

Delivery-Bot II

Einsteiger-Wettbewerb



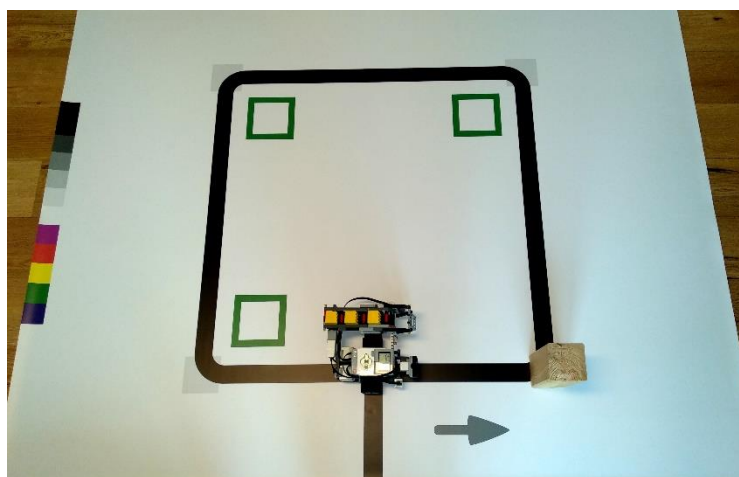
1. Wettkampfbeschreibung

Der Roboter soll drei Pakete ausliefern. Eine schwarze Linie leitet den Roboter zu den richtigen Ablagestellen; jedoch versperrt ein überraschendes Hindernis den kürzesten Weg. Der Roboter, der alle Pakete richtig zustellt, erfolgreich dem Hindernis ausweicht und dabei am wenigsten Zeit benötigt, gewinnt.

2. Material

2.1 Spielfeldmatte

Der Parcours besteht aus einem Quadrat mit 100 cm Seitenlänge und abgerundeten Ecken. Am Ende von drei Seiten des Quadrats befinden sich im Innenbereich die Zielgebiete für die Pakete. An einer Seite befindet sich die Startmarkierung, von der aus der Roboter gegen den Uhrzeigersinn startet. An drei Ecken gibt es quadratische, graue Markierungen, auf denen das Hindernis stehen kann.

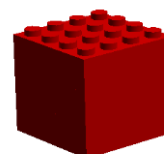


Eine Skizze der Spielfeldmatte befindet sich im Anhang A dieses Dokuments.

2.2 Pakete

2.2.1 Insgesamt werden drei gleiche Pakete benötigt. Die Farbe der Pakete spielt keine Rolle.

2.2.2 Die Pakete bestehen aus jeweils sechs Legosteinen (2x4). Jedes zusammengebaute Paket ist 32 mm (4 Lego-Einheiten) breit, 31 mm (3 Lego-Einheiten) hoch und 32 mm (4 Lego-Einheiten) tief.



2.3 Hindernis

Das Hindernis ist ein Holzklötz mit einer Grundfläche von 10 cm x 10 cm und einer Höhe von 20 cm.

