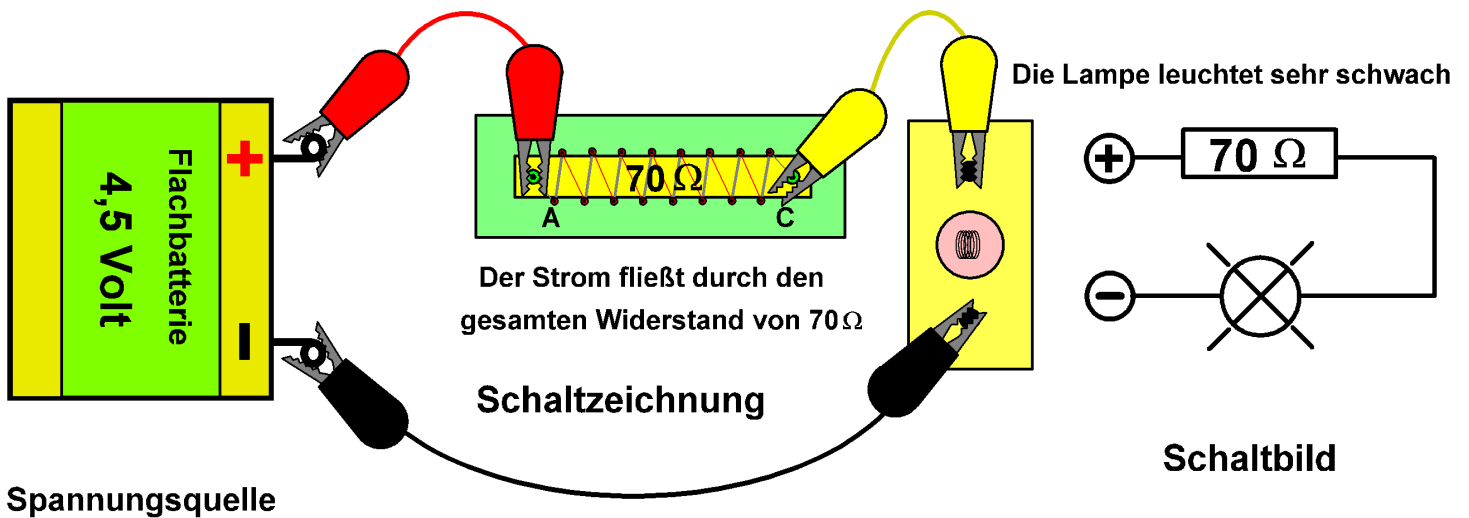


Bei der **ODER-Schaltung** leuchtet die Lampe, wenn Taster **A ODER** Taster **B** gedrückt werden.

Aufgabe: Was geschieht, wenn bei der ODER-Schaltung beide Taster gedrückt werden?

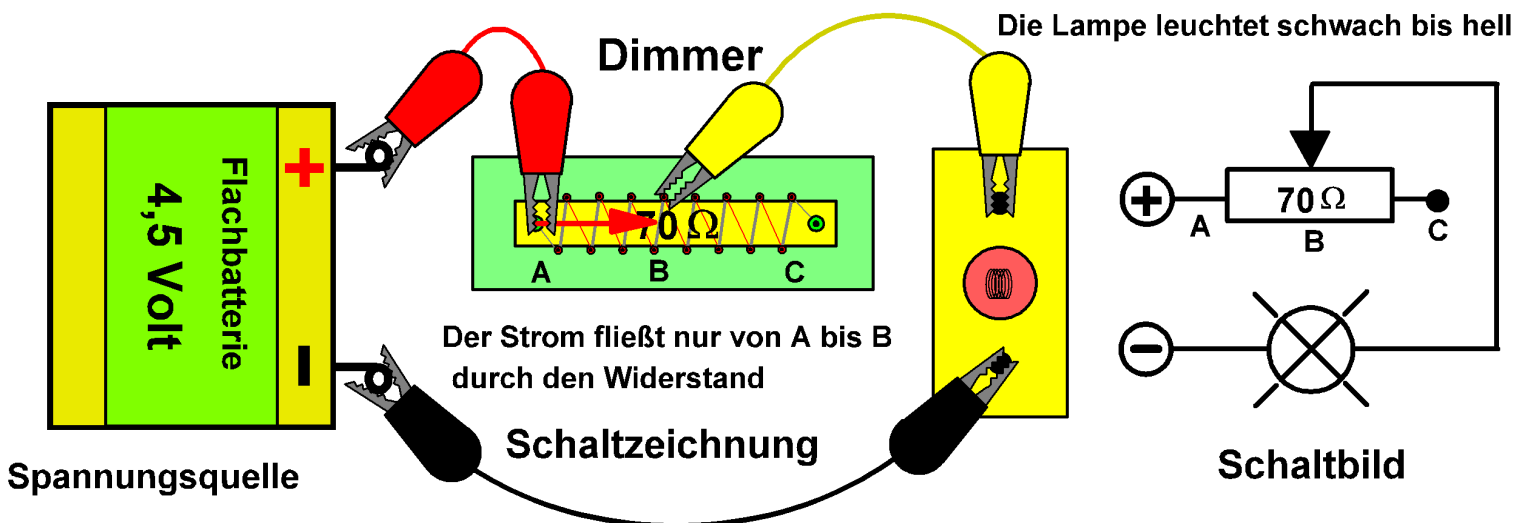
Blatt 5

Der Widerstand im Stromkreis



Schiebe die gelbe Klemme nach A: Die Lampe **leuchtet hell**, weil der Strom **nicht durch den Widerstand** fließt. Schiebe die Krokodilklemme von A nach C: Die Lampe **wird dunkler**, bis sie so schwach leuchtet, wie in der oberen Schaltung. Liegt die Klemme etwa in der Mitte des Widerstandes, so fließt der Strom nur durch einen Teil des Widerstandes (von A nach B) und die Lampe leuchtet „mittelhell“.

