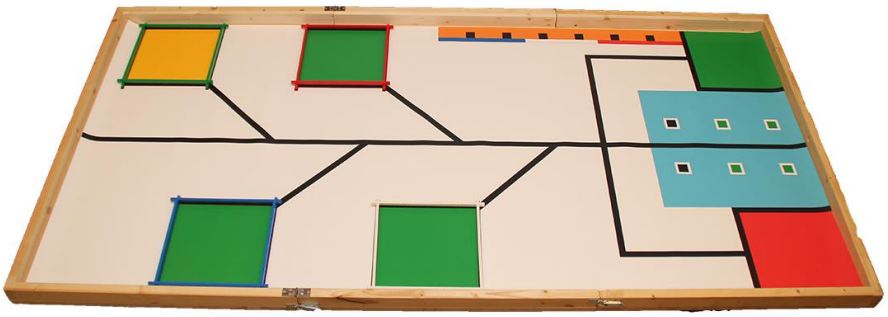
Aufgabenstellung für die

REGULAR CATEGORY 2017
Altersklasse Junior

„CO_2-Ausgleich“

Update vom 13.03.2017

(geänderter Aufbau der Spielfeldobjekte)



1 Einleitung 2

2 Spielfeldübersicht 3

3 Spielfeldobjekte 4

4 Positionierung der Spielfeldobjekte 5

5 Eure Aufgabe – Ermöglicht den CO_2-Ausgleich! 6

6 Punkteverteilung 10

7 Beispielbewertungen 11

8 Aufbau der Spielfeldobjekte 13

Fragen zu den Regeln? Nutze unseren **Online-FAQ-Bereich** und schaue, ob bereits jemand die gleiche Frage hatte oder stelle uns eine Frage bequem über unser Online-Formular: www.wro2017.de/faq

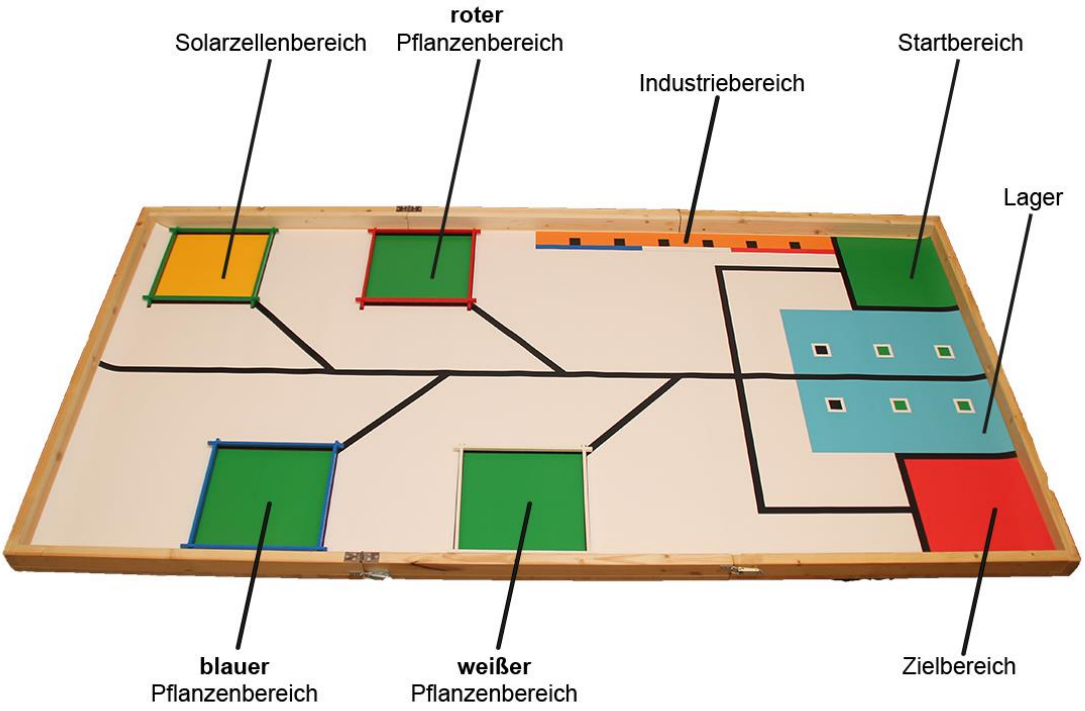
1 Einleitung

Menschliche Aktivitäten wie Transporte, industrielle Prozesse und die Stromerzeugung produzieren große Mengen an Treibhausgasen, welche das Klima unseres Planeten beeinflussen. Ein bekanntes Gas ist Kohlenstoffdioxid (CO_2), welches bei vielen industriellen Prozessen entsteht.

Viele Unternehmen stehen weltweit in der Kritik, zu viel Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre abzugeben und den Klimawandel zu beschleunigen. Bis die Produktion ohne den Ausstoß von Gasen auskommt, dauert es allerdings noch ein wenig. In der Zwischenzeit können auch einfache Mittel, wie z.B. das Pflanzen eines Baumes, helfen, um das Kohlenstoffdioxid zu Sauerstoff umzuwandeln und so den Ausstoß an Treibhausgasen auszugleichen.

Bei der Aufgabe der Altersklasse Junior baut und programmiert ihr einen Roboter, der einem Unternehmen dabei hilft, seine umweltschädlichen Aktivitäten zu kompensieren. Dazu installiert der Roboter Solarzellen als erneuerbare Energiequellen und pflanzt Bäume, um die Menge an ausgestoßenen Treibhausgasen auszubalancieren.

2 Spielfeldübersicht



Das Spielfeld ist in mehrere Bereiche mit unterschiedlichen Bedeutungen unterteilt. Rechts in den Ecken befinden sich der **Start- und Zielbereich (Start: grün, Ziel: rot)**. Die schwarzen Linien zählen nicht mit zum Start- und Zielbereich. Dazwischen ist das **Lager (blau),** in welchem sich die Solarzellen und Bäume zu Beginn befinden.

Am oberen Rand befindet sich der **Industriebereich (orange)**, welcher farblich in drei Zonen unterteilt ist: rot, weiß und blau. Die Zonen werden durch die farblichen Streifen am Rand des Industriebereichs markiert.

