

## Robotik mit



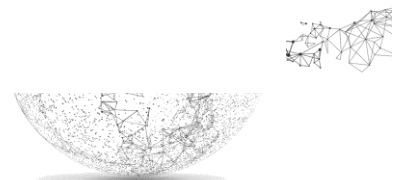
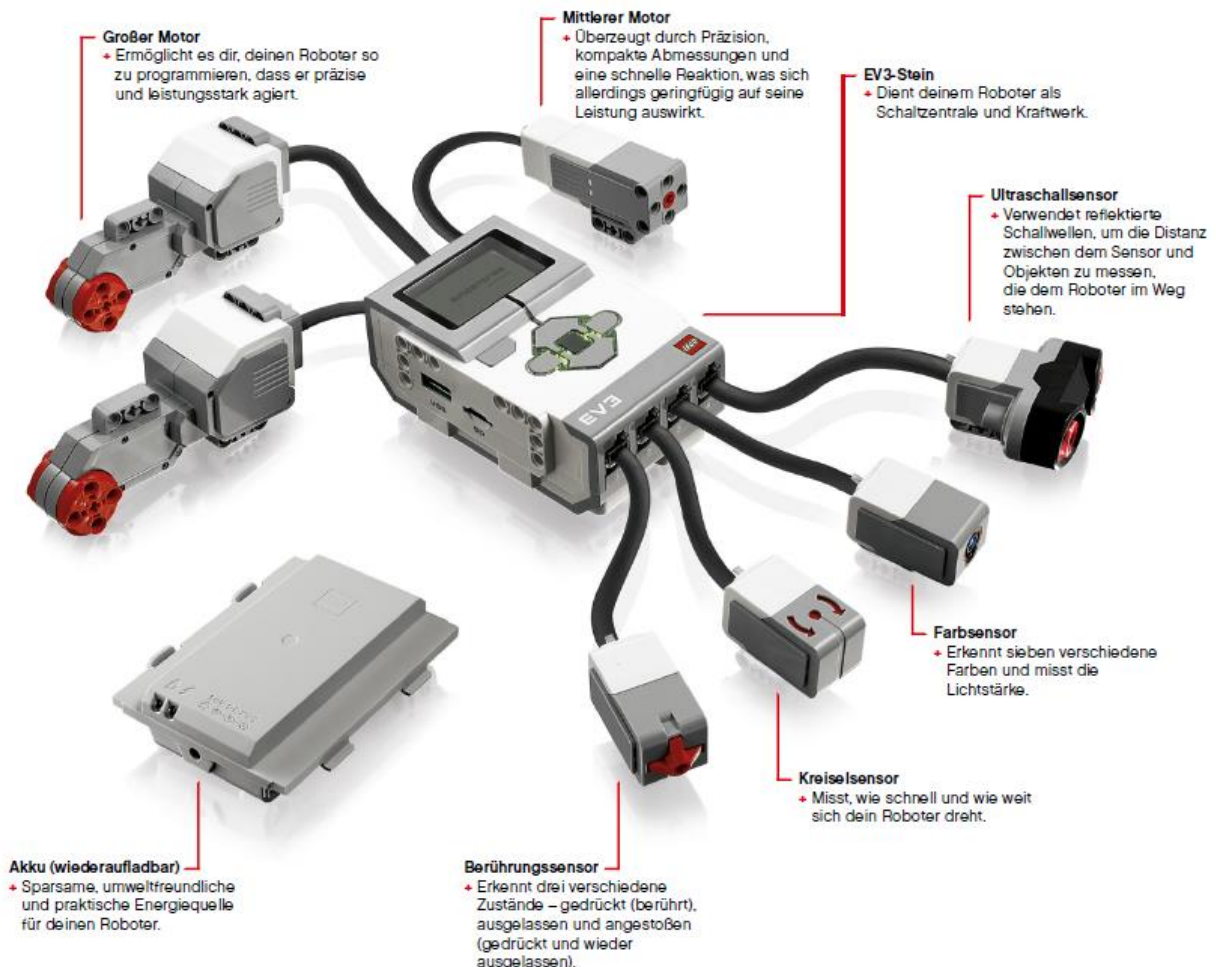
<https://education.lego.com/de-de/downloads/mindstorms-ev3>

Erste Schritte zum Start findest du hier: <https://education.lego.com/de-de/weiterfuehrende-schulen/entdecken/informatik>

