

Erste Fahrten mit dem Legoroboter

Für die Aufgaben benötigst du ein Fahrgestell für deinen Legoroboter¹ (s. Abbildung 1). Eine entsprechende Bauanleitung findet du z. B. unter dem Link <https://education.lego.com/de-de/product-resources/mindstorms-ev3/downloads/bauanleitungen-programmbeschreibungen> [Datum des Zugriffs: 18.03.2022]



Abbildung 1: Lego® Mindstorms® Education EV3 mit Fahrgestell

Die Programme für den Legoroboter erstellen wir mithilfe der Programmierumgebung Microsoft MakeCode². Gib in einem Browser die Adresse <https://makecode.mindstorms.com/> ein und klicke auf *Neues Projekt*, um zu der Programmierumgebung zu gelangen.

Die Räder des Legoroboters werden mithilfe von zwei Motoren gesteuert. Um den Roboter gezielt steuern zu können, müssen wir uns zunächst damit vertraut machen, wie sich die Motoren bzw. die Räder bewegen müssen, damit der Roboter geradeaus, eine vorgegebene Strecke, eine Kurve oder auch komplexere Figuren fährt.

Mein erstes Programm

Im Bereich *Motoren* finden wir verschiedene Blöcke zur Steuerung der Motoren. Damit wir zwei Motoren gleichzeitig ansprechen können, wird der Block *Kettenfahrzeug Motoren* benötigt.

Aufgabe 1:

- a) Ziehe den Block *Kettenfahrzeug Motoren* in den Block *beim Start*. Kontrolliere an welchen Ausgängen die Motoren angeschlossen sind und wähle die passenden Buchstaben aus. Klicke auf das Pluszeichen am Ende des Blocks. Gib in das Feld, das sich öffnet, z. B. eine 4 ein. Hänge an den Block *Kettenfahrzeug Motoren* noch den Block *Programm beenden* aus dem Bereich *Stein* an. Dein Programm sollte jetzt so aussehen wie in Abbildung 2.

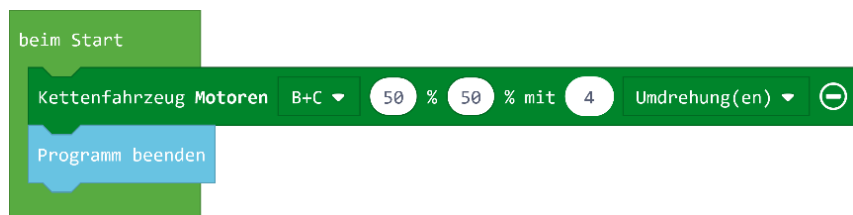


Abbildung 2: Mein erstes Programm

- b) Speicher dein Programm auf deinem Legoroboter und schaue dir an, wie sich der Roboter beim Ausführen des Programms verhält. Klicke dazu auf den Button *Herunterladen* und wähle als Speicherort den Legoroboter aus. Halte den Roboter dabei gut fest oder stelle ihn auf den Boden, da das Programm nach dem Herunterladen direkt gestartet wird. Welche Bewegung führt der Roboter aus?

¹ Erprobt wurden die Materialien mit dem Roboter LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.

² Verwendet wurde die Programmierumgebung Microsoft MakeCode in der Version 4.0.11. der Firma Microsoft <https://makecode.mindstorms.com/> [Datum des Zugriffs: 04.02.2020]

Die Parameter des Blocks „Kettenfahrzeug Motoren“

Die Prozentwerte in dem Block *Kettenfahrzeug Motoren* geben an, mit welcher Leistungsstärke sich die Motoren drehen. In unserem Beispielpogramm bezieht sich der erste Wert auf den Motor an Ausgang B und der zweite auf den Motor an Ausgang C. Wenn sich beide Motoren mit der gleichen Leistungsstärke drehen, heißt das, dass beide Motoren sich gleich schnell drehen und der Roboter geradeaus fährt.

Mithilfe des dritten Wertes lässt sich einstellen, wie lange sich die Motoren drehen sollen. Im Beispiel aus Abbildung 2 machen die Räder vier vollständige Umdrehungen und stoppen dann. Wenn du auf den kleinen Pfeil hinter *Umdrehung(en)* klickst, kannst du als Einheit aber auch Sekunden, Millisekunden oder Grad auswählen.

Aufgabe 2:

- a) Variiere die Parameter in dem Programm aus Abbildung 1 und beobachte, wie sich der Roboter verhält.
- b) Versuche nun aufgrund deiner Beobachtungen, passende Werte für die folgenden Aufgaben zu finden.
 - (1) Wie muss die Leistungsstärke verändert werden, damit der Roboter langsamer fährt?
 - (2) Wie muss die Leistungsstärke verändert werden, damit der Roboter schneller fährt?
 - (3) Wie verhält sich der Roboter, wenn du für die Leistungsstärke einen negativen Wert, z. B. jeweils -50% eingibst?
 - (4) Kombiniere die Parameter so, dass der Legoroboter genau 1 m geradeaus fährt, bevor er anhält.
 - (5) Kombiniere die Parameter so, dass der Legoroboter genau 50 cm geradeaus fährt, bevor er anhält.
 - (6) Wie verhält sich der Roboter, wenn du für die Leistungsstärke der Motoren unterschiedliche Werte wählst?

