



Aufgabenstellung für die

REGULAR CATEGORY 2019

Altersklasse Junior



„Smart Lighting“



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	9
8	Auslegung der Punkteverteilung	10
9	Aufbau der Spielfeldobjekte	14

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>

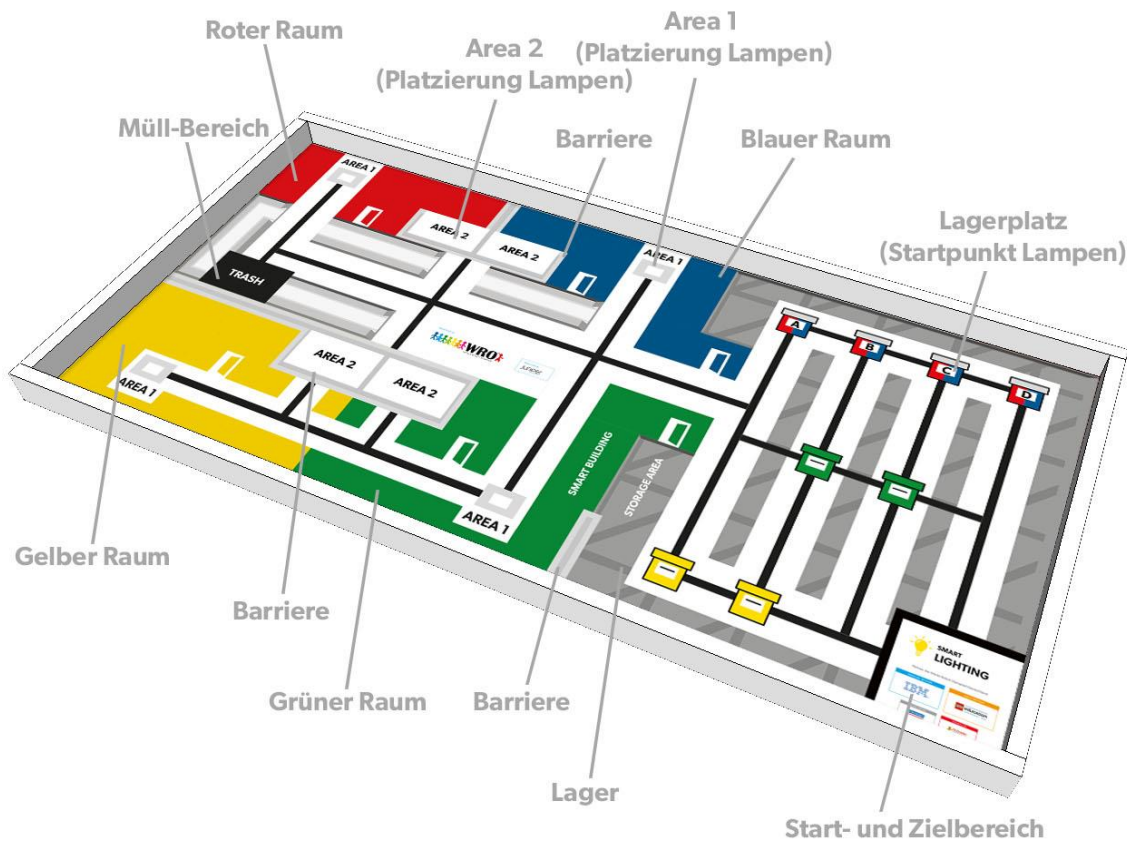
2 Einleitung

Ingenieure und Entwickler arbeiten schon lange daran einen gesunden Lebensraum zu schaffen, indem weniger gefährliche Abgase ausgestoßen und der Energieverbrauch reduziert wird. Das Ziel ist es, den ökologischen Fußabdruck zu verringern und gleichzeitig in Komfort und Sicherheit zu leben. Dies hat dazu geführt, dass die Steuerung unserer Häuser, z.B. das Einschalten von