3. Wertungsdurchgang

3.1 Jedes Team erhält die drei Pakete. Diese werden von den Teammitgliedern in/auf den Roboter gelegt.

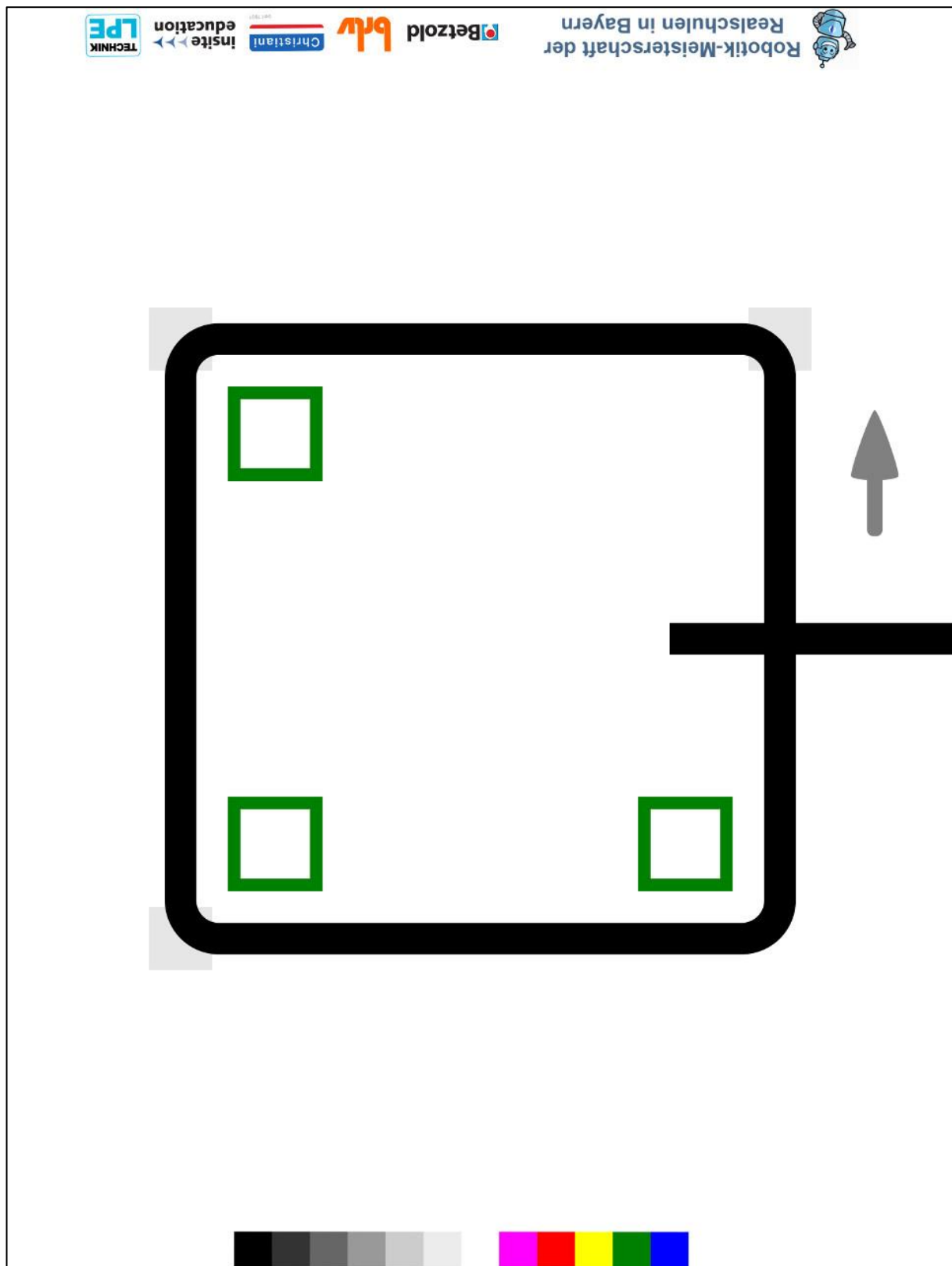
3.2 Direkt vor dem Start des Laufs wird das Hindernis einem zufälligen Eck-Quadrat zugeworfen.

- 3.3 Der Parcours muss gegen den Uhrzeigersinn (Pfeilrichtung!) befahren werden. Es ist erforderlich, dass die Quadrat-Linie mit Hilfe von Sensoren zur Orientierung verwendet wird. Eine Orientierung nur durch die Rotationssensoren der Motoren ist nicht zulässig.
- 3.4 Der Roboter soll je ein Paket in den Zielmarkierungen ablegen. Die Position der Zielgebiete kann über Sensoren ermittelt oder von der gefahrenen Strecke abgeleitet werden.
- 3.5 Die Antriebsachsen des Roboters sind für den Start so zu positionieren, dass sie sich mittig und in einer Flucht mit der Startmarkierung befinden.
- 3.6 Das Hindernis muss vom Roboter durch Sensoren erkannt und außen umfahren werden. Das Hindernis darf nicht verschoben, umgeworfen oder entfernt werden. Bleibt der Roboter am Hindernis hängen, darf nicht eingegriffen werden.
- 3.7 Der Lauf endet, wenn der Roboter mit wenigstens einer Antriebsachse die Startposition wieder erreicht hat.
- 3.8 Die Zeit, die der Roboter für den Lauf zwischen Start und Ziel braucht, wird gemessen.