Drehungen

Vielleicht hast du beim Experimentieren mit den Parametern für den Block *Kettenfahrzeug Motoren*, bereits Einstellungen gefunden, bei denen sich der Roboter dreht, anstatt geradeaus zu fahren. Welche Drehungen der Roboter ausführen kann und welche Werte für die Parameter wir dafür benötigen, untersuchen wir in der nächsten Aufgabe.

Aufgabe 3: Versuche für die Programme in Abbildung 3, 4 und 5 jeweils vorausszusagen, wie sich der Roboter verhalten wird. Lade die Programme anschließend nacheinander auf deinen Roboter und vergleiche das Verhalten des Roboters mit deiner Vermutung.

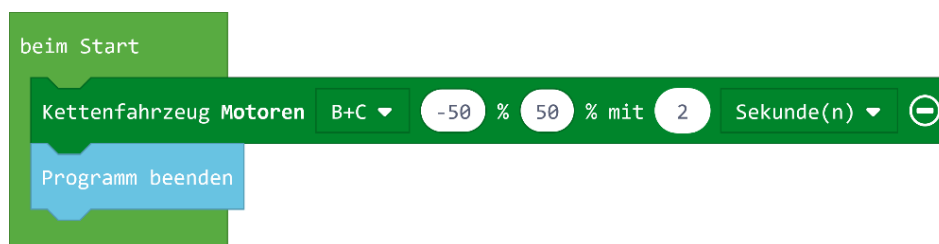


Abbildung 3: Beispiel 1 zu Aufgabe 3

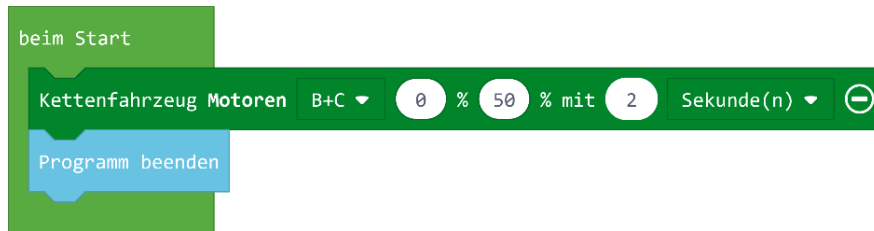


Abbildung 5: Beispiel 2 zu Aufgabe 3

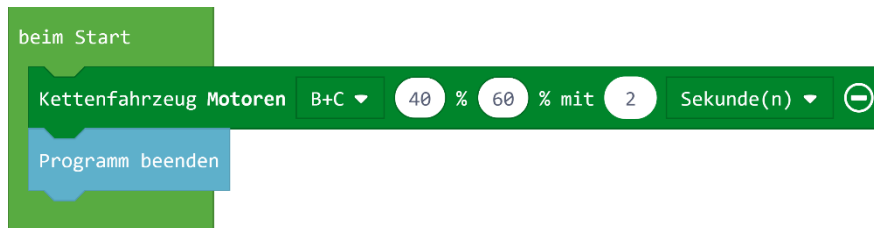


Abbildung 4: Beispiel 3 zu Aufgabe 3

Komplexe Fahrten

Mithilfe der Beobachtungen aus Aufgabe 3 hast du herausgefunden, wie sich der Roboter drehen kann. Damit können wir den Roboter nun auch komplexere Figuren fahren lassen.


Aufgabe 4: Geometrische Figuren

Erstelle ein Programm, das den Roboter ein Quadrat fahren lässt. Kannst du auch Programme für andere geometrische Figuren erstellen, z. B. ein Dreieck oder einen Kreis?

Aufgabe 5: Namen schreiben

Lass den Roboter den Anfangsbuchstaben deines Namens oder sogar deinen vollständigen Namen schreiben. Wenn du einen ausreichend großen Papierbogen hast, kannst du auch einen Stift am Roboter befestigen.

Aufgabe 6: Slalom fahren

 Baue mindestens drei Hindernisse mit genügend Abstand voneinander auf. Du kannst z. B. Plastikbecher im Abstand von 60 cm positionieren. Lege eine Startposition für den Roboter fest. Programmiere den Roboter so, dass er im Slalom um die Gegenstände fährt (s. Abbildung 6).


 Lasst die Roboter zum Wettbewerb antreten. Wer schafft es, am meisten Hindernisse zu umfahren? Ihr könnt zusätzlich auch noch die Zeit stoppen.



Abbildung 6: Slalomfahrt des Roboters

Lizenz

Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](#).

Für die korrekte Ausführbarkeit der Quelltexte in diesem Arbeitsblatt wird keine Garantie übernommen. Auch für Folgeschäden, die sich aus der Anwendung der Quelltexte oder durch eventuelle fehlerhafte Angaben ergeben, wird keine Haftung oder juristische Verantwortung übernommen.

Bildnachweis: Abbildung 6 wurde mithilfe von Formen in Microsoft Word 2016 erstellt.

Die vorliegenden Materialien werden nicht von der LEGO Gruppe gesponsert, genehmigt oder unterstützt.