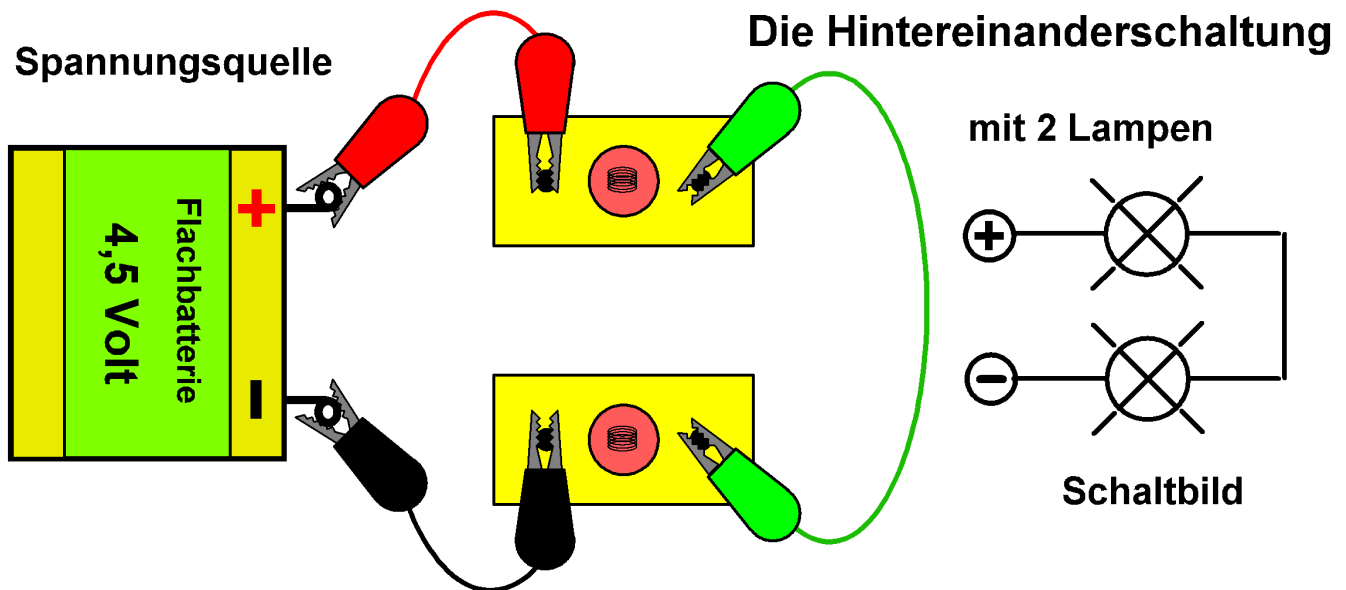
Durch Widerstände im Stromkreis wird der Strom geschwächt.



Je größer der Widerstand, desto kleiner ist die Stromstärke (und umgekehrt).

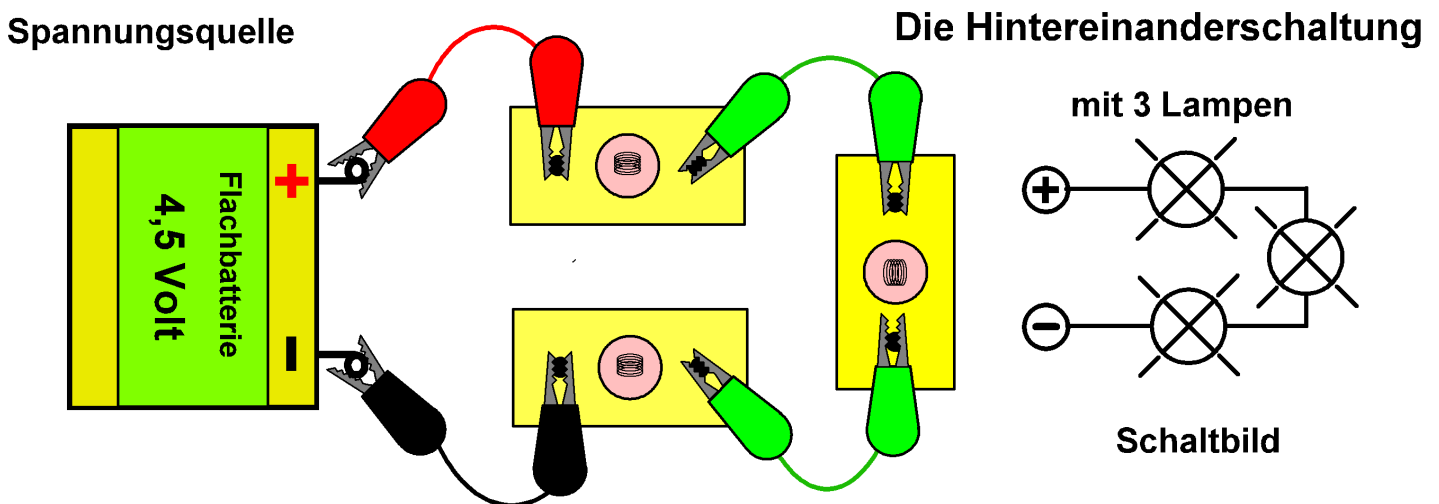
Aufgabe: Beschreibe den Stromverlauf in der unteren Zeichnung!

