

# Infrarot-Set

## Erweiterung für den varikabi Bausatz

Mit dem Infrarot-Erweiterungsset kannst du entweder eine Infrarot-Fernsteuerung für deinen varikabi oder varikabo Roboter bauen oder deinen varikabi selbst mit Infrarotlicht ausstatten, sodass er Hindernissen noch besser ausweichen, Gegenstände verfolgen oder von anderen varikabis verfolgt werden kann.

Es gibt drei grundlegende Möglichkeiten die Infrarot LEDs zu nutzen. Jede der drei Varianten kannst du mit verschiedenen Funktionen kombinieren, so wie sie in der varikabi Anleitung beschrieben sind.

### 1) Infrarot Taschenlampe

Mit einer zusätzlichen Batterie kannst du dir eine IR-Fernsteuerung für deinen Roboter bauen und ihn damit auf Knopfdruck durch die Wohnung navigieren.

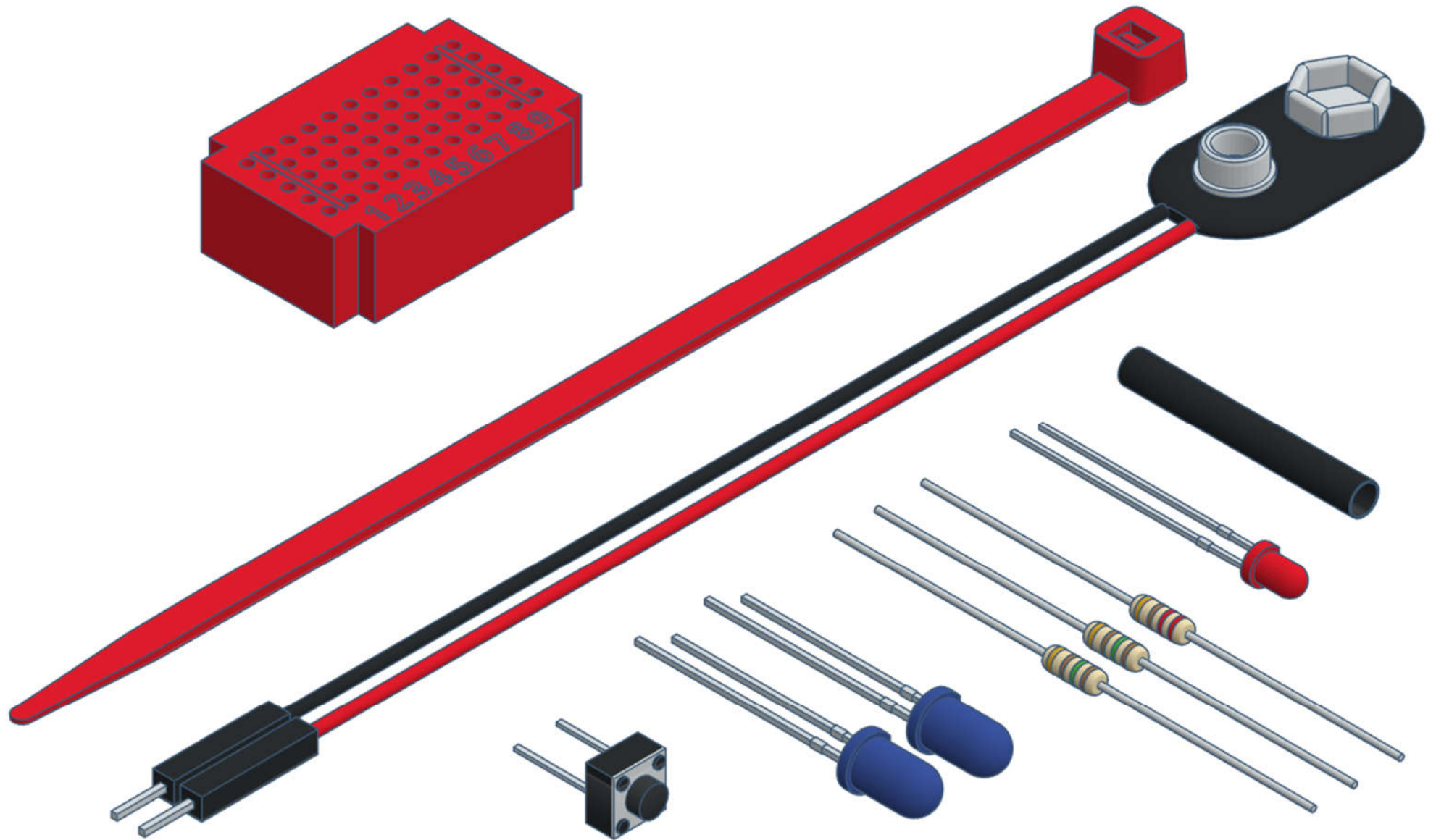
### 2) Infrarot Reflexlichtschranke

Montierst du die IR-LEDs statt den normalen LEDs in Richtung der Sensoren auf varikabi, so kann das an Gegenständen reflektierte IR-Licht mit den Sensoren erkannt und zur Hinderniserkennung verwendet werden.

### 3) varikabis in Interaktion

Die IR-LEDs können schließlich auch dafür genutzt werden, um einen zweiten Roboter dem IR-Licht deines varikabis folgen oder auch ausweichen zu lassen.

# Die Komponenten



# 1) Infrarot Fernsteuerung

Das Licht, das die Infrarot-LEDs aussenden hat genau die Wellenlänge, bei der varikabis Sensoren am empfindlichsten reagieren.

Generell gilt:

Je dunkler die Umgebungsbeleuchtung und je weniger Sonnenlicht varikabi ausgesetzt wird, desto größer ist die Distanz, auf die er das IR-Licht erkennen kann.

Folgende varikabi bzw. varikabo Funktionen eignen sich besonders gut in Kombination mit der IR-Fernsteuerung:

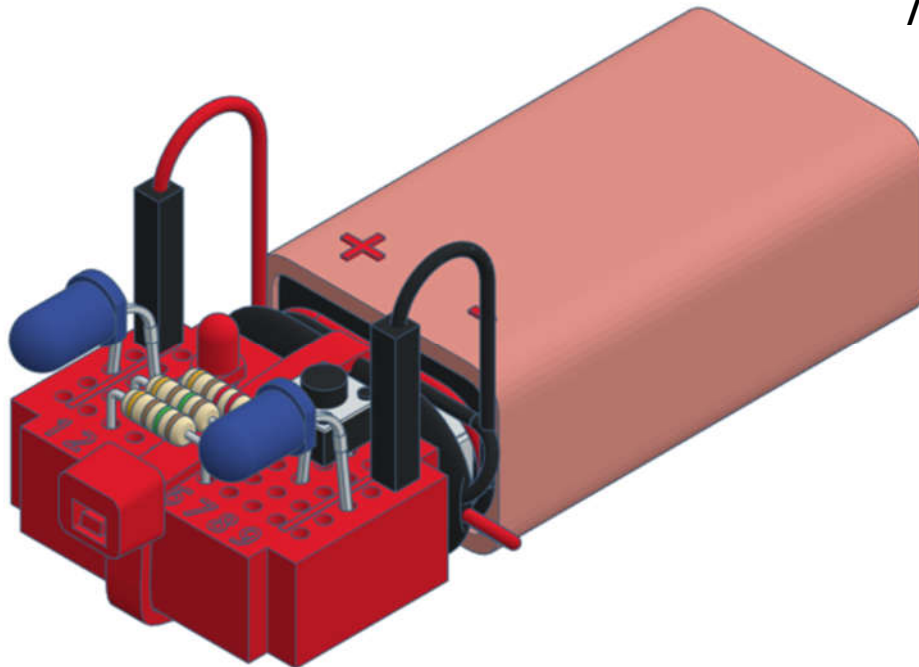
*3) Licht verfolgen*

*6) Hindernisse vermeiden*

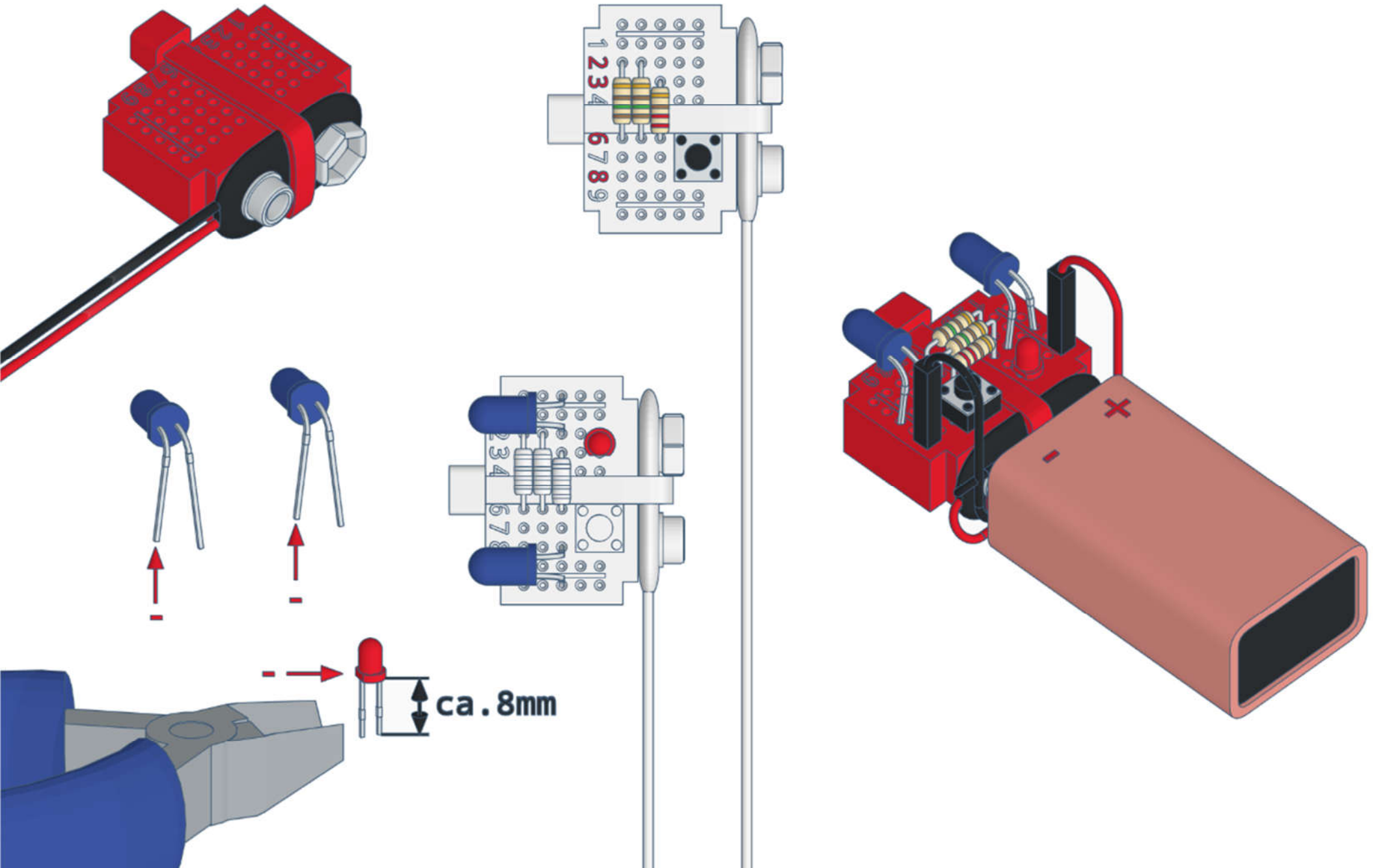
*7) Dunkles vermeiden*

*10) Licht suchen*

*11) Licht umkreisen*

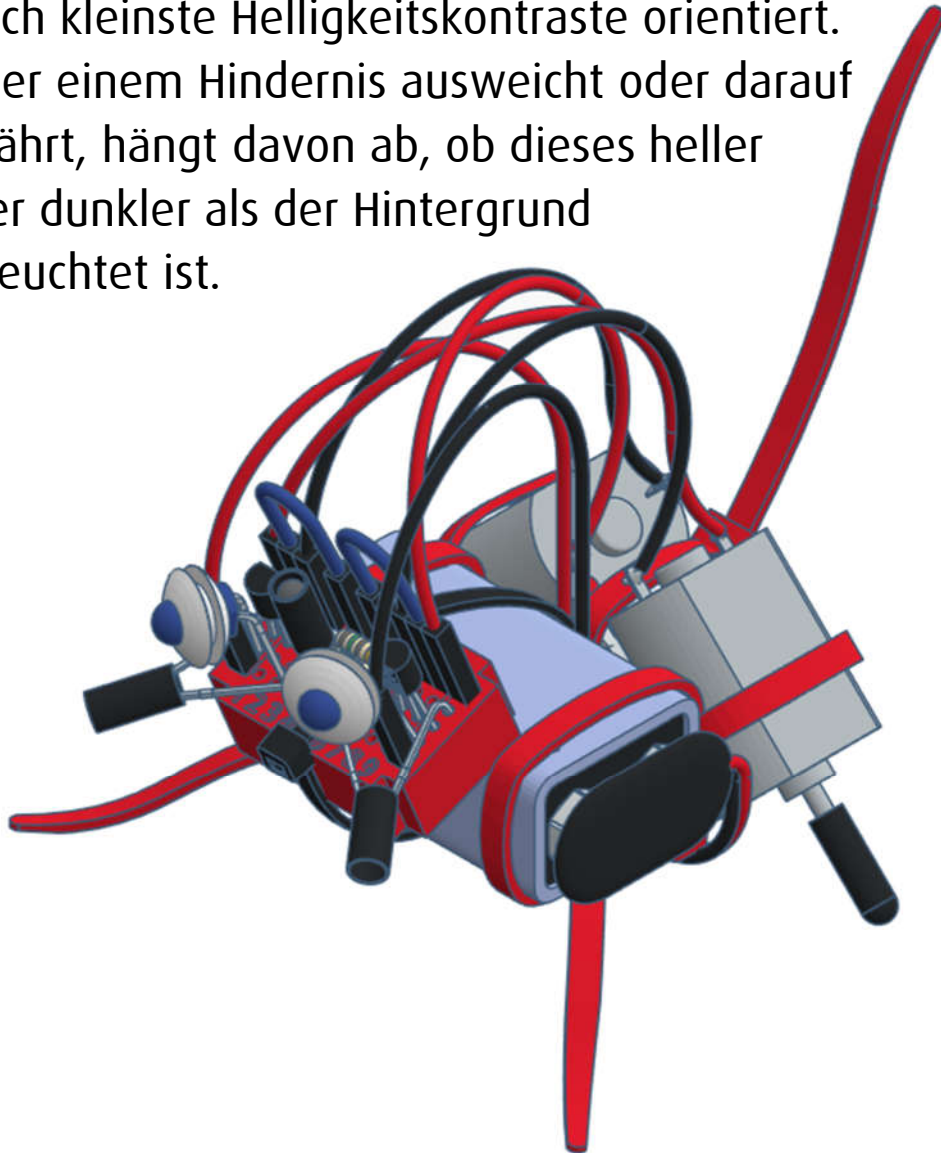


# Aufbau



## 2) varikabi mit Infrarot-Detektion

varikabis Grundfunktionen basieren darauf, dass er sich mit Hilfe der drei Lichtsensoren durch kleinste Helligkeitskontraste orientiert. Ob er einem Hindernis ausweicht oder darauf zufährt, hängt davon ab, ob dieses heller oder dunkler als der Hintergrund beleuchtet ist.



Um hingegen Hindernisse unabhängig von deren Helligkeit zu erkennen, wird in der Robotik oft Infrarotlicht oder Ultraschall eingesetzt. Sogenannte Reflexlichtschranken senden beispielsweise infrarotes Licht aus und detektieren zugleich wieviel davon von einem Hindernis zurück auf die Sensoren reflektiert wird. Mit den IR-LEDs lässt sich das Prinzip einfach aufbauen.

Folgende varikabi Funktionen eignen sich in Kombination mit den Reflexlichtschranken:

*4) Objekte verfolgen (Lichtfolger)*

*6) Hindernisse vermeiden (Schattenfolger)*

Die IR-LEDs könne aber auch dafür genutzt werden eine Linie zuverlässiger zu erkennen.

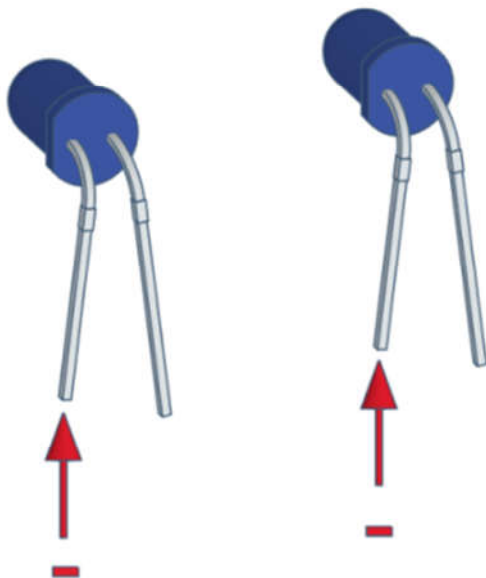
*1) Dunklen Linien folgen (Schattenfolger)*

*2) Hellen Linien folgen (Lichtfolger)*

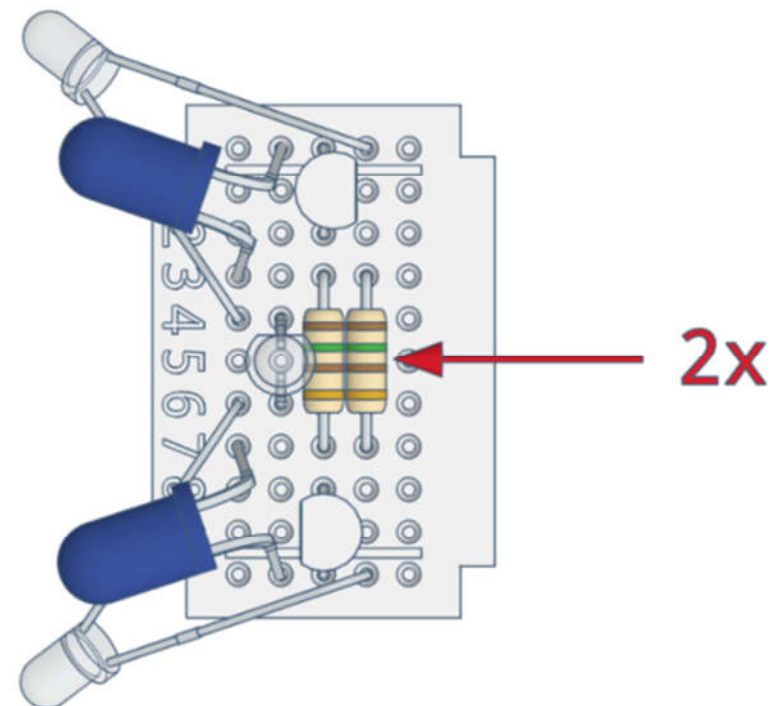
# Aufbau

varikabis farbige LEDs werden durch die beiden IR-LEDs ersetzt und zwar so, dass diese dauerhaft IR-Licht aussenden.

Dabei sollten die LEDs jeweils so in die Reihen +, 3, 7, und - gesteckt werden, dass sie möglichst in die selbe Richtung wie die seitlichen Sensoren stehen.

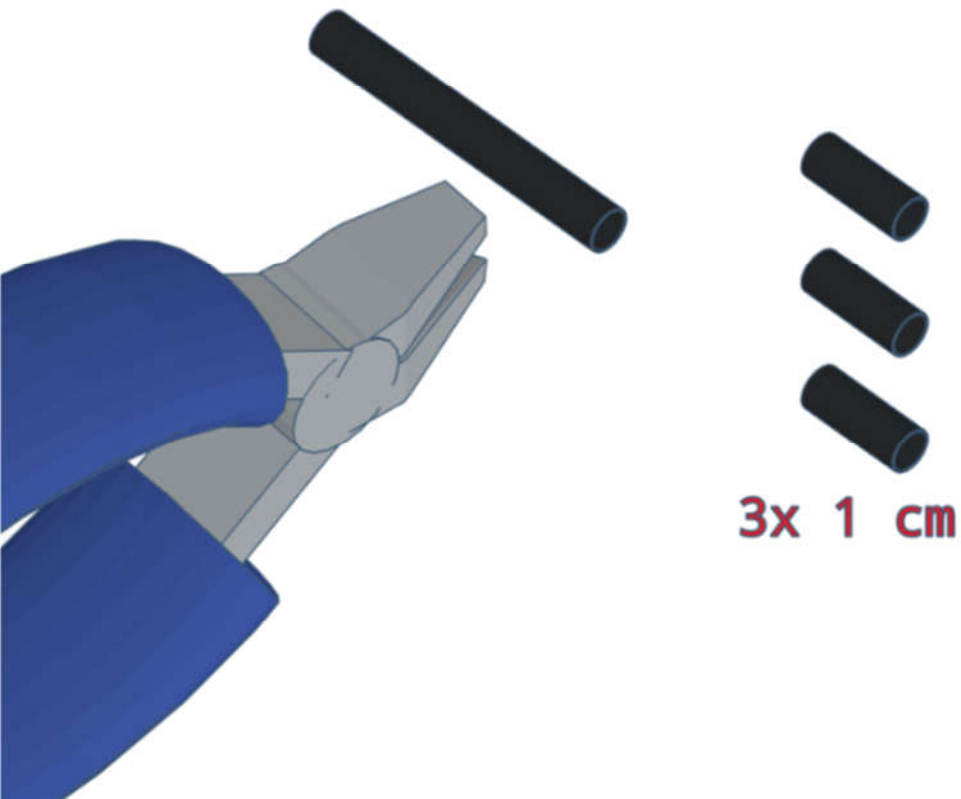


Normale LEDs werden mit einem Strom von maximal 20 mA (Milliampere) betrieben. Weil die IR-LEDs jedoch bis zu 100 mA vertragen, kannst du sie mit einem zweiten 150  $\Omega$  Widerstand doppelt so stark leuchten lassen. Wenn hingegen die Batterie lange halten soll, kann auch nur ein Widerstand verwendet werden.