4. Wertung

- 4.1 Für jedes abgelegte Paket gibt es 10 Punkte, wenn sich das Paket vollständig innerhalb des Zielquadrats befindet. Die grüne Begrenzungslinie des Quadrats zählt zur Innenfläche; es zählt die Draufsicht.
- 4.2 Für jedes abgelegte Paket gibt es 5 Punkte, wenn sich das Paket teilweise innerhalb des Zielquadrats befindet.
- 4.3 Für das Umfahren des Hindernisses gibt es 10 Punkte. Wird das Hindernis verschoben oder umgeworfen, so entfallen die Punkte für das Hindernis. Das Umfahren des Hindernisses gilt als erfolgreich, wenn der Roboter nach dem Hindernis die Quadrat-Linie wieder erreicht hat.
- 4.4 Die Gesamtpunktzahl für den Lauf wird aus der Summe der Punkte für die abgelegten Pakete und den Punkten für das Umfahren des Hindernisses gebildet. => max. 40 Punkte
- 4.5 Die erreichte Punktzahl und die gemessene Zeit werden in das Laufprotokoll eingetragen.
- 4.6 Es gewinnt das Team mit der höchsten erreichten Punktzahl. Bei Punktgleichheit gewinnt das Team mit der kürzeren Laufzeit.
- 4.7 Sollte der Roboter von der schwarzen Linie abkommen und nicht selbstständig wieder zurückfinden, muss die Aufgabe beendet werden. Ins Laufprotokoll werden die bis dahin erreichten Punkte eingetragen. Die Laufzeit wird nicht notiert.
- 4.8 **Wichtig:** Der Start kann durch einen Programmfehler, ein aktuell falsches Programm, einen konstruktiven Defekt oder einen leeren Akku nicht wiederholt werden.

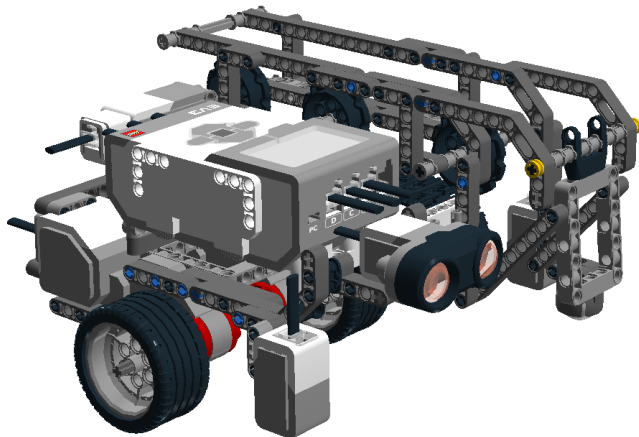
Anhang A - Spielfeld



Anhang B - Lösungsvorschlag

Hardware

Der Lösungsvorschlag für die Einsteiger-Aufgabe wurde in LEGO MINDSTORMS EV3 ausgeführt. Die Konstruktion kann in der Datei `Einsteiger_2022.lxf` eingesehen werden. Zum Öffnen der Datei wird das Programm „LEGO Digital Designer“ in der Version 4.3.10 oder 4.3.11 benötigt. In der neuesten von LEGO vertriebenen Version (4.3.12) fehlen alle elektrischen EV3-Bauteile, sodass das Modell unvollständig angezeigt wird. Eine unter Windows lauffähige Version (4.3.11) finden Sie unter dem folgenden Link:

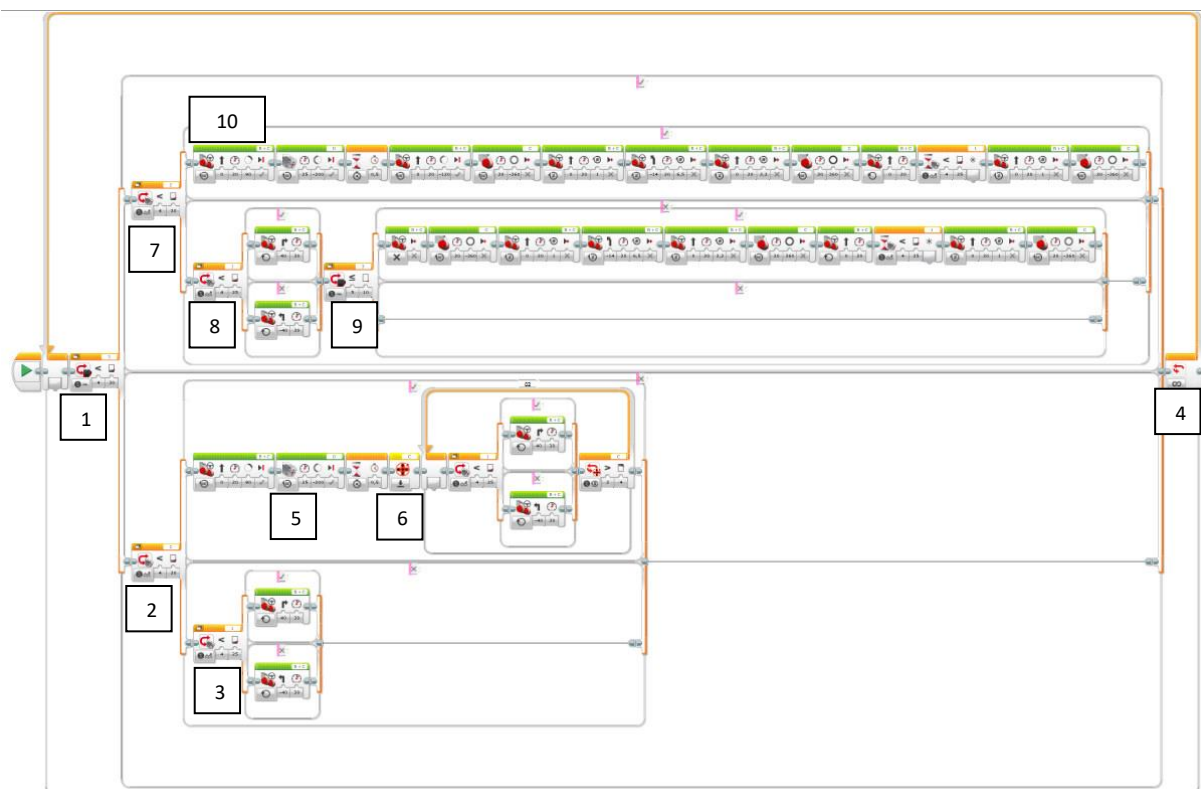


<http://www.robotik-bayern.de/ldd>

Software

Der Lösungsvorschlag für die Einsteiger-Aufgabe kann in der Datei `Einsteiger_2022.ev3` eingesehen werden. Zum Öffnen der Datei wird das Programm „LEGO MINDSTORMS EV3“ benötigt, das unter folgendem Link heruntergeladen werden kann:

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



- 1 Der Roboter überprüft, ob der Ultraschallsensor am Anschluss 3 ein Objekt näher als 30 cm erkennt.
Wenn nein => 2 Wenn ja => 7
- 2 Der Roboter überprüft, ob der Farbsensor am Anschluss 2 einen Helligkeitswert kleiner als 30% erkennt. (= Zielquadrat erreicht?)
Wenn nein => 3 Wenn ja => 5
- 3 Der Roboter folgt mit Hilfe des Farbsensors am Anschluss 1 der schwarzen Linie.
Weiter mit 4
- 4 Das Programm beginnt von vorne.
Weiter mit 1
- 5 Der Roboter aktiviert den Motor am Anschluss D, um einen Stein auszuwerfen.
Weiter mit 6
- 6 Der Rotationszähler des Motors am Anschluss D wird auf 0 gesetzt, um im Anschluss soweit der Linie zu folgen, bis der Rotationssensor einen Wert größer als 4 Umdrehungen misst. Der Roboter ist somit vollständig über ein Zielquadrat hinweggefahren.
Weiter mit 4
- 7 Der Roboter überprüft, ob der Farbsensor am Anschluss 2 einen Helligkeitswert kleiner als 30% erkennt. (= Zielquadrat erreicht?)
Wenn nein => 8 Wenn ja => 10
- 8 Der Roboter folgt mit Hilfe des Farbsensors am Anschluss 1 der schwarzen Linie.
Weiter mit 9
- 9 Wenn der Roboter mit Hilfe des Ultraschallsensors das Hindernis im Abstand von 10 cm erkennt, beginnt er mit der Umfahrung des Hindernisses.
Weiter mit 4
- 10 Der Roboter aktiviert den Motor am Anschluss D, um einen Stein auszuwerfen und beginnt im Anschluss mit der Umfahrung des Hindernisses.
Weiter mit 4