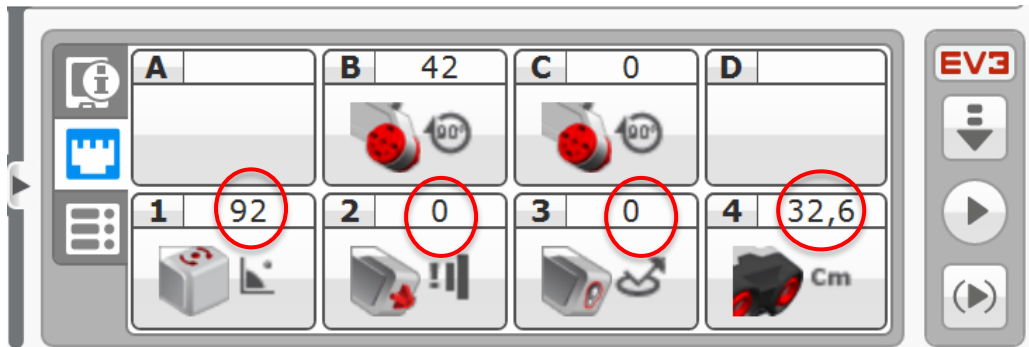
Baue zuerst das Modell wie in der Anleitung zu *Legø Mindstorms Education* zu sehen ist. Hier Das Modell mit dem Sensor Ultraschall. Alle Umbauanleitungen findest du im gleichen Heft.



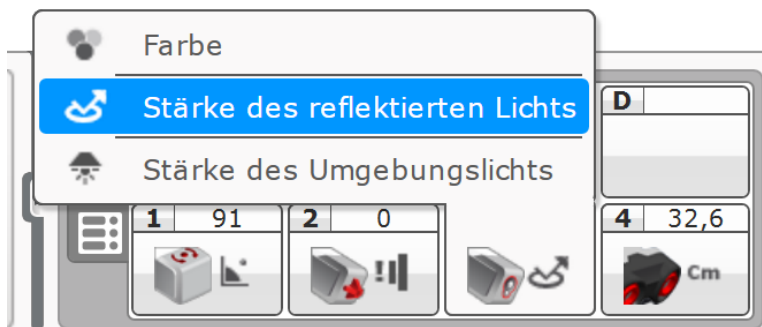
Hier eine Übersicht über die Sensoren und Motoren, welche du im Grundset Lego Mindstorms Education hinzufügen könntest. Mit den folgenden Übungen lernst du die Sensoren kennen.



Schliesse alle 4 Sensoren an den EV3 Baustein an und schau, wie sich die Werte verändern, wenn du die Sensoren berührst oder ihnen etwas hinhältst. Vergiss dabei nicht das USB-Kabel anzuschliessen (ausser du hast Bluetooth aktiviert). Die Werte lassen sich im Fenster unten rechts ablesen.

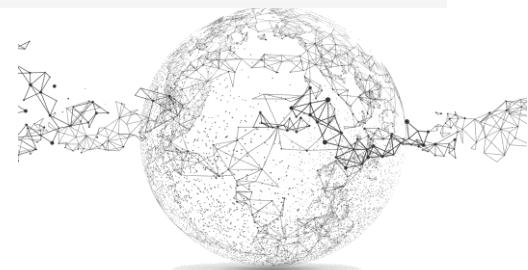
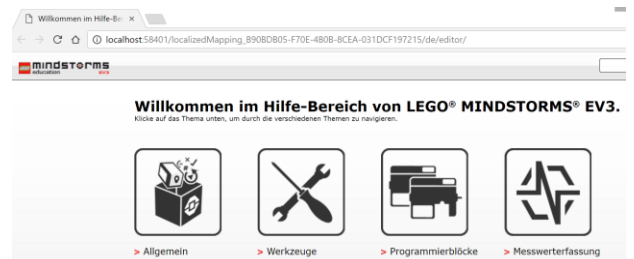
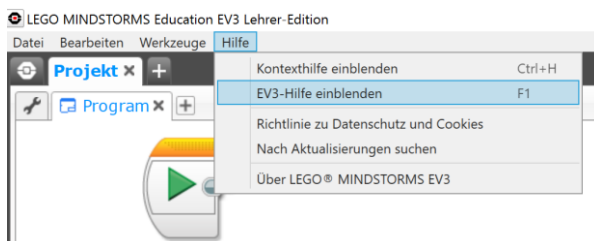


Die Werte können auch verändert werden, indem du auf die Bilder der Sensoren klickst (rechte Maustaste). Du kannst dann z.B. dem Farbsensor sagen, ob er das reflektierte Licht oder eine Farbe messen soll.



Bevor du mit den Übungen beginnst:

- ➔ Alle Sensoren wieder abhängen und in die Kiste legen.
- ➔ Schau dir den Grundlagen Erklärungsvideo auf [schularena.com](http://schularena.com) an. Dort bekommst du einige Tipps und Tricks, welche dir zu Beginn helfen.
- ➔ Sehr hilfreich: Menü Hilfe: EV3-Hilfe einblenden (dort findest du Antworten auf fast alle deine Fragen)



### Übung 1: geradeaus und 90 Grad rechts

Der Roboter soll eine Sekunde geradeausfahren und dann 90° nach rechts drehen und wieder 1 Sekunde nach vorn. Welcher Wert bei der Lenkung entspricht 90 Grad?

→ .....