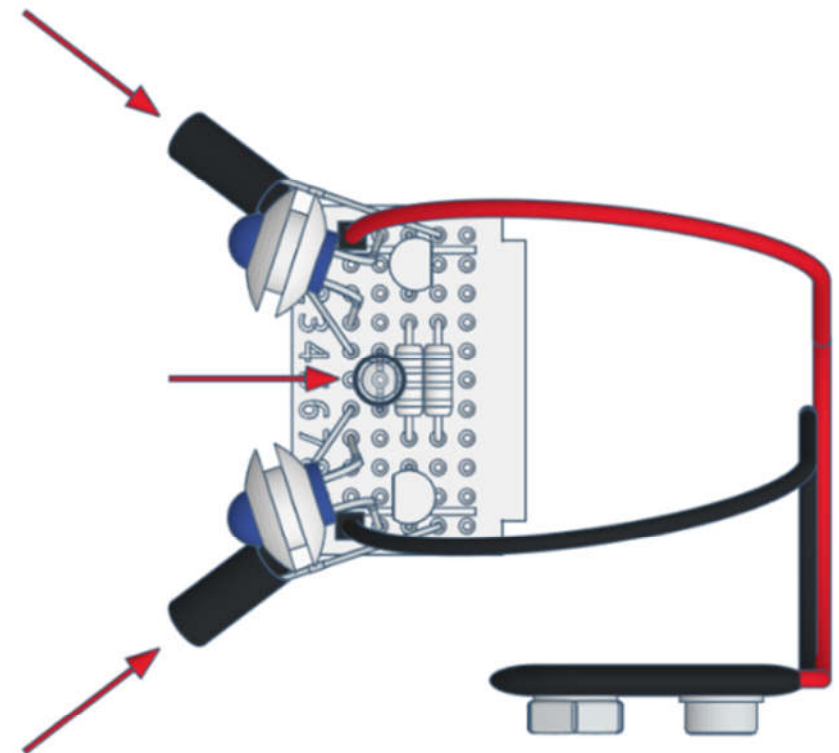
Damit das Licht der IR-LEDs nicht direkt auf die Sensoren fällt, sollten diese abgeschattet werden.

Trenne dafür das schwarze Schlauchstück in drei gleich große Teile und schiebe diese auf die Sensoren, sodass diese gänzlich verdeckt sind.



Wähle nun eine der varikabi Funktionen 1), 2), 4) oder 6) aus:

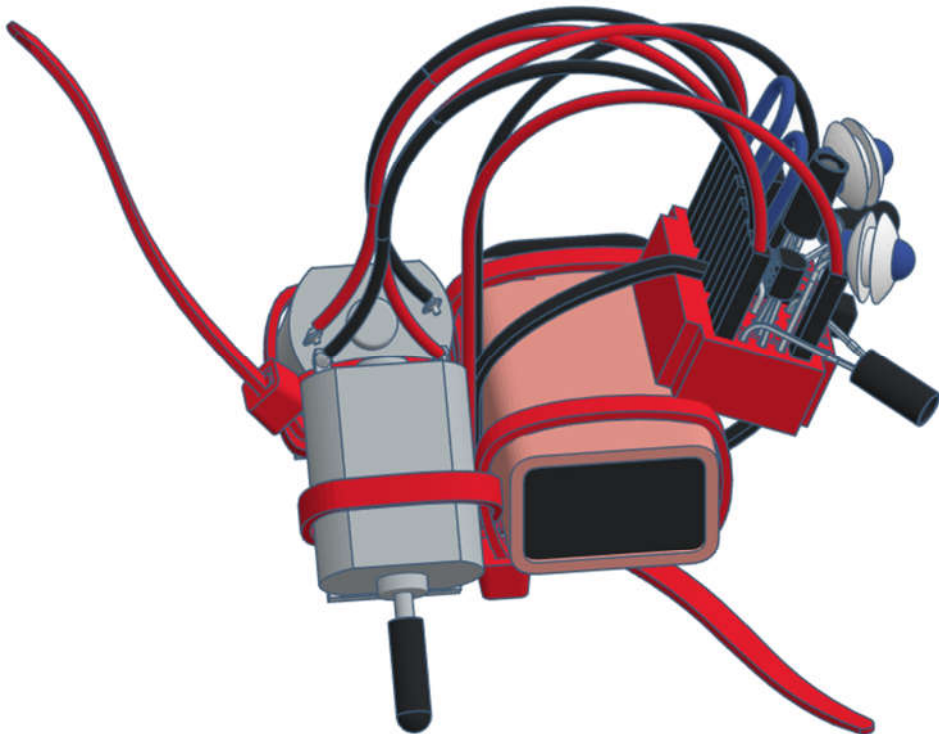
Schließe die blauen Kabelbrücken und die Motoranschlüsse entsprechend der varikabi Anleitung an, beachte jedoch, dass nun die Motoren bei Funktion 4) als Lichtfolger und bei Funktion 6) als Schattenfolger angeschlossen werden müssen.



### 3) varikabis in Interaktion

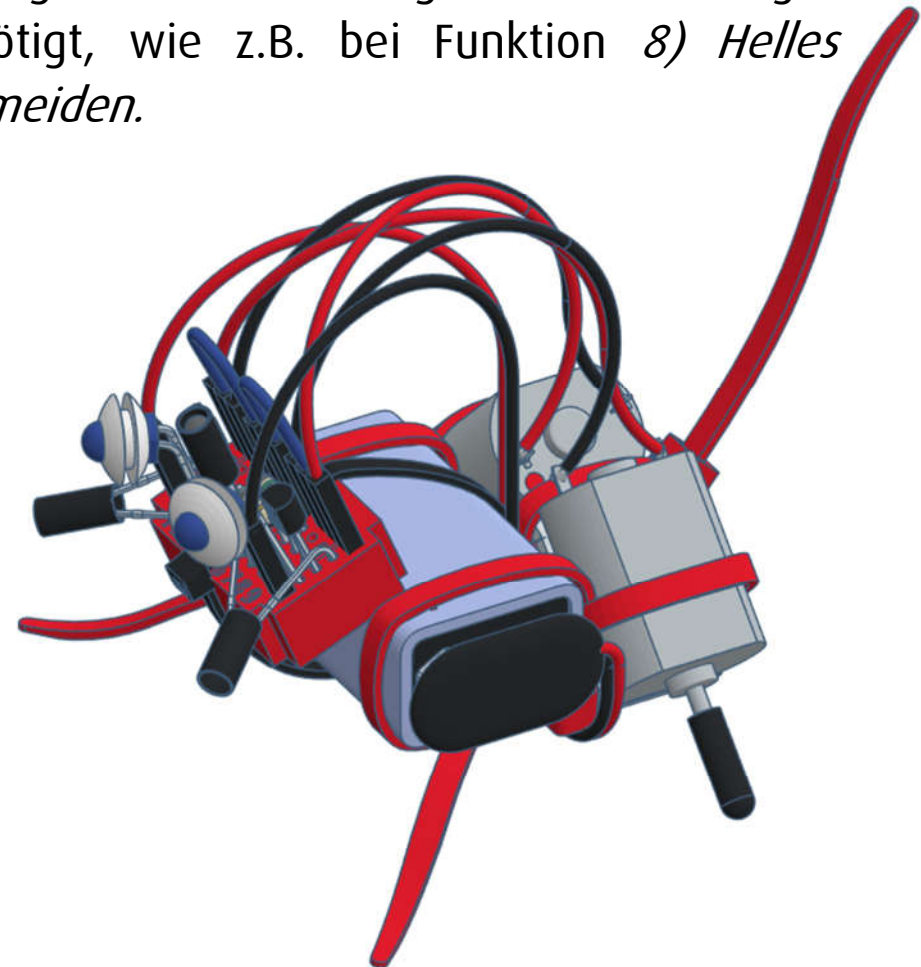
Sind mehrere varikabis im Spiel, so kannst du diese mit den IR-LEDs interagieren lassen.

Bleiben die IR-LEDs wie zuvor nach vorne gerichtet so können zwei varikabis entweder aufeinander zu fahren oder sich gegenseitig ausweichen.



Sollen die Roboter aufeinander zufahren und schließlich voreinander stehen bleiben, so eignet sich dafür Funktion *3) Licht verfolgen*.

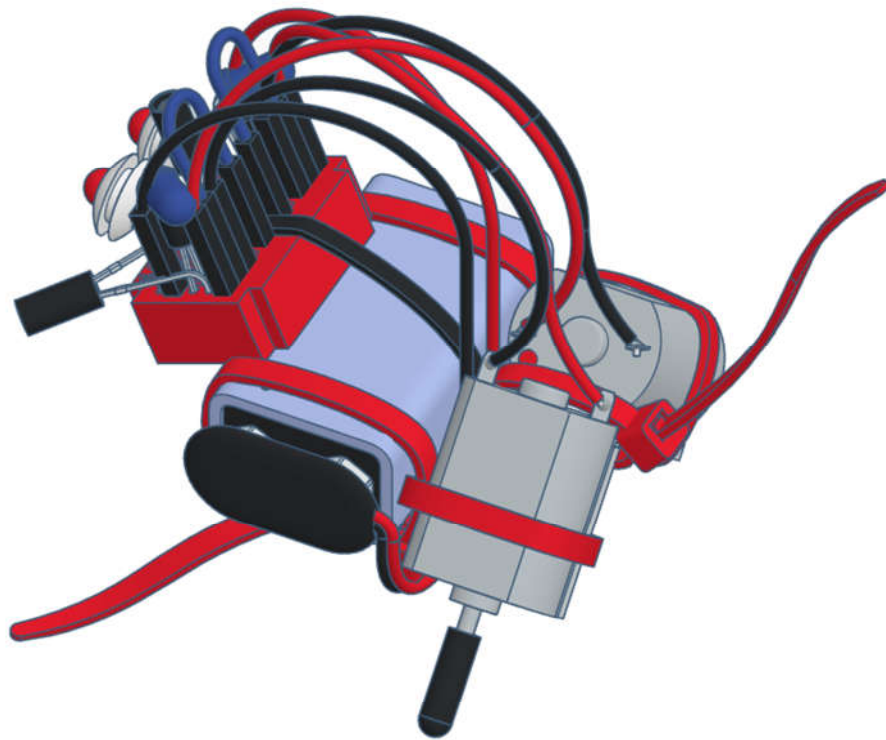
Um sich gegenseitig auszuweichen, wird hingegen eine Schaltung als Schattenfolger benötigt, wie z.B. bei Funktion *8) Helles vermeiden*.





Damit dein varikabi von einem anderen verfolgt werden kann, müssen seine IR-LEDs nach hinten gerichtet eingebaut werden. Dazu werden die IR-LEDs in die andere Richtung gebogen.

Für den verfolgten varikabi stehen prinzipiell alle 12 Funktionen zur Auswahl.



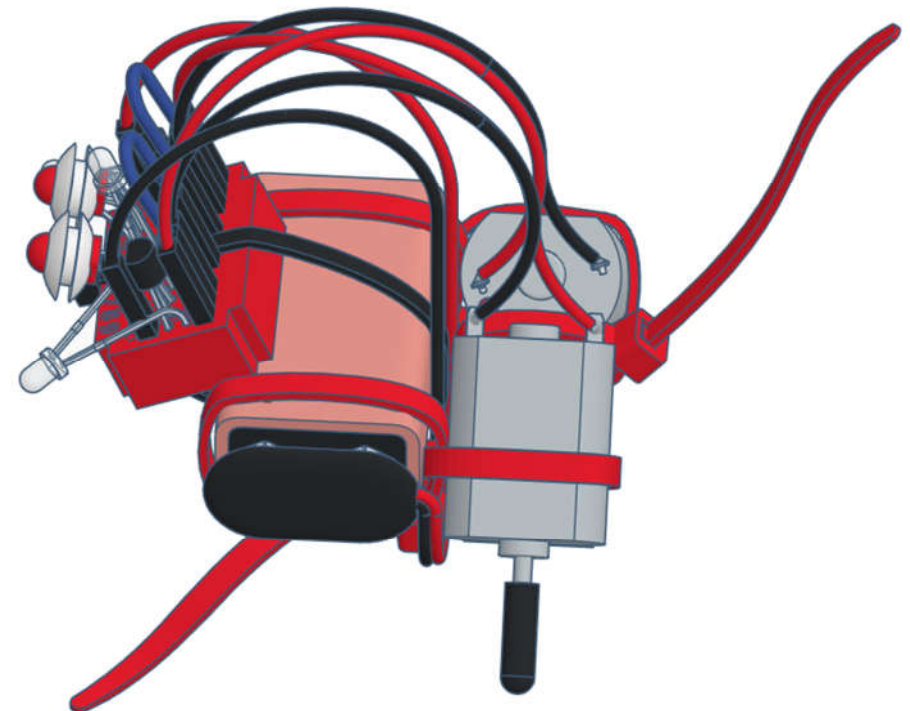
Damit ein varikabi oder varikabo einem anderen Roboter folgen kann, wird eine dieser Lichtfolger-Funktionen benötigt.

*3) Licht verfolgen*

*6) Hindernisse vermeiden*

*7) Dunkles vermeiden*

Am besten eignet sich jedoch Funktion 3), da der Verfolger dabei stets einen bestimmten Abstand einhält, sofern die IR-LEDs und Sensoren gut aufeinander abgestimmt sind.



# Aufbau