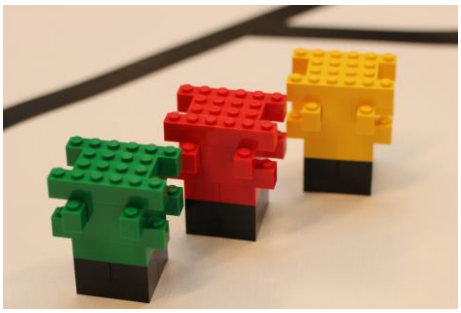
Weiter links befinden sich dann noch **drei Pflanzenbereiche (grün) und der Solarzellenbereich (gelb)**. Die drei Pflanzenbereiche und der Solarzellenbereich werden durch je einen Rahmen von ihrer Umgebung abgetrennt. Die Rahmen um die Pflanzenbereiche haben die Farben Rot, Weiß und Blau, der Rahmen um den Solarzellenbereich ist grün. Die Positionen der Rahmen verändern sich nicht.

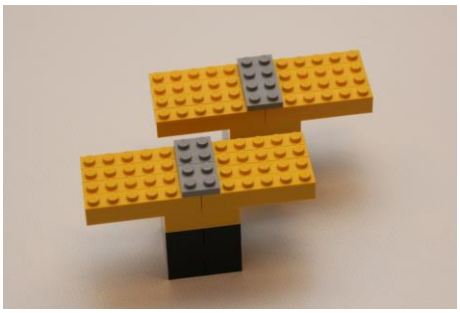
Die Spielfeldmatte wird in der Ecke des Startbereichs an die Bande gelegt (sowohl die kurze, als auch die lange Seite).

© 2017 TECHNIK BEGEISTERT e.V. – Offizieller Organisator der World Robot Olympiad in Deutschland – Stand 13.03.2017

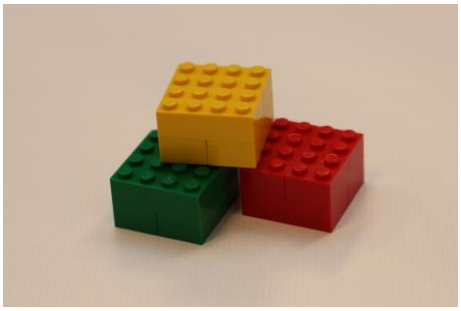
3 Spielfeldobjekte

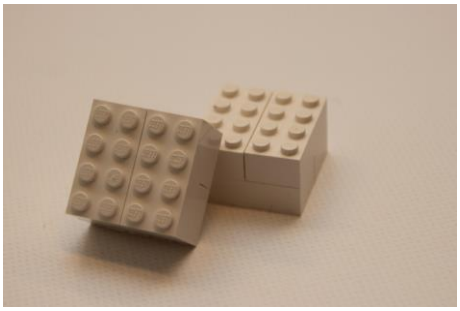
Insgesamt gibt es **neun farbige Bäume** (3x grün, 3x rot, 3x gelb), von denen in jeder Wertungsrunde **vier Stück genutzt** werden, die restlichen Bäume verbleiben außerhalb des Spielfeldes. Die vier Bäume befinden sich zusammen mit zwei Solarzellen zu Beginn im Lager.


Bäume

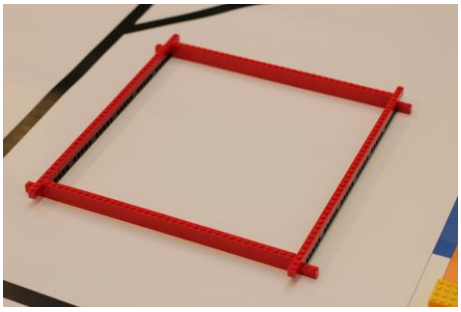

Solarzellen

Zusätzlich dazu befinden sich sechs LEGO Blöcke im Industriebereich. Zwei davon sind weiß, sie repräsentieren saubere Prozesse. Die anderen vier sind farbig und entsprechen den Farben der Bäume im Lager. Sie repräsentieren schädliche Prozesse. Genau wie bei den Bäumen, gibt es auch bei den schädlichen LEGO Blöcken drei grüne, drei rote und drei gelbe Blöcke, von denen vier Stück auf dem Spielfeld eingesetzt werden.


Bunte LEGO Blöcke (schädliche Prozesse)


Weiße LEGO Blöcke (saubere Prozesse)

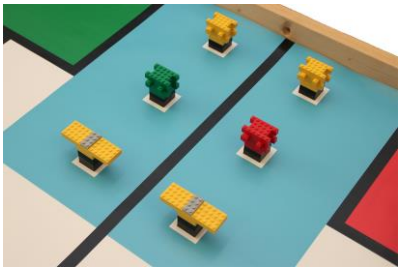
Außerdem befinden sich noch die bereits genannten Rahmen auf dem Spielfeld, welche die Pflanzen- und den Solarzellenbereich vom übrigen Spielfeld abgrenzen.


Rahmen

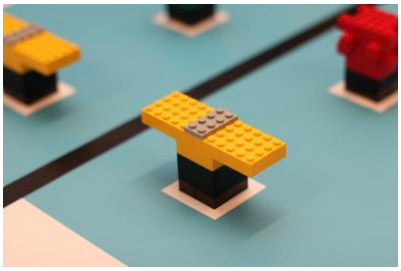
4 Positionierung der Spielfeldobjekte

Die Positionen der **Rahmen um die Pflanzen- und den Solarzellenbereich** verändern sich nicht: Von rechts nach links betrachtet werden die farblichen Barrieren in folgender Reihenfolge um die genannten Bereiche angeordnet: weiß, rot, blau, grün.

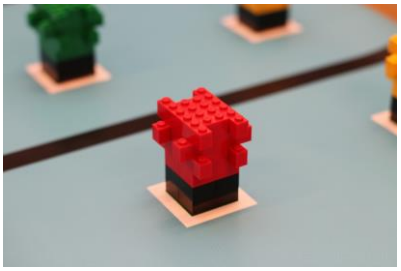
Die Positionen der **Solarzellen im Lager** verändern sich nicht, diese stehen immer auf den beiden Positionen im Lager, welche am weitesten in das Spielfeld hereinragen. Die Solarzellen stehen immer parallel zur kurzen Seite des Spielfelds.