*Tip:* Denk daran, dass der Wert bei der Lenkung nicht 1:1 den Graden entspricht, welche der Roboter fährt, sondern denen des Motors.

### Übung 2: Quadrat

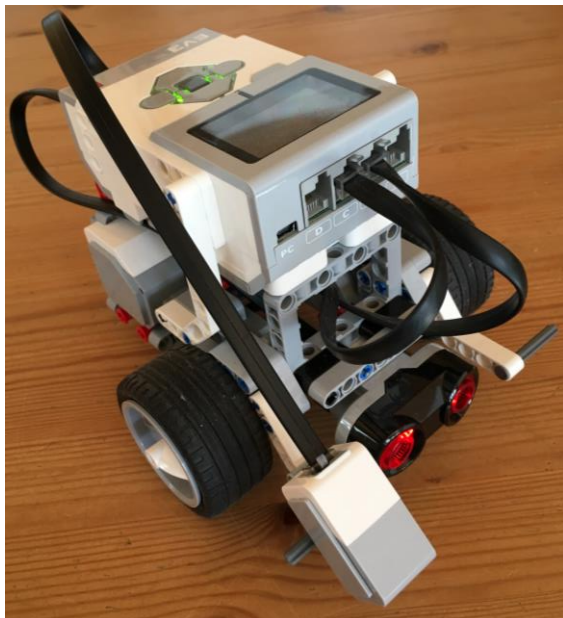
Der Roboter soll ein Quadrat mit 10 cm Seitenlänge fahren. Finde zuerst heraus, wie weit der Roboter fährt mit einer Umdrehung und den Rädern im Bausatz Lego Education (wie oben abgebildet).

→ .....

*Tip:* Rechne zuerst aus, wie viele Umdrehungen für 10 cm Strecke gemacht werden müssen. Mit einer Schleife lässt sich die Aufgabe eleganter lösen. Mac: Kommastelle mit , / PC: Kommastelle mit .

### Übung 3: An Tischkante halten

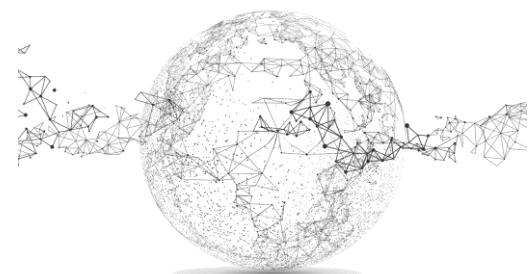
Baue den Farb-Sensor ein für diese Aufgabe. Siehe Bild:



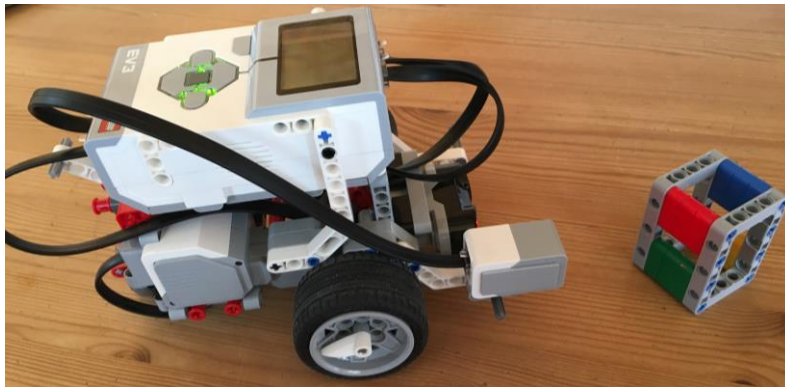
Der Roboter soll zur Tischkante fahren und dort halten. Finde zuerst heraus, welchen Messwert du einstellen sollst.

→ .....

*Tip:* Der Sensor soll hier reflektiertes Licht messen.



## Übung 4: Farben messen

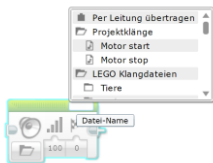


Der Roboter soll bei grün losfahren und bei rot anhalten. Baue auch passende Töne und Farben für den EV3-Stein ein. Wie weit etwa darf das Objekt max. entfernt sein, damit die Farbe noch erkannt wird?

→ .....

*Tip:* Verwende Legorot und Legogrün.

Für Sound: ins weisse Feld rechts oben klicken und gewünschte Datei laden:



## Übung 5: Fahren und bei Hindernis ausweichen

Baue den Ultraschall-Sensor ein für diese Aufgabe. Siehe Bild:



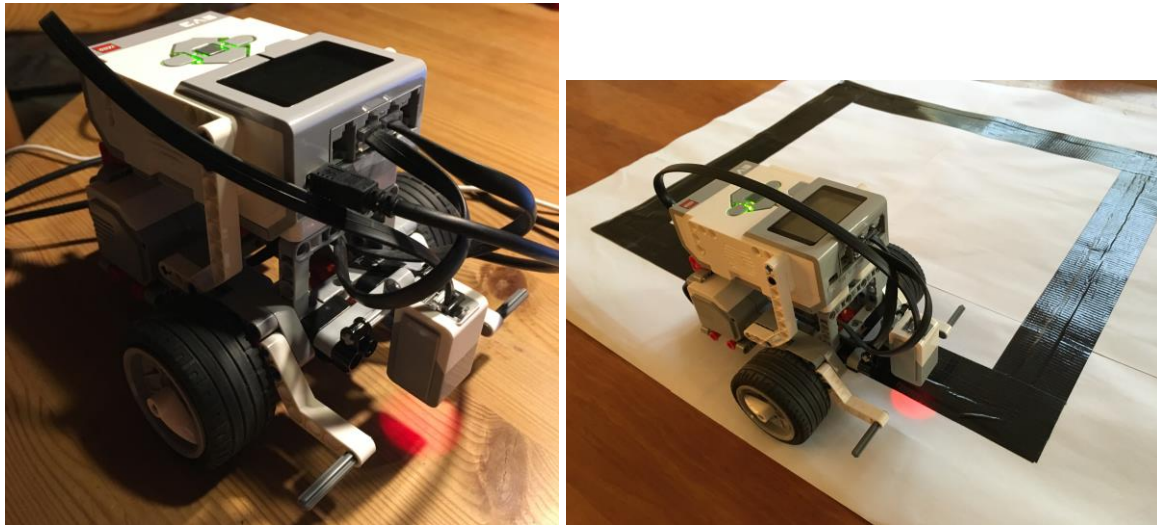
Der Roboter soll stets fahren und bei Hindernissen ausweichen.

*Tip:* Variiere den Schwellenwert.



## Übung 6: Linienfahrt

Baue den Farbsensor-Sensor ein für diese Aufgabe. Siehe Bild:

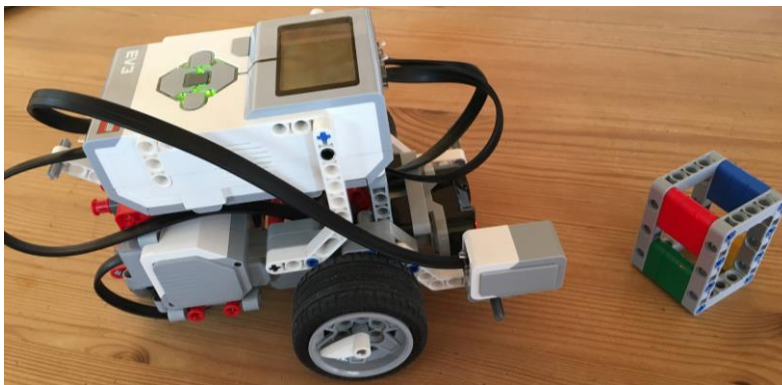


Der Roboter soll einer schwarzen Linie entlangfahren. Dabei soll er möglichst wenig schwanken (mit Werten der Motorenleistung prüfen).

*Tip:* Die Linie sollte im Idealfall etwa 3 cm breit sein. Baue den Sensor möglichst mittig ein. Mache eine Messung des schwarzen Streifens und eine des Tisches, damit du die Messwerte sehen und auswerten kannst.

## Übung 7: Farben folgen

Baue den Farbsensor-Sensor ein für diese Aufgabe. Siehe Bild:



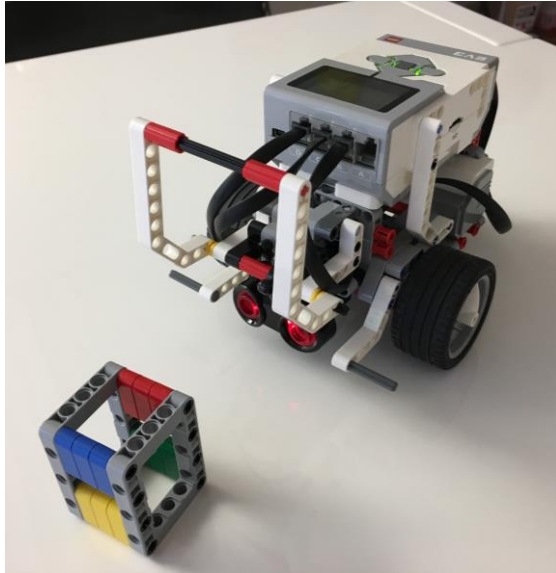
Der Roboter soll der Farbe *Blau* folgen mit einer Rechts- und *Gelb* mit einer Linkskurve. Ansonsten soll er geradeaus fahren und bei *Rot* stoppen

*Tip:* am Boden ausprobieren und Geschwindigkeit auf 30 setzen.