Blatt 6 Hintereinanderschaltung von Glühlampen



Bei der **Hintereinanderschaltung** fließt der **Strom hintereinander** durch die Lampen.

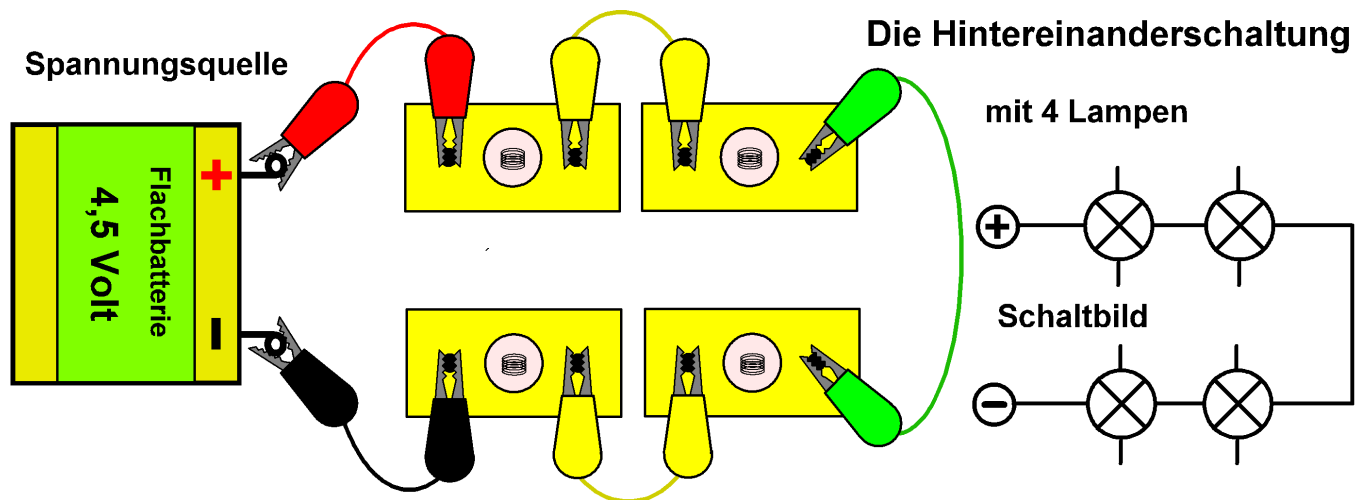
Alle Lampen erhalten die gleiche Stromstärke.



Je **mehr Lampen** im Stromkreis sind, um so **größer** ist der **Widerstand**, und um so **kleiner** ist die **Stromstärke**: **3 Lampen** leuchten **schwächer** als 2.

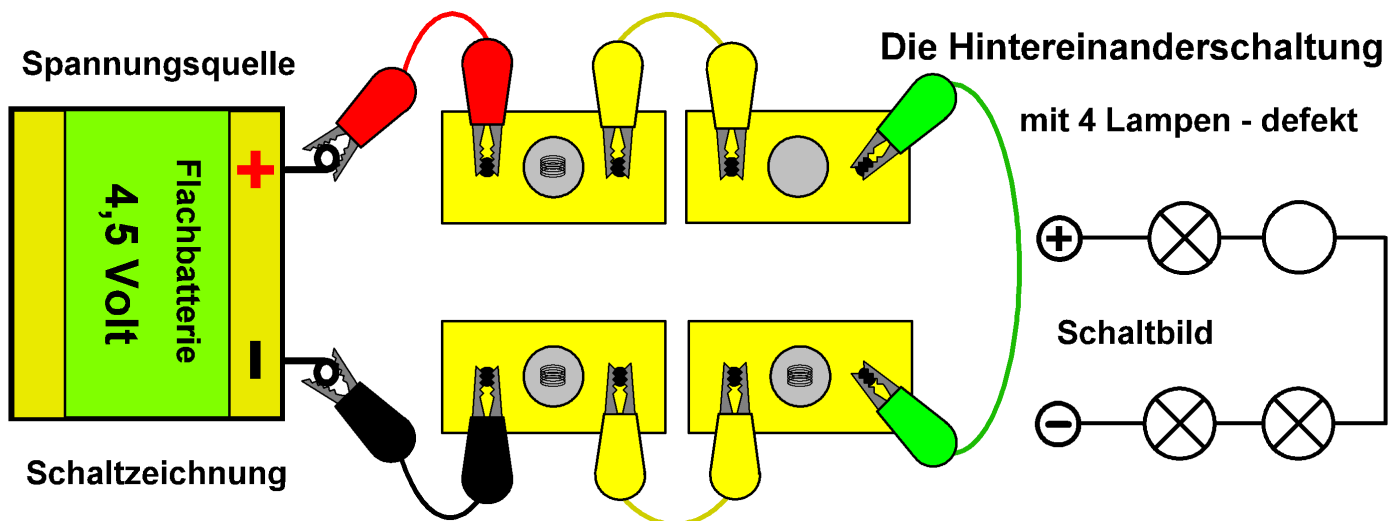
Aufgabe: Warum leuchten die Lampen so schwach?

