

8. Projektbeschreibung „LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 – Bau und Programmierung von „Roberta“

Einsatz in Kooperation mit dem zdi

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit dem zdi-Netzwerk kann auf die dritte Generation der Lego-Mindstorm-EV3-Baukästen zurückgegriffen werden. Die folgende Aufgabensammlung soll einen Einstieg, sowohl für SchülerInnen als auch für LehrerInnen, in den Umgang mit den Robotern und der Software ermöglichen. Im Zuge der Ausleihe der EV3-Baukästen beim zdi ist zu beachten, dass diese zeitlich begrenzt ist und daher zwischen einem Intensivkurs über mehrere Tage (z.B. im Rahmen einer Projektwoche) oder einer 1-2 stündigen, wöchentlichen Nutzung unterschieden werden muss. Das vorliegende Material wurde in einem Kurs der Jahrgangsstufe 7 eingesetzt, der 14-tägig in Doppelstunden über ein halbes Schuljahr stattfand. Der Zeitbedarf zur Bearbeitung liegt daher bei ca. 20 Schulstunden. Sollte eine regelmäßige Nutzung der EV3-Baukästen geplant sein, bietet sich, bei Verfügbarkeit von Geldern, eine schuleigene Anschaffung der Baukästen an. Hierbei hat sich das Verhältnis 2:1 bewährt: Zwei SchülerInnen arbeiten jeweils mit einem Bausatz.

Allgemeines zur Hard- und Software

Zu Beginn der Nutzung müssen die SchülerInnen zunächst einen Roboter aus den einzelnen Bestandteilen der Baukästen bauen. Hier sind verschiedene Variationen möglich. Meine Kollegin und ich haben uns aus ästhetischen Gründen für den Bau der „Roberta“ entschieden:



Abb.: www.roberta-home.de

Eine Bauanleitung für Roberta kann unter https://www.roberta-home.de/fileadmin/user_upload/Materialien/Bauanleitungen/Bauanleitung_EV3_19_10_2017.pdf abgerufen werden. Zunächst ist ein Bau bis Seite 28 mit dem Ultraschallsensor zu empfehlen, die anschließend anbaubaren Drucksensoren können bei Bedarf ergänzt werden. Weitere Sensoren (z.B. Farbsensor) sollen durch geeignete Bauteile von den SchülerInnen an verfügbaren Stellen der Roberta angebracht werden. Bei dem Ausdruck der Bauanleitung ist auf eine geeignete Skalierung zu achten, so dass die Größe der Bauteile im Kasten der abgedruckten Größe im Skript entspricht. Dies erleichtert den SchülerInnen das Auffinden geeigneter Bauteile. Für den Bau der Roberta sollte ca. eine Doppelstunde eingeplant werden. Weitere Bauanleitungen finden sich u.a. unter www.roberta-home.de.

Neben dem Bau ist natürlich die Nutzung einer entsprechenden Software nötig. Unter <https://education.lego.com/de-de/downloads/mindstorms-ev3/software> kann diese heruntergeladen und auf den Schülerrechnern installiert werden. Für die Nutzung ist keine weitere Lizenzierung nötig. Die bei der Installation anwählbare Lehrerversion enthält eine Vielzahl von Zusatzmaterialien, die natürlich genutzt, aber für die SchülerInnen nicht verfügbar sein müssen.

Weitere Informationen und erste Schritte mit Roberta

Das „Gehirn“ oder auch der „Stein“ der EV3-Roboter, was bei Roberta der quaderförmige Körper ist, hat mehrere Ein- und Ausgänge, über die die Motoren und die verfügbaren Sensoren gesteuert werden. Die anwählbaren Motoren sind durch die Bauanleitung vorgegeben, als Sensoren werden im Folgenden der Ultraschallsensor (Entfernungsmessung), der Farbsensor sowie der Bsensor verwendet.

In Zusammenarbeit mit:

Um ein erstes Verständnis für die richtige Verkabelung sowie die Zusammenarbeit von Software, Motoren und Sensoren zu bekommen, bietet sich die Bearbeitung einer kurzen Einführung im Rahmen der EV3-Software an. Diese beinhaltet die Erstellung eines ersten Programms, den Übertrag auf den EV3-Stein sowie die Ansteuerung der Motoren und ausgewählter Sensoren. Diese Einführung bietet sich sowohl für SchülerInnen als auch für LehrerInnen an, die erstmalig damit arbeiten.

Zum Starten der Einführung klickt man auf der Programmoberfläche auf „Hier geht's los“ und „Ausprobieren“ und wählt dann das daneben erscheinende Bild und „Öffnen“ an (siehe Screenshot rechts).

Zum jetzigen Zeitpunkt sollte Roberta zusammengebaut und die Akkus geladen und eingesetzt.

Hinweis: Unter Punkt 6/15 soll ein großer Motor angeschlossen werden, dieser ist bei Roberta natürlich bereits verbaut und kann angesteuert werden. Die Sensoren unter 9/15 und 11/15 müssen zunächst angeschlossen und können anschließend wieder abmontiert werden.