### Übung 8: Vor Objekt stoppen und es wegbewegen

Baue den Ultraschall-Sensor und den Hebel (am mittleren Motor) ein für diese Aufgabe. Siehe Bild:



Der Roboter soll bis 4 cm vor das Objekt fahren und dort für 1 Sekunde stoppen. Dann den Hebel nach unten bewegen (90°) und das Objekt mit einer Bewegung nach hinten rechts während 2 Sekunden abtransportieren. Dann soll der Hebel wieder in die Ursprungsposition nach oben.

*Tip:* Für den Start soll der Hebel in der Position sein, wie sie auf dem Bild zu sehen ist. Moderate Geschwindigkeit (25). Es braucht eine Schleife, die unterbrochen wird (Schleifen-Interrupt), wenn der Roboter vor dem Objekt stoppt.

### Übung 9: Hin und her mit Berührungssensor

Baue 2 Berührungssensoren ein (vorne und hinten). Siehe Bild:



Der Roboter soll vorwärtsfahren bis der Sensor ein Hindernis berührt, dann rückwärts, bis ein Hindernis berührt wird. Auf diese Art immer hin und her.



*Tip:* Vor dem Start: Berührungssensor „Vergleichen Zustand“.

Ausbauvariante: Beim Auftreffen auf Hindernis Ton abspielen und Steinfarbe wechseln.

### **Übung 10: Gleichseitiges Dreieck mit Kreiselnsensor nachfahren**

Baue 1 Kreiselnsensor ein (Gyrosensor). Siehe Bild:



Der Roboter soll ein gleichseitiges Dreieck abfahren mit 40 cm Seitenlänge.

*Tip:* Du musst messen, wie weit der Roboter mit einer Drehung fahren kann und dann auf 20 cm umrechnen. Überlege dir auch, um welchen Winkel gedreht werden muss. Denk daran: Der Kreiselnsensor kann nur messen, aber nicht die Drehung selber ausführen. Ausserdem hat er eine gewisse Ungenauigkeit, die du evtl. korrigieren musst.

Tip zum Herunterladen:

*EV3 Unterrichtspaket Konstruktionsprojekte* (wird als Menüpunkt in die Software integriert:  
<https://education.lego.com/de-de/downloads/mindstorms-ev3>

Support-Stuff:

<https://education.lego.com/de-de/support/mindstorms-ev3>



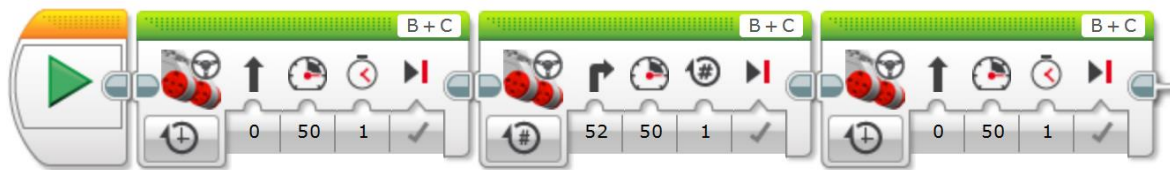
**Lösungen:**

**Übung 1: geradeaus und 90 Grad rechts**

Der Roboter soll eine Sekunde geradeausfahren und dann 90° nach rechts drehen und wieder 1 Sekunde nach vorn. Welcher Wert bei der Lenkung entspricht 90 Grad?

→ 52 (der Wert kann je nach Bodenbelag ändern)

*Tip:* Denk daran, dass der Wert bei der Lenkung nicht 1:1 den Graden entspricht, welche der Roboter fährt, sondern denen des Motors.

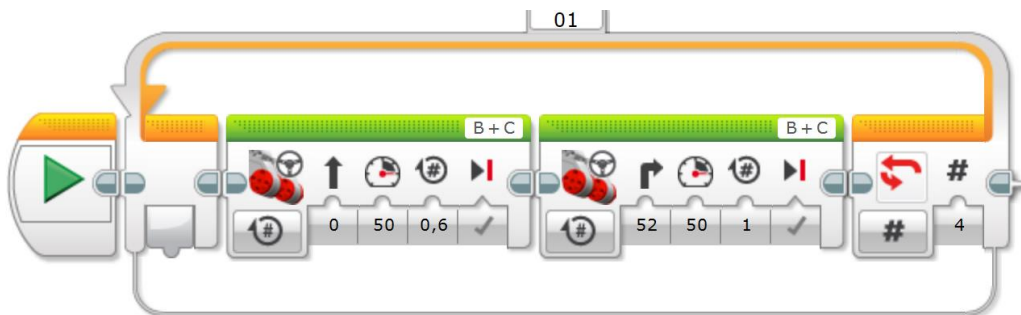


**Übung 2: Quadrat**

Der Roboter soll ein Quadrat mit 10 cm Seitenlänge fahren. Finde zuerst heraus, wie weit der Roboter fährt mit einer Umdrehung und den Rädern im Bausatz Lego Education (wie oben abgebildet).