Blatt 7 Die Hintereinanderschaltung (Fortsetzung)



Bei **4 Lampen** im Stromkreis ist das Leuchten **kaum** noch **zu erkennen**. Es hängt auch damit zusammen, dass die **Lampen sich die Spannung teilen**. Jede erhält also **gleich viel** Spannung: nur etwa 1,1 Volt.

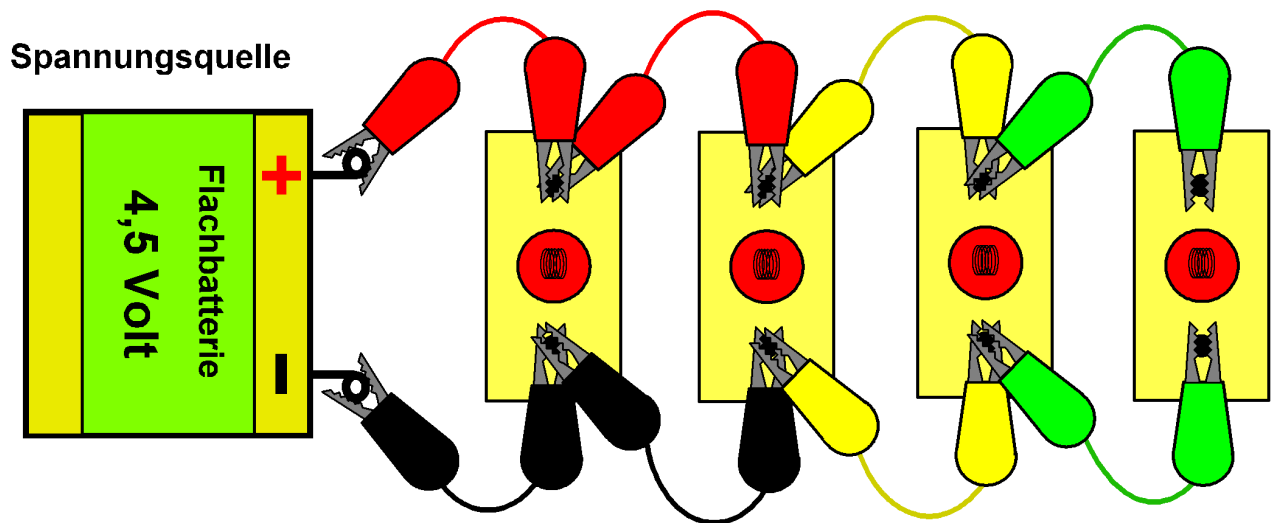
Geht eine Lampe kaputt, so gehen alle aus, weil der Stromkreis unterbrochen ist.



Bei der **Weihnachtsbaum-Lichterkette** sind die Lampen auch hintereinander geschaltet. Damit **nicht alle ausgehen**, wenn eine durchbrennt, tritt ein **Schmelzvorgang** ein, der die Anschlussdrähte zusammenschweißt. Allerdings steigt die Stromstärke an, weil der **Widerstand dieser Lampe fehlt**. So können **alle zerstört** werden, wenn defekte Lampen nicht ausgewechselt werden.

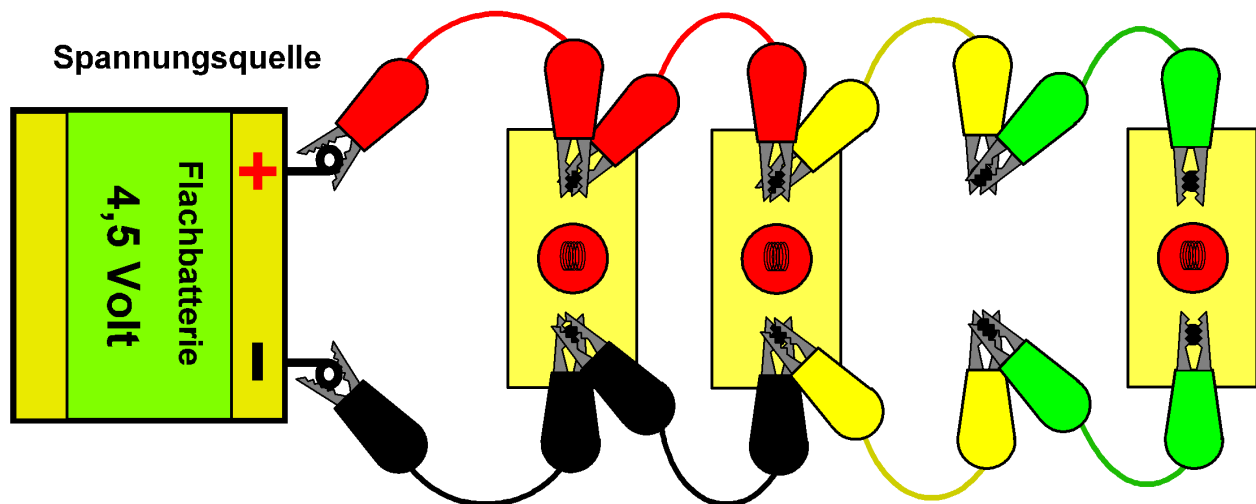
Aufgabe: Nenne **Sicherheitsvorkehrungen** in technischen Geräten!