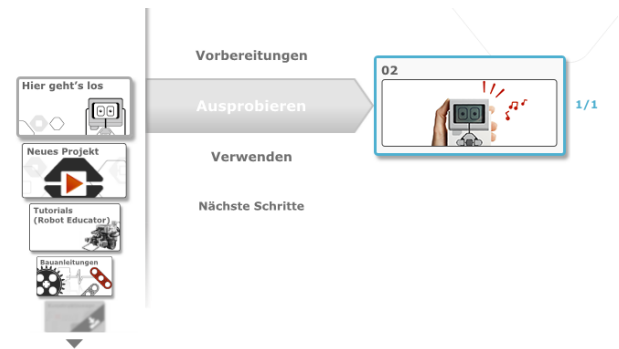


Abb.: Screenshot LEGO Mindstorms Education Software

Nach der Bearbeitung sollten nun die wichtigsten Elemente der Programmoberfläche bekannt sein (siehe Screenshot unten): Wie man einzelne Blöcke auswählt (Leiste unten, nach Farben sortiert), zu einer Programmleiste zusammenfügt (Mitte) und diese auf den Stein überträgt (Button unten rechts). Zu letzterem Punkt sei noch erwähnt, dass das Programm entweder nur auf den Stein übertragen (Pfeil nach unten) oder direkt gestartet werden kann (Play-Button). Bei dem Direktstart besteht die Gefahr, dass der Roboter direkt losfährt und ggfs. zu Schaden kommt, bei dem Übertrag muss die Datei anschließend auf dem Stein ausgewählt und manuell gestartet werden, dabei ist die Menüstruktur auf dem Stein und der jeweilige Dateiname des Programms zu beachten.

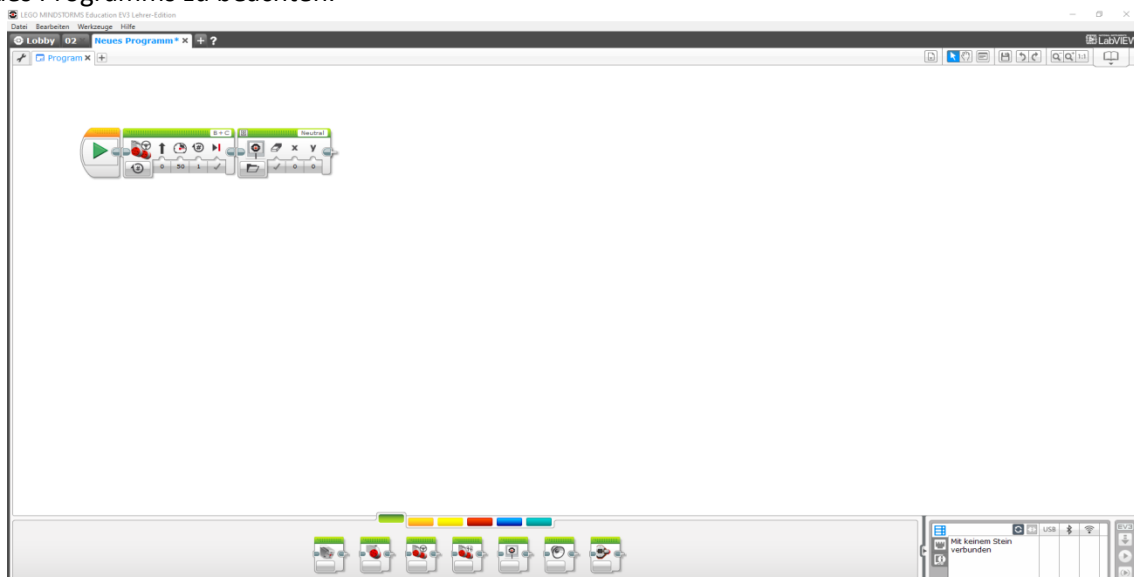


Abb.: Screenshot LEGO Mindstorms „Neues Programm“

In Zusammenarbeit mit:

Zur Konzeption der Arbeitsblätter

Die folgenden Arbeitsblätter sehen vor, dass zunächst verschiedene Motorsteuerungen sowie Ausgabeformate angewählt werden müssen (**Basics I**). Anschließend wird der „Schalter“ als Programmelement zur Nutzung der Sensoren eingeführt (**Basics II**) sowie mit der „Schleife“ verbunden (**Basics III**). Danach werden die erarbeiteten Funktionen verknüpft und Problemstellungen bearbeitet (**Anwendung**).

Bei der Lösung der Aufgaben ist nicht unbedingt zu erwarten, dass die SchülerInnen mit dem ersten erstellten Programm direkt eine Lösung haben. Vielmehr ist beabsichtigt, dass die SchülerInnen ihr erstelltes Programm testen, Fehler bei der Umsetzung entdecken, diese beseitigen und dadurch das Ziel erreichen (Debugging).

So kann z.B. die Aufgabe „Roberta soll genau 1 Meter weit fahren“ dadurch gelöst werden, dass Roberta zunächst eine bestimmte Zeit geradeaus fährt und diese Zeit durch mehrmaliges Durchführen so angepasst wird, dass die Entfernung genau 1 Meter beträgt.

Im Sinne der Binnendifferenzierung enthalten die Arbeitsblätter einen Hinweis auf die zu verwendenden Blöcke für das Programm und teilweise auch Fragen zu möglichen Fehlerquellen bzw. Variationen, sodass die SchülerInnen damit zunächst erste Ideen entwickeln und diese mit Roberta ausprobieren können. Weitere Hilfestellungen sollten dann durch die Lehrperson erfolgen.

Über die in den Aufgabenblättern genannten Bausteine hinaus gibt es viele weitere Programmiermöglichkeiten für Roberta. Der Einbezug dieser Optionen bietet sich als Weiterarbeit an, würde aber den hier beschriebenen Zeitrahmen überschreiten. Insbesondere das in der Software enthaltene bzw. herunterladbare didaktische Zusatzmaterial bietet Anleitungen zu weiteren Nutzungsmöglichkeiten.



Abb.: www.lippe-mint.de
(auch auf den folgenden
Schülermaterialien verwendet)