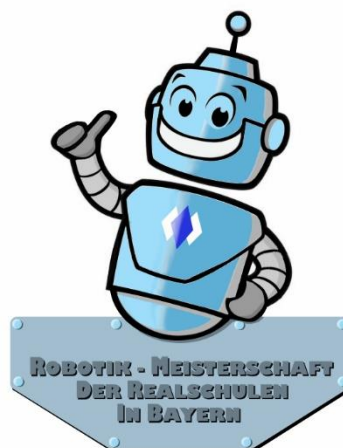


# Delivery-Bot

## Einsteiger-Wettbewerb

für Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 5-8



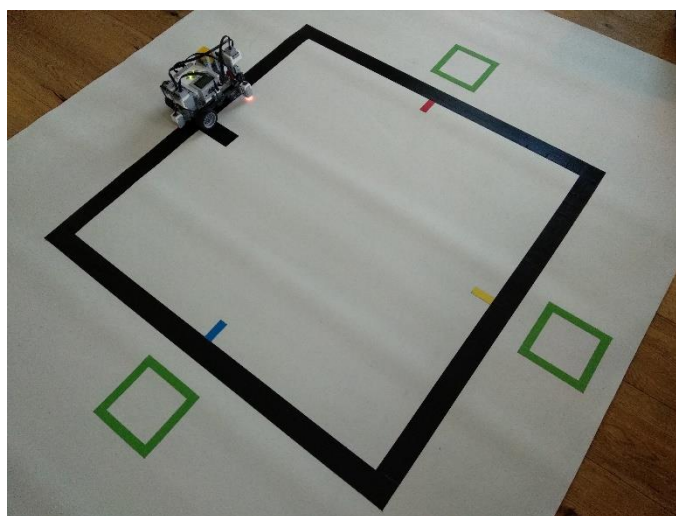
### 1. Wettkampfbeschreibung

Der Roboter soll Pakete unterschiedlicher Farbe korrekt ausliefern. Eine schwarze Linie leitet den Roboter zu den richtigen Ablagestellen. Der Roboter, der alle Pakete richtig zustellt und dabei am wenigsten Zeit benötigt, gewinnt.

### 2. Material

#### 2.1 Spielfeldmatte

Der Parcours besteht aus einem Quadrat mit 100 cm Seitenlänge. Die Begrenzung des Quadrats besteht aus 5 cm breitem, schwarzem Gewebeklebeband und dient dem Roboter als Orientierung. An einer Seite befindet sich innen im Quadrat die Startmarkierung aus schwarzem Klebeband. An den anderen Seiten gibt es innen an der schwarzen Linie drei Markierungen in den Farben blau, gelb und rot. Außerhalb des Quadrats – gegenüber den farbigen Markierungen – befinden sich drei mit grünem Klebeband markierte Quadrate mit einer Seitenlänge von 15 cm. Eine Skizze der Spielfeldmatte mit einer Liste der verwendeten Materialien befindet sich im Anhang A dieses Dokuments.



#### 2.2 Pakete

2.2.1 Insgesamt werden drei Pakete benötigt. Davon ist je eines rot, eines blau und eines gelb.

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.



### 3. Wertungsdurchgang

3.1 Vor der Testphase jedes Wertungsdurchgangs wird von der Wettbewerbsleitung die Verteilung der drei farbigen Markierungen ausgelost. Damit sind die Zielpositionen vorab nicht bekannt. Deshalb muss während der Testphase die Programmierung entsprechend angepasst werden.

