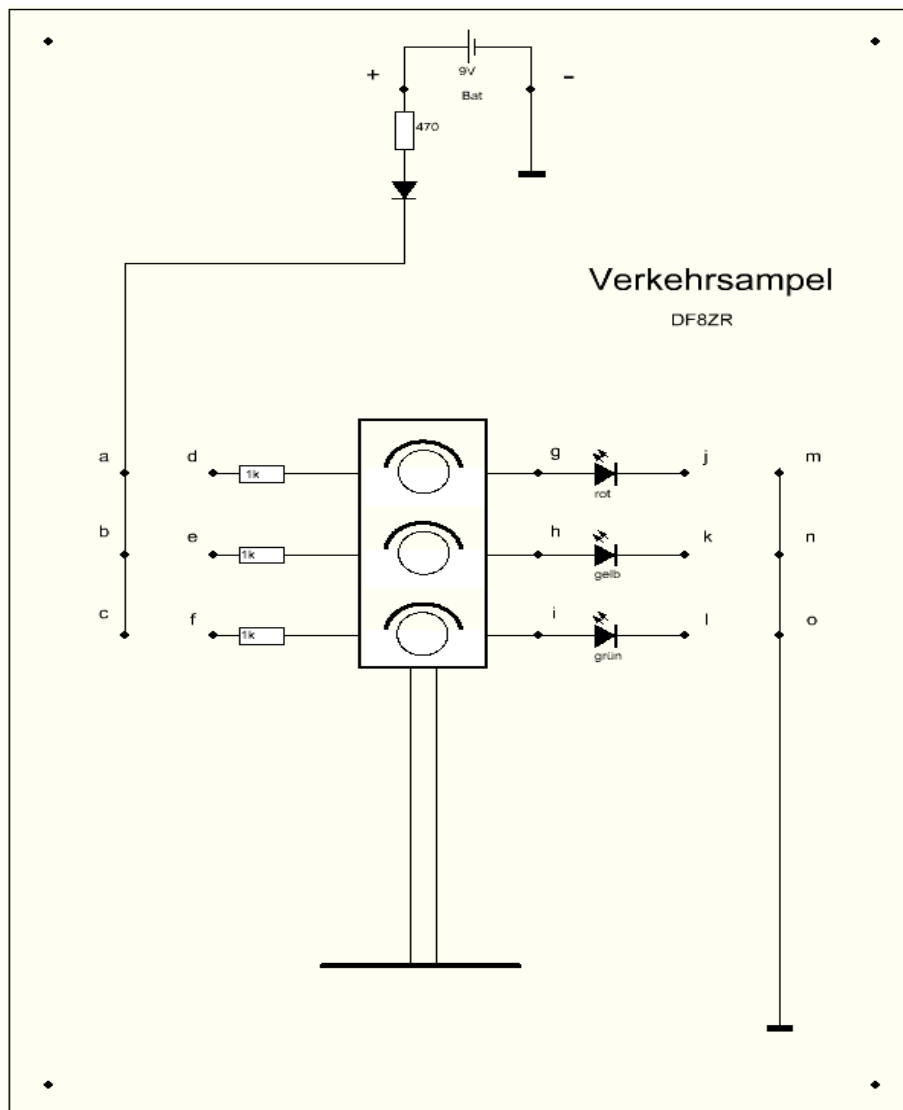


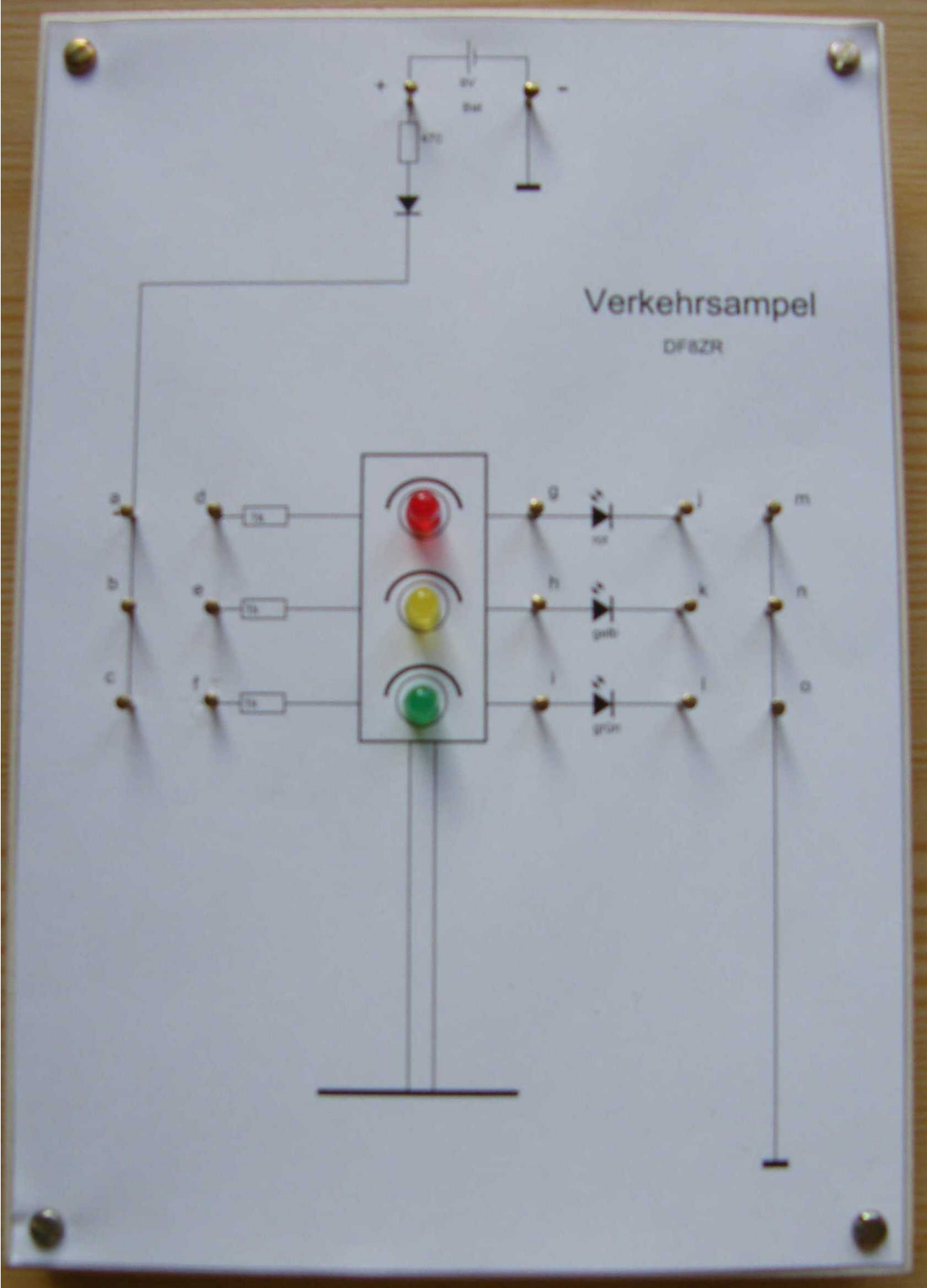
## Stromkreise mit Leuchtdioden

### Verkehrsampel

Hallo junge Elektroniker!

Heute werden wir mal selbst Stromkreise schalten. Zur Übung gebe ich euch ein Arbeitsbrett, auf dem schematisch eine Signalanlage (Verkehrsampel, Lichtzeichenanlage) installiert ist. Mit den farbigen Verbindungsleitungen könnt ihr die verschiedenen LEDs leuchten lassen. Die vier Phasen einer Verkehrsampel kann man nachbilden.





Sicherlich kennt ihr die und es wird für euch kein Problem sein, die richtigen Verbindungen herauszufinden. Deshalb lautet die

**Aufgabe 1:** Bitte verbindet die Punkte so, dass die Ampel nacheinander rot, gelb, gelb/rot und grün signalisiert.

Nachdem ihr vielleicht die Punkte a-d und j-n verbunden hattet, brannte die rote LED. Ebenso brannte die grüne LED, als die Punkte c-f und l-o verbunden waren. Ähnliches gilt dann auch für die grüne LED. Aber man könnte z.B. alle Dioden hintereinander schalten. Und nur diejenigen kurzschließen, die nicht brennen sollen. Daher löst bitte die

**Aufgabe 2:** Es sollen die rote und die gelbe LED leuchten. Die grüne LED soll durch Überbrückung dunkel bleiben.

**Aufgabe 3:** Bitte schaltet wieder alle LEDs hintereinander. Fällt euch auf, dass die Dioden nicht mehr so hell leuchten wie zuvor? Wir wissen ja, dass der Strom die Helligkeit bestimmt. Wir können den Strom zwischen l-o messen. Wir stellen das Multimeter auf A(Ampere). Der Schalter zeigt auf 20mA.

Dieser Strom fließt ja durch alle Dioden hindurch. Nachdem wir ihn notiert haben, wollen wir mal an den drei Dioden auch die Spannungen messen. Dazu schalten wir das Multimeter auf V(Volt). Der Schalter zeigt auf 20V. Erst nach dem Umstellen des Multimeters dürfen wir die Prüfspitzen an die Punkte g-j, h-k und i-l anlegen. Wir notieren wieder die Spannungen. Was fällt euch auf?

**Aufgabe 4:** Da wir ja jetzt die sog. Fluss-Spannungen der Dioden kennen, müssen wir noch den Spannungsabfall an der Siliziumdiode beachten. Diesen setzen wir mit 0,7 V an. Jetzt bilden wir die Summe aller Spannungsabfälle und bezeichnen diesen Wert mit U(Formelzeichen für die Spannung). Den Strom I(Formelzeichen für den Strom) hatten wir ja schon notiert. Was uns noch für Berechnungen fehlt, ist die Batteriespannung. Die kann nämlich an einer neuen Batterie 9V sein, an einer verbrauchten dagegen schon mal geringer als 7V. Wenn wir alle Spannungen gemessen haben, berechnen wir den Strom und vergleichen das Ergebnis mit unserem Messwert.

$$U_{\text{Batterie}} - U_{\text{led1}} - U_{\text{led2}} - U_{\text{led3}} = U_{\text{rest}}$$

$$I = U_{\text{rest}} : R_{\text{gesamt}}; \quad R_{\text{gesamt}} \text{ ist } 470 \text{ Ohm} + 1\text{k} + 1\text{k} + 1\text{k} = 3470 \text{ Ohm}$$

$$I = U_{\text{rest}} : 3470 \text{ Ohm} = \quad \text{mA}$$

So, nun vergleicht mal! Stimmt die theoretische Ermittlung mit dem tatsächlich gemessenen Strom überein? Es genügt hier eine Genauigkeit mit einer Stelle nach dem Komma.

Wenn ja, dann habt ihr soeben das **Ohmsche Gesetz** mit Erfolg angewandt. Es lautet:

$$U = R * I$$

**Spannung gleich Widerstand mal Strom.**

Wir werden das Gesetz und die Umrechnungen nach R und I noch öfter üben. Zur Bestimmung einer Größe brauchen wir stets die zwei anderen. Gute Elektroniker berechnen mit dem Ohmschen Gesetz den Strom, die Spannung oder den Widerstand und ersparen sich die Mühe des Messens.