



Aufgabenstellung für die

REGULAR CATEGORY 2019

Altersklasse Elementary



„Smart Passenger Transport“



Offizieller Organisator der
World Robot Olympiad in Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1	WRO Leitprinzipien	2
2	Einleitung	3
3	Spielfeldübersicht.....	4
4	Spielfeldobjekte	5
5	Positionierung der Spielfeldobjekte	6
6	Eure Aufgabe	8
7	Punkteverteilung	10
8	Auslegung der Punkteverteilung	11
9	Aufbau der Spielfeldobjekte	15

Fragen zu den Regeln? Nutze unseren **Online-FAQ-Bereich** und schaue, ob bereits jemand die gleiche Frage hatte oder stelle eine neue Frage bequem über das Formular unter <https://www.worldrobotolympiad.de/faq>

1 WRO Leitprinzipien

Die WRO verbindet MINT-Themen mit einem spannenden Wettbewerb. Die Teilnahme an der WRO bietet damit auch die Chance zu gewinnen. Mit dieser Motivation gehen viele der Teilnehmerinnen und Teilnehmer, Team-Coaches und Eltern an jede neue WRO-Saison. Es ist völlig in Ordnung und logisch, dass man einen Wettbewerb gewinnen möchte, solange hierbei die Leitprinzipien der WRO beachtet werden.

Die drei wichtigen Leitprinzipien der WRO:

- Teams werden darin bestärkt, neue Fähigkeiten zu erlernen und in einem Team Spaß bei der Teilnahme am Wettbewerb zu haben
- Coaches und Eltern sind Unterstützer des Teams und nicht diejenigen, die die Arbeit am Roboter oder der Programmierung machen
- Mitmachen und Erfahrungen sammeln ist wichtiger als gewinnen. Es zählt, wie viel man lernt!

Mit der Teilnahme an der WRO bestätigen das Team und der Coach, dass sie sich im Sinne eines fairen Wettbewerbs nach diesen Leitprinzipien verhalten.

Eine ausführliche Erläuterung der Leitprinzipien befindet sich auf unserer Website: <https://worldrobotolympiad.de/wro-leitprinzipien>

2 Einleitung

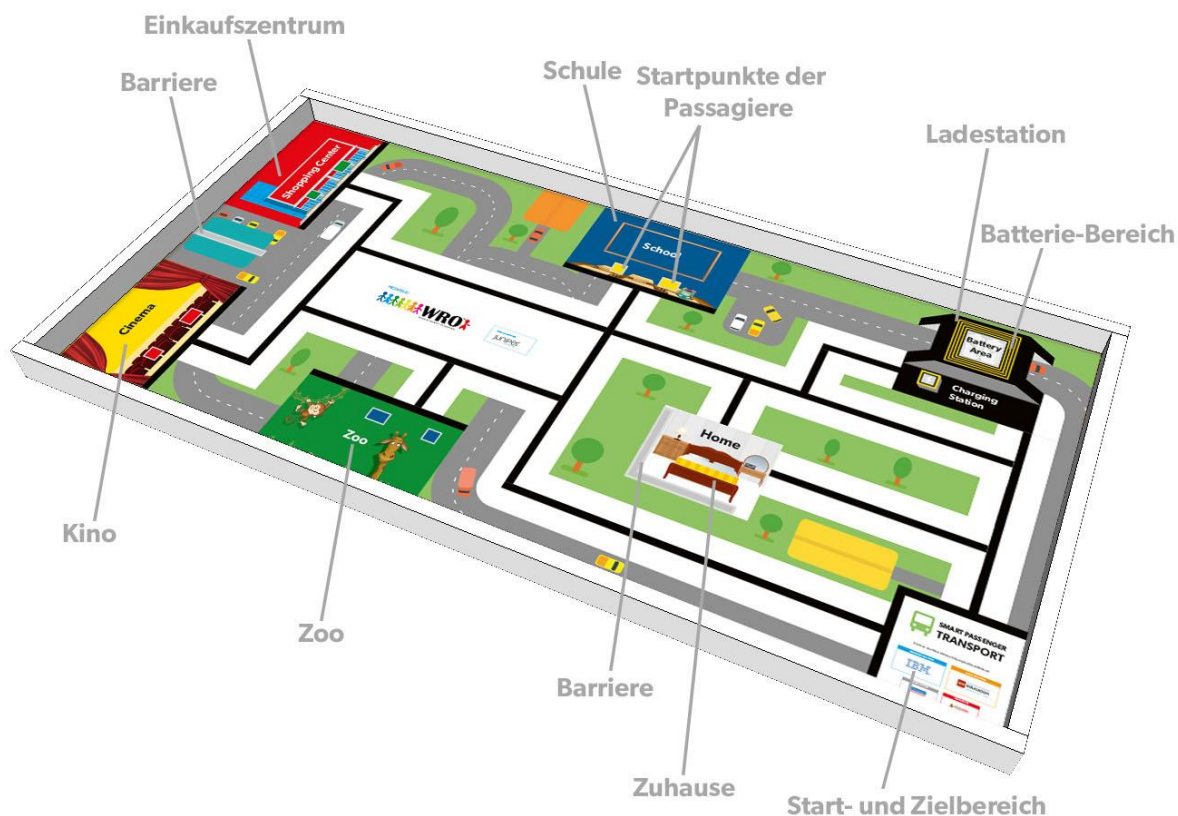
Das Transportwesen wächst stark und unterliegt ständigen Veränderungen. Moderne Kommunikationsmöglichkeiten schaffen jeden Tag neue Lösungen, welche die Transportmöglichkeiten verbessern. In der Zukunft wird das Transportwesen zu großen Teilen automatisiert.