3.2 Für jedes Team werden zufällig zwei Pakete gezogen und dem Team übergeben. Das dritte Paket ist nicht von Bedeutung.

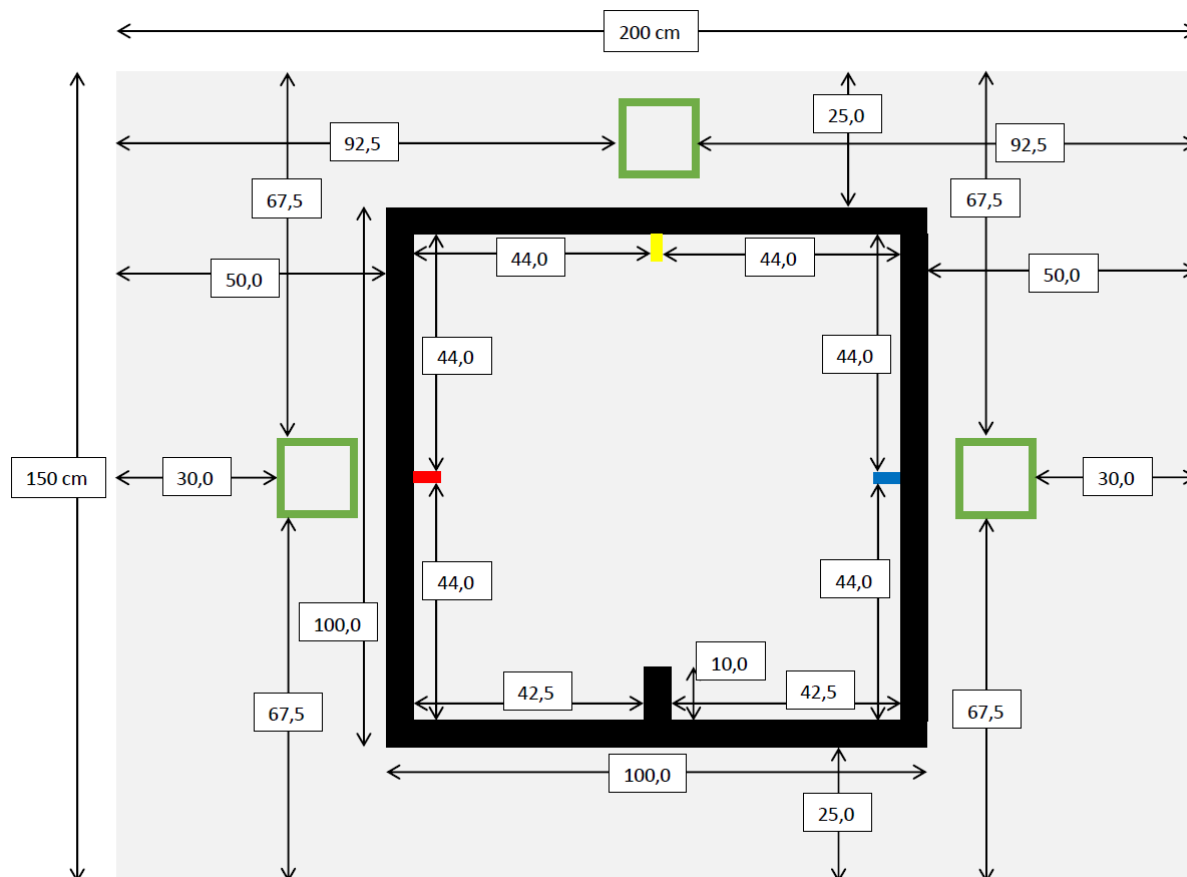
- 3.3 Das Team darf selbst entscheiden, in welcher Reihenfolge der Roboter die Pakete ausliefern soll. Vor dem Start müssen die beiden Pakete in/auf den Roboter geladen werden.
- 3.4 Es ist nicht vorgegeben, in welcher Richtung der Roboter das Quadrat umfahren muss.
- 3.5 Der Roboter soll die Pakete in den farblich korrekten quadratischen Zielmarkierungen ablegen.
- 3.6 Die Antriebsachsen des Roboters sind für den Start so zu positionieren, dass sie sich mittig und in einer Flucht mit der Startmarkierung befinden.
- 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 jede erfolgreich gemeisterte 90°-Kurve gibt es 5 Punkte. => max. 20 Punkte
- 4.2 Für jedes richtig 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.
- 4.3 Für jedes richtig abgelegte Paket gibt es 5 Punkte, wenn sich das Paket teilweise innerhalb des Zielquadrats befindet.
- 4.4 Die Gesamtpunktzahl für den Lauf wird aus der Summe der Punkte für die 90°-Kurven und den Punkten für die abgelegten Pakete 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

Maße (alle Angaben in cm)



### Klebebänder

Für den Aufbau des Spielfeldes sind Klebebänder verschiedener Hersteller geeignet. Die Konstruktion und Programmierung des Lösungsvorschlags ist auf die in Klammern angegebenen Klebebänder ausgelegt.

