Aufgaben 2019

Aufgabenstellungen für den Wettbewerb „Der Mars – Erde 2.0?“

Die folgenden Aufgabenstellungen müssen im Wettbewerb umgesetzt werden. Eine Änderung der Aufgaben für den Wettbewerb ist **nicht** geplant. Die Organisation behält dennoch sich vor, Änderungen bei den Aufgabenstellungen und bei der Punktevergabe zu Beginn und während des Wettbewerbes bekannt zu geben.

Inhalt

Einleitung 2

Aufgabe A1 – „Weltraummüll“ 4

Aufgabe A2 – „Spaß am Mars“ 6

Aufgabe A3 – „Boxenstopp“ 8

Aufgabe A4 – „Mars Habitat“ 9

Zusatzaufgabe A5 – „Die Luft wird dünn!“ 10

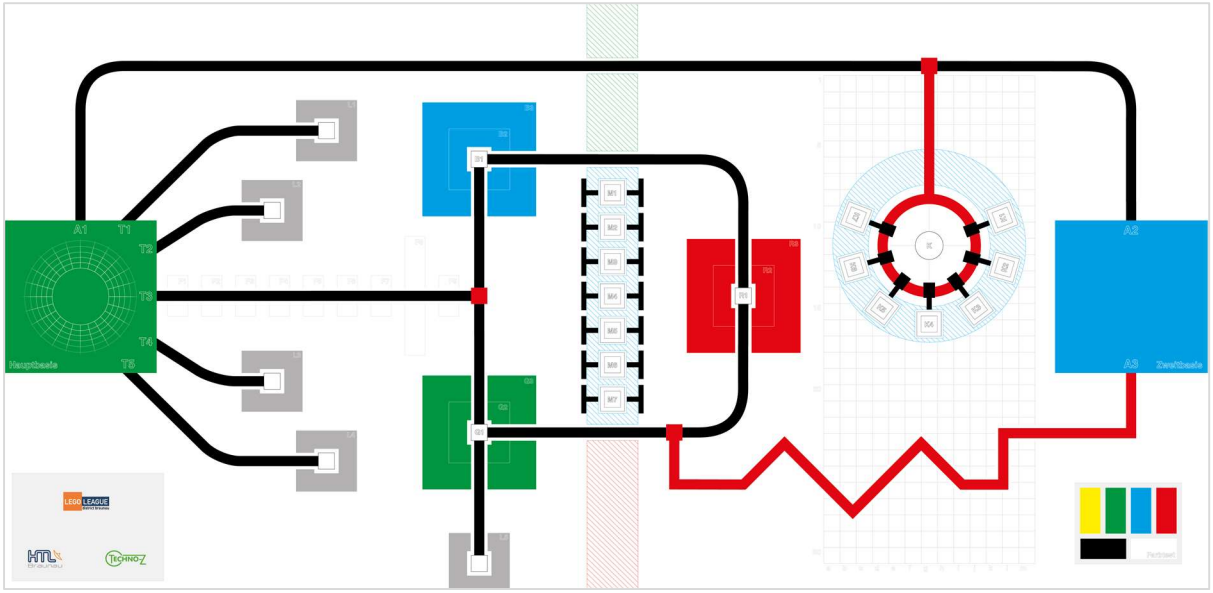
Einleitung

Ausgangssituation

Menschen sind Weltenveränderer. Wir haben die Erde in vielerlei Hinsicht verändert. Nun stellt sich die Frage, ob wir auch den nahe gelegenen roten Planeten so verändern können, dass menschliches Leben am Mars möglich wird. Roboter sind ein ausgezeichnetes Hilfsmittel, um das Leben auf dem Mars zu erforschen. Die intelligenten Maschinen werden Mars Rover genannt. Sie können sich auf der kalten, felsigen Marsoberfläche frei fortbewegen und menschliche Aufgaben übernehmen. Viele dieser Anforderungen an die Mars Rover klingen recht einfach, jedoch stellen sie Wissenschaftler vor große Herausforderungen.

Bei den Aufgaben geht es darum, einen Roboter zu bauen und zu programmieren, der das Leben auf dem Mars erproben soll.

