

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 Lego® Mindstorms® Education EV3 Classroom². Klicke auf *Neues Projekt*, um mit dem Programmieren anzufangen.

Die Räder des Legoroboters werden mithilfe von zwei Motoren bewegt. 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. In der Kategorie *Bewegung* befinden sich Blöcke, mit denen zwei Motoren parallel angesteuert werden können, damit der Roboter verschiedene Fahrbewegungen ausführt. In den folgenden Aufgaben wirst du die Blöcke dieser Kategorie genauer untersuchen.

Mein erstes Programm

Damit die Blöcke der Kategorie *Bewegung* die richtigen Motoren ansteuern, lege mit Hilfe des Blocks *Antriebsmotoren die Anschlüsse ... zuweisen* fest, über welche Anschlüsse die Motoren mit dem EV3 Stein verbunden sind. In dem Beispiel in Abbildung 2 befinden sich die Motoren an den Anschlüssen B und C.

Wir verwenden zunächst den Block, der festlegt, mit welcher Geschwindigkeit und wie lange sich die Motoren jeweils drehen. Um das Programm zu beenden, muss als letztes der Block *Programm verlassen und anhalten* ausgeführt werden.



Abbildung 2: Mein erstes Programm

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

² Verwendet wurde die Entwicklungsumgebung Lego® Mindstorms® Education EV3 Classroom in der Version 1.5.2. der Lego Gruppe: <https://education.lego.com/en-us/downloads/mindstorms-ev3/software#downloads> [Datum des Zugriffs: 27.01.2022]

Aufgabe 1:

- a) Erstelle das Programm aus Abbildung 2. Achte darauf, dass du die passenden Anschlüsse für die Motoren ausgewählt hast.
- b) Stelle eine Verbindung zu deinem Legoroboter her. Lade das Programm mit Hilfe der Buttons unten rechts auf deinen Legoroboter und führe es aus. Der Roboter sollte dabei auf dem Boden stehen, damit er nicht herunterfällt. Schaue dir an, wie sich der Roboter beim Ausführen des Programms verhält. Welche Bewegung führt der Roboter aus?

Die Parameter des Blocks „... mit einer Geschwindigkeit von ... bewegen“

Die Prozentwerte in dem Block *... mit einer Geschwindigkeit von ... bewegen* 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 ersten 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 auch Sekunden oder Grad auswählen.

Aufgabe 2:

- a) Variiere die Parameter in dem Programm aus Abbildung 2 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 erreichst du, dass der Roboter rückwärts fährt. Probiere dazu negative Zahlen aus.
 - (4) Wähle die Parameter so, dass der Legoroboter genau 1 m geradeaus fährt, bevor er anhält.
 - (5) Wähle die Parameter so, dass der Legoroboter genau 50 cm geradeaus fährt, bevor er anhält.
- c) Untersuche, wie sich der Roboter verhält, wenn du für die Leistungsstärke der Motoren unterschiedliche Werte wählst.

Drehungen

Vielleicht hast du beim Experimentieren mit den Parametern für den Block *... mit einer Geschwindigkeit von ... bewegen* bereits Einstellungen gefunden, bei denen sich der Roboter dreht, anstatt geradeaus zu fahren. Welche Drehungen der Roboter ausführen kann und welche Werte die Parameter dafür jeweils haben müssen, 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 5: Beispiel 1 zu Aufgabe 3



Abbildung 3: 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. Programme den Roboter so, dass er im Slalom um die Gegenstände fährt (s. Abbildung).


 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

Weitere Blöcke der Kategorie Bewegung

In der Kategorie Bewegung findest du noch viele weitere Blöcke, die die Motoren des Roboters so ansteuern, dass er verschiedene Bewegungen ausführt.

Aufgabe 7:

a) Erkunde die verschiedenen Blöcke der Kategorie *Bewegung*, indem du jeweils beobachtest, wie sich der Roboter beim Ausführen der Blöcke bewegt. Probiere z. B. die Blöcke in Abbildung 7 aus.

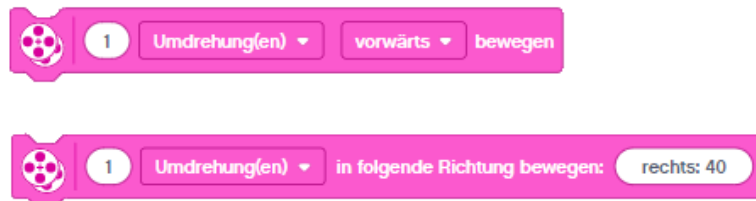


Abbildung 7: weitere Blöcke aus der Kategorie Bewegung

b) Erläutere Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Blöcke in Abbildung 8.



Abbildung 8: verschiedene Blöcke aus Kategorie Bewegung

c) Gib eine alternative Implementierung für die Bewegung an, die der untere Block in Abbildung 7 erzeugt.

Aufgabe 8:

a) Stelle eine Vermutung auf, wie sich der Roboter beim Ausführen des Programms in Abbildung 9 verhalten wird. Überprüfe deine Vermutung, indem du den Roboter das Programm ausführen lässt.

b) Ergänze in dem Programm in Abbildung 9 einen geeigneten Block, so dass der Roboter nach 2 Sekunden Fahrt die Motoren stoppt.



Abbildung 9: Programm zu Aufgabe 8

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

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 1 wurde von der Autorin selbst erstellt. Abbildung 6 wurde mithilfe von Formen in Microsoft Word 2016 erstellt.

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