Schwarze Linien: Gewebeklebeband schwarz, 5 cm breit  
(tesa Extra Power Universal Gewebeklebeband, 5 cm)

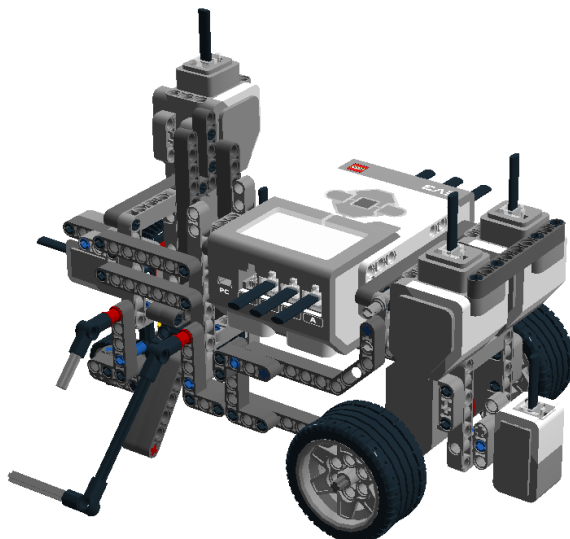
Farbige Markierungen und Zielquadrate: Gewebeklebeband rot/gelb/blau/grün, 2 cm breit  
(tesa Extra Power Perfect Gewebeklebeband, 1,9 cm)

## Anhang B - Lösungsvorschlag

### Hardware

Der Lösungsvorschlag für die Einsteiger-Aufgabe wurde in LEGO MINDSTORMS EV3 ausgeführt. Die Konstruktion kann in der Datei Einsteiger\_2019.lxf eingesehen werden. Zum Öffnen der Datei wird das Programm „LEGO Digital Designer“ benötigt, das unter folgendem Link heruntergeladen werden kann:

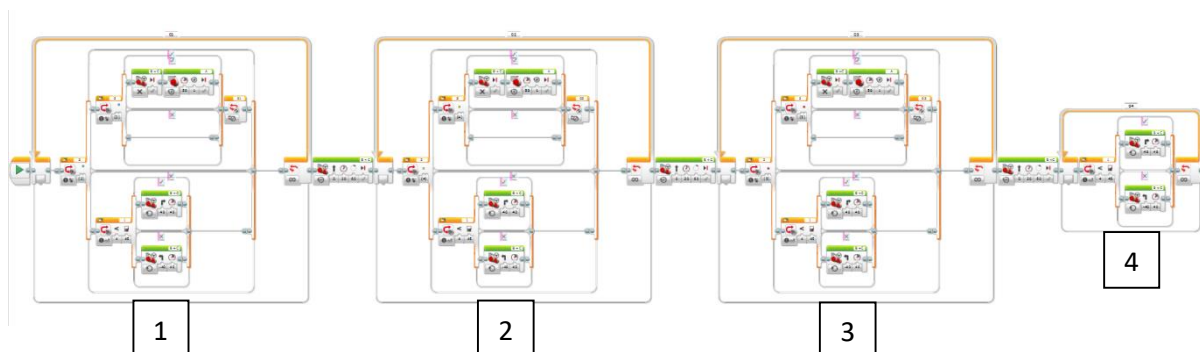
<https://www.lego.com/en-us/ldd/download>



### Software

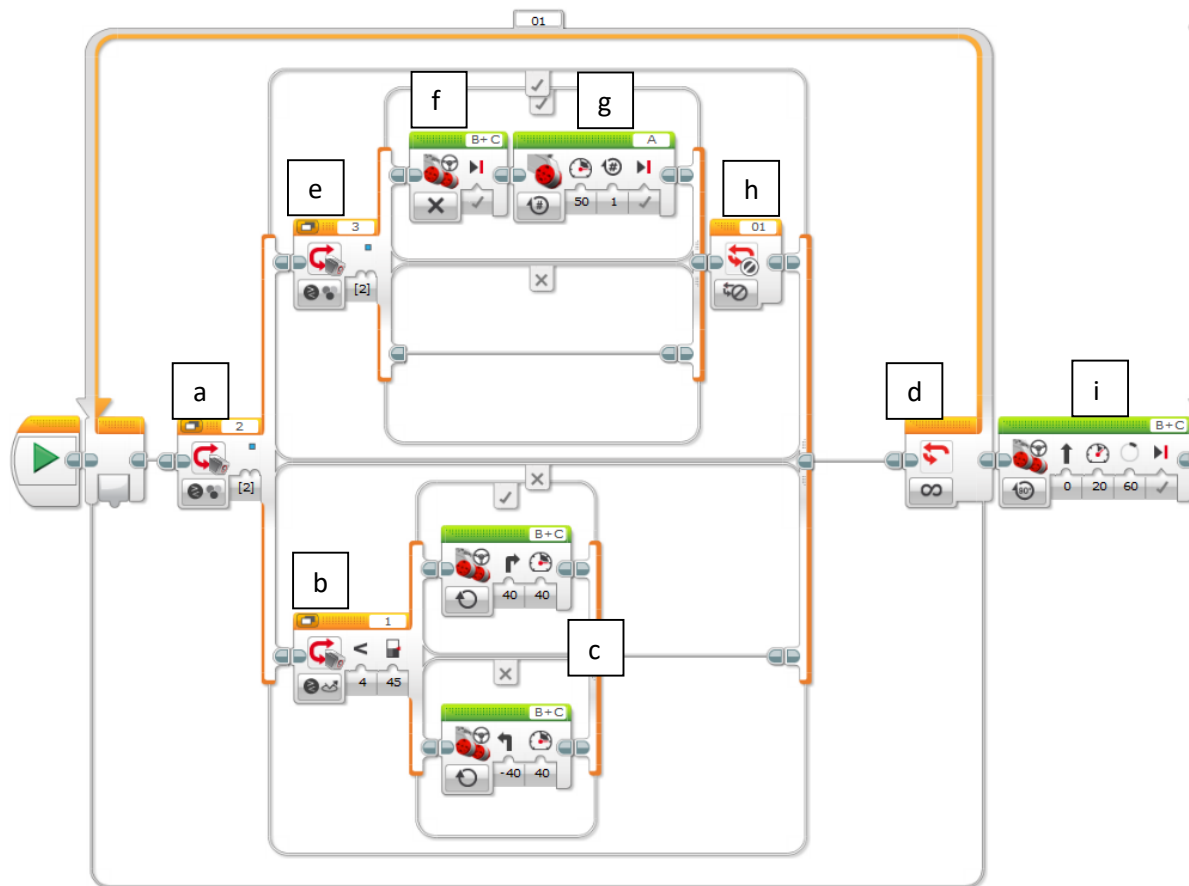
Der Lösungsvorschlag für die Einsteiger-Aufgabe kann in der Datei Einsteiger\_2019.ev3 eingesehen werden. Zum Öffnen der Datei wird das Programm „LEGO MINDSTORMS EV3“ benötigt, das unter folgendem Link heruntergeladen werden kann:

<https://www.lego.com/de-de/mindstorms/downloads/download-software>



Die Abschnitte 1-3 bringen den Roboter entlang der schwarzen Linie jeweils zu einer farbigen Markierung. Dort wird überprüft, ob das Paket im Roboter zur Markierungsfarbe passt und gegebenenfalls ausgeworfen. Der Abschnitt 4 lässt den Roboter entlang der Linie weiterfahren, bis die Start/Zielmarkierung wieder erreicht ist.

Am Beispiel von Abschnitt 1 sollen die verschiedenen Funktionen kurz erklärt werden:



- a) Es wird überprüft, ob der Farbsensor am Port 2 blau erkennt.
- b) Falls nicht, wird überprüft, ob der Farbsensor an Port 1 hell oder dunkel erkennt.
- c) Je nach Wert des Farbsensors an Port 1 wird eine Rechts- oder Linkskurve gefahren.
- d) Der Ablauf beginnt von vorne.
- e) Falls die Überprüfung des Farbsensors am Port 2 blau ergibt, wird überprüft, ob das Paket im Roboter vor dem Farbsensor am Port 3 blau ist.
- f) Fall es blau ist, werden die Motoren b und c gestoppt.
- g) Der Motor a wird gestartet, um das Paket auszuwerfen.
- h) Egal, ob das blaue Paket im Roboter war, muss nicht mehr nach der blauen Markierung gesucht werden. Deshalb wird die Schleife 01 beendet.
- i) der Roboter bewegt sich ein kleines Stück geradeaus, um von der blauen Markierung weg zu kommen.

Dieser Ablauf wird genauso für die beiden anderen Farbmarkierungen durchgeführt.