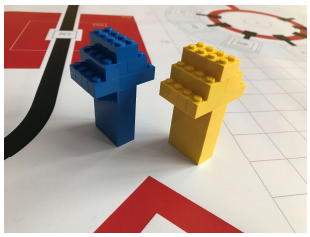
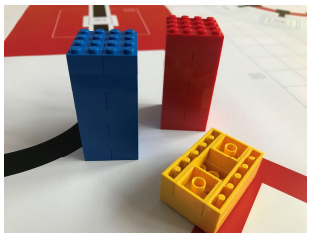
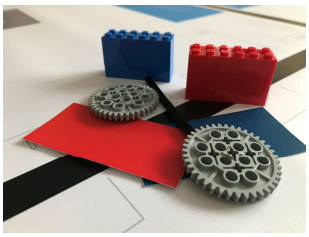
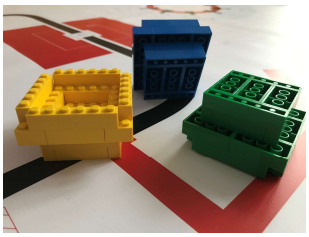
Spielfeld



Hinweise

- **[R2]:** Dies bezeichnet in diesem Dokument die Felder **[R2]** und **[R1]**.
- **[R3]:** Dies bezeichnet in diesem Dokument die Felder **[R3]**, **[R2]** und **[R1]**.

Materialien

Aufgabe 1:
Schrottteile
4 gleiche große Schrottteile:
Höhe: 8 Reihen
Seitenlänge: 4
Max. Stärke: 6

Aufgabe 2:
Gegenspieler
Höhe: 7 Reihen
Seitenlänge: 4
Stärke: 4
Plateau
Höhe: 2 Reihen
Seitenlänge: 6
Stärke: 4

Aufgabe 3:
Werkbank
Höhe: 3 Reihen
Seitenlänge: 6
Stärke: 2
Achse
8 cm langer Stab
2 Zahnräder
Farbplättchen
blau und rot

Die Farben der Elemente sind für die Aufgaben nicht relevant. Es können auch weiße und schwarze Elemente dafür verwendet werden.

Aufgabe 4:
Boxen
Höhe: 4 Reihen
Seitenlänge: 6 bzw. 8
Stärke: 6 bzw. 8

Die Farben der Elemente sind für die Aufgabe nicht relevant. Es können auch weiße und schwarze Elemente dafür verwendet werden.

Aufgabe A1 – „Weltraummüll“

Aufgabenstellung

Um eine sichere Reise zum Mars zu gewährleisten, muss eine Landebahn errichtet werden. Auf der dafür vorgesehenen Fläche befinden sich zahlreiche Schrottteile aus dem Weltall. Die künftige Landebahn muss von diesen Teilen befreit werden. Der Weltraummüll muss zum Abfall-Sammelplatz transportiert werden.

Baue und programmiere einen Säuberungsroboter, der den Weltraummüll (Lego-Bauteile) von der künftigen Landebahn entfernt und zum dafür vorgesehenen Sammelplatz transportiert.

Die vier Schrottteile werden in Form von Lego-Bauteilen zufällig auf den Feldern **[F1]** bis **[F9]** platziert **(B)**. Alle Schrottteile befinden sich auf der schwarzen Linie, welche durch die Felder geht. Die Position der Schrottteile wird vor dem Roboterlauf gezogen.

Der Roboter startet in der Hauptbasis **(A)** und bewegt die Schrottteile von den Feldern **[F1]** bis **[F9]** in das Feld **[R3] (C)**.

Anschließend fährt der Roboter zurück zur Hauptbasis **(A)** und kommt vollständig auf dieser zu stehen.

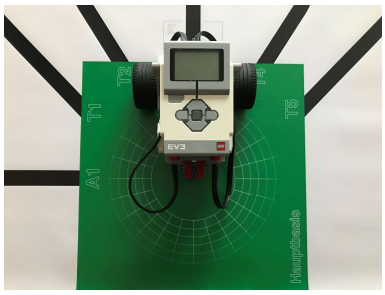
Durch einen kurzen **Ton** signalisiert der Roboter, dass er in der Hauptbasis angekommen ist. Auf dem Display zeigt er, bis das Programm beendet wird, den Text „**Aufgabe erfuellt**“ an **(D)**.