→ 16.5 cm

*Tip:* Rechne zuerst aus, wie viele Umdrehungen für 10 cm Strecke gemacht werden müssen. Mit einer Schleife lässt sich die Aufgabe eleganter lösen. → ca. 0.6 Umdrehungen



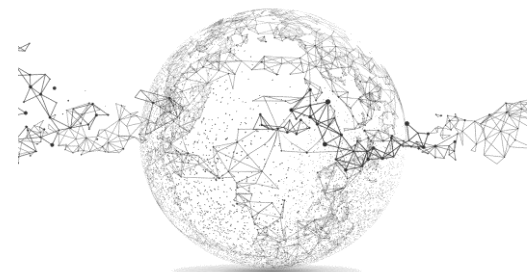
**Übung 3: An Tischkante halten**

Baue den Farb-Sensor ein für diese Aufgabe. Siehe Bild:

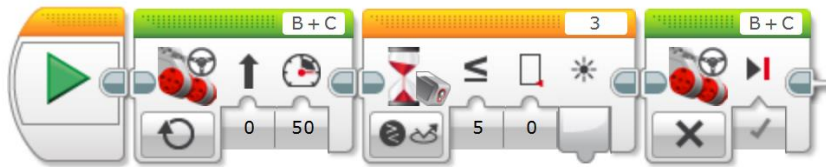
Der Roboter soll zur Tischkante fahren und dort halten. Finde zuerst heraus, welchen Messwert du einstellen sollst.

→ 0

*Tip:* Der Sensor soll hier reflektiertes Licht messen.







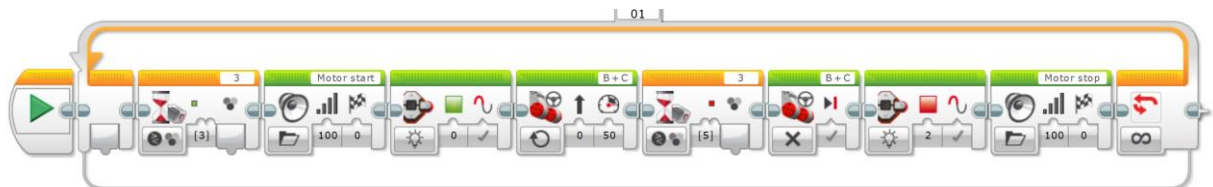
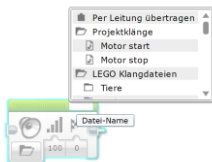
### Übung 4: Farben messen

Der Roboter soll bei grün losfahren und bei rot anhalten. Baue auch passende Töne und Farben für den EV3-Stein ein. Wie weit etwa darf das Objekt max. entfernt sein, damit die Farbe noch erkannt wird?

→ ca. 4 cm

*Tipp:* Verwende Legorot und Legogrün.

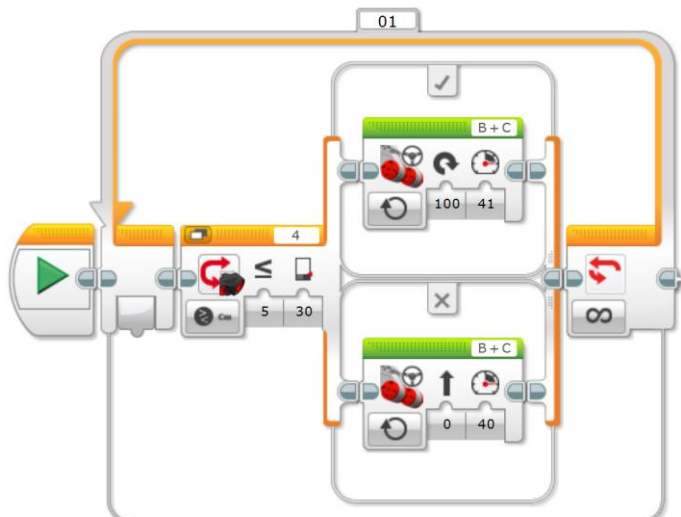
Für Sound: ins weiße Feld rechts oben klicken und gewünschte Datei laden:



### Übung 5: Fahren und bei Hindernis ausweichen

Baue den Ultraschall-Sensor ein für diese Aufgabe. Siehe Bild: Der Roboter soll stets fahren und bei Hindernissen ausweichen.

*Tipp:* Variiere den Schwellenwert.