Blatt 8 Die Parallelschaltung von Glühlampen

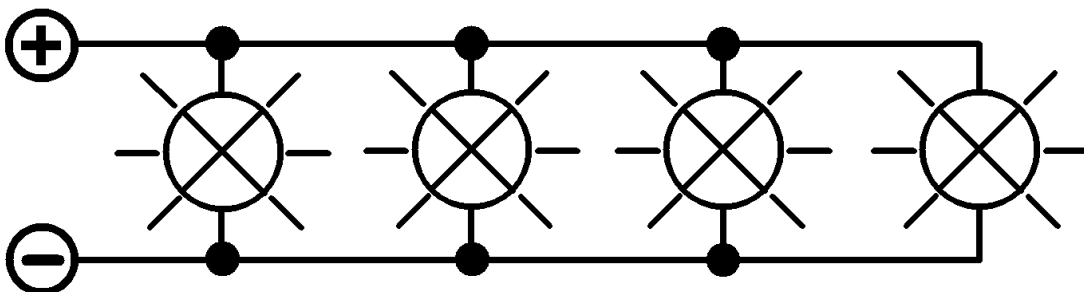


Bei **Parallelschaltung** sind **alle Lampen direkt** mit der **Spannungsquelle** verbunden. Sie erhalten also die **volle Spannung** und **leuchten hell**.

Wird eine Lampe defekt, so leuchten alle anderen weiter.



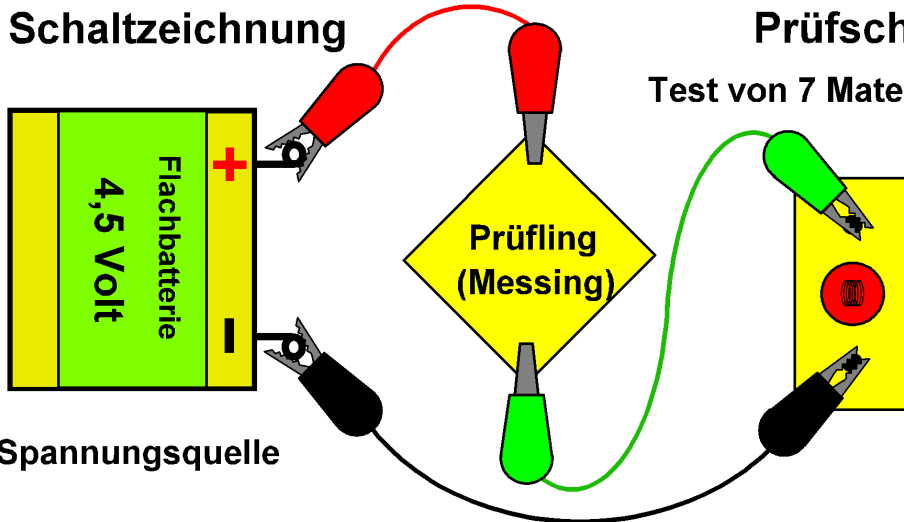
Die Lampen (und anderen Geräte) **in Häusern** und Wohnungen sind **parallel geschaltet**. Man kann sie **unabhängig** ein- und ausschalten.



Blatt 9

Untersuchung von Materialien

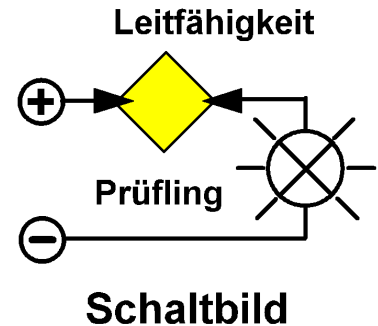
Schaltzeichnung



Spannungsquelle

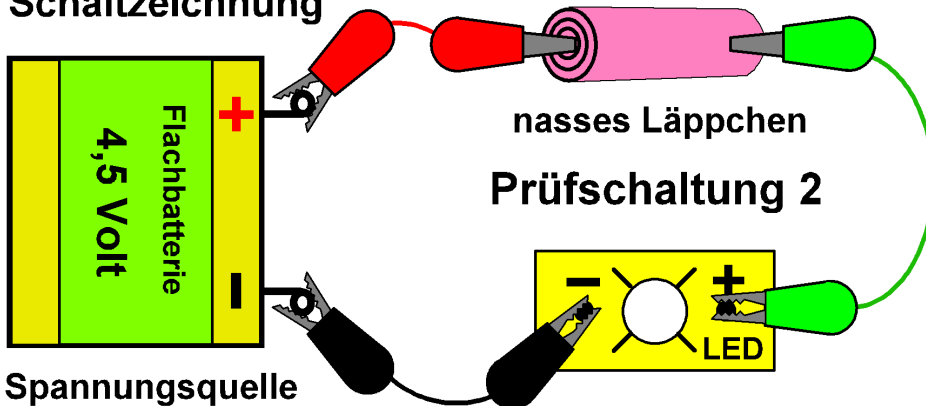
Prüfschaltung 1

Test von 7 Materialien auf elektrische Leitfähigkeit



1. Versuch: Baue die **Prüfschaltung** auf und klemme die 7 Testplatten nacheinander an: **Aluminium, Messing, Eisen, Pappe, Holz, Kunststoff (Acryl) und Glas**. Wenn die Platte den **Strom leitet**, leuchtet die Lampe! Untersuche **andere Materialien** auf ihre **Leitfähigkeit** (z.B. Bleistiftmine).

Schaltzeichnung

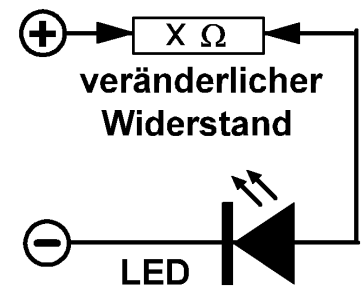


Spannungsquelle

nasses Läppchen

Prüfschaltung 2

Schaltbild



schwaches Leuchten

2. Versuch: Baue die Prüfschaltung **mit der Leuchtdiode** auf. Tauche ein **Läppchen** (Küchentuch in der Größe der Testplatten) **in Wasser** und klemme es als Prüfling ein. Die **LED** (light emitting diode) **glimmt** schon bei dem **schwachen Strom**, der durch das nasse Läppchen fließt. Die **Leuchtdiode** wandelt **elektrische Energie direkt in Licht um** (kalt). Sie braucht nur **wenig Strom**, um hell zu leuchten (ca.16 Milliampere). Die Glühlampe braucht dazu ca. 80 mA, weil sie **zusätzlich Wärme** erzeugt und so elektrische Energie **verschwendet**. Die Leuchtdiode ist eine **Energiesparlampe**. Sie lässt den **Strom nur in einer Richtung** hindurch!

Untersuche Nahrungsmittel mit der LED: Wurst, Käse, Kartoffel, Apfel.

Blatt 10

Magnetkräfte

Alle Magneten haben einen **Nordpol** (rot) und einen **Südpol** (grün).

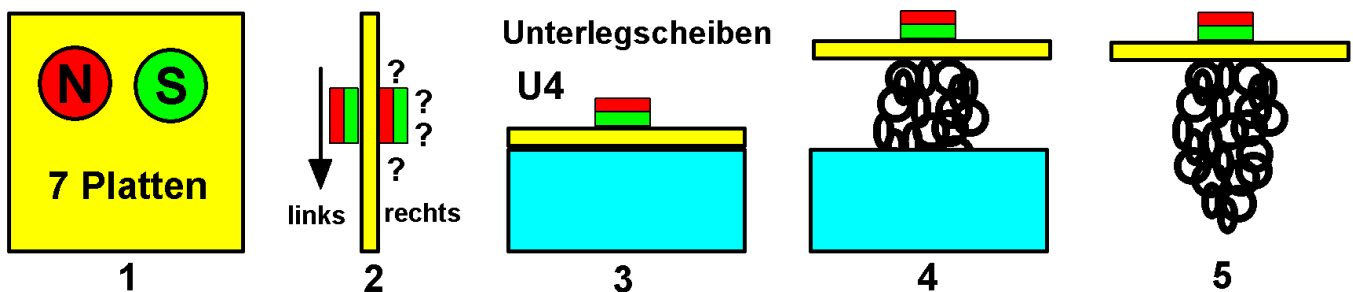
1. Versuch: Halte die beiden Magneten mit gleichen Polen und mit ungleichen Polen gegeneinander: Du erkennst das

Grundgesetz des Magnetismus:

Gleiche Pole stoßen sich ab, ungleiche Pole ziehen sich an.

Auch die Erdkugel ist ein Magnet. Der **Kompass** zeigt mit seinem Nordpol nach Norden, weil der **magnetische Südpol** der Erde im **Norden** liegt (in Nordkanada) und der **magnetische Nordpol** der Erde im **Süden** (auf dem antarktischen Kontinent).

Untersuche die Platten auf ihre magnetischen Eigenschaften:



2. Versuch: Halte den Dauermagneten nacheinander an die Platten. Welche Platten werden angezogen?

3. Versuch: Halte die Magneten links und rechts an die Platten. Versuche, ob du den rechten Magneten „mitziehen“ kannst, wenn du den linken bewegst. Wenn dieses gelingt, ist das Material magnetisch „**durchlässig**“, wenn nicht, **schirmt es die Magnetkraft** ab.

4. Versuch: Decke eine Testplatte über das Kästchen mit den U-Scheiben, halte einen Magneten darauf und schüttele. Wenn sich eine **Traube von Unterlegscheiben** bildet, ist die Platte **magnetisch durchlässig**. Wenn du den Magneten von der Platte abhebst, fallen die Unterlegscheiben in das Kästchen (oder in den Deckel, aber nicht auf den Fußboden!!!).

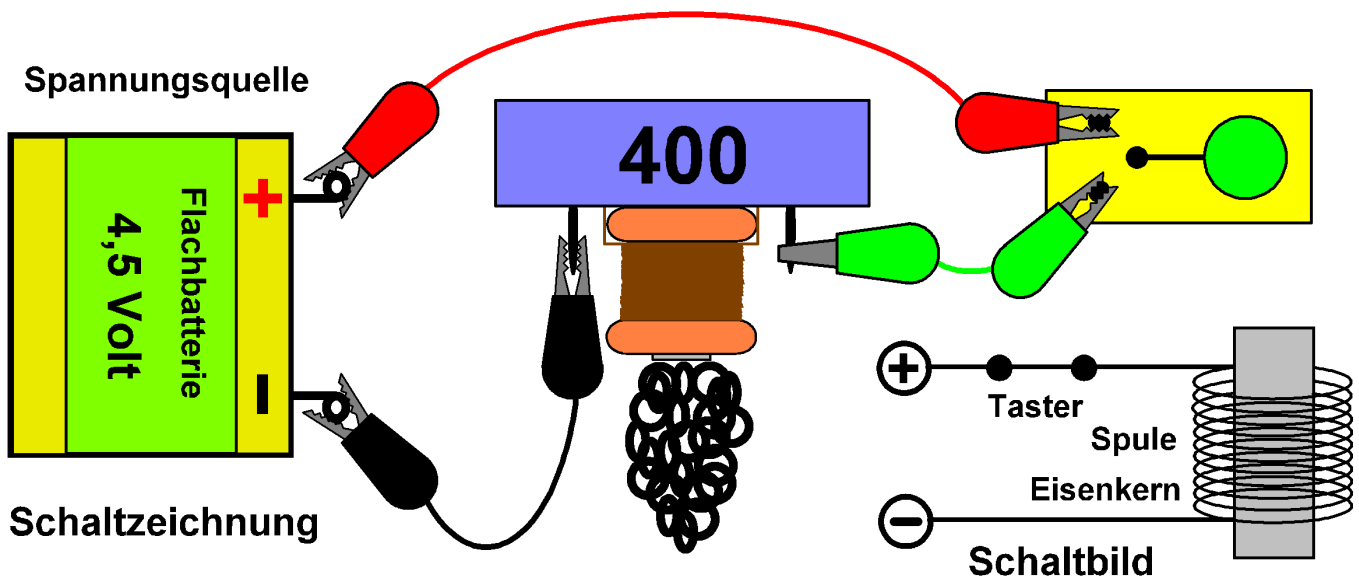
Ergebnis: Nur **Eisen** wird von den Magneten angezogen.

5. Versuch: Untersuche mit den Magneten, welche **Geldstücke** Eisen enthalten und welche nicht.

Untersuche auch **andere Gegenstände** deiner Umwelt auf Eisen.

Blatt 11

Der Elektromagnet



Der Elektromagnet besteht aus einer **Spule** (400 Windungen) und einem **Eisenkern**. Er ist auf ein Kästchen mit Anschlussstiften aufgebaut.

Versuch: Baue die Versuchsanordnung nach der Zeichnung auf, halte den Elektromagneten in das Kästchen mit Unterlegscheiben und drücke auf den Taster. Fließt **Strom**, so wird der **Eisenkern magnetisch** und die Scheiben werden angezogen. Beim **Unterbrechen des Stromkreises** wird der **Eisenkern unmagnetisch** und die Scheiben fallen ab. (Schrott verladen).

Mache diese Versuche **im ungedrehten Deckel des Baukastens**, sonst gehen viele **Unterlegscheiben verloren!** :- (:- (:- (

Aufgabe 1: Verlade mit dem Versuchsaufbau oben die **Unterlegscheiben** aus dem Kästchen auf den Deckel und wieder zurück.

Aufgabe 2: Welche Materialien **leiten den Strom**, welche nicht?

Aufgabe 3: Welche Materialien **zieht der Magnet an**, welche nicht?

Aufgabe 4: Welche Materialien **lassen die Magnetkraft hindurch**, welche **schirmen die Magnetkraft ab**?

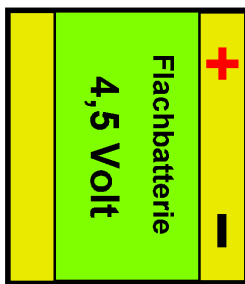
Aufgabe 5: Nenne **technische Geräte**, in denen ein Elektromagnet angewendet wird.

Aufgabe 6: Wie kannst du **heruntergefallene** Unterlegscheiben leicht **aufsammeln**?

Blatt 12

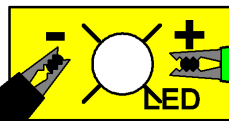
Der Fotowiderstand, LDR

Spannungsquelle



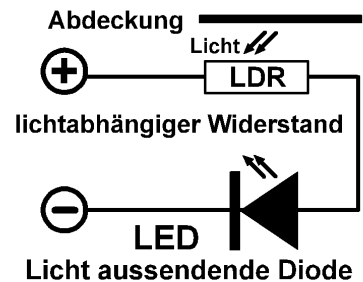
Schaltzeichnung

Abdeckung



Hintereinanderschaltung

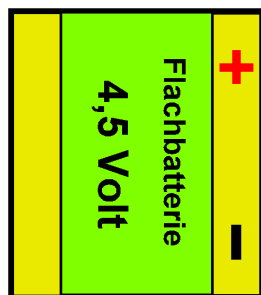
von Fotowiderstand und LED



Der Fotowiderstand (LDR: light dependent resistor) hat bei **Dunkelheit** einen **hohen**, und bei **Helligkeit** einen **kleinen Widerstand**. Wenn du ihn mehr oder weniger abdeckst, schwankt sein Widerstand erheblich! Der **LDR ist nicht gepolt**. Der Strom fließt also **in beiden Richtungen gleich gut** durch den Fotowiderstand: Es ist **egal, wie herum** du ihn in die Schaltung einbaust!

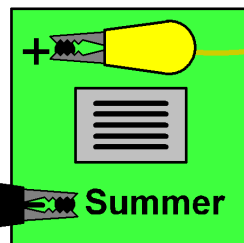
1. Versuch: Baue die Schaltung auf und **decke den LDR mit einer Testplatte** oder der Hand mehr oder weniger stark ab. Die **Helligkeit der Leuchtdiode** schwankt und wird so in einem weiten Bereich geregelt.

Spannungsquelle



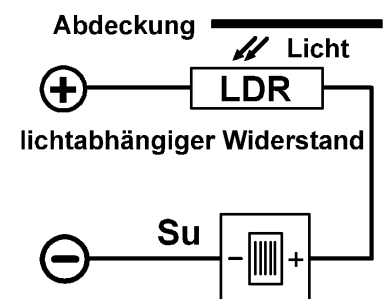
Schaltzeichnung

Abdeckung



Hintereinanderschaltung

von LDR und Summer



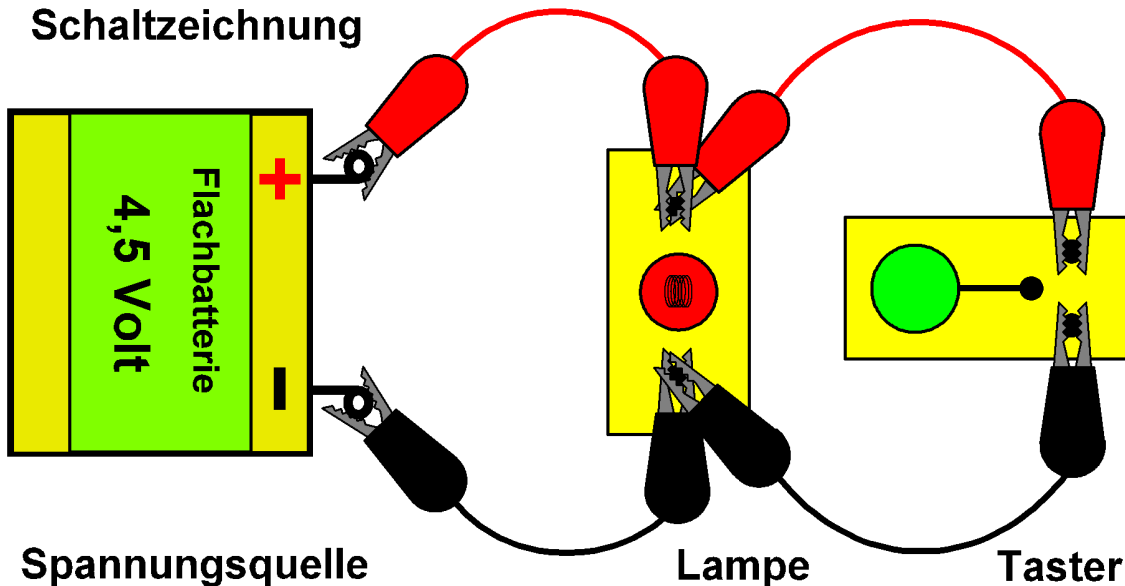
2. Versuch: Verändere den Versuch, indem du die **Leuchtdiode durch den Summer** austauschst (**akustische Anzeige** des Stromes). Decke den LDR mit einer Testplatte oder der Hand mehr oder weniger ab (bis dunkel).

Aufgabe 1: Wie ändert sich die Helligkeit der LED, wenn du den LDR abdeckst?

Aufgabe 2: Wie ändert sich der Ton des Summers, wenn du den LDR abdunkelst?

Blatt 13 Die **verbotene** Kurzschlusschaltung

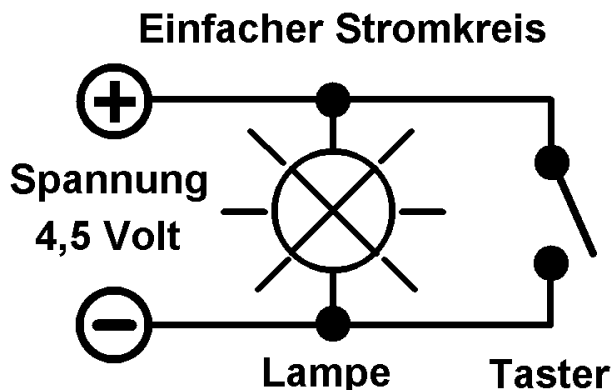
Einige Bastler schalten einen Taster und eine Glühlampe parallel und haben eine „**Nicht-Schaltung**“ erfunden: **Drückt** man auf den Taster, brennt die Lampe **nicht** und drückt man **nicht** auf den Schalter, so **leuchtet** sie (hoffentlich). Gut gemacht??? Gratulation??? **NEIN !!!** Ihr habt eine **Kurzschlusschaltung** gebaut! Die Batterien werden zerstört! Baut die Schaltung schnell wieder auseinander!



Der Kurzschluss ist die Katastrophe im Stromkreis!

(Vergleiche: Waldbrand, Blitzschlag, Erdbeben, Überschwemmung).

Bei der **Kurzschlusschaltung** fließt der **Strom direkt durch den Taster** und nicht den **beschwerlichen Weg** durch die Glühlampe (Widerstand). Der Taster hat **fast keinen Widerstand** und so wird der **Strom sehr stark**. Die Batterie läuft **schnell leer und erhitzt** sich dabei. :- (;-(:- (



Die Spannung bricht zusammen