Spielfeldobjekte im Lager (mögliche Startposition)



Die Solarzellen stehen immer auf den beiden vorderen Plätzen des Lagers parallel zur kurzen Seite des Spielfeldes.



Ein Baum, der steht allein im Wald.

Zu Beginn jeder Runde (nach Abgabe der Roboter!) wird zufällig festgelegt:

- **Die Farbe der Bäume im Lager:** Aus den 9 vorhandenen Bäumen werden vier zufällige Bäume ausgewählt.
- **Die Position der zufällig ausgewählten Bäume im Lager:** Festgelegt ist lediglich ihre Orientierung: Sie werden immer so aufgestellt, dass der unterste Zweig parallel zur kurzen Seite des Spielfelds steht.
- **Die Position der LEGO Blöcke im Industriebereich:** Die zwei weißen und vier farbigen LEGO Blöcke (vier von insgesamt neun LEGO Blöcken, Farben entsprechen denen der Bäume im Lager) werden zufällig auf den schwarzen Quadraten im Industriebereich platziert.

Mögliche Ausgangsposition im Industriebereich

© 2017 TECHNIK BEGEISTERT e.V. – Offizieller Organisator der World Robot Olympiad in Deutschland – Stand 13.03.2017

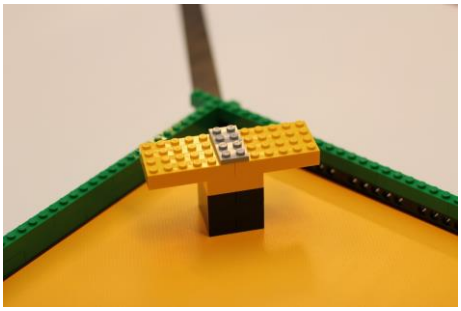
5 Eure Aufgabe – Ermöglicht den CO_2-Ausgleich!

Eure Aufgabe besteht aus drei Teilen:

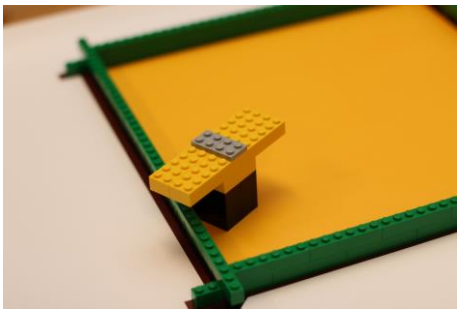
- **Teilaufgabe 1:** Bringt die Solarzellen in den Solarzellenbereich.
- **Teilaufgabe 2:** Transportiert die Bäume in den Pflanzenbereich.
- **Teilaufgabe 3:** Bringt die LEGO Blöcke und den Roboter in den Zielbereich.

Teilaufgabe 1 – Bringt die Solarzellen in den Solarzellenbereich.

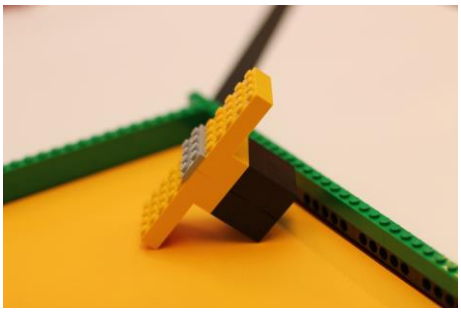
Transportiert die beiden Solarzellen aus dem Lager zum Solarzellenbereich und stellt sie dort auf. **Die Solarzellen müssen aufrecht stehen, ihr Standbein muss die gelbe Fläche innerhalb des Bereichs vollständig berühren.** Es ist erlaubt, dass die Paneele der Solarzellen aus dem Solarzellenbereich herausragen. Die Solarzellen dürfen nicht beschädigt sein, d.h. es darf sich kein LEGO Teil vollständig von der Solarzelle lösen.



Die Sonne scheint, die Solarzelle steht aufrecht und vollständig im Solarzellen-bereich und generiert Energie. 50 Punkte.

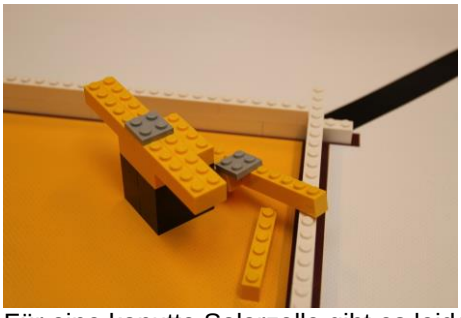


Die Solarzelle steht mit dem Standbein vollständig im Solarzellenbereich. 50 Punkte.



So wird es nur am Morgen oder Abend etwas mit der Energiezufuhr. Für eine umgekippte Solarzelle gibt es daher keine Punkte.

Diese Solarzelle ist vom Winde verweht oder einfach umgefallen. Wie auch immer: Für eine solche Positionierung gibt es keine Punkte.



Für eine kaputte Solarzelle gibt es leider auch keine Punkte, egal wie sehr die Sonne scheint.

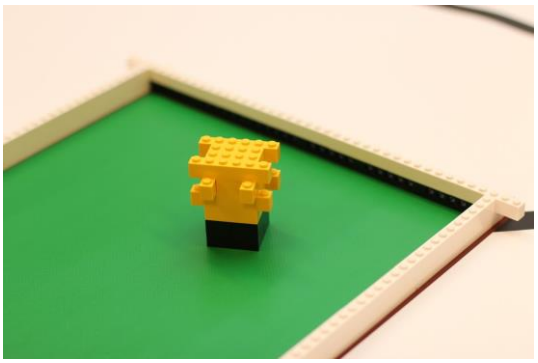
© 2017 TECHNIK BEGEISTERT e.V. – Offizieller Organisator der World Robot Olympiad in Deutschland – Stand 13.03.2017

Teilaufgabe 2 – Transportiert die Bäume in den Pflanzenbereich

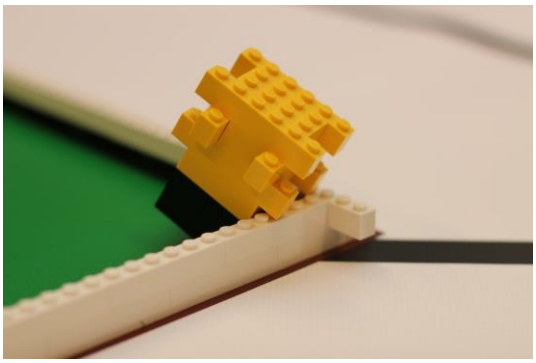
Die Farben der LEGO Blöcke im Industriegebiet geben an, welche Bäume ihr aus dem Lager in welchen Pflanzenbereich bringen müsst. **Der genaue Pflanzenbereich wird durch die Position der LEGO Blöcke im Industriegebiet bestimmt.** Für jeden schädlichen LEGO Block müsst ihr einen Baum der gleichen Farbe pflanzen. Folgende Zuordnungen geben an, in welchen Pflanzenbereich der jeweilige Baum gebracht werden muss:

LEGO Block an **roter Linie**	➔	Baum muss in den **roten Pflanzenbereich**
LEGO Block an **weißer Linie**	➔	Baum muss in den **weißen Pflanzenbereich**
LEGO Block an **blauer Linie**	➔	Baum muss in den **blauen Pflanzenbereich**

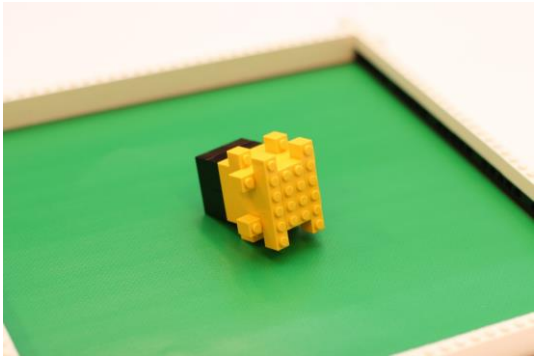
Die Bäume müssen aufrecht stehen und unbeschädigt sein. Die Standfläche der Bäume muss die grüne Fläche innerhalb des Bereichs vollständig berühren. Es ist erlaubt, dass die Äste der Bäume aus dem Pflanzenbereich herausragen.



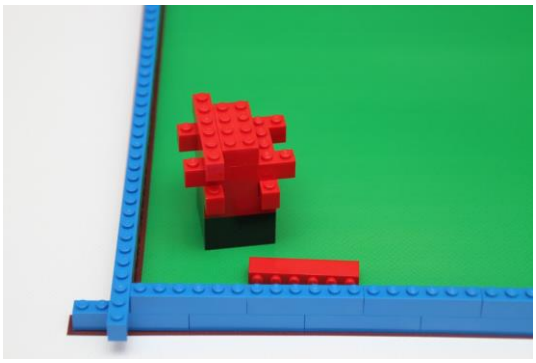
Aufrecht stehender und unbeschädigter Baum, volle Punktzahl: 50 Punkte.



Baum beim Pflanzen umgekippt. Dafür gibt es leider keine Punkte.



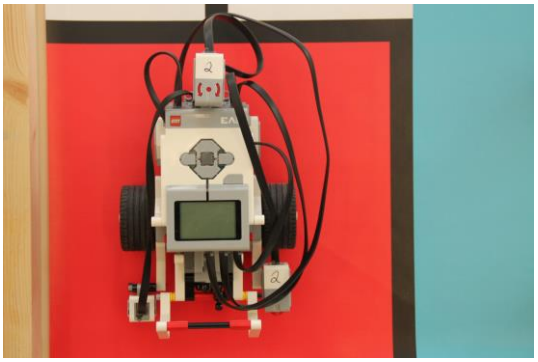
Baum beim Pflanzen umgekippt. Dafür gibt es leider keine Punkte.



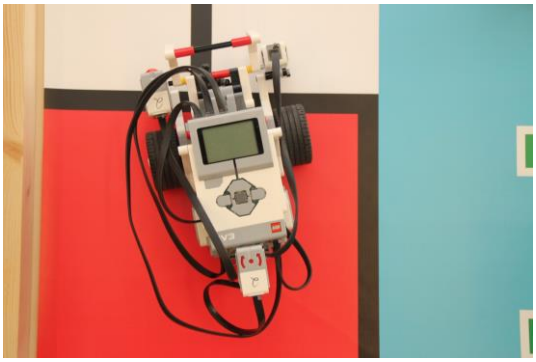
Leider ist dem Baum ein Ast abgebrochen. Auch hierfür gibt es keine Punkte.

Teilaufgabe 3 – Bringt die LEGO Blöcke und den Roboter in den Zielbereich

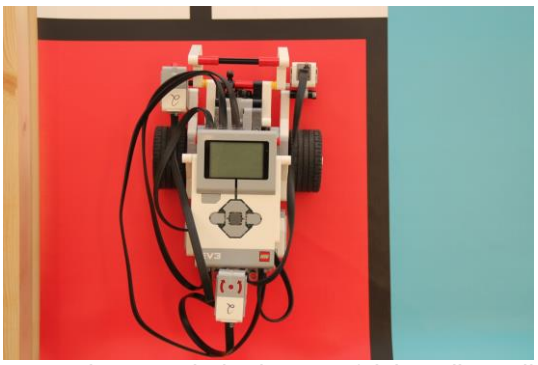
Sammelt die schädlichen LEGO Blöcke aus dem Industriebereich ein und bringt diese zusammen mit dem Roboter am Ende in den Zielbereich. Ihr erhaltet sowohl für den Roboter, als auch die schädlichen LEGO Blöcke, Punkte, wenn diese sich im Zielbereich befinden. Der Roboter und die schädlichen LEGO Blöcke gelten als vollständig im Zielbereich, wenn sie in der Draufsicht in dem Bereich sind. Kabel vom Roboter werden bei der Draufsicht **nicht beachtet**.



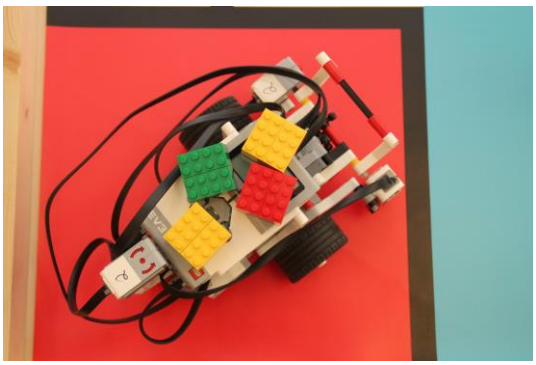
In diesem Fall steht der Roboter in der Draufsicht vollständig im Zielbereich, da die Kabel nicht mit gewertet werden. Dafür gibt es 20 Punkte.



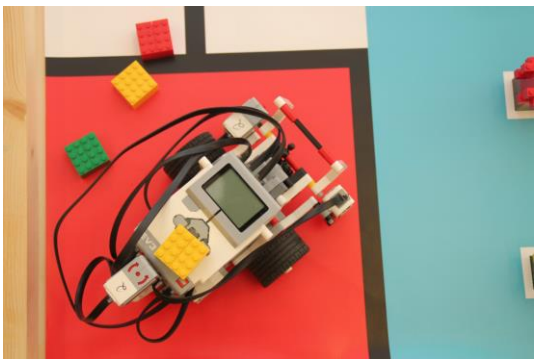
Der Roboter steht in der Draufsicht nicht vollständig im Zielbereich, hierfür gibt es keine Punkte.



Der Roboter steht in der Draufsicht vollständig im Zielbereich, 20 Punkte.



4 LEGO Blöcke und der Roboter in Draufsicht im Zielbereich. Für diese Platzierung gibt es 120 Punkte (20 für den Roboter und je 25 für die vier richtig platzierten LEGO Blöcke).

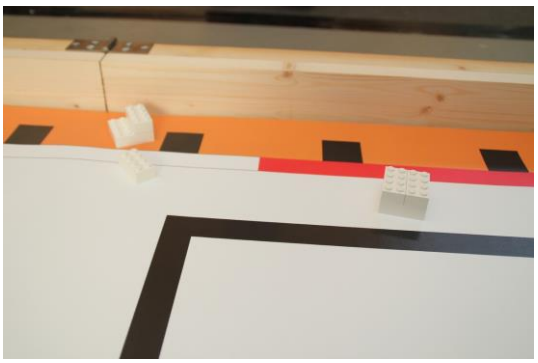


2 LEGO Blöcke haben es nicht in den Zielbereich geschafft. Für diese Platzierung gibt es nur 70 Punkte (20 für den Roboter und je 25 für die beiden richtig platzierten LEGO Blöcke).

Die Punkte für die richtige Endposition des Roboters werden nur vergeben, wenn vorher irgendwelche anderen positiven Punkte eingeholt wurden.

Zusätzlich dazu sollen die sauberen LEGO Blöcke **unbeschädigt im Industriebereich bleiben**. Ein sauberer LEGO Block ist im Industriebereich, wenn er das schwarze Quadrat, auf dem er steht, am Ende der Runde noch berührt. Hierfür gibt es nur Punkte, wenn mindestens ein schädlicher LEGO Block im Zielbereich steht (siehe oben).

Optimale Endposition im Industriebereich, 10 Punkte.

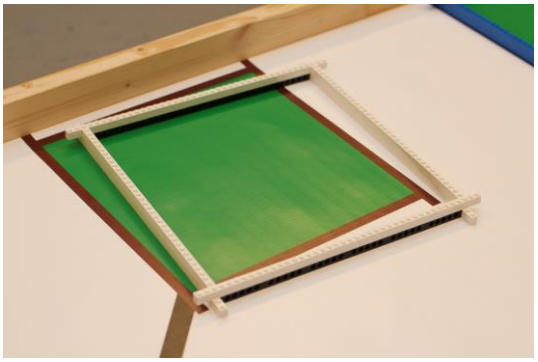


Keine Punkte, da der eine LEGO Block beschädigt ist und der andere das schwarze Quadrat nicht mehr berührt.

Volle Punktzahl, obwohl die beiden sauberen LEGO Blöcke etwas verschoben wurden. Sie berühren noch das schwarze Quadrat. 5 Punkte pro LEGO Block, 10 Punkte insgesamt.

Strafpunkte

Unabhängig von allen drei Teilaufgaben ist es auch möglich, Strafpunkte zu erhalten. Diese erhaltet ihr, wenn ihr die Barrieren um die Pflanzen- und den Solarzellenbereich aus ihrer Ausgangsposition entfernt oder beschädigt.



Verschobene Barriere

6 Punkteverteilung

Wir empfehlen allen Teams, sich die Teilaufgaben Schritt für Schritt vorzunehmen und den Spielplan nach und nach zu lösen. Auch wenn ihr bis zum Regionalwettbewerb nicht jede Teilaufgabe gemeistert habt, ist das kein Hindernis am Wettbewerb teilzunehmen. Es ist sogar möglich einen Regionalwettbewerb zu gewinnen, selbst wenn ihr Teile des Spielplans löst, denn den anderen Teams geht es oft genauso wie euch.

Insgesamt sind max. 430 Punkte möglich. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

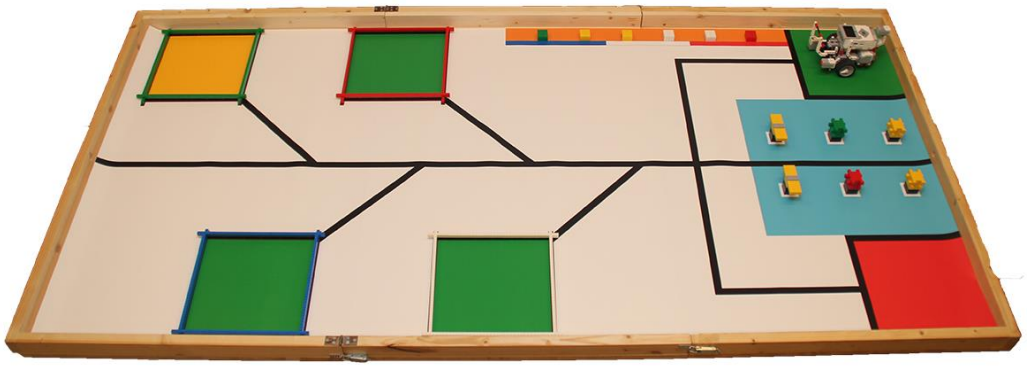
Teilaufgabe 1	**2 x 50 Punkte** (max. 100 Punkte)	Pro Solarzelle, die aufrecht und vollständig im Solarzellenbereich steht.
Teilaufgabe 2	**4 x 50 Punkte** (max. 200 Punkte)	Pro Baum, der aufrecht und vollständig im richtigen Pflanzenbereich steht.
	4 x 10 Punkte *(max. 40 Punkte)*	*Pro Baum, der aufrecht und vollständig im falschen Pflanzenbereich steht.*
Teilaufgabe 3	**4 x 25 Punkte** (max. 100 Punkte)	Pro **schädlichem** LEGO Block, der sich vollständig im Zielbereich befinden.
	2 x 5 Punkte (max. 10 Punkte)	Pro **sauberem** LEGO Block, der in seiner Ausgangsposition verweilt (nur, wenn mindesten ein schädlicher LEGO Block im Zielbereich ist).
	1 x 20 Punkte	Der Roboter steht am Ende vollständig im Zielbereich (nur wenn auf anderen Wegen schon positive Punkte erzielt wurden).
Strafpunkte	**4 x -5 Punkte** (max. -20 Punkte)	Pro Rahmen, der beschädigt ist oder sich nicht mehr in seiner Ausgangsposition befindet.

© 2017 TECHNIK BEGEISTERT e.V. – Offizieller Organisator der World Robot Olympiad in Deutschland – Stand 13.03.2017

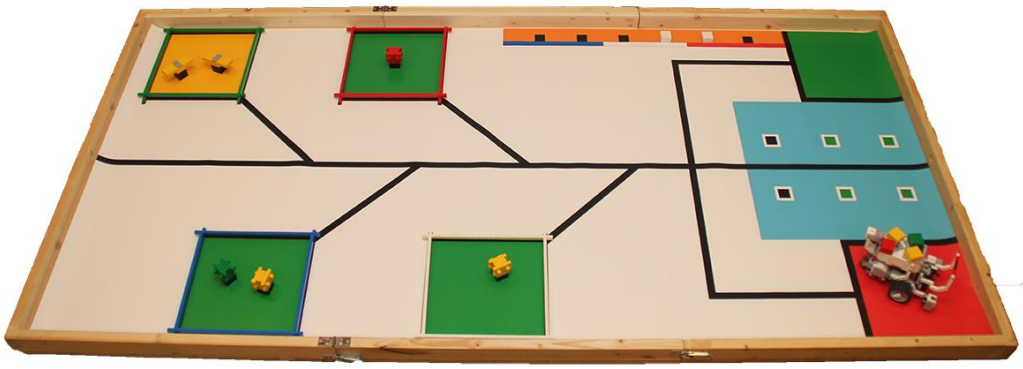
7 Beispielbewertungen

Wir möchten das Verständnis der Aufgabe mit einem Beispiel für den Endzustand des Spielfeldes unterstützen und die Punktevergabe in diesem Fall erläutern.

Eine mögliche Platzierung der Spielfeldobjekte ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.



Endzustand zur vorherigen Ausgangsposition (siehe oben): volle Punktzahl, 430 Punkte



Teilaufgabe 1 – Bringt die Solarzellen in den Solarzellenbereich

Beide Solarzellen stehen **aufrecht** und unbeschädigt im Solarzellenbereich. Dabei berühren die Standflächen der Solarzellen den gelben Bereich.

Teilaufgabe 2 – Transportiert die Bäume in den Pflanzenbereich

Entsprechend der Position der schädlichen LEGO Blöcke im Industriebereich (siehe Ausgangsposition) wurden alle Bäume in den richtigen Bereichen gepflanzt. Im **roten Pflanzenbereich** befindet sich der **rote Baum**, im **weißen Pflanzenbereich** ein **gelber Baum** und im **blauen Pflanzenbereich** je **ein gelber** und **ein grüner Baum**. Alle Bäume stehen **aufrecht**, sind unbeschädigt und ihre Standflächen berühren jeweils die grünen Flächen.

© 2017 TECHNIK BEGEISTERT e.V. – Offizieller Organisator der World Robot Olympiad in Deutschland – Stand 13.03.2017

Teilaufgabe 3 – Bringt die LEGO Blöcke und den Roboter in den Zielbereich

Der **Roboter** und **alle schädlichen LEGO Würfel** befinden sich **vollständig im Zielbereich**. Außerdem sind die sauberen LEGO Würfel im Industriebereich verblieben.

Strafpunkte

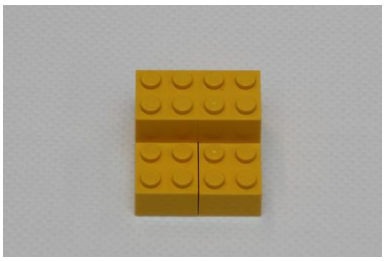
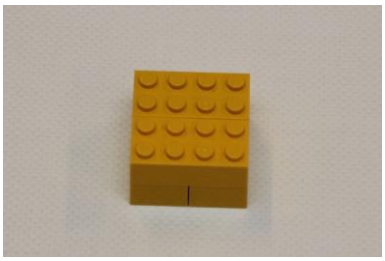
Zusätzlich zur Erfüllung der drei Teilaufgaben ist erkennbar, dass keine der vier Barrieren aus ihrer Ausgangsposition verschoben wurde. Somit gibt es keine Strafpunkte.

© 2017 TECHNIK BEGEISTERT e.V. – Offizieller Organisator der World Robot Olympiad in Deutschland – Stand 13.03.2017

8 Aufbau der Spielfeldobjekte

LEGO Blöcke

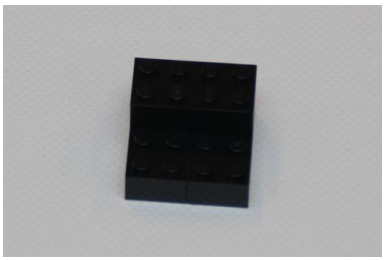
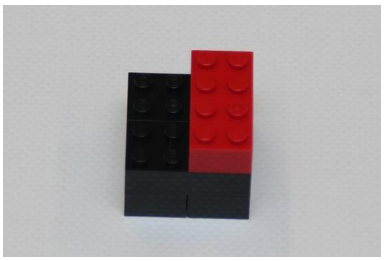
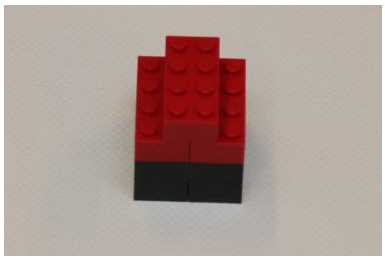
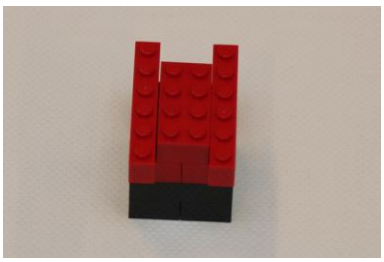
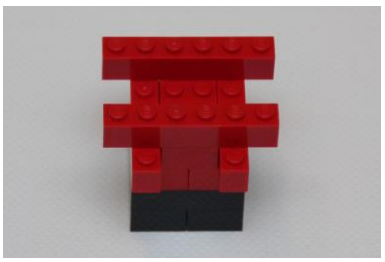
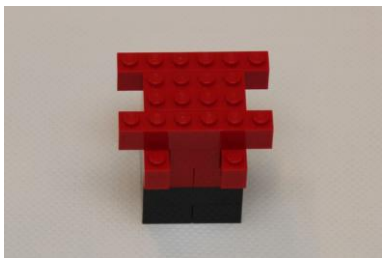
Insgesamt gibt es elf LEGO Blöcke, drei rote, drei gelbe, drei grüne und zwei weiße. Jeder LEGO Block wird aus vier 2x4 LEGO Steinen zusammengebaut.

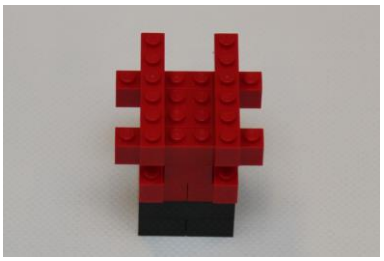
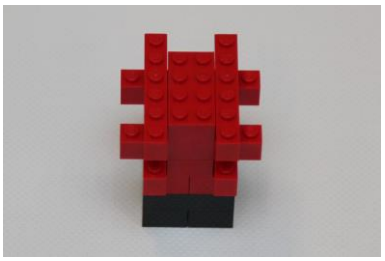
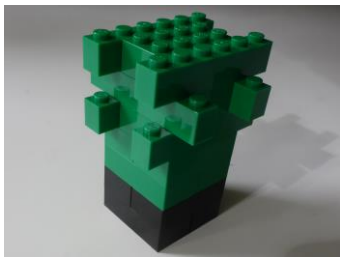



Bäume

Achtung: Geänderter Aufbau der Bäume! Die Anzahl der benötigen LEGO Teile wurde überarbeitet und ist nun korrekt, die Bilder beziehen sich noch auf den alten Aufbau. Es gibt ein neues Beispielbild zur Erläuterung des neuen Aufbaus (siehe grüner Baum am Ende der Bilderreihe)!

Insgesamt gibt es neun Bäume, drei rote, drei grüne und drei gelbe. Für jeden Baum benötigt man vier schwarze 2x4 LEGO Steine sowie in der jeweiligen Farbe ~~**fünf**~~ **sieben** 2x4 LEGO Steine und sechs 1x6 LEGO Steine.
Die beiden zusätzlichen 2x4 LEGO LEGO Steine in der jeweiligen Farbe werden zwischen dem schwarzen und dem farblichen Teil des Baumes eingesetzt. Der Baum wird also eine Ebene größer sein, also hier dargestellt.

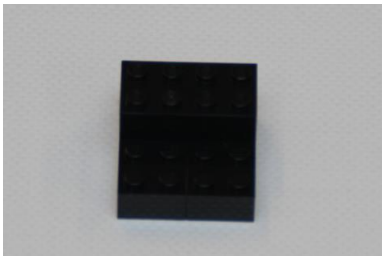
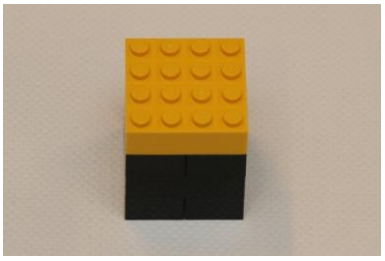
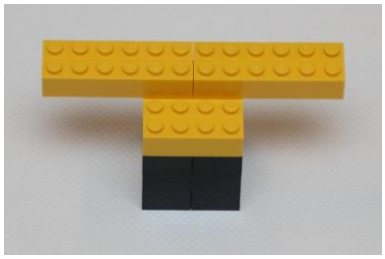
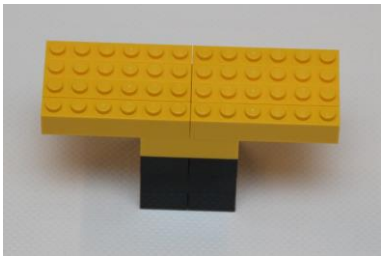
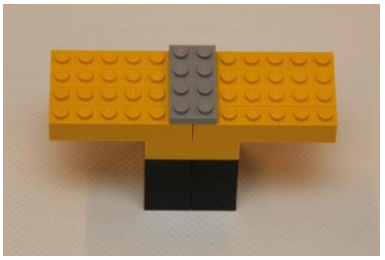







Beispielbild für den neuen Aufbau

Solarpanels

Es gibt zwei Solarpanels. Für jedes Panel werden sechs schwarze 2x4 LEGO Steine, zwei gelbe 2x4 LEGO Steine, acht gelbe 1x6 LEGO Steine sowie zwei graue 2x2 LEGO Platten benötigt.

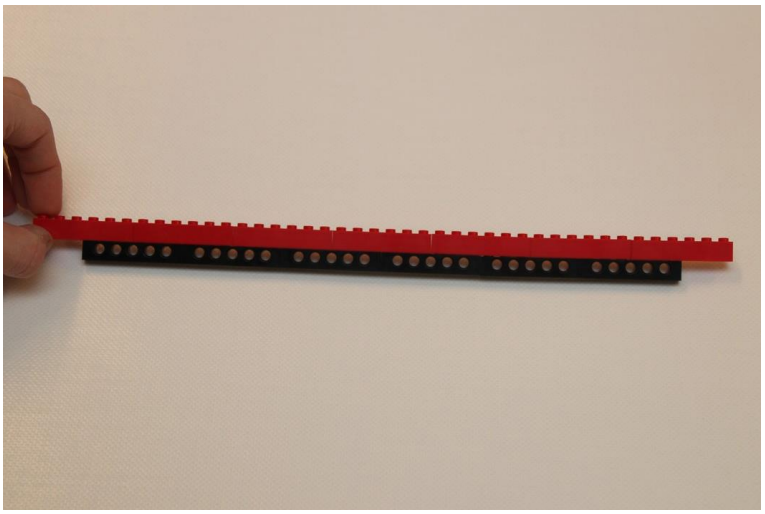






Rahmen

Jeder der drei Pflanzenbereiche sowie der Solarzellenbereich sind von einem Rahmen umgeben. Diese kann man vereinfacht aus vier Seitenteilen aufbauen, wovon jeweils zwei identisch sind. Es gibt jeweils eine Barriere in weiß, rot, blau und grün.

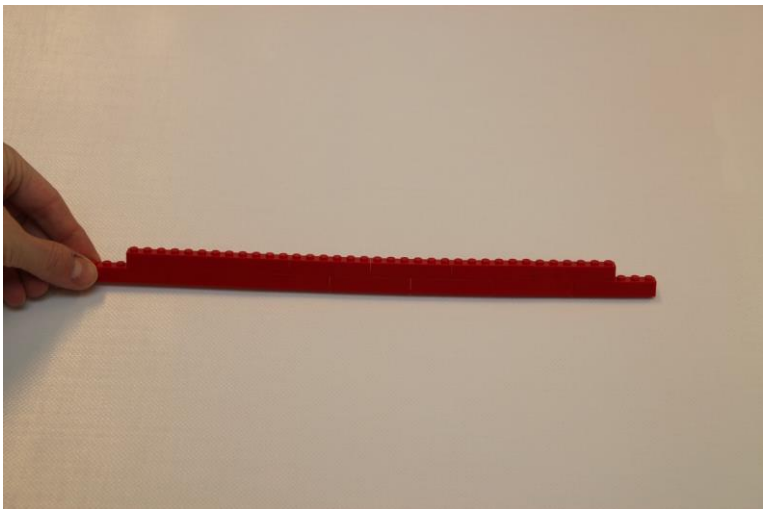
Seitenteil Nr. 1 (2x pro Rahmen benötigt):

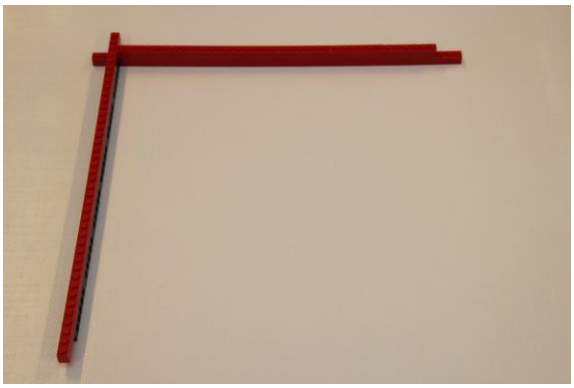
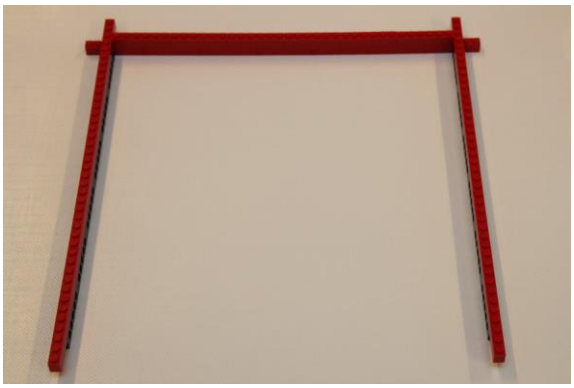
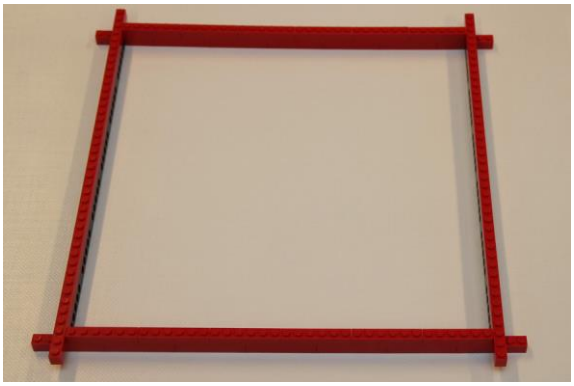
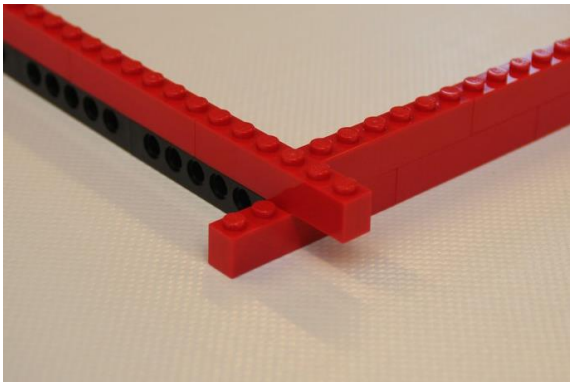
Für ein Seitenteil Nr. 1 werden sechs schwarze 1x6 LEGO Steine (mit Loch) sowie sieben 1x6 LEGO Steine in der jeweiligen Farbe benötigt.



Seitenteil Nr. 2 (2x pro Rahmen benötigt):

Für ein Seitenteil Nr. 2 werden 13 1x6 LEGO Steine in der jeweiligen Farbe benötigt.



Zusammenbau zu eines Rahmens:

Die Seitenteile können zu dem fertigen Rahmen zusammengebaut werden: