Aufgaben 2020

Aufgabenstellungen für den Wettbewerb „Robo Olympics“

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

Inhalt

Einleitung 2

Aufgabe A1 – „Das olympische Feuer wird entzündet“ 4

Aufgabe A2 – „Kugelstoßen“ 6

Aufgabe A3 – „Gewichtheben“ 8

Aufgabe A4 – „Basketball“ 10

Zusatzaufgabe A5 – „Parcours - Linefollower“ 11

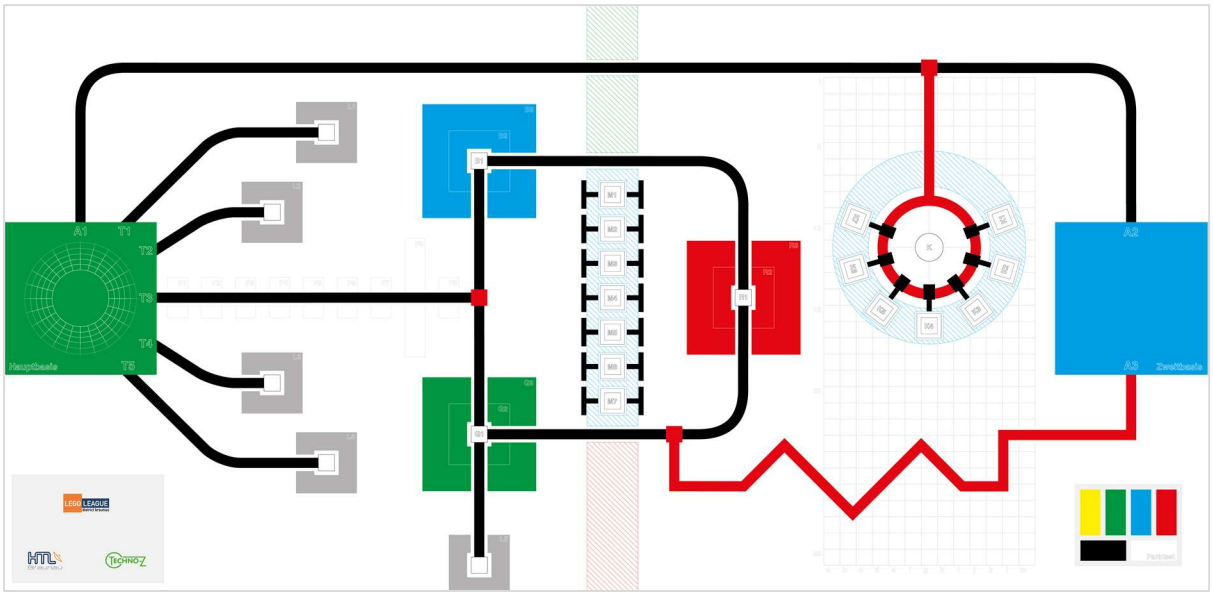
Einleitung

Ausgangssituation

Die ganze Welt schaut zu, wenn die besten Sportlerinnen und Sportler aus mehr als 200 Nationen gegeneinander antreten. Ursprünglich waren die Olympischen Spiele jedoch ein kleiner sportlicher Wettbewerb zu Ehren der Götter im antiken Griechenland. Erst im 20. Jahrhundert wurden sie zu dem Spektakel, das sie heute noch sind. In diesem Jahr werden die 29. olympischen Sommerspiele in Tokyo ausgetragen.
Wir wollen den olympischen Gedanken auch auf die Robotik ausweiten. Weltweit tüfteln Forscher an hoch entwickelten Robotern, deren Konstruktion der menschlichen Gestalt nachempfunden ist. Häufig sind die Positionen der Gelenke und die Bewegungsabläufe von den menschlichen Gelenkpositionen und Bewegungsabläufen inspiriert. Derartige Maschinenwesen bezeichnet man als humanoide Roboter. Wie weit die Entwicklung der Roboter in unserem Bereich fortgeschritten ist, möchten wir im Zuge der „Robo Olympics“ durch vier Aufgaben und eine Zusatzaufgabe herausfinden.

Bei den Aufgaben geht es darum, einen Roboter zu bauen und zu programmieren, der sich im sportlichen Wettkampf mit anderen Robotern misst.

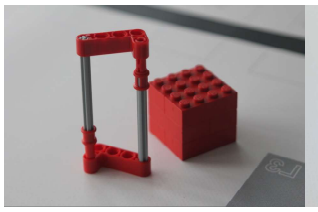
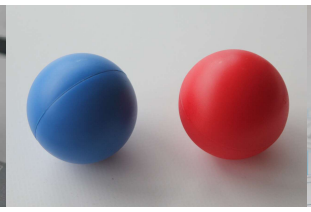
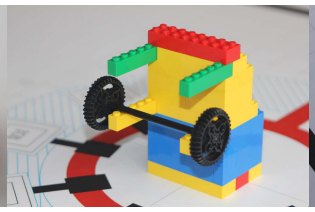
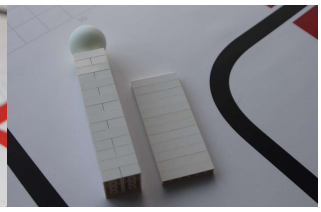
Spielfeld



Hinweise

- **[R2]:** Dies bezeichnet in diesem Dokument die Felder **[R2]** und **[R1]**.
- **[R3]:** Dies bezeichnet in diesem Dokument die Felder **[R3]**, **[R2]** und **[R1]**.
- Entsprechende Aussagen gelten für die Felder **[B3]**, **[B2]**, **[B1]** und **[G3]**, **[G2]**, **[G1]**.

Materialien

Aufgabe 1:
Podest
Höhe: 3 Reihen
Seitenlänge: 4
Stärke: 4
Fackel:
Stäbe: 7 cm
L-Steine: 2x4

Aufgabe 2:
Bälle
Ein blauer oder roter Ball wird per Post zugesendet.

Aufgabe 3:
Hantelständer
Höhe: 11 Reihen
Seitenlänge: 8
Stärke: max. 6
Ausleger: 5
Langhantel
12 cm langer Stab
2 Zahnräder

Aufgabe 4:
Gegenspieler
Höhe: 12 Reihen
Seitenlänge: 6
Stärke: 1
Basketballkorb
Höhe: 15 Reihen
Seitenlänge: 4
Stärke: 4

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

Aufgabe A1 – „Das olympische Feuer wird entzündet“

Aufgabenstellung

Der Fackellauf gehört zu den olympischen Riten und ist Teil der Eröffnungszeremonie der Olympischen Spiele in der Neuzeit. Die Tradition des olympischen Feuers reicht bis in die griechische Antike zurück; das Feuer wurde zu Ehren der Göttin Hestia entzündet.

Baue und programmiere einen Roboter, der die olympische Fackel aufnimmt und entzündet.

Die Fackel wird aus Lego-Bauteilen zusammengebaut und auf einem Podest, welches sich mittig auf dem Feld **[L3]** befindet, platziert **(B)**.

Der Roboter befindet sich vollständig in der Hauptbasis **(A)**, darf jedoch beliebig ausgerichtet werden. Nach dem Start bewegt er sich auf die Fackel zu, nimmt diese auf und fährt weiter zum Feld **[R3]**.

Der Roboter kommt dann zum Stillstand, wenn sich die Fackel mittels Draufsicht vollständig im Feld **[R3]** befindet **(C)**. Die Fackel muss das Feld **[R3]** nicht berühren.

Durch einen kurzen **Ton** signalisiert der Roboter, dass er die Fackel entzündet hat.

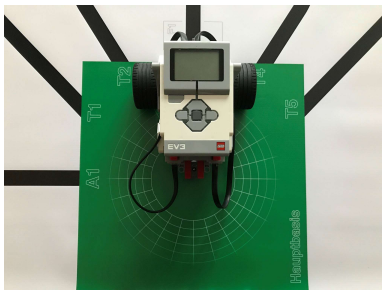
Anschließend wird auf dem Display der Schriftzug „**Olympisches Feuer entzuendet**“ bis zum Ende der Bewertung angezeigt **(D)**.

Punktevergabe: maximal 20 Punkte

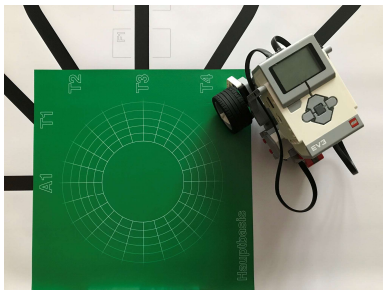
- **10 Punkte:** Der Roboter nimmt die Fackel auf.
  minus 5 Punkte: Das Podest wird verschoben.
- **5 Punkte:** Die Fackel befindet sich mittels Draufsicht vollständig im Feld **[R3].**
- **5 Punkte:** Der Roboter spielt in der korrekten Endposition einen **Ton** ab und gibt den Text „**Olympisches Feuer entzuendet**“ auf dem Display aus.
- **3 Roboterläufe, der beste Versuch zählt.**

Maximale Zeit pro Roboterlauf: 30 Sekunden

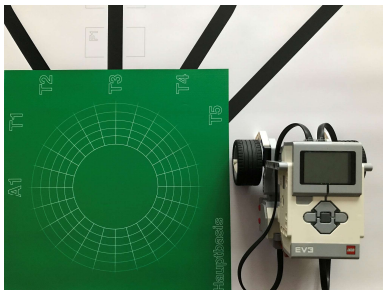
(A) Ausgangsposition



Korrekt
Der Roboter berührt die Hauptbasis.

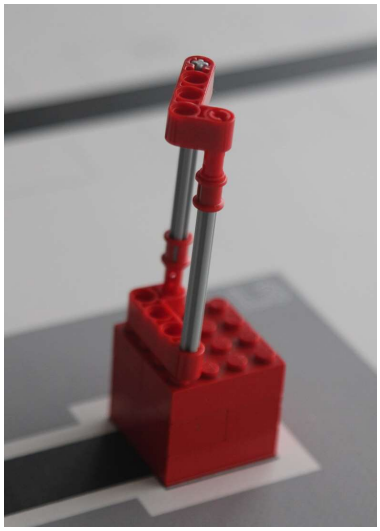


Fehler
Der Roboter berührt die Fläche außerhalb der Hauptbasis.



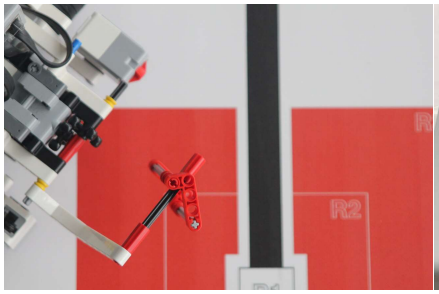
Fehler
Der Roboter berührt die Hauptbasis nicht.

(B) Platzierung der Fackel



Das Podest steht mittig auf dem Feld **[L3]** und die Fackel wird an der vorderen Kante platziert.

(C) Mögliche Endposition



Die Fackel muss sich in der Draufsicht vollständig im Feld **[R3]** befinden.

(D) Anzeige des Textes

Der Text **„Olympisches Feuer entzuendet“** soll auf dem Display angezeigt werden.

Aufgabe A2 – „Kugelstoßen“

Aufgabenstellung

Kugelstoßen ist eine Wurfdisziplin der Leichtathletik, bei der eine Metallkugel durch explosionsartiges Strecken des Arms möglichst weit gestoßen wird. Die Wettkämpferinnen und der Wettkämpfer haben zum Schwungholen einen Kreis zur Verfügung.

Baue und programmiere einen Roboter, der sich zum Abwurfpunkt bewegt und einen Ball möglichst weit über das Spielfeld stößt.

Der Roboter befindet sich, bestückt mit der Kugel, in der Aufwärmbasis **[A2/A3] (A)**. Wenn er durch den Schiedsrichter zum Wettkampf „Kugelstoßen“ aufgerufen wird, darf das Programm gestartet werden. Der Roboter fährt zur Hauptbasis **[A1]**, wo das Kugelstoßen stattfindet **(B)**. Nachdem der Roboter die Abwurfbasis erreicht hat, wird die Kugel möglichst weit gestoßen. Damit der Kugelstoß gültig ist, muss der Roboter **während und nach** dem Abwurf vollständig die Hauptbasis berühren **(C)**.

Je nach Weite gibt es 5, 10 oder 15 Punkte.

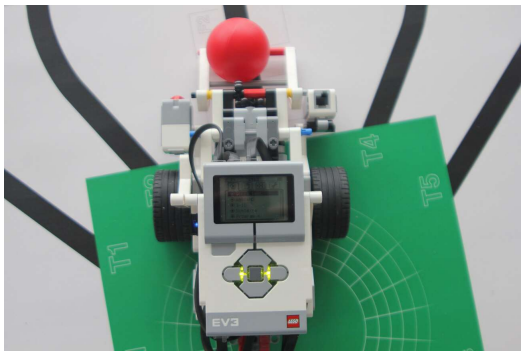
Punktevergabe: maximal 30 Punkte

- **10 Punkte:** Der Roboter erreicht vollständig die Hauptbasis.
  minus 5 Punkte: Der Roboter verliert auf dem Weg zur Hauptbasis die Kugel.
- **5 Punkte:** Die Kugel verlässt den Roboter in der Hauptbasis.
- **5 Punkte:** Der Ball erreicht die gedachte Verlängerung der schwarzen Linie zwischen **[B1]** und **[G1].**
- **5 Punkte:** Der Ball erreicht die gedachte Linie beginnend mit der blau, rot oder grün schraffierten Fläche, welche die Felder **[M1]** – **[M7]** enthält.
- **5 Punkte:** Der Ball erreicht die gedachte Linie, beginnend mit dem Raster, welches die Felder **[K1]** – **[K7]** enthält.
- In all diesen Fällen entscheidet die Draufsicht in der Endposition des Balles. Die Endposition ist erreicht, wenn der Ball endgültig zum Stillstand gekommen ist.
- **3 Roboterläufe, der beste Versuch zählt.**

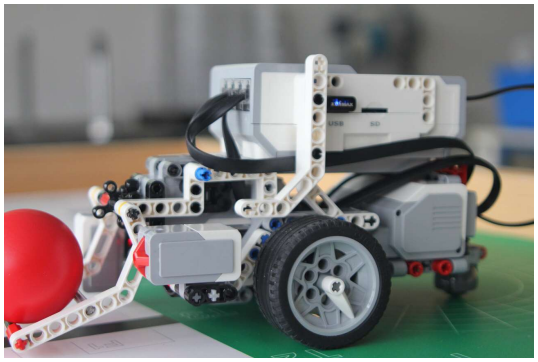
Maximale Zeit pro Roboterlauf: 40 Sekunden

(A) Ausgangsposition

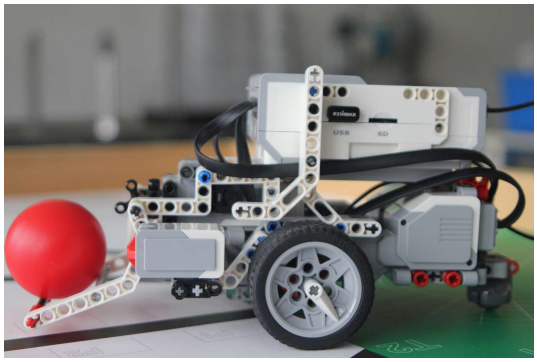
(B) Position beim Kugelstoß



(C) Abwurf- und Endposition



Korrekt
Der Roboter berührt ausschließlich die Hauptbasis.



Fehler
Der Roboter berührt die Fläche außerhalb der Hauptbasis.

Aufgabe A3 – „Gewichtheben“

Aufgabenstellung

Das Gewichtheben ist eine schwerathletische Sportart, bei der eine Langhantel durch Reißen oder Stoßen zur Hochstrecke gebracht wird, das heißt mit ausgestreckten Armen über den Kopf gestemmt wird. Neben der Technik sind beim Gewichtheben insbesondere Schnelligkeit, Kraft, Koordination und Beweglichkeit für den Erfolg maßgeblich.

Baue und programmiere einen Roboter, der eine Langhantel – gebaut aus Lego-Bausteinen – aufnimmt, hochstemmt und ablegt.

Der Hantelständer wird auf dem Feld **[K]** nach den grauen Linien ausgerichtet. Die Hantel befindet sich dabei symmetrisch auf den unteren, gelben Auslegern zwischen den beiden äußersten Noppen **(A)**.

Der Roboter wird beliebig auf der Spielfeldmatte positioniert, wobei alle Teile des Roboters sich vollständig außerhalb des blau schraffierten Kreises befinden müssen **(B)**.

Er nimmt die Hantel aus der Ausgangsposition (gelbe Ausleger) auf und befördert sie nach oben, wo er sie auf den grünen Auslegern ablegt **(C)**.

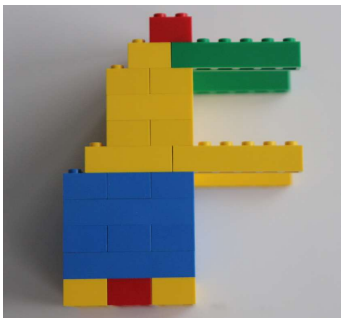
Anschließend fährt der Roboter wieder vollständig in den Bereich außerhalb des blau schraffierten Kreises **(B)**.

Punktevergabe: maximal 30 Punkte

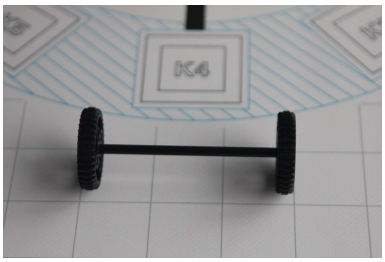
- **10 Punkte:** Die Hantel befindet sich nicht mehr auf den gelben Auslegern.
  minus 5 Punkte: Der Hantelständer wurde verschoben.
- **15 Punkte:** Die Hantel wurde im oberen Bereich abgelegt.
  minus 5 Punkte: Die Hantel liegt nicht auf beiden grünen Auslegern.
  minus 5 Punkte: Die Hantel oder der Hantelständer wurde zerstört.
- **5 Punkte:** Der Roboter befindet sich vollständig außerhalb des blau schraffierten Kreises. Diese Punkte werden nur gegeben, wenn die Hantel auf den grünen Auslegern liegt.
- **3 Roboterläufe, der beste Versuch zählt.**

Maximale Zeit pro Roboterlauf: 40 Sekunden

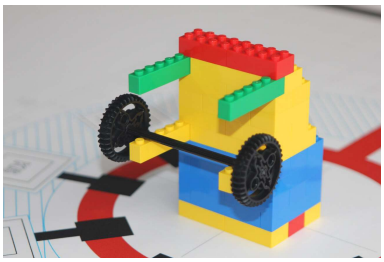
(A) Bauanleitung Hantelständer



Bauanleitung Langhantel

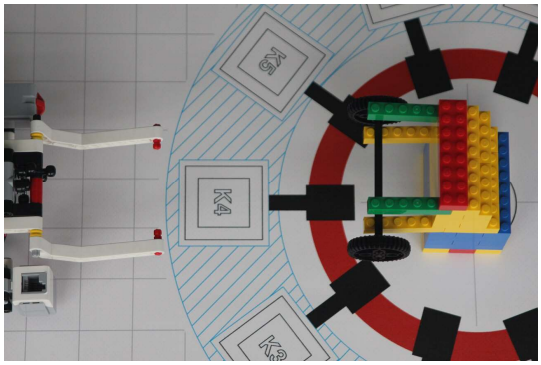


Position Hantelständer

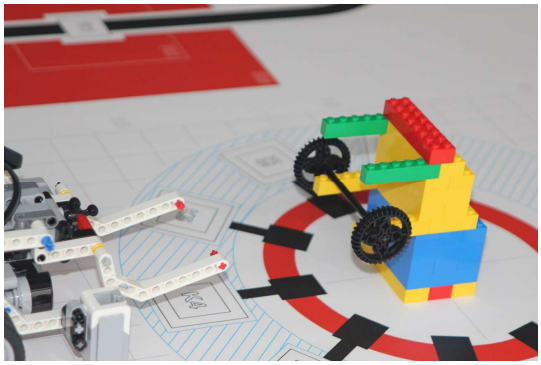


Ausrichtung mittig entlang der grauen Achsen, die roten Legobausteine stellen die Markierung für die zweite Achse dar.

(B) Ausgangs- und Endposition des Roboters

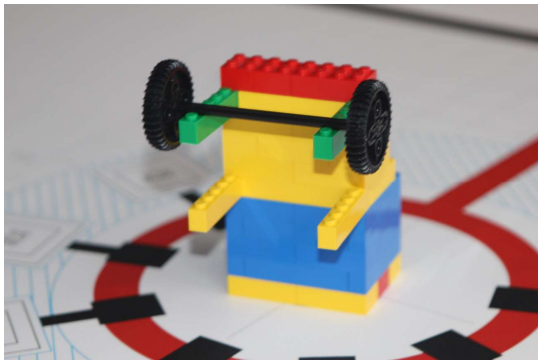


Korrekt
Alle Teile des Roboters befinden sich vollständig außerhalb des blau schraffierten Kreises.



Fehler
Teile des Roboters befinden sich innerhalb des blau schraffierten Kreises.

(C) Endposition der Hantel



Korrekt
Die Langhantel befindet sich ausschließlich auf den grünen Auslegern.

Fehler
Die Langhantel berührt nicht nur die grünen Ausleger.

Aufgabe A4 – „Basketball“

Aufgabenstellung

Basketball ist eine meist in der Halle betriebene Ballsportart, bei der zwei Mannschaften versuchen, den Ball in den jeweils gegnerischen Korb zu werfen. Laut Reglement ist Basketball eine Null-Kontakt-Sportart. Damit ist gemeint, dass unter den Spielerinnen und Spielern kein Körperkontakt entstehen darf.

Baue und programmiere einen Roboter, der als Basketballspieler einem Gegner ausweicht und den dahinter in der Höhe positionierten Basketball abspielt.

Der Roboter befindet sich zu Beginn des Roboterlaufs vollständig in der Hauptbasis **[A1] (A)**.

Auf der gedachten Verlängerung der Linie **[T3]** wird zufällig ein Gegenspieler positioniert. Genau 20 cm hinter dem Gegenspieler befindet sich der Basketballkorb **(B)**.

Der Roboter fährt entlang der Linie **[T3]** auf den Gegenspieler zu und deutet mit einem sekündlich wiederkehrenden **Ton** das Dribbeln mit dem Basketball an. Der Ball befindet sich währenddessen nicht am Roboter, sondern bereits auf dem Basketballkorb. Um diesen zu erreichen, muss der Gegenspieler ohne Berührung passiert werden.

Mit dem Runterschlagen des Balles vom Korb wird das Dunking simuliert, wodurch das Ziel der Aufgabenstellung erreicht wird.

Punktevergabe: maximal 30 Punkte

- **10 Punkte:** Der Roboter gibt während der Fahrt bis zum Korb den Dribbel-Ton aus.
  minus 5 Punkte: Der Ton wird auch noch während und nach dem Dunking ausgegeben.
- **10 Punkte:** Der Roboter erkennt den Gegenspieler, indem er sich ihm mind. 20 cm genähert hat.
  minus 5 Punkte: Der Gegenspieler wurde berührt.
- **10 Punkte:** Der Basketball wird vom Korb gestoßen, ohne dass der Gegenspieler vorher berührt wurde.
  minus 5 Punkte: Der Basketballkorb wurde verschoben.

Maximale Zeit pro Roboterlauf: 30 Sekunden

(A) Ausgangsposition: siehe (A) aus Aufgabe A1

(B) Positionierung des Gegenspielers und des Basketballkorbes (genau 20 cm dahinter)

Zusatzaufgabe A5 – „Parcours - Linefollower“

- **Aufgabenstellung**

Baue und programmiere einen Roboter, der schnellstmöglich durch einen Parcours fährt.

Die genaue Aufgabenstellung wird zu Beginn des Wettbewerbs bekannt gegeben.

Hinweis: Es wird notwendig sein, den Linien zu folgen!

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