Punktevergabe: maximal 20 Punkte

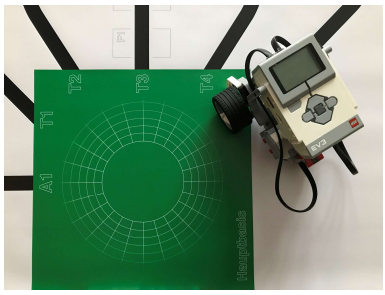
- **5 Punkte:** Der Roboter bewegt alle 4 Schrottteile aus den Feldern **[F1]** bis **[F9]**.
- **5 Punkte:** Die vier Schrottteile befinden sich innerhalb der Fläche **[R3]**.
- **5 Punkte:** Der Roboter befindet sich vollständig im Zielbereich.
- **5 Punkte:** Der Roboter spielt einen **Ton** ab und gibt den Text „**Aufgabe erfuellt**“ auf dem Display aus.
- **3 Roboterläufe, der beste Versuch zählt.**

Maximale Zeit pro Roboterlauf: 30 Sekunden

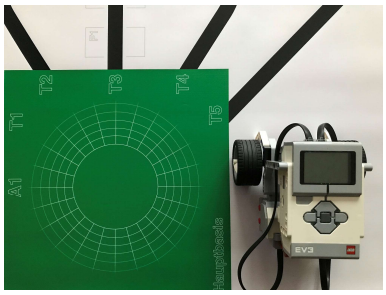
(A) Ausgangs- und Endposition



Korrekt
Der Roboter berührt die Hauptbasis.

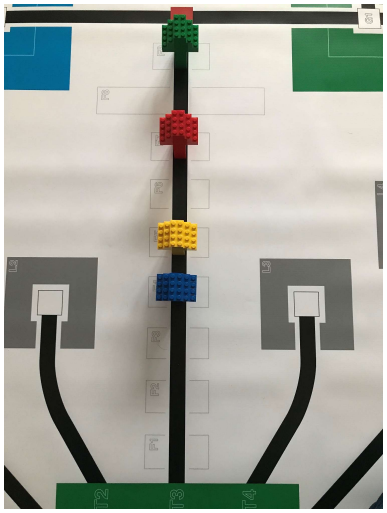


Fehler
Der Roboter berührt die Fläche außerhalb der Hauptbasis.



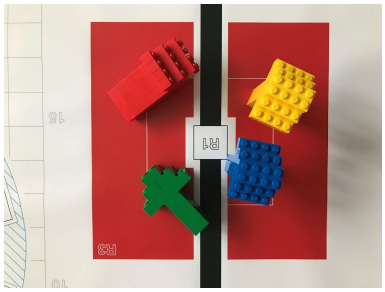
Fehler
Der Roboter berührt die Hauptbasis nicht.

(B) Verteilen der Bauteile



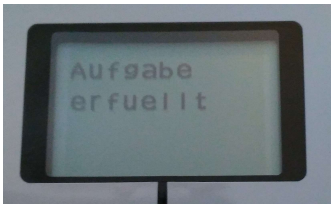
Die Position der Bauteile wird zufällig bestimmt.

(C) Ablegen der Bauteile



Die Bauteile müssen sich vollständig im Feld **[R3]** befinden.

(D) Anzeige des Textes



Der Text „Aufgabe erfuellt“ soll auf dem Display angezeigt werden.

Aufgabe A2 – „Spaß am Mars“

Aufgabenstellung

Sollte der Mars den Menschen als neuer Lebensraum dienen, so darf auch der Spaß am Mars nicht zu kurz kommen. Dazu wird ein neues Roboter-Ballspiel entwickelt, bei dem man den Ball aus einer vorgegebenen Position in einen Zielbereich spielen muss. Eine Herausforderung stellen die Gegenspieler dar, an welchen sich der Roboter geschickt vorbeibewegen muss.

Baue und programmiere einen Roboter, der sich an Gegenspielern vorbeikämpft und einen Ball in den Zielbereich spielt.

Die beiden Gegenspieler befinden sich auf der Fläche **[L2]** und auf dem roten Quadrat neben **[F9]**. Auf der Fläche **[R1]** ist das Podest mit dem Spielball (Tennisball) platziert **(A)**.

Der Roboter startet in der Hauptbasis. Innerhalb dieser darf der Roboter beliebig ausgerichtet werden **(B)**. Der erste Gegenspieler auf Position **[L2]** wird links umfahren **(C)**, der zweite Gegenspieler auf dem roten Quadrat wird rechts umfahren **(D)**.

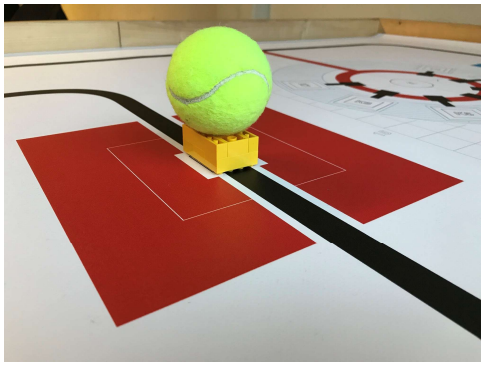
Anschließend steuert der Roboter auf das Podest mit dem Spielball zu. Der Ball wird abgespielt und muss in der Zweitbasis zum Liegen kommen **(E)**. Das Podest darf dabei nicht aus dem Feld **[R2]** bewegt werden **(F)**. Der Roboter kommt zum Stillstand und berührt weiterhin die rote Fläche **[R3].**

Punktevergabe: maximal 30 Punkte

- **5 Punkte:** Für jeden Gegenspieler, der korrekt passiert wurde.
- **Minus 3 Punkte:** Für jeden Gegenspieler, der verschoben wurde.
- **5 Punkte:** Der Ball befindet sich nicht mehr auf dem Podest.
- **5 Punkte:** Der Ball befindet sich in der Zweitbasis.
- **5 Punkte:** Das Podest befindet sich vollständig innerhalb des Feldes **[R2]**, *oder*
- **2 Punkte:** Das Podest befindet sich vollständig innerhalb des Feldes **[R3]**.
- **5 Punkte:** Der Roboter berührt am Ende des Laufs die rote Fläche **[R3]**.
- **3 Roboterläufe, der beste Versuch zählt.**

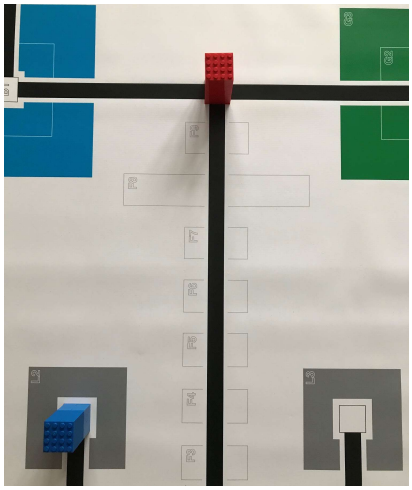
Maximale Zeit pro Roboterlauf: 40 Sekunden

(A) Auflegen der Plattformen



Die Position des Podests auf **[R1]**.

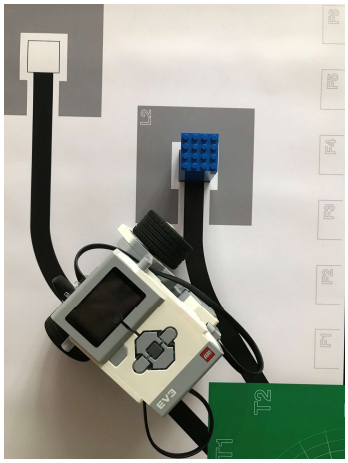
Positionierung der Gegenspieler



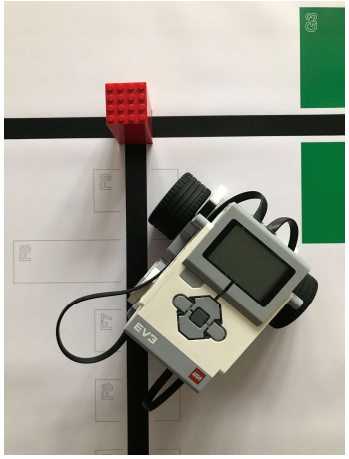
Die zwei Gegenspieler auf **[R2]** und dem roten Quadrat neben **[F9]**.