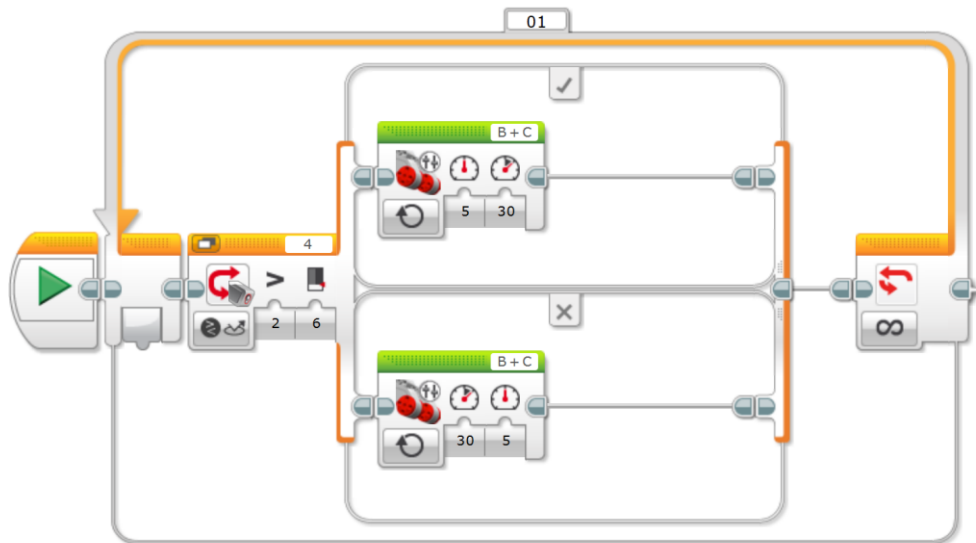


## Übung 6: Linienfahrt

Baue den Farbsensor-Sensor ein für diese Aufgabe. Siehe Bild:

Der Roboter soll einer schwarzen Linie entlangfahren. Dabei soll er möglichst wenig schwanken (mit Werten der Motorenleistung prüfen).

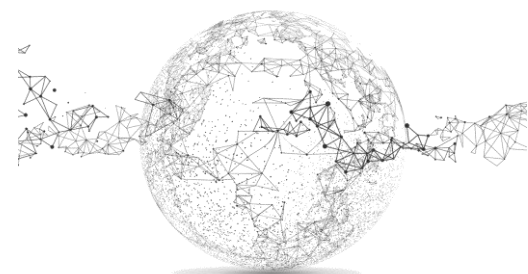
*Tip:* Die Linie sollte im Idealfall etwa 3 cm breit sein. Baue den Sensor möglichst mittig ein. Mache eine Messung des schwarzen Streifens und eine des Tisches, damit du die Messwerte sehen und auswerten kannst.

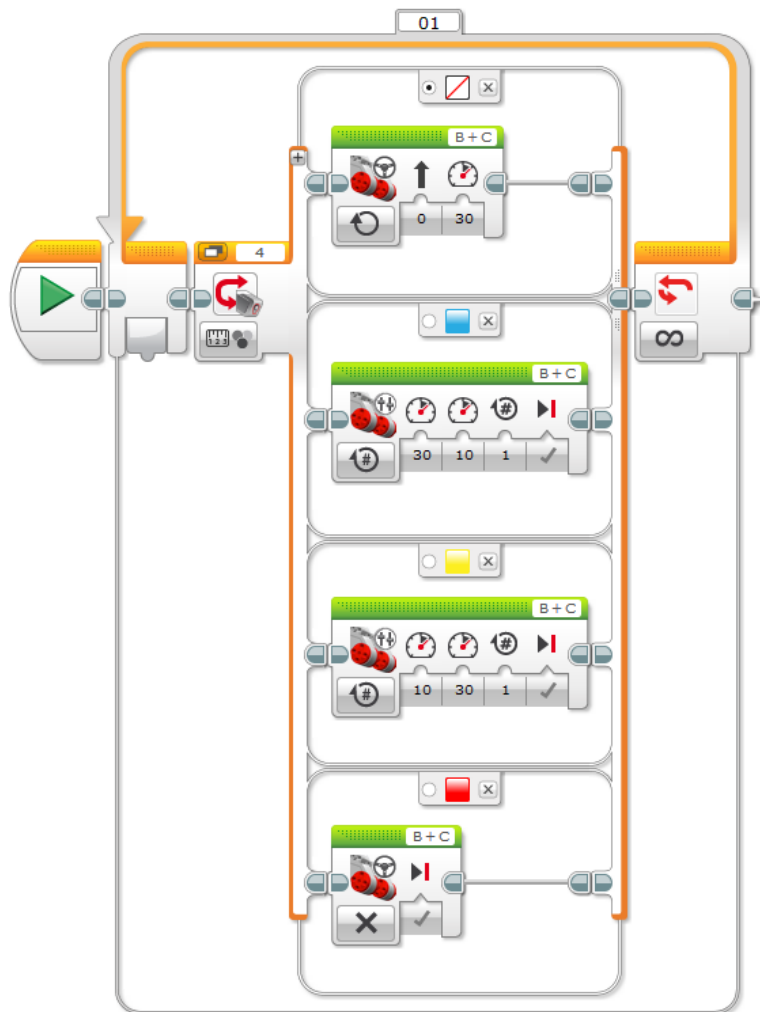


## Übung 7: Farben folgen

Der Roboter soll der Farbe *Blau* folgen mit einer Rechts- und *Gelb* mit einer Linkskurve. Ansonsten soll er geradeaus fahren und bei *Rot* stoppen

*Tip:* am Boden ausprobieren und Geschwindigkeit auf 30 setzen.

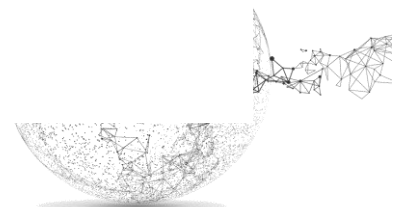
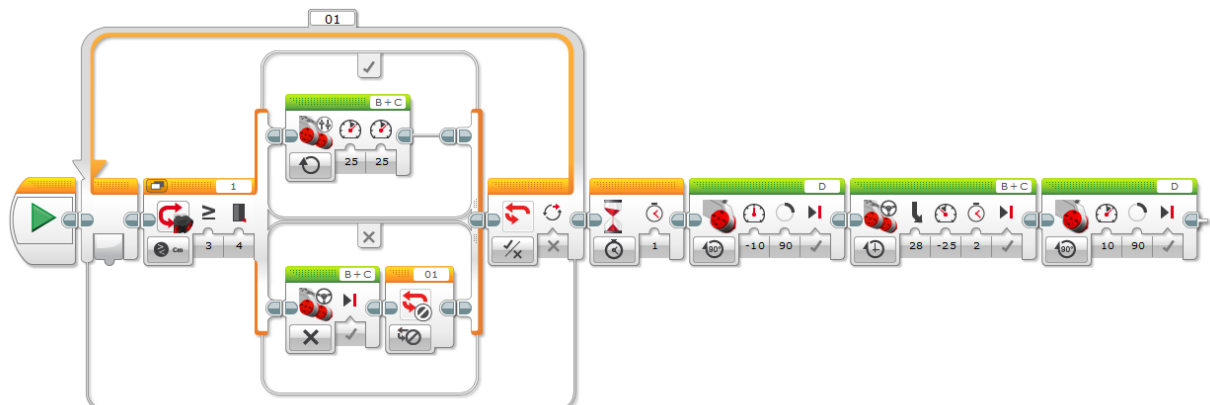




### Übung 8: Vor Objekt stoppen und es wegbewegen

Der Roboter soll bis 4 cm vor das Objekt fahren und dort für 1 Sekunde stoppen. Dann den Hebel nach unten bewegen (90°) und das Objekt mit einer Bewegung nach hinten rechts während 2 Sekunden abtransportieren. Dann soll der Hebel wieder in die Ursprungposition nach oben.

*Tip:* Für den Start soll der Hebel in der Position sein, wie sie auf dem Bild zu sehen ist. Moderate Geschwindigkeit (25). Es braucht eine Schleife, die unterbrochen wird, wenn der Roboter vor dem Objekt stoppt.

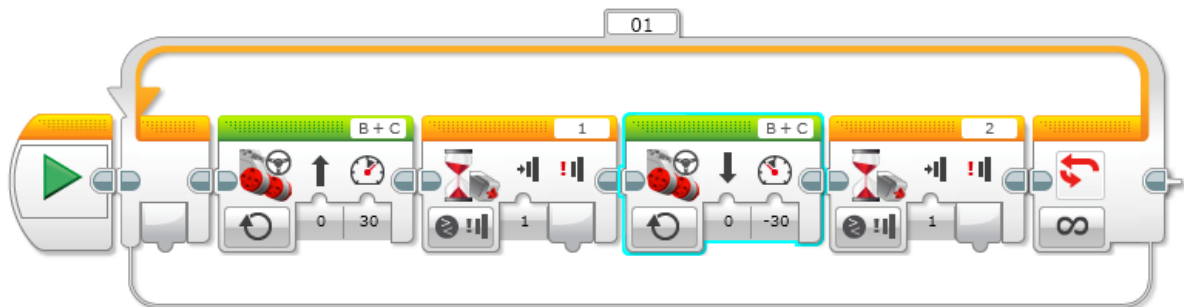


### Übung 9: Hin und her mit Berührungssensor

Der Roboter soll vorwärtsfahren bis der Sensor ein Hindernis berührt, dann rückwärts, bis ein Hindernis berührt wird. Auf diese Art immer hin und her.

*Tip:* Vor dem Start: Berührungssensor „Vergleichen Zustand“.

Ausbauvariante: Beim Auftreffen auf Hindernis Ton abspielen und Steinfarbe wechseln.



### Übung 10: Gleichseitiges Dreieck mit Kreiselnsensor

Der Roboter soll ein gleichseitiges Dreieck abfahren mit 20 cm Seitenlänge.

*Tip:* Du musst messen, wie weit der Roboter mit einer Drehung fahren kann und dann auf 20 cm umrechnen. Überlege dir auch, um welchen Winkel gedreht werden muss. Denk daran: Der Kreiselnsensor kann nur messen, aber nicht die Drehung selber ausführen.