Selbstfahrende Autos sind ein Teil dieser Automatisierung. Ein autonomes Fahrzeug ist in der Lage die Umgebung wahrzunehmen und navigiert ohne einen menschlichen Fahrer. Auf Grund der automatischen Steuerung soll das Risiko von Unfällen reduziert, Staus vermieden und weniger Fahrwege und Parkplätze benötigt werden.

Das Gastgeberland des WRO-Weltfinales 2019, Ungarn, ist seit 2015 sehr aktiv bei der Entwicklung von selbstfahrenden Autos. In naher Zukunft wird dort eine moderne Teststrecke fertiggestellt, die das Testen von selbstfahrenden Autos in normalen Straßenumgebungen ermöglicht. In Deutschland sind ebenfalls erste Teststrecken, u.a. im Ruhrgebiet bei Düsseldorf und in Menden / Arnsberg im Sauerland, im Gespräch.

In der Altersklasse Elementary baut ihr einen Roboter, der Personen selbstständig zu unterschiedlichen Orten in der Stadt transportiert.

3 Spielfeldübersicht



Das Spielfeld besteht aus einem **Zoo** (grüner Bereich, Englisch: Zoo), einem **Kino** (gelber Bereich, Englisch: Cinema), einem **Einkaufszentrum** (roter Bereich, Englisch: Shopping Center) und einer **Schule** (blauer Bereich, Englisch: School). In jedem dieser Bereiche befinden sich zwei Rechtecke auf denen Passagiere platziert werden. Darüber hinaus gibt es ein **Zuhause** (weißer Bereich, Englisch: Home), eine **Ladestation** (schwarzer Bereich, Englisch: Charging Station), einen **Batterie-Bereich** (weißer Bereich in der Ladestation, Englisch: Battery Area) und den **Start- und Zielbereich** (weißer Bereich mit schwarzer Umrandung).

Die Spielfeldmatte wird an den Seiten des Start- und Zielbereiches an die Banden angelegt. Durch diese Ausrichtung der Spielfeldmatte können zwischen der Wand des Spieltisches und der Spielfeldmatte kleine Abstände entstehen. Diese Abstände werden dem jeweils angrenzenden Bereich zugerechnet.

4 Spielfeldobjekte

Es gibt insgesamt **8 bunte Passagiere (4 Erwachsene und 4 Kinder)** in 4 unterschiedlichen Farben, sowie **2 weiße Passagiere (ein Erwachsener und ein Kind)**.

Bitte beachten: Nicht alle Passagiere werden in jedem Lauf benutzt.