(B) Ausgangsposition

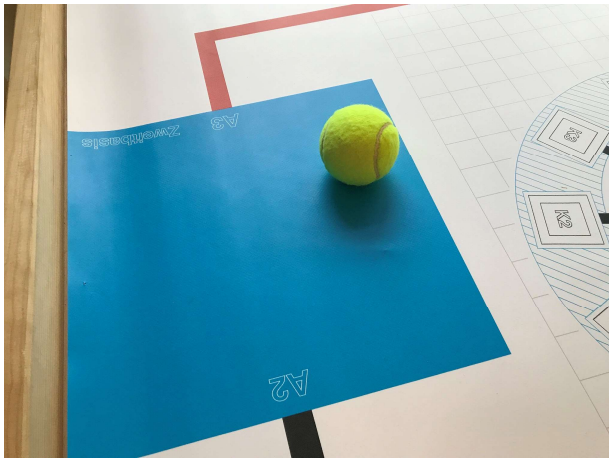
(C) Umfahren der Gegenspieler



(D) Umfahren der Gegenspieler

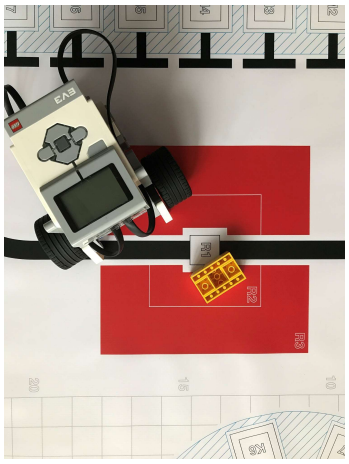


(E) Endposition Ball



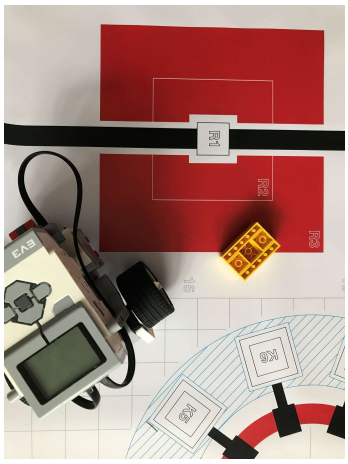
Zielposition des Balles auf der Zweitbasis

(F) Endposition Podest und Roboter



Korrekt:
Der Roboter berührt das Feld **[R3]**. (5 Punkte)
Das Podest befindet sich innerhalb der Fläche **[R2]**. (5 Punkte)

Korrekt:
Der Roboter berührt das Feld **[R3]**. (5 Punkte)
Das Podest befindet sich innerhalb der Fläche **[R3]**. (2 Punkte)



Fehler:
Der Roboter berührt das Feld **[R3]** nicht. (0 Punkte)
Auch das Podest befindet sich nicht vollständig innerhalb der Fläche **[R3]**. (0 Punkte)

Aufgabe A3 – „Boxenstopp“

Aufgabenstellung

Aufgrund der unebenen, felsigen Marsoberfläche ist die Achse eines Mars Rovers gebrochen. Um diesen Roboter wieder einsatzfähig zu machen, muss eine neue Achse mit zwei Rädern in die Reparaturbox transportiert werden. Um den Lagerbestand der Ersatzteile genau zu dokumentieren, muss der Transportroboter zusätzlich angeben, in welcher Reparaturbox die Achse gebraucht wird.

Baue und programmiere einen Transportroboter, der es ermöglicht, eine Reparaturbox durch Farberkennung (rot oder blau) zu identifizieren und ein Ersatzteil auf einer darinstehenden Werkbank abzulegen.

Die Farbmarkierung (Farbplättchen) befindet sich, ebenso wie die Werkbank, mittig auf den Feldern **[F2]** bis **[F9]**. Die genaue Position wird zufällig bestimmt. Die Werkbank besitzt die gleiche Farbe wie das Farbplättchen. Dieses wird auf dem Feld vor der Werkbank abgelegt **(A)**. Der Roboter befindet sich vollständig in der Hauptbasis **(B)** und wird mit der Achse inklusive den beiden Rädern (per Hand) beladen.

Anschließend transportiert er die Achse in die ausgewählte Reparaturbox **[F2]** bis **[F9]** und legt diese auf der Werkbank ab **(C)**. Die Werkbank darf dabei nicht verschoben werden. Am Display wird die Farbe des Farbplättchens bzw. der Werkbank („**rot**“ oder „**blau**“) angezeigt. Detaillierte Angaben zu den Farben folgen.

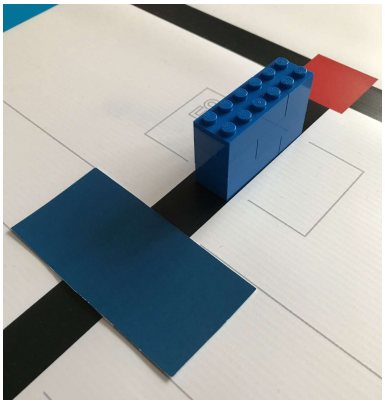
Der Roboter beendet seinen Lauf an einer beliebigen Stelle.

Punktevergabe: maximal 30 Punkte

- **10 Punkte:** Die Farbe der Werkbank und des Farbplättchens wurde korrekt erkannt und am Display angezeigt.
- **20 Punkte:** Die Achse mit den Rädern balanciert frei auf der Werkbank.
- **Minus 5 Punkte:** Die Werkbank wurde verschoben.
- **3 Roboterläufe, der beste Versuch zählt.**

Maximale Zeit pro Roboterlauf: 30 Sekunden

(A) Auflegen des Farbplättchens und Aufbau der Werkbank

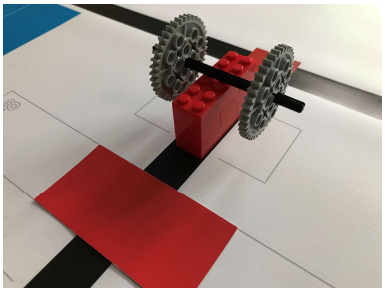


Aufstellung der Werkbank und Auflegen des Farbplättchens.

(B) Ausgangsposition

Ausgangsposition des Roboters.

(C) Zielposition



Zielposition der Achse auf der Werkbank.

Aufgabe A4 – „Mars Habitat“

Aufgabenstellung

Ein Haus, indem Menschen auf dem Mars leben können, wird als Mars Habitat (kurz: HAB) bezeichnet. Um die Menschen auf dem Mars mit Lebensmitteln zu versorgen, wird ein Roboter benötigt, der die Lebensmittelpakete an die einzelnen HABs verteilt.

Baue und programmiere einen Roboter, der es ermöglicht, die HABs **[K4]**, **[K5]** und **[K6]** mit Lebensmittelpaketen (2-mal-2 Legobaustein) zu versorgen **(A).**

Der Roboter wird mit den Lebensmittelpaketen bestückt und an einer beliebigen Stelle auf der Spielfeldmatte platziert.

Er fährt nun zu den HABs **[K4]**, **[K5]** und **[K6]**, um jeweils ein Lebensmittelpaket (Legostein) auszuliefern. Die HABs dürfen dabei **nicht** verschoben werden.

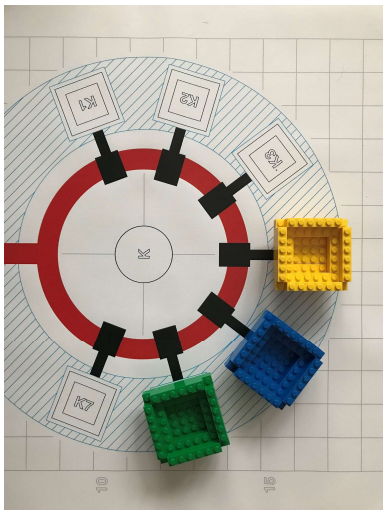
Der Roboter beendet seinen Lauf, wenn alle drei HABs versorgt wurden. Er bleibt an einer beliebigen Stelle auf der Matte stehen **(B).**

Punktevergabe: maximal 30 Punkte

- **10 Punkte:** Pro Legostein, der sich innerhalb der Boxen auf [K4]**,** [K5] **und** [K6] **befindet.**
- **Minus 5 Punkte:** Für jede Box, die verschoben wurde.
- **Minus 5 Punkte:** Für jeden Legobaustein, der an ein bereits beliefertes Habitat ausgegeben wird.
- **Eine negative Punktzahl kann nicht erreicht werden.**
- **3 Roboterläufe, der beste Versuch zählt.**

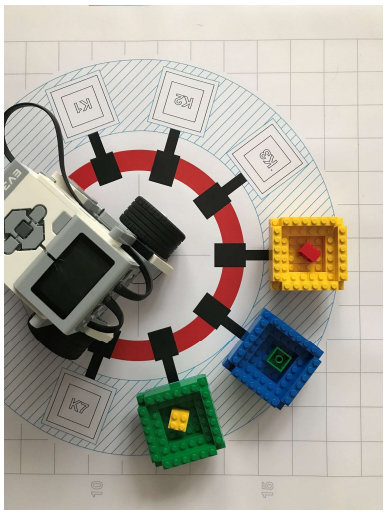
Maximale Zeit pro Roboterlauf: 30 Sekunden

(A) Ausgangslage



Ausgangslage der Plattformen auf den Stationen.

(B) Ergebnis



Bestmögliches Ergebnis, das erzielt werden kann.

Zusatzaufgabe A5 – „Die Luft wird dünn!“

- **Aufgabenstellung**

Baue und programmiere einen Roboter, der schnellstmöglich einen Sauerstofftank transportiert.

Die genaue Aufgabenstellung wird zu Beginn des Wettbewerbs bekannt gegeben.

- **Punktevergabe: ?**
- **Maximale Zeit pro Roboterlauf: ?**