

- **Materialliste:** 1 Graupappe 90 x 70 x 1,5 mm  
2 Widerstände 270 Ohm  
2 RGB-LEDs (2,4 Hz - schneller Wechsel)  
1 Batterie-Clipanschluss, 9 V

Hinweis: Falschpolung zerstört die LED. Beachte genau die Hinweise in der Arbeitsanleitung.

### ● Werkzeuge und Hilfsmittel:

Schere, Alleskleber oder Leim, Bohrmaschine und Bohrer (Ø 1 mm / 2 mm) oder dünne Nägel und Vorstecher, Locheisen (Ø 8 mm), Hammer, Seitenschneider, Spitzzange, LötKolben (max. 35 Watt), Elektronik-Lötzinn (Ø 1 mm), Batterie 9 V

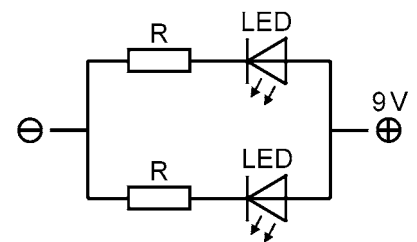
### ● Richtiges Löten:

Zum Löten eignen sich LötKolben bis maximal 35 Watt. Es darf nur Elektroniklötzinn (Ø 1 mm) mit Flussmittel verwendet werden. Lötwasser, Löt fett oder Salmiakstein dürfen wegen der enthaltenen Säuren beim Löten von Elektronikteilen nicht verwendet werden! Beim Lötvorgang werden LötKolben und Lötzinn gleichzeitig auf die Lötstelle zugeführt. Das Lötzinn muss gleichmäßig an der Lötstelle verfließen. Reinige die Lötspitze nach jedem Lötvorgang!

Vorsicht: Leuchtdioden sind wärmeempfindlich und dürfen daher nur maximal fünf Sekunden erhitzt werden!

### ● Schaltplan:

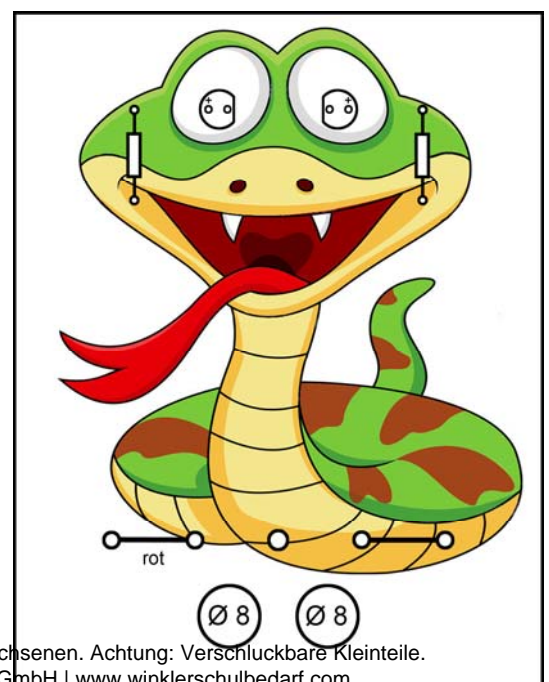
RGB-LEDs wechseln die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau mit einer bestimmten Frequenz (2,4 Hz) und erzeugen dabei auch verschiedene Mischfarben, wodurch ganz besondere Farbefekte entstehen. Diese LEDs sind für eine Spannung von 4 V - max. 4,5 V ausgelegt und dürfen bei höheren Spannungen nur mit einem Vorwiderstand betrieben werden: 6 V → 100 Ohm / 9 V → 270 Ohm / 12 V → 390 Ohm  
In der vorliegenden Schaltung mit 9 V werden beide LEDs mit je einem Vorwiderstand von 270 Ohm betrieben.



### ● Erklärung der Schaltzeichen und Bauteile:

Widerstand (R)	
	R - 270 Ohm (rot - lila - braun - gold)
RGB-Leuchtdiode (RGB-LED)	
	Polung beachten! Kurzes Bein und abgeflachte Kante zeigen Minusanschluss!

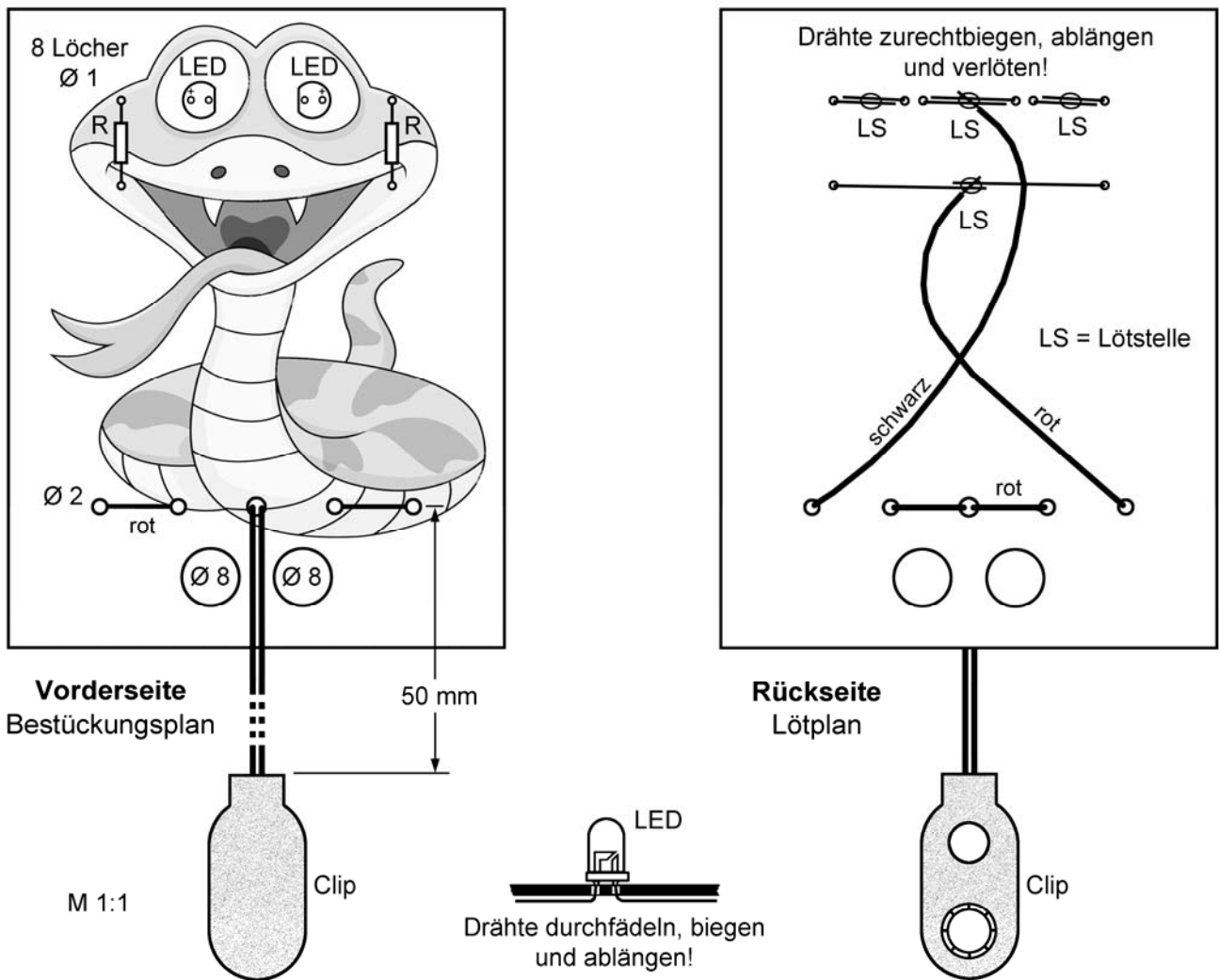
### ● Aufbauplan ausschneiden und auf den Karton kleben!



### ● Aufbau und Betrieb der Schaltung:

1. Schneide den nebenstehenden Aufbauplan mit einer Schere aus und klebe ihn mit Alleskleber oder Leim auf das beiliegende Kartonstück (90 x 70 x 1,5 mm). Bohre die 8 Löcher für die Anschlussdrähte der Widerstände und LEDs mit einem Ø 1 mm Bohrer oder stelle sie mit einem dünnen Nagel bzw. mit einem Vorstecher her. Die fünf unteren Bohrungen für die zwei isolierten Litzendrähte des Batterie-Clipanschlusses sollten ca. Ø 2 mm groß sein. Die zwei unteren, Ø 8 mm großen Löcher werden am besten mit einem Locheisen (Ø 8 mm) hergestellt. Lege dazu den Karton auf die Stirnseite eines Hartholzklotzes, setze das Locheisen an und schlage mit dem Hammer einmal kräftig drauf.

Lehrmodell für didaktische Zwecke, Verwendung unter Aufsicht von Erwachsenen. Achtung: Verschluckbare Kleinteile. Nicht geeignet für Kinder unter 3 Jahren. © Winkler Schulbedarf GmbH | [www.winklerschulbedarf.com](http://www.winklerschulbedarf.com)



2. Winkle die Anschlussdrähte der zwei Widerstände (R) ab und setze sie ein. Biege die Anschlussdrähte auf der Rückseite laut Zeichnung und länge sie entsprechend ab. Achte beim Einbau der zwei RGB-LEDs auf die richtige Polung! Biege bei den LEDs ebenfalls die Anschlüsse zurecht und kürze sie gegebenenfalls mit einem Seitenschneider.

Löte danach alle Drähte laut **Lötplan** (LS = Lötstellen) auf der Rückseite des Kartons zusammen.

3. Fädle die zwei isolierten Litzendrähte des Batterie-Clipanschlusses durch die fünf dafür vorgesehenen Löcher und löte die abisolierten Enden laut Zeichnung an. Achte dabei auf die richtige Lage der roten Litze (Pluspol)!

4. Die Schaltung wird mit einer 9 V Batterie betrieben. Schiebe dazu die Batteriepole von der Rückseite durch die zwei großen Löcher ( $\varnothing 8$  mm) und drücke vorne den Clip drauf. Die Batterie bildet so gleichzeitig eine Standvorrichtung.

Das wechselnde Farbenspiel der zwei RGB-LEDs erzeugt nun eine nahezu hypnotische Wirkung auf den Betrachter.

5. Funktioniert die fertige Schaltung nicht, klemme die Batterie sofort ab und suche den Fehler systematisch!  
Häufige Fehlerquellen: Schlechte Lötstellen, falsch eingesetzte Leuchtdioden, Batterie falsch gepolt ...