Grüner
Erwachsener



Roter
Erwachsener



Gelber
Erwachsener



Blauer
Erwachsener



Weißer
Erwachsener



Grünes
Kind



Rotes
Kind



Gelbes
Kind

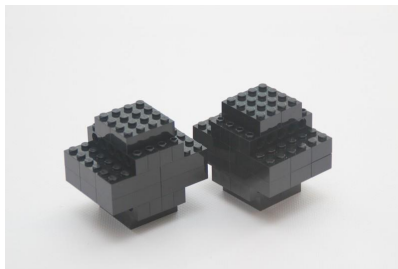


Blaues
Kind



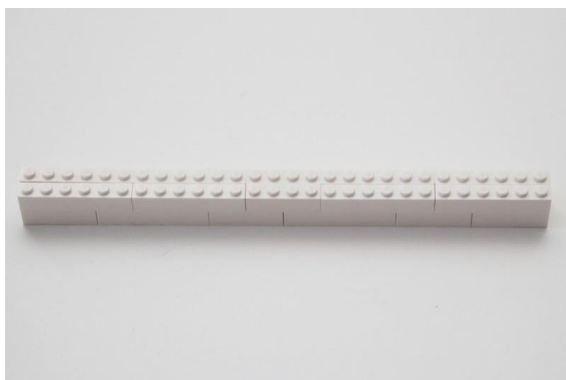
Weißes
Kind

Es gibt 2 Batterie-Blöcke auf dem Spielfeld.

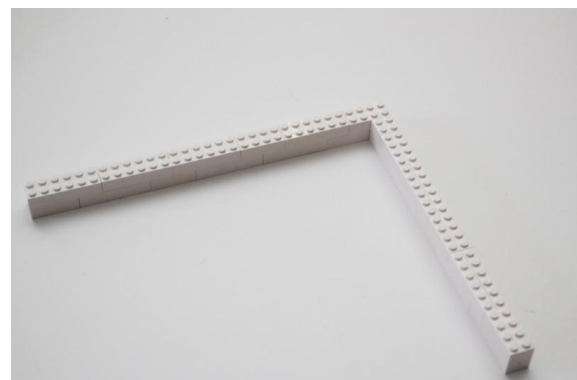


Batterie-Blöcke

Außerdem befinden sich zwei **weiße Barrieren** auf dem Spielfeld.



Barriere zwischen dem Kino und dem
Einkaufszentrum.



Barriere rund um das Zuhause.

5 Positionierung der Spielfeldobjekte

Zu Beginn jeder Runde (nach Abgabe der Roboter!) wird der Spielplan wie folgt aufgebaut. Diese Positionierung bleibt für alle Teams innerhalb einer Wertungsrunde identisch.

1. **Platzierung aller bunten Passagiere (rot, gelb, grün und blau):** Die Passagiere werden auf die farblich passenden, kleinen Rechtecke innerhalb der folgenden Bereiche gestellt: Zoo, Kino, Einkaufszentrum, Schule
2. **Es wird eine zufällige Reihenfolge für die 4 Farben (rot, gelb, grün und blau) ermittelt und die Figuren entsprechend ersetzt.**
 - a. Das Kind der ersten ermittelten Farbe wird durch das weiße Kind ersetzt.
 - b. Der Erwachsene der zweiten ermittelten Farbe wird durch den weißen Erwachsenen ersetzt.
 - c. Das Kind der dritten ermittelten Farbe wird vom Spielfeld entfernt.
 - d. Der Erwachsene der vierten ermittelten Farbe wird vom Spielfeld entfernt.



Am Ende befinden sich somit immer 6 Passagiere (1x rot, 1x gelb, 1x grün, 1x blau, 2x weiß) auf dem Spielfeld.

Die Ausrichtung der Passagiere ist wie folgt beschrieben: Die Arme der Erwachsenen zeigen jeweils von dem Spielfeldrand weg, während die Arme der Kinder parallel zum Spielfeldrand ausgerichtet werden (siehe folgende Abbildungen).

Beispielplatzierung:

1. **Platzierung aller bunten Passagiere (rot, gelb, grün und blau)**



2. Zufällige Reihenfolge der Farben: Grün, Gelb, Rot, Blau

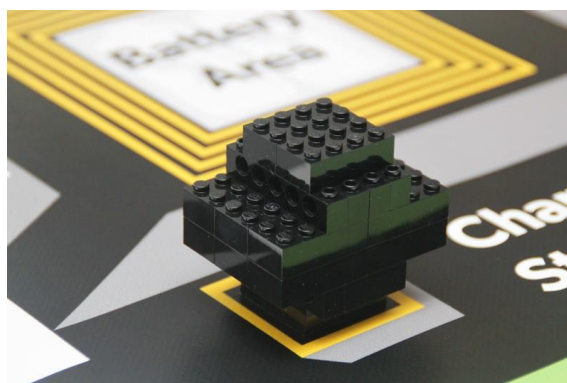
- Ersetzt das grüne Kind durch das weiße Kind
- Ersetzt den gelben Erwachsenen durch den weißen Erwachsenen
- Entfernt das rote Kind vom Spielfeld
- Entfernt den blauen Erwachsenen vom Spielfeld



Positionierung der Batterie-Blöcke

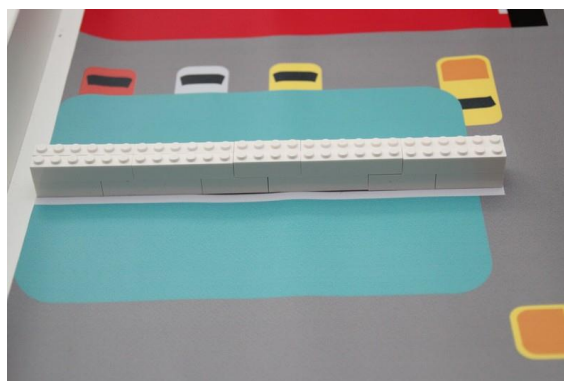
Einer der Batterie-Blöcke befindet sich im Start- und Zielbereich. Wenn die Teams den Block verwenden, muss er zusammen mit dem Roboter die Größenvorgabe von 25cm x 25cm x 25cm einhalten. Ihr könnt aber auf die Verwendung des Blocks verzichten.

Der zweite Batterie-Block befindet sich immer auf dem markierten Rechteck in der Ladestation.



Positionierung der Barrieren

Die Barrieren werden auf den dunkelgrauen Bereichen platziert, die zu ihrer Form und Größe passen. Die eine Barriere befindet sich neben dem Bereich „Zuhause“. Die andere Barriere befindet sich zwischen dem Kino und dem Einkaufszentrum.



6 Eure Aufgabe

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, um am Wettbewerb teilzunehmen. Ihr könnt auch mit Teillösungen einen Wettbewerb gewinnen, da es den anderen Teams oft genauso geht wie euch.

Eure Aufgabe besteht aus drei Teilen:

- **Teilaufgabe 1:** Bringt die Passagiere zu ihrem Zielort
- **Teilaufgabe 2:** Bringt einen der Batterie-Blöcke in den Batterie-Bereich
- **Teilaufgabe 3:** Bringt euren Roboter in den Zielbereich
- **Strafpunkte:** Achtet auf die Barrieren

Teilaufgabe 1 – Bringt die Passagiere zu ihrem Zielort

Der Roboter soll die gelben, grünen, roten und weißen Passagiere in die farblich passenden Bereiche bringen. Die kleinen Rechtecke, die die Startpositionen anzeigen gehören zu dem umgebenden Bereich.

- **Gelber** Passagier (1x)
→ in das Kino
- **Grüner** Passagier (1x)
→ in den Zoo
- **Roter** Passagier (1x)
→ in das Einkaufszentrum
- **Weißer** Passagiere (2x)
→ ins Zuhause

Der **blaue** Passagier (Kind oder Erwachsener, je nach Spielfeldaufbau) bleibt den ganzen Tag im Zoo und darf nicht bewegt werden. Er gilt als nicht bewegt, wenn er noch das kleine Rechteck berührt, in dem er gestartet ist und aufrecht steht.

Für die Vergabe der Punkte gelten jeweils nur die farbigen Bereiche inklusive der abgebildeten Motive. Die schwarzen Linien gehören nicht dazu.

Teilaufgabe 2 – Bringt einen der Batterie-Blöcke in den Batterie-Bereich

Der Roboter soll einen Batterie-Block in den Batterie-Bereich bringen. Ihr könnt selbst entscheiden, ob ihr den Block aus dem Start- und Zielbereich verwendet oder ob ihr den Block aus der Ladestation verwendet. Es gibt Punkte, wenn sich ein Batterie-Block vollständig im Batterie-Bereich befindet.

Es können nur für einen Batterie-Block Punkte erzielt werden. Wenn beide Blöcke Punkte geben würden, wird der Block mit der höheren Punktzahl gewertet.

Teilaufgabe 3 – Bringt euren Roboter in den Zielbereich

Vor dem Beginn eines Laufes muss sich der Roboter vollständig im Start- und Zielbereich befinden. Die schwarze Linie um den Start- und Zielbereich gehört nicht mit zu diesem Bereich. Die Kabel müssen sich beim Start ebenfalls innerhalb des Bereiches befinden.

Am Ende der Runde soll der Roboter im Start- und Zielbereich stehen. Der Roboter gilt als vollständig im Start- und Zielbereich, wenn er in der Draufsicht in dem Bereich ist. Kabel vom Roboter werden bei der Draufsicht **nicht beachtet**.

Strafpunkte: Achtet auf die Barrieren

Die Barrieren dürfen nicht beschädigt oder aus den hellgrauen Bereichen geschoben werden. Sind die Barrieren verschoben oder beschädigt, werden Strafpunkte vergeben.

7 Punkteverteilung

- „**Aufrecht stehend**“ bedeutet, dass der Passagier auf seiner Grundplatte steht, also so, wie er am Anfang aufgestellt wird. „**Nicht aufrecht stehend**“ meint jede andere Position. Bei einer „**beliebigen Ausrichtung**“ kann der Passagier aufrecht stehen, bekommt aber auch Punkte, wenn er nicht aufrecht steht.
- „**Vollständig**“ bedeutet, dass das Objekt ausschließlich den jeweiligen Bereich berührt (schwarze Linien gehören nicht zu den Bereichen). „**Teilweise**“ bedeutet, dass das Objekt den Bereich mit mindestens einem Teil berührt.
- Als „**anderer**“ Zielbereich zählen Zoo, Kino, Einkaufszentrum, Schule und Zuhause, sofern der Passagier nicht in diesem Bereich gestartet ist.
- **Bitte beachtet:** Es kann nur mit einem Batterie-Block Punkte erzielt werden.

Insgesamt sind max. 165 Punkte möglich. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

Teilaufgabe 1	5 x 25 Punkte (max. 125 Punkte)	Roter / Gelber / Grüner / Weißer Passagier: • <u>Aufrecht stehend</u> • <u>Vollständig</u> im <u>korrekten</u> Zielbereich
	5 x 15 Punkte (max. 75 Punkte)	Roter / Gelber / Grüner / Weißer Passagier: • <u>Nicht aufrecht stehend</u> • <u>Vollständig</u> im <u>korrekten</u> Zielbereich
	5 x 5 Punkte (max. 25 Punkte)	Roter / Gelber / Grüner / Weißer Passagier: • <u>Beliebige Ausrichtung</u> • <u>Teilweise</u> im <u>korrekten</u> Zielbereich
	5 x 10 Punkte (max. 50 Punkte)	Roter / Gelber / Grüner / Weißer Passagier: • <u>Aufrecht stehend</u> • <u>Vollständig</u> in einem <u>anderen</u> Zielbereich
	5 x 5 Punkte (max. 25 Punkte)	Roter / Gelber / Grüner / Weißer Passagier: • <u>Nicht aufrecht stehend</u> • <u>Vollständig</u> in einem <u>anderen</u> Zielbereich
	15 Punkte	Blauer Passagier <u>aufrecht stehend</u> auf seiner Startposition im grünen Bereich. (nur wenn Punkte mit anderen Passagieren erzielt wurden)
Teilaufgabe 2	15 Punkte	Ein Batterie-Block vollständig im Batterie-Bereich
	5 Punkte	Ein Batterie-Block teilweise im Batterie Bereich
Teilaufgabe 3	10 Punkte	Der Roboter befindet sich vollständig im Start- und Zielbereich. (nur wenn Punkte mit Passagieren erzielt wurden)
Strafpunkte	2 x 5 Strafpunkte (max. 10 Strafpunkte)	Weißer Barrieren wurden verschoben oder beschädigt.

8 Auslegung der Punkteverteilung

Aufrecht stehend und vollständig im korrekten Zielbereich → 25 Punkte



Das Motiv, sowie die farbigen Rechtecke, sind Teil des Kinos.

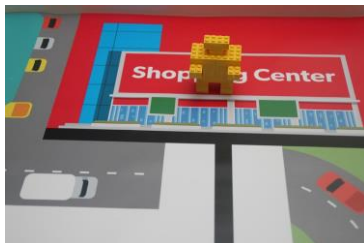
Nicht aufrecht stehend aber vollständig im korrekten Zielbereich → 15 Punkte



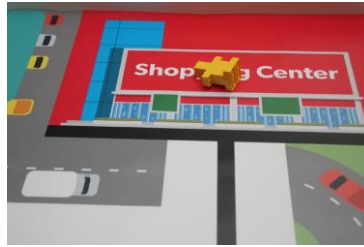
Beliebige Ausrichtung aber nur teilweise im korrekten Zielbereich → 5 Punkte



Aufrecht stehend und vollständig in einem anderen Zielbereich → 10 Punkte



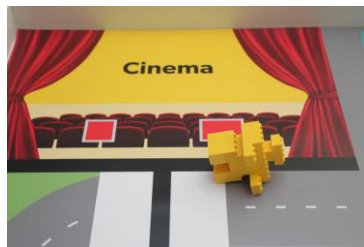
Nicht aufrecht stehend aber **vollständig** in einem **anderen** Zielbereich → 5 Punkte



Beispiele für Situationen für die es keine Punkte gibt.



Passagier befindet sich nicht im Zielbereich.



Passagier berührt nur die schwarze Linie, nicht den Zielbereich.

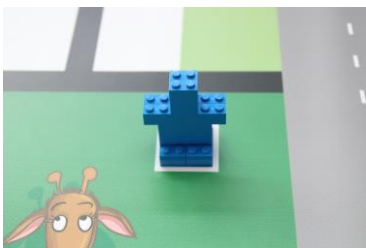


Der Passagier hat sich beim Transport verletzt.



Passagier befindet sich nur teilweise in einem anderen Bereich.

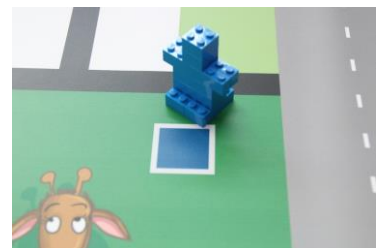
Blauer Passagier (Kind oder Erwachsener) noch **aufrecht stehend** auf seiner Startposition (nur wenn Punkte mit anderen Passagieren erzielt wurden) → 15 Punkte



Passagier befindet sich noch in seiner Startposition



Passagier wurde verschoben berührt den Bereich aber immer noch.



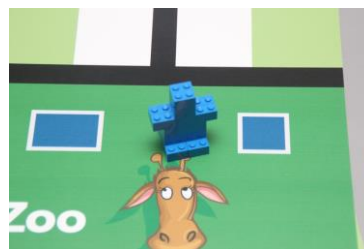
Die graue Linie gehört zu der Startposition.



Keine Punkte, da der Passagier das Rechteck nicht mehr berührt.

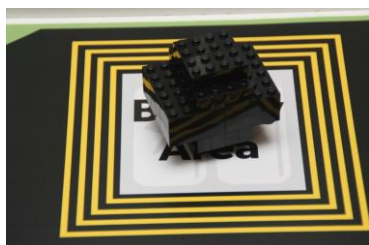


Keine Punkte, da der Passagier nicht aufrecht steht.

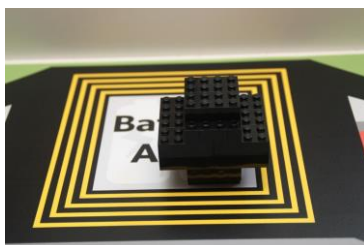


Keine Punkte, da der Passagier das Rechteck nicht mehr berührt.

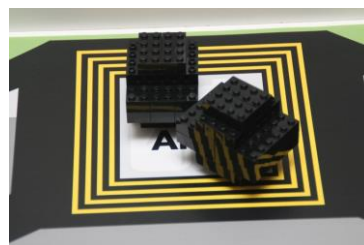
Ein Batterie-Block **vollständig** im Batterie-Bereich → 15 Punkte



Die gelben und schwarzen Linien sind **nicht** Teil des Batterie-Bereichs.



Der Batterie-Block berührt ausschließlich den grauen Bereich.

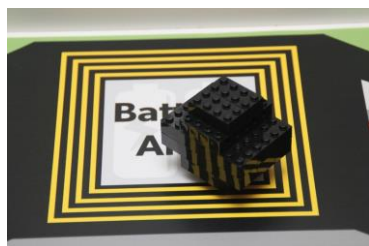


Nur ein Block, der mit der höheren Punktzahl, wird gewertet.



Der Block liegt auf der Seite, berührt aber ausschließlich den Batterie-Bereich.

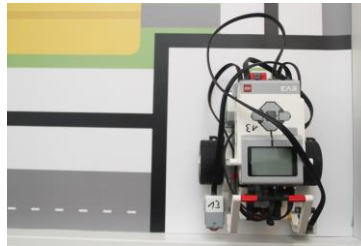
Ein Batterie-Block **teilweise** im Batterie Bereich → 5 Punkte



Der Roboter befindet sich vollständig im Start- und Zielbereich. → 10 Punkte
(nur wenn Punkte mit Passagieren erzielt wurden)



In der Draufsicht befindet sich der Roboter vollständig im Start- und Zielbereich. Sehr gut 😊



In der Draufsicht schauen noch Kabel aus dem Start- und Zielbereich. Das ist in Ordnung.



Keine Punkte, da der Roboter aus dem Start- und Zielbereich heraus schaut.

Strafpunkte: Weiße Barrieren wurden verschoben oder beschädigt.
→ 5 Strafpunkte (pro Barriere)



Es ist in Ordnung, wenn die Barriere innerhalb des hellgrauen Bereichs verschoben wurde.



Es gibt **Strafpunkte**, wenn die Barriere aus dem hellgrauen Bereich geschoben wurde.



Es gibt **Strafpunkte**, wenn die Barriere beschädigt wird.

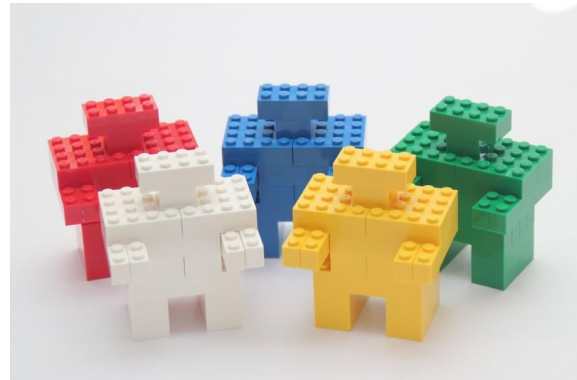
9 Aufbau der Spielfeldobjekte

Aufbau der Passagiere

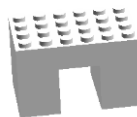
Es gibt 5 Erwachsene, jeweils einen in weiß, blau, gelb, rot und grün.

Für jede Figur werden die folgenden Steine, jeweils in der Farbe des Erwachsenen, benötigt:

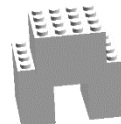
- 1x LEGO-Stein 2x2
- 8x LEGO-Stein 1x6
- 13x LEGO-Stein 2x4



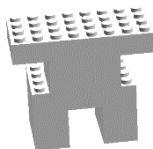
Schritt 1



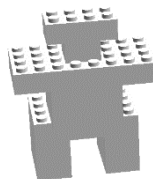
Schritt 2



Schritt 3



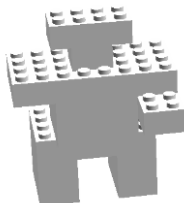
Schritt 4



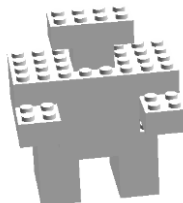
Schritt 5



Schritt 6



Schritt 7

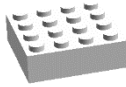


Schritt 8

Es gibt 5 Kinder, jeweils einen in weiß, blau, gelb, rot und grün.

Für jede Figur werden die folgenden Steine, jeweils in der Farbe des Kindes, benötigt:

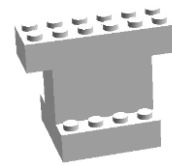
- 4x LEGO-Stein 2x4
- 2x LEGO-Stein 1x6
- 2x LEGO-Stein 2x2



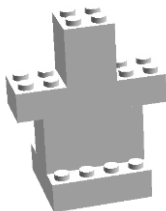
Schritt 1



Schritt 2



Schritt 3



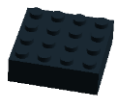
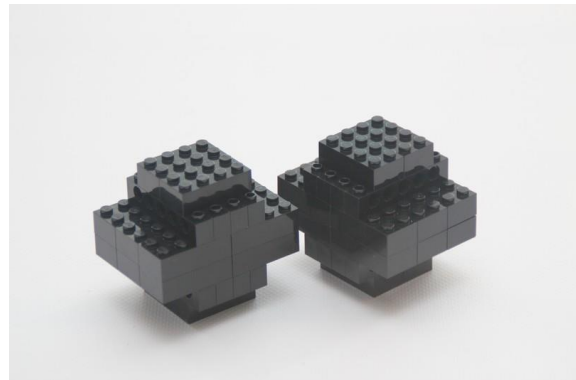
Schritt 4

Aufbau der Batterie-Blöcke

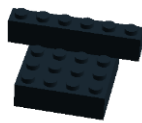
Die beiden Batterie-Blöcke werden komplett aus schwarzen LEGO-Steinen gebaut.

Pro Batterie-Block werden die folgenden Teile benötigt.

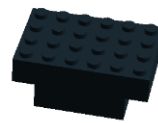
- 16x LEGO-Stein 2x4
- 8x LEGO-Stein 1x6



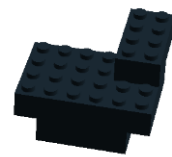
Schritt 1



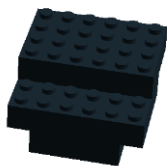
Schritt 2



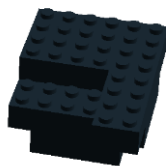
Schritt 3



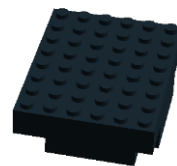
Schritt 4



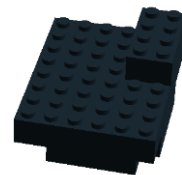
Schritt 5



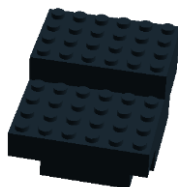
Schritt 6



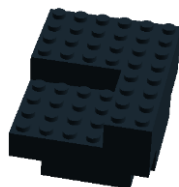
Schritt 7



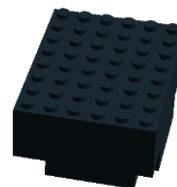
Schritt 8



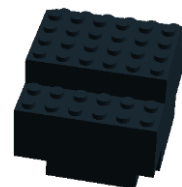
Schritt 9



Schritt 10



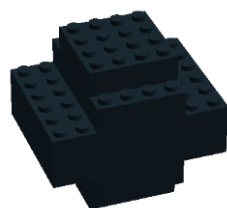
Schritt 11



Schritt 12



Schritt 13



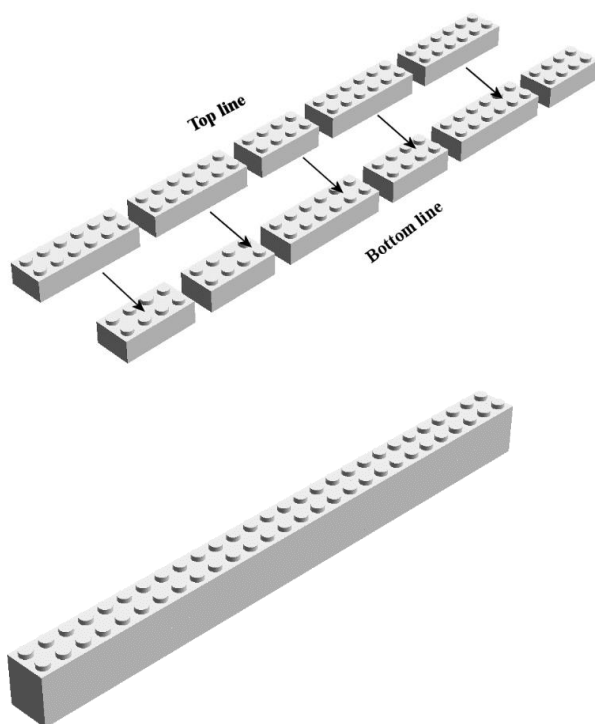
Batterie-Block

Aufbau der Barrieren

Beide Barrieren werden aus weißen LEGO-Steinen gebaut.

Barriere zwischen Kino und Einkaufszentrum

Die Barriere besteht aus 5x LEGO-Steinen 2x4 und 12x LEGO-Stein 1x6.



Barriere um das Zuhause

Die Barriere besteht aus 9x LEGO-Stein 2x4, 26x LEGO-Stein 1x6 und 1x LEGO-Stein 2x2.

