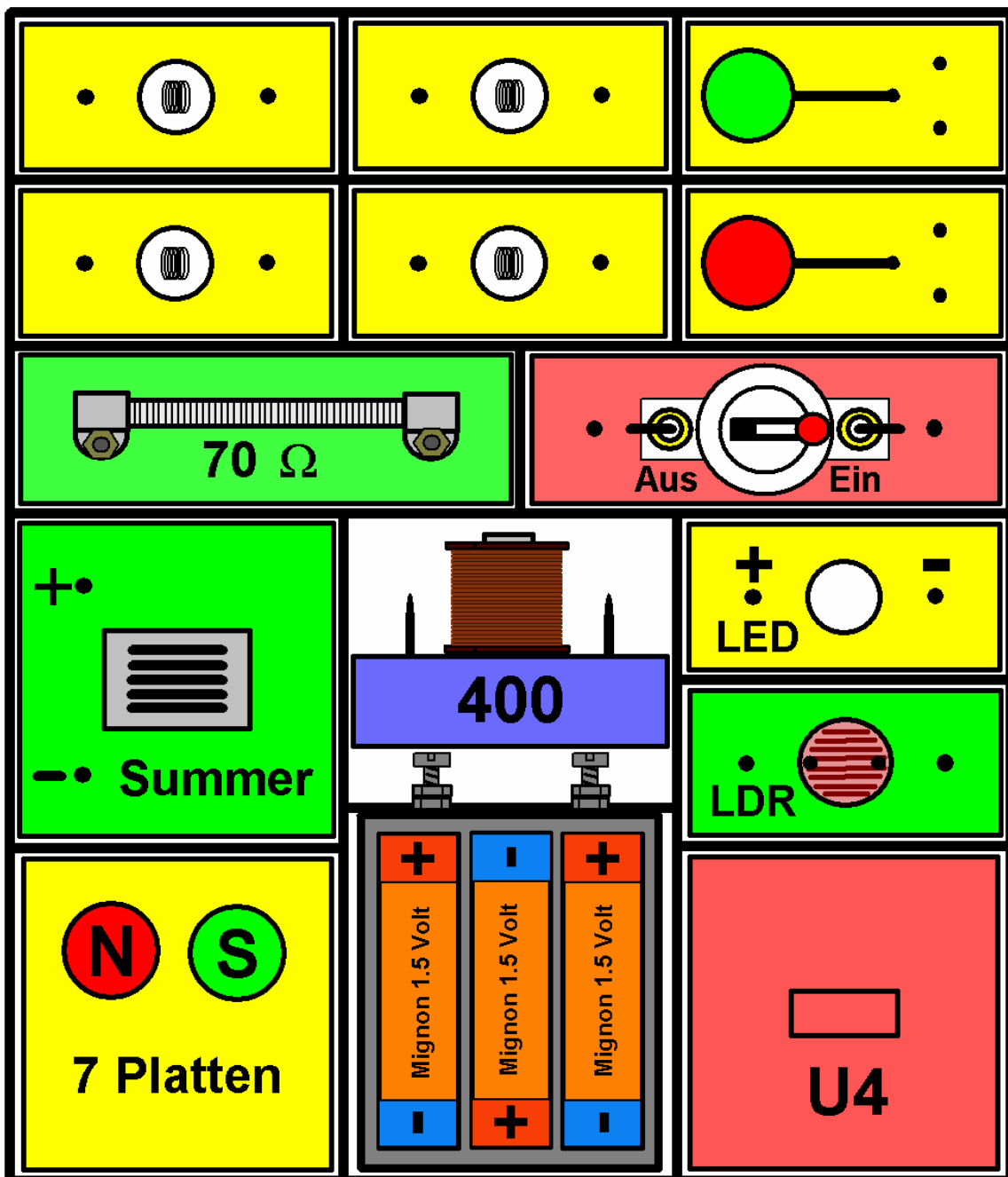


# Arbeitsblätter für den Elektro-Grundbaukasten

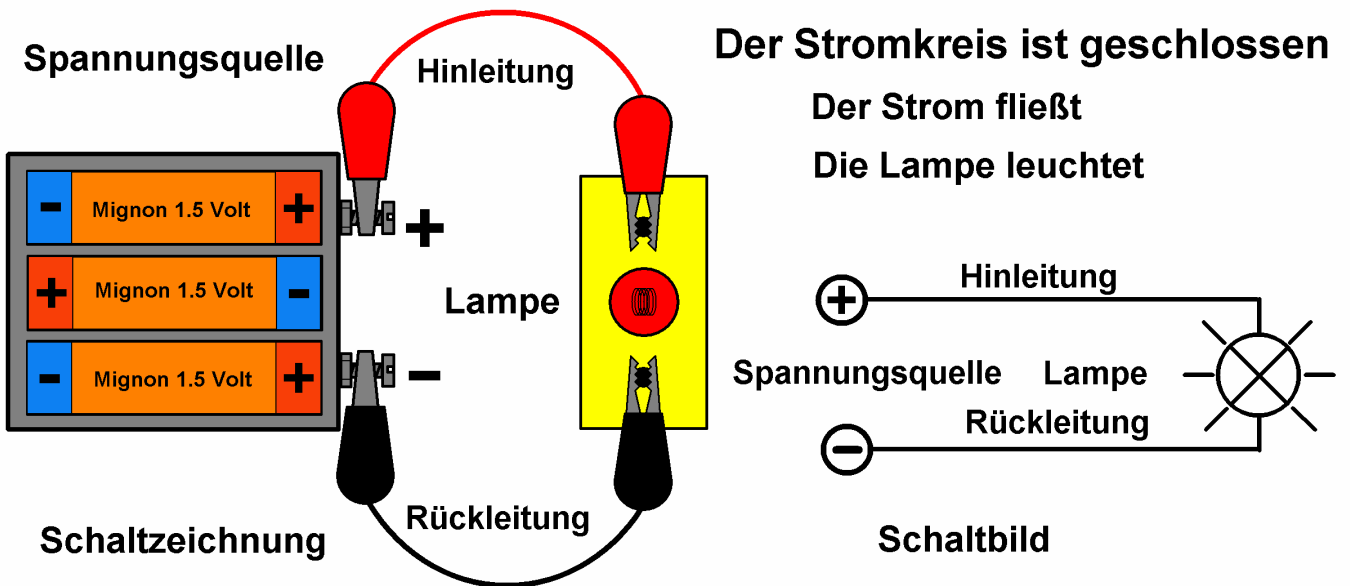
Version: 8.03.2011

Jürgen Mohr [motec@web.de](mailto:motec@web.de)

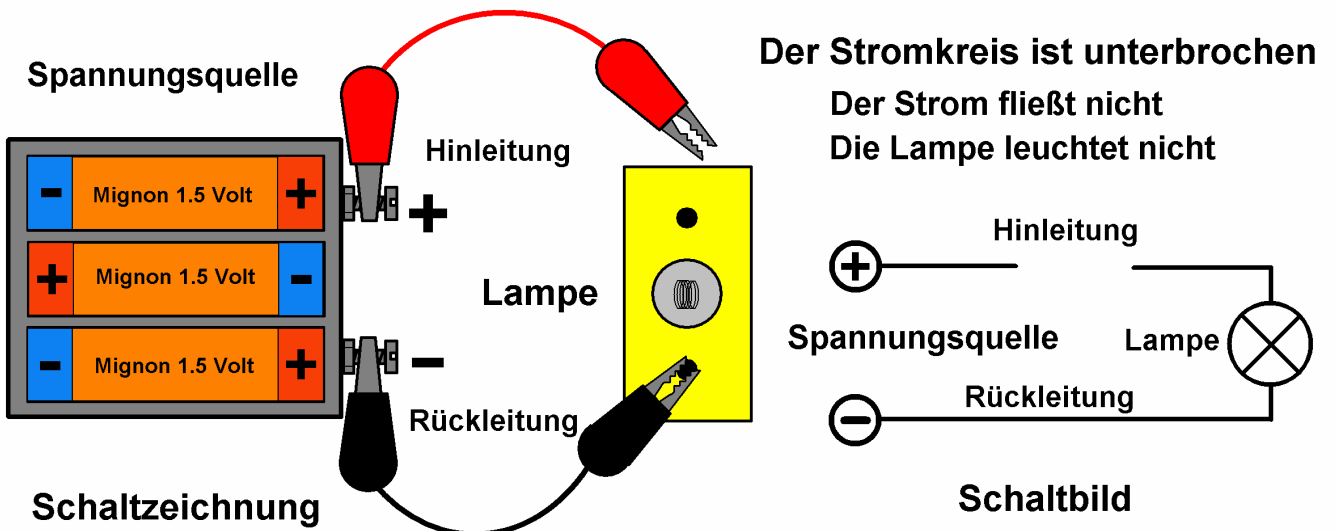
Ordne die Bauteile nach der Zeichnung ein. Drücke die acht Klemmschnüre in die Lücken zwischen die Klötzchen auf dem Deckel! (Originalgröße: Zum Einkleben in das Kästchen in Farbe)



# Blatt 1      Der einfache Stromkreis

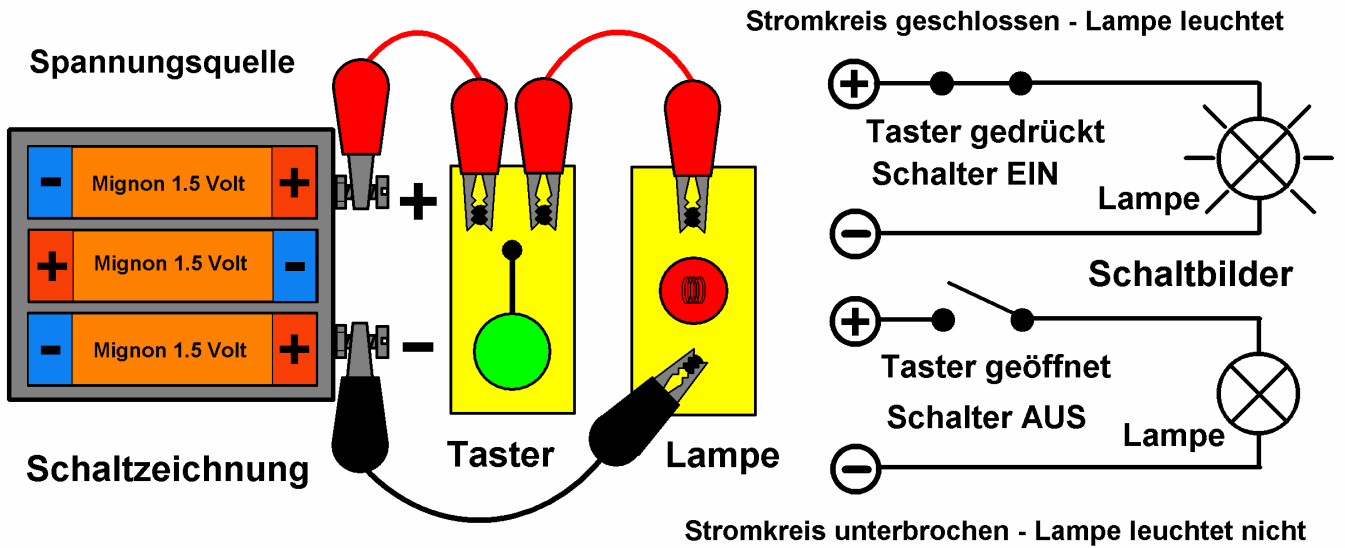


Der einfache Stromkreis besteht aus einer **Spannungsquelle** (Batterie, Dynamo, Solarzelle), der **Hinleitung** (Pluspol - rot), der **Lampe** (Summer oder anderes Elektrogerät) und der **Rückleitung** (Minuspol – schwarz). In der Batterie herrscht eine **Spannung** (4,5 Volt) die den **Strom** antreibt.

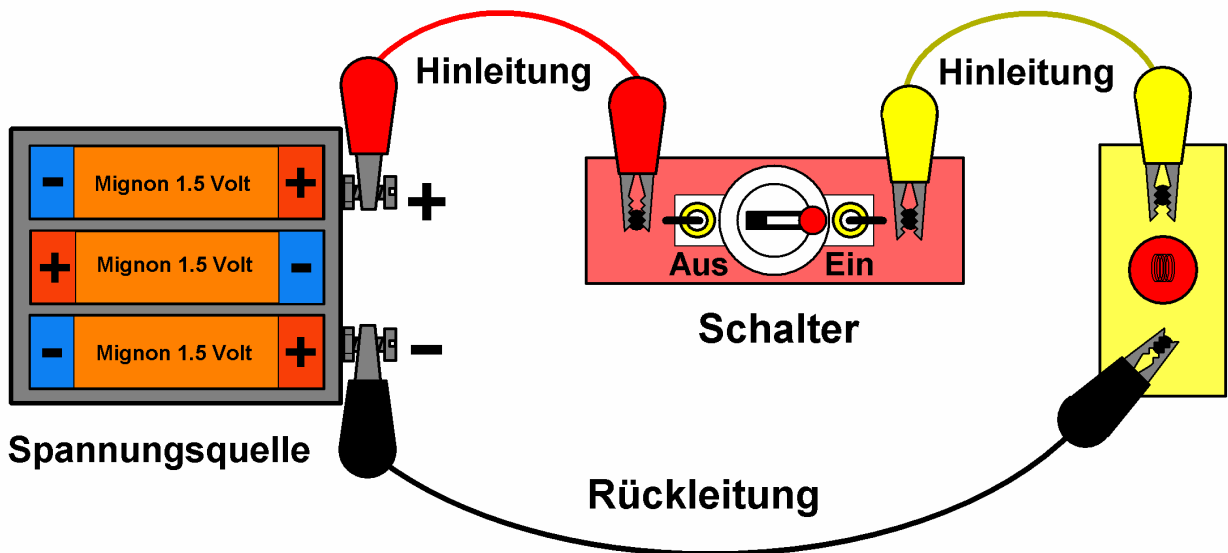


Wird der Stromkreis an einer Stelle unterbrochen, so fließt kein Strom und die Lampe erlischt.

## 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).

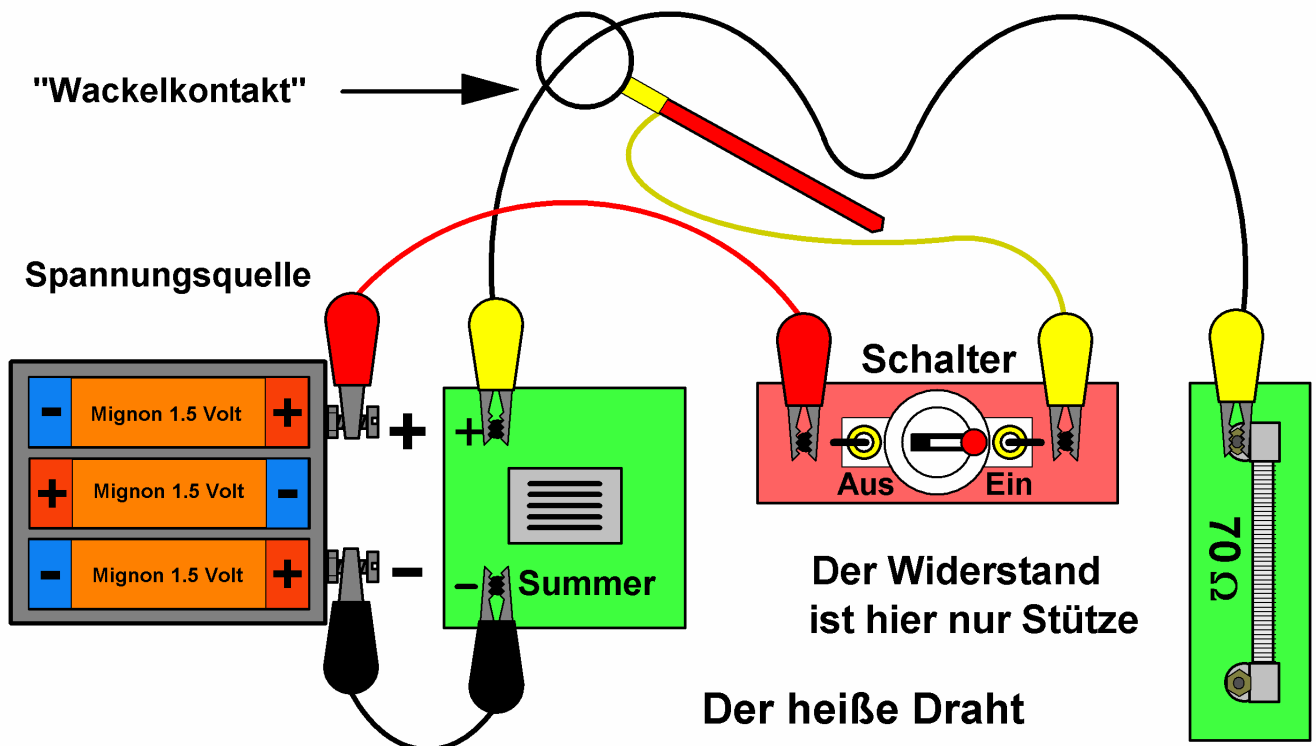


**Aufbau der Schaltungen:** Lege die Bauteile so auf den Tisch, wie es auf den Schaltzeichnungen zu sehen ist und verbinde sie mit Klemmschnüren.

**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 unstabil (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 eine Schraube des Widerstandes. Statt der Lampe (optische Anzeige) wird hier ein Summer (akustische Anzeige) verwendet, um den Stromfluss zu erkennen.

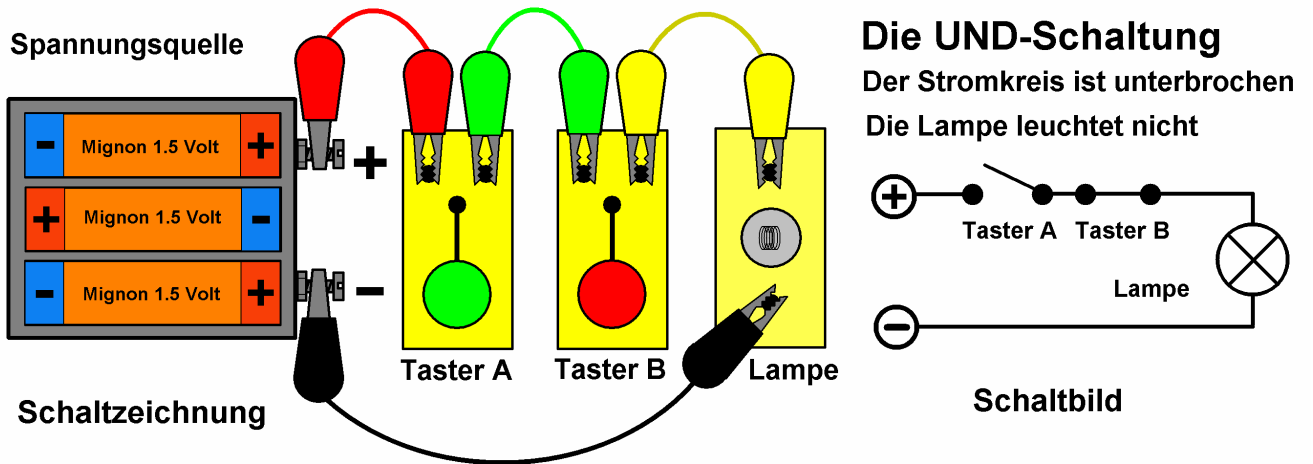
**Spielanleitung:** Bewege den Ring in einer Minute dreimal von einer zur anderen Klemme. Zähle die Anstöße (Summtöne).  
Sieger ist, wer die wenigsten Anstöße erzeugt :- ) :- ) :- )

**Aufgabe 1:** Erkläre den Stromverlauf durch die Schaltung, wenn der Ring den Draht berührt!

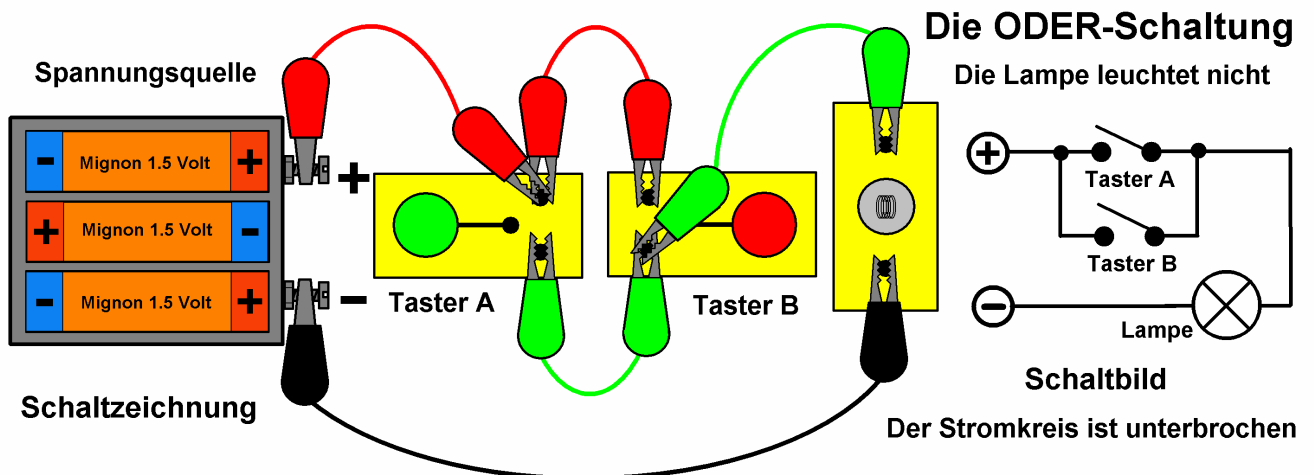
**Aufgabe 2:** Vergleiche Schalter, Taster und Wackelkontakt miteinander!

## 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.

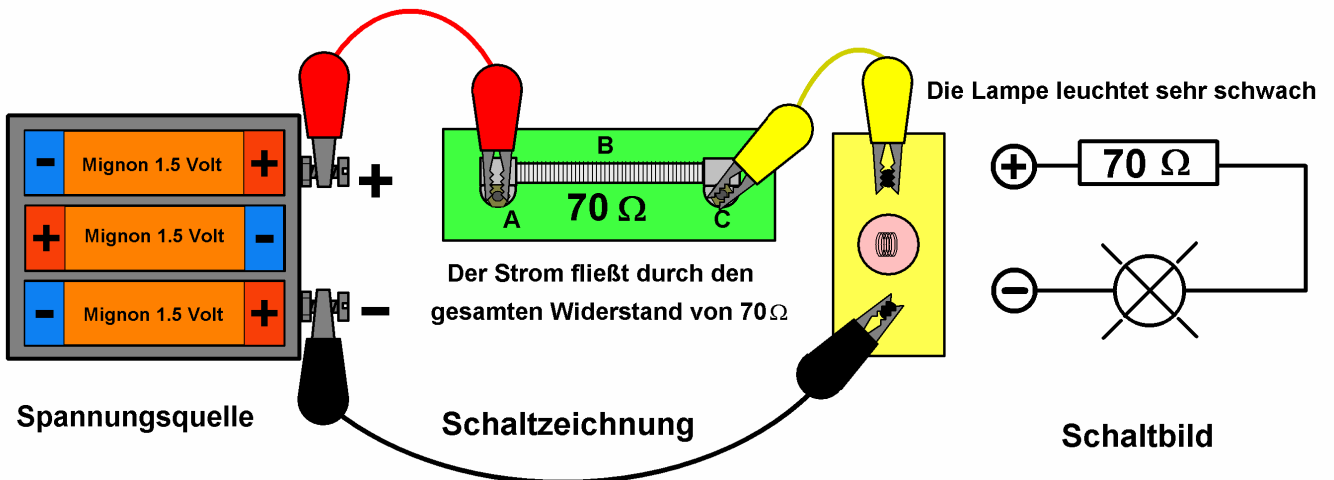


Bei der **ODER-Schaltung** leuchtet die Lampe, wenn Taster A **ODER** Taster B gedrückt werden.

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

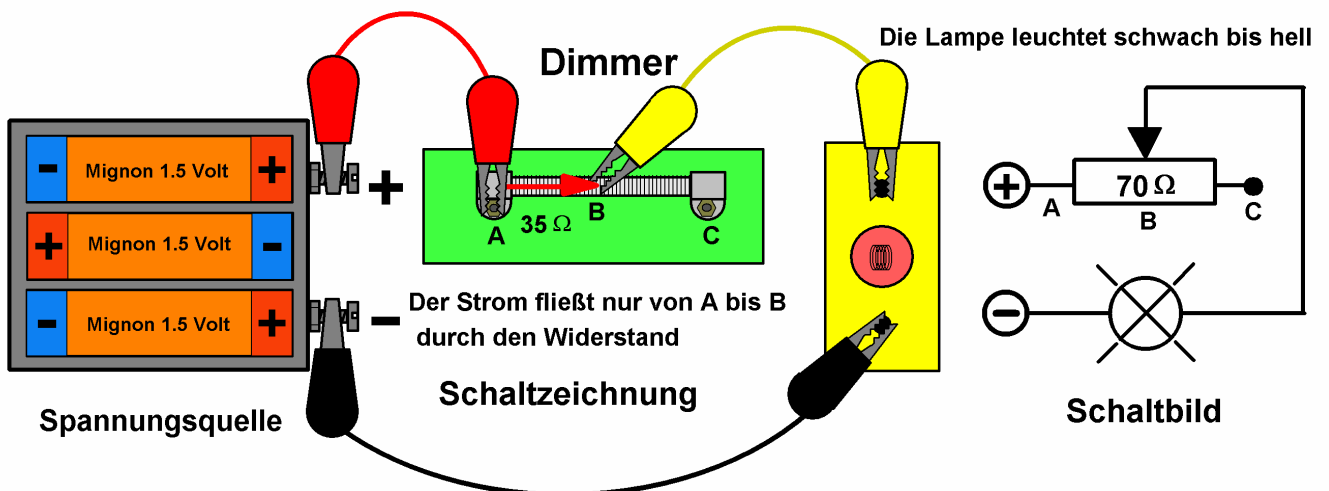
## Blatt 5

## Der Widerstand im Stromkreis



### Durch Widerstände im Stromkreis wird der Strom geschwächt.

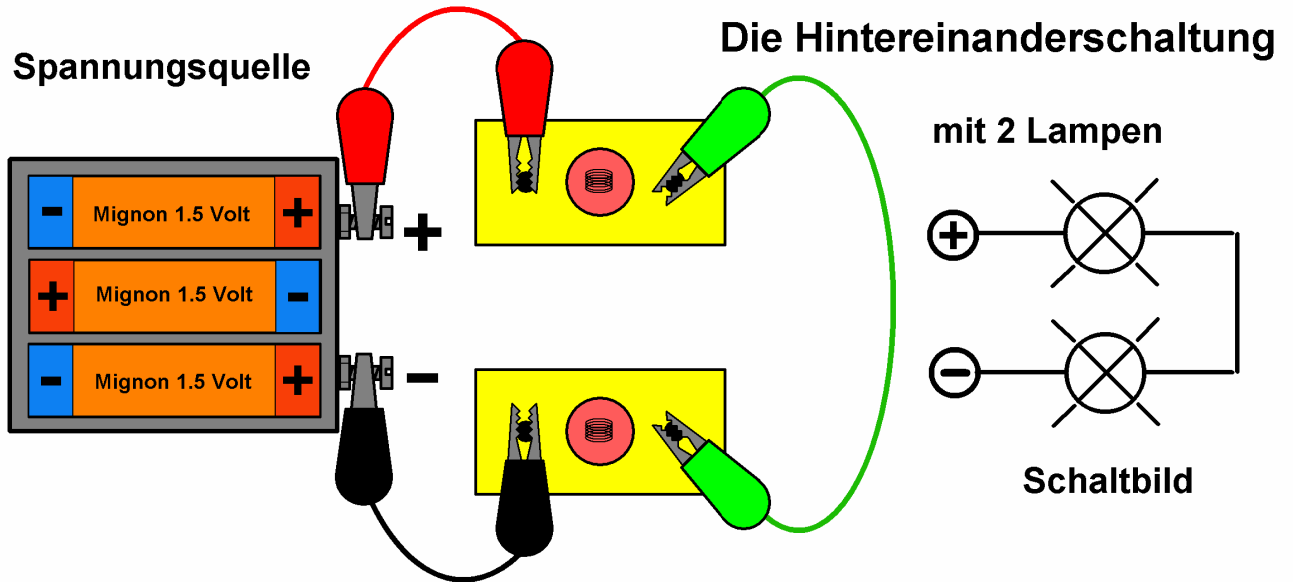
Schiebe die gelbe Klemme nach A: Die Lampe **leuchtet hell**, weil der Strom **nicht durch den Widerstand** fließt. **Neuer Widerstand: 66 Ohm!**  
Schiebe die Krokodilklemme nach C: Die Lampe **wird dunkler**, bis sie so schwach leuchtet, wie bei der oberen Schaltung. Liegt die Klemme in der Mitte (B), so fließt der Strom durch den halben Widerstand (35 Ohm, oder 33 Ohm) und die Lampe leuchtet „halbhell“.



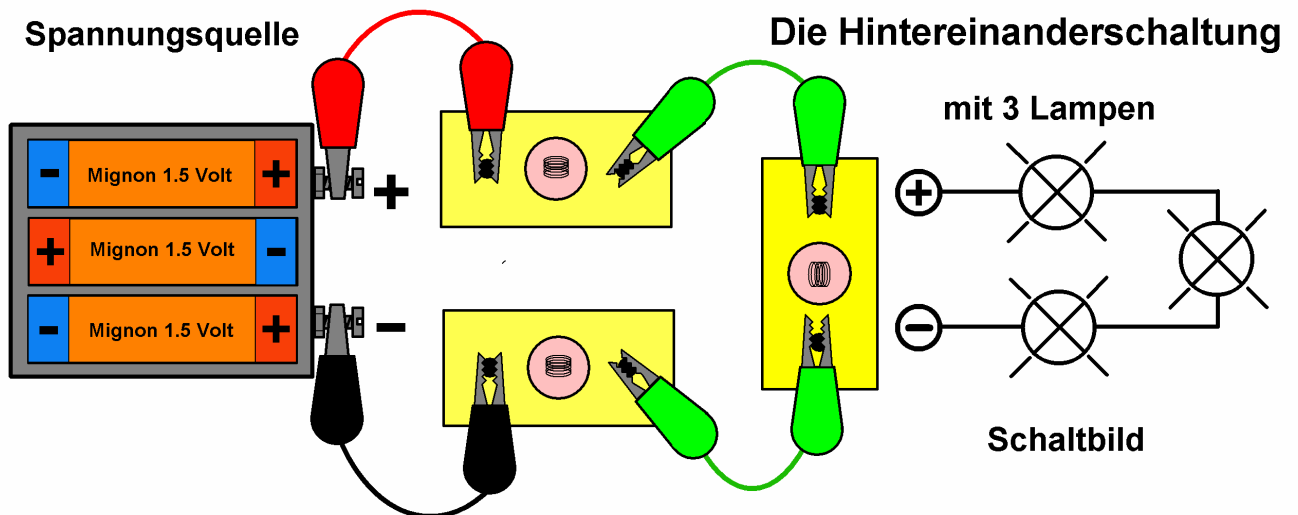
### Je größer der Widerstand, desto kleiner ist die Stromstärke (und umgekehrt).

**Aufgabe:** Beschreibe den Stromverlauf in der unteren Zeichnung!

## Blatt 6 Hintereinanderschaltung von Glühlampen



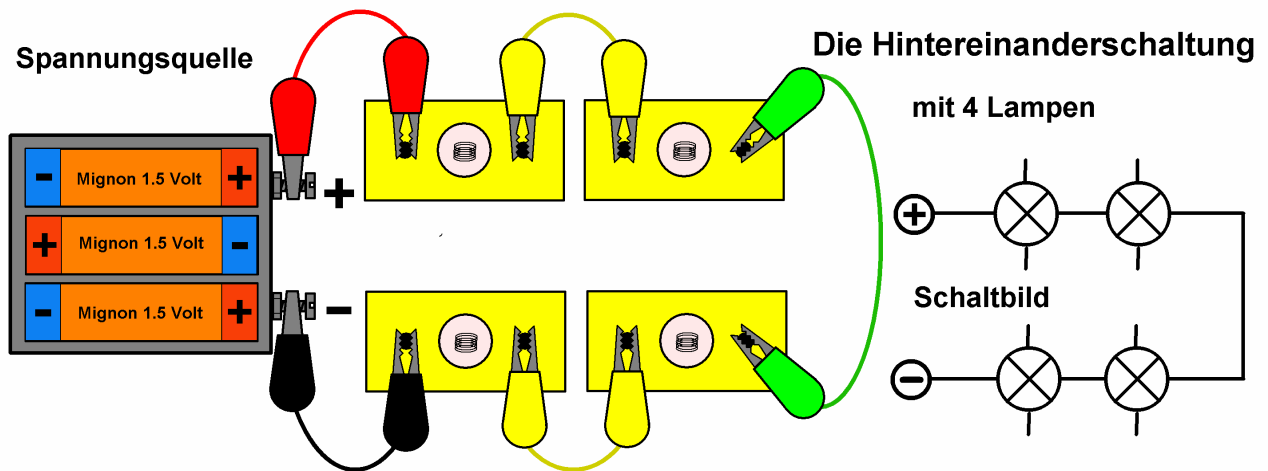
Bei der **Hintereinanderschaltung** fließt der **Strom hintereinander** durch die Lampen. **Alle Lampen erhalten die gleiche Stromstärke.**



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**.

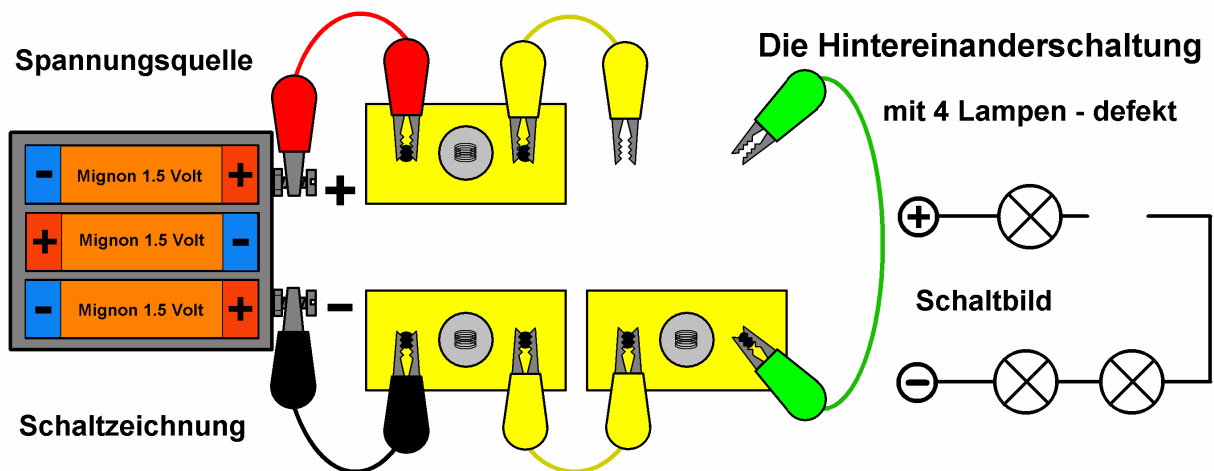
**Aufgabe:** Warum leuchten die Lampen so schwach?

## 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.

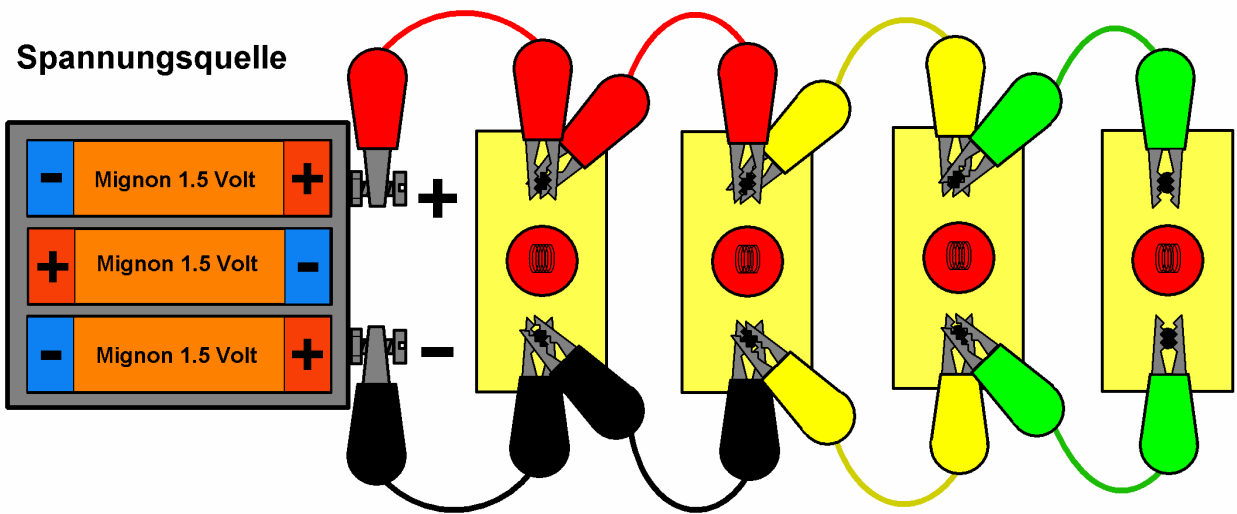
Geht eine Lampe kaputt, so gehen alle aus, weil der Stromkreis unterbrochen ist.



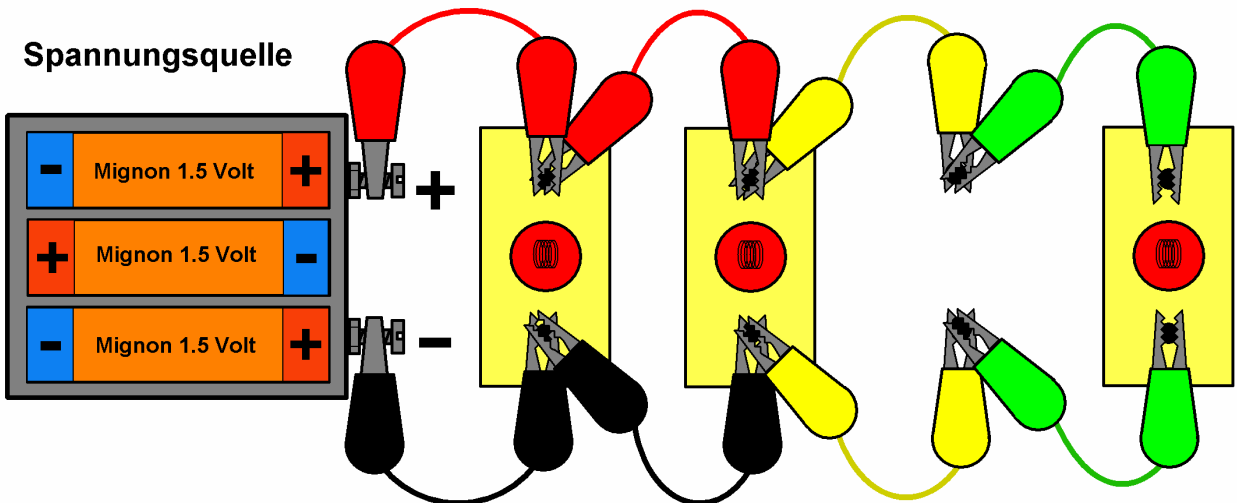
Bei der **Weihnachtsbaum-Lichterkette** sind die Lampen auch hintereinander geschaltet. Damit **nicht alle ausgehen**, wenn eine durchbrennt, tritt ein **Schmelzvorgang** ein, der die Anschlussdrähte zusammenschweißt. Allerdings steigt die Stromstärke an, weil der **Widerstand dieser Lampe fehlt**. So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

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

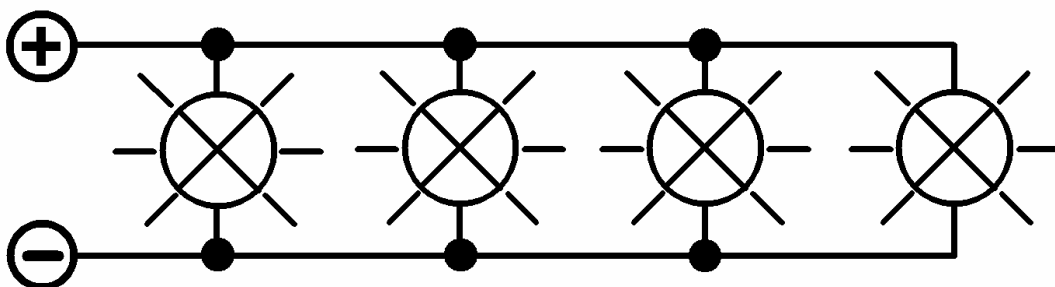
## Blatt 8     Die Parallelschaltung von Glühlampen



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.**

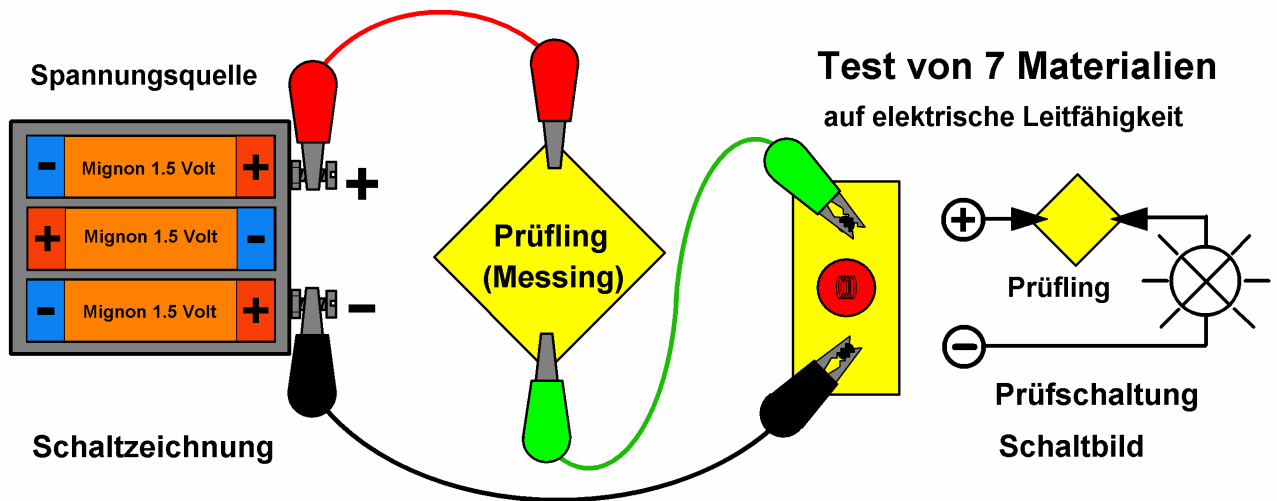


Die Lampen (und anderen Geräte) **in Häusern** und Wohnungen sind **parallel geschaltet**. Man kann sie **unabhängig** ein- und ausschalten.

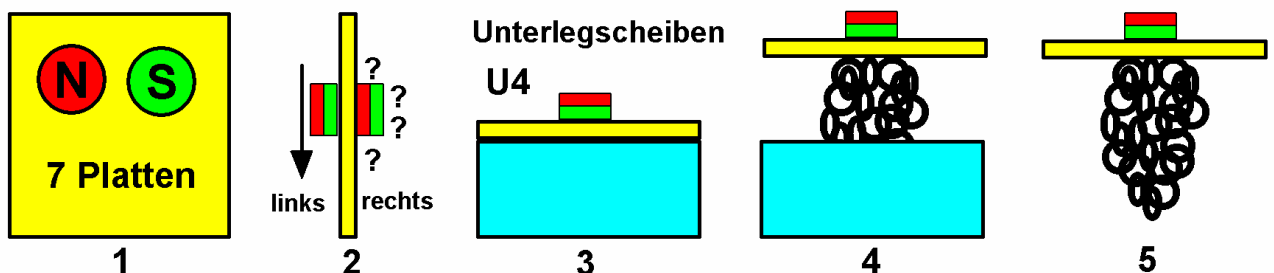


## Blatt 9

## Untersuchung von Materialien



**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).



**Untersuche die Platten auf ihre magnetischen Eigenschaften:**

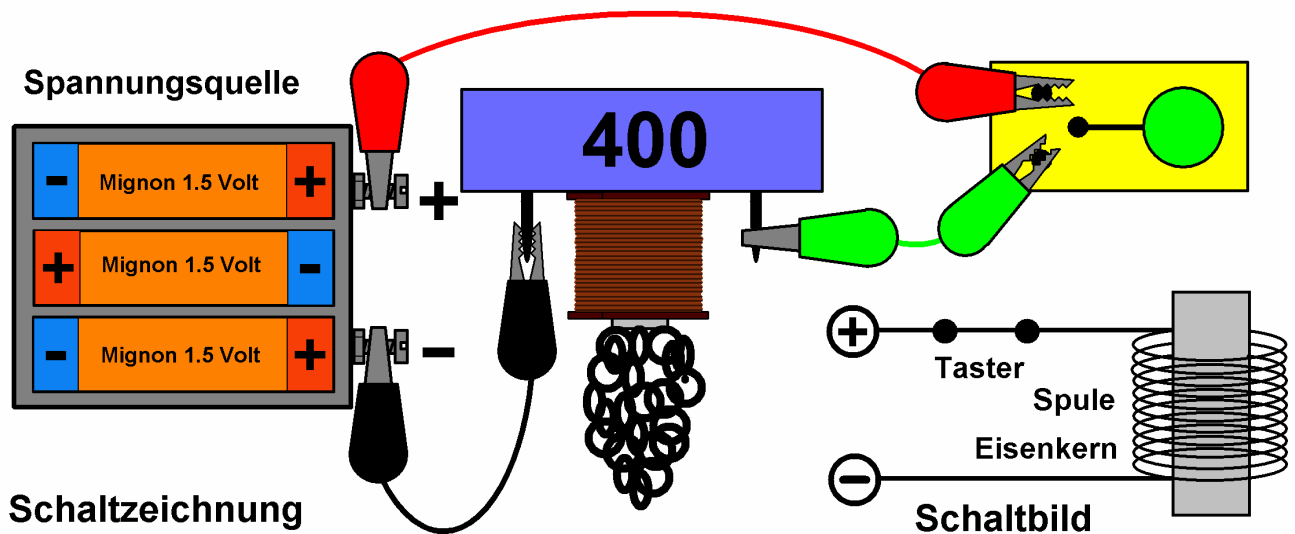
**2. Versuch:** Halte den Dauermagneten nacheinander an die Platten. Welche Platten werden angezogen?

**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 das Plättchen **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!!!).

## Blatt 10

## 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**?

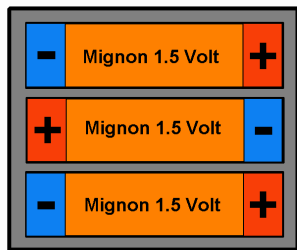
**Aufgabe 5:** Nenne **technische Geräte**, in denen ein Elektromagnet angewendet wird.

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

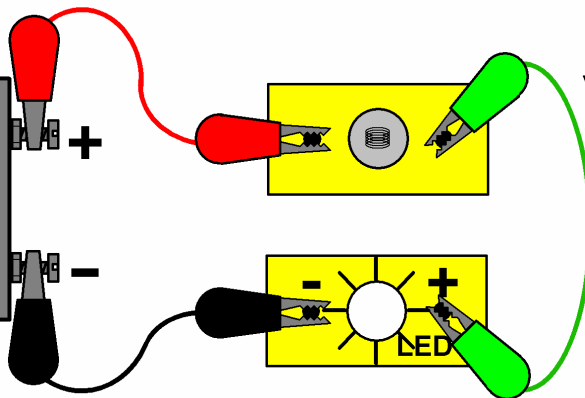
# Blatt 11

# Die Leuchtdiode, LED

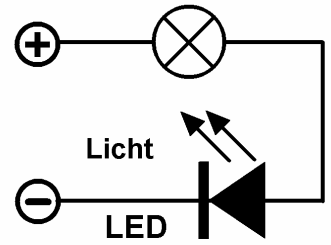
Spannungsquelle



Schaltzeichnung



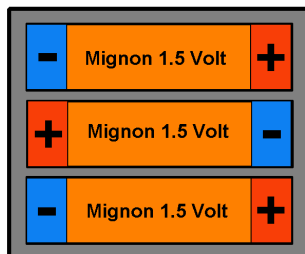
Hintereinanderschaltung von Lampe und Leuchtdiode



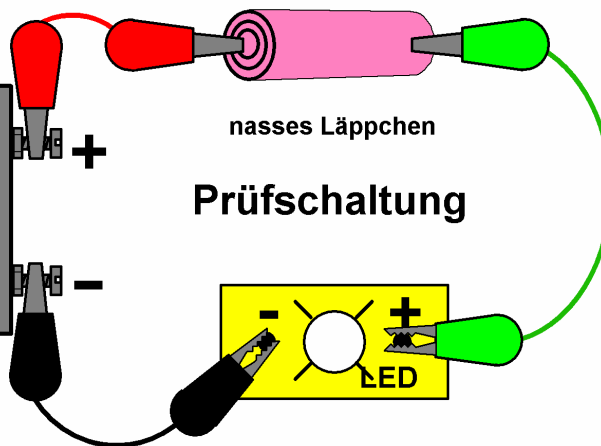
Schaltbild

**1. Versuch:** Schalte eine **Leuchtdiode** und eine **Lampe** hintereinander. Die **LED** (LED: light emitting diode) **leuchtet**, die **Lampe nicht!** Die LED wandelt **elektrische Energie direkt in Licht um** (kalt). Die Leuchtdiode braucht nur **wenig Strom** (ca. 16 Milliampere) um hell zu leuchten. Die Glühlampe braucht dazu ca. 80 mA. Sie erzeugt **zusätzlich Wärme** und **verschwendet** so elektrische Energie. Die Leuchtdiode ist eine **Energiesparlampe**. Sie lässt den **Strom nur in einer Richtung** hindurch!  
**Versuch:** Vertausche die Pole!

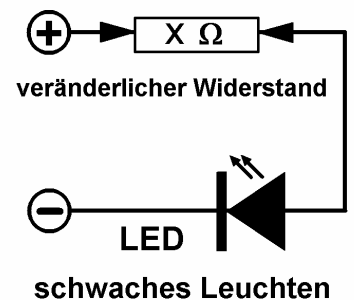
Spannungsquelle



Schaltzeichnung



Schaltbild

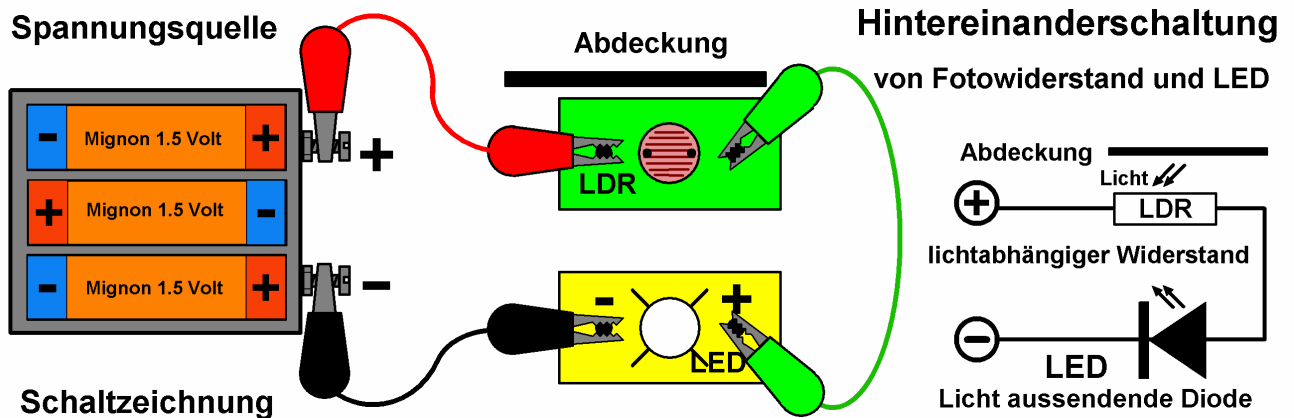


**2. Versuch:** Baue die Prüfschaltung **mit der Leuchtdiode** auf. a) Tauche ein **Lämpchen (Küchentuch** in der Größe der Testplatten) **in Wasser** und klemme es als Prüfling ein. Die **LED** ist **empfindlicher** als die Glühlampe. Sie **glimmt** schon bei dem **schwachen Strom**, der durch das nasse Lämpchen fließt. b) Klemme das zusammengerollte Lämpchen an (Bild). c) Verschiebe eine Klemme in die Mitte. **Nasse Stoffe leiten den Strom besser** als trockene. Lege das Lämpchen zum Trocknen auf das Kästchen!

**Aufgabe:** Wie Ändert sich der Widerstand bei Versuch a) b) c) ?

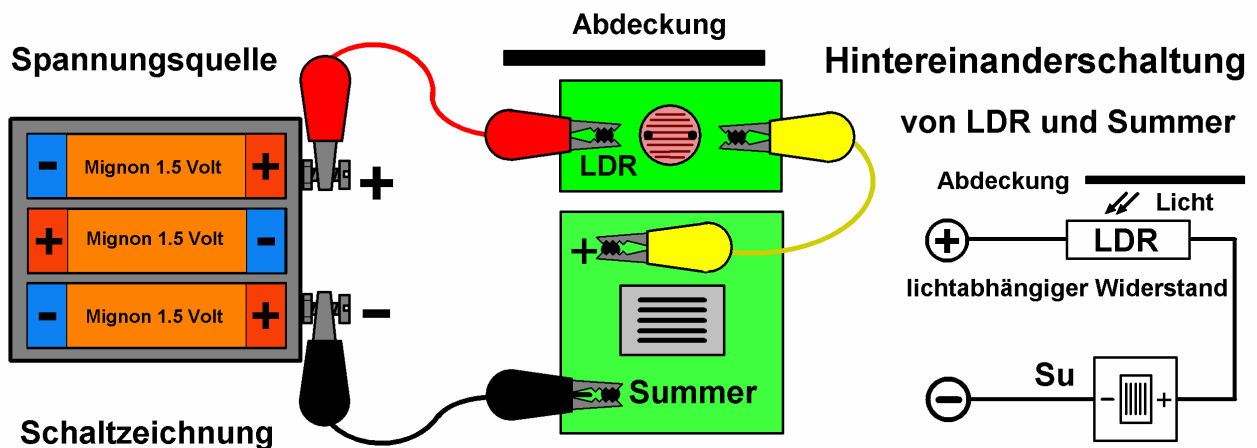
## Blatt 12

## Der Fotowiderstand, LDR



**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.



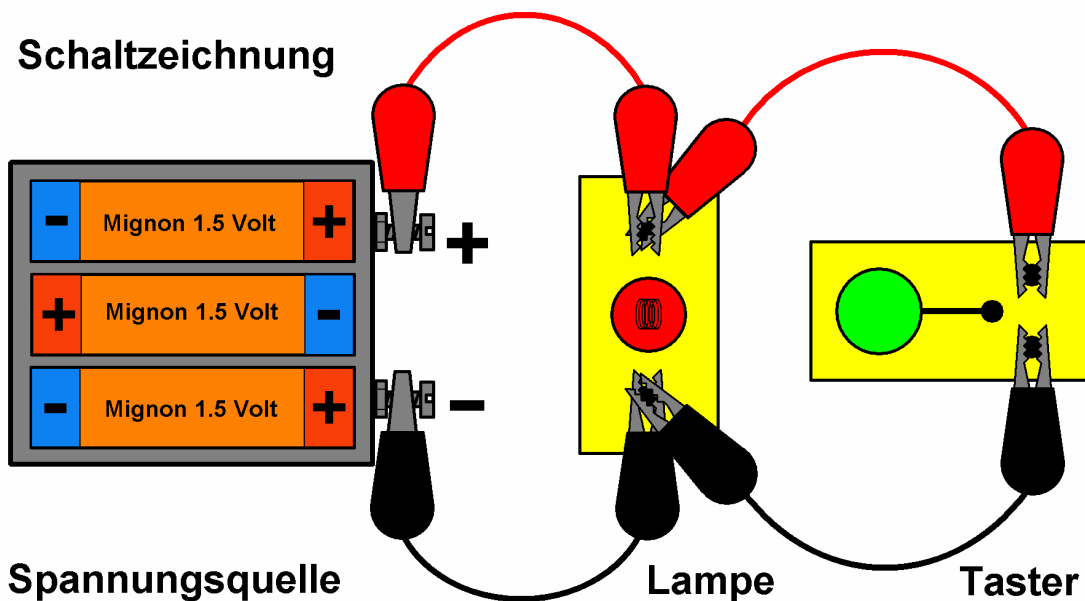
**2. Versuch:** Verändere den Versuch, indem du die **Leuchtdiode durch den Summer** austauschst (**akustische Anzeige** des Stromes). Decke den LDR mit einer Testplatte oder der Hand mehr oder weniger ab (bis dunkel).

**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** Kurzschlussschaltung

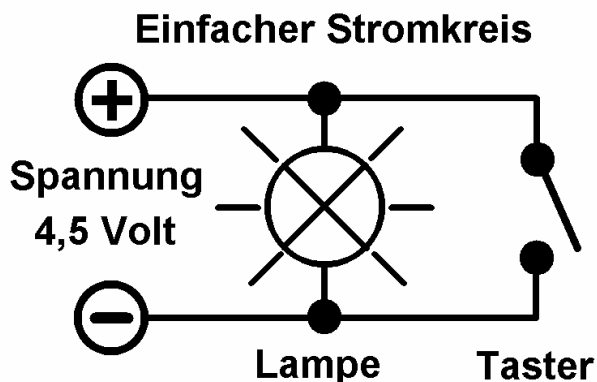
Einige Bastler schalten einen Taster und eine Glühlampe parallel und haben eine „**Nicht-Schaltung**“ erfunden: **Drückt** man auf den Taster, brennt die Lampe **nicht** und drückt man **nicht** auf den Schalter, so **leuchtet** sie (hoffentlich). Gut gemacht??? Gratulation??? **NEIN !!!**  
Ihr habt eine **Kurzschlussschaltung** 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 **Kurzschlussschaltung** 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 Batterien laufen **schnell leer und erhitzen** sich dabei. Das Batteriekästchen schmilzt und wird so auch noch zerstört :- ( ;-( :- (



### **Die Spannung bricht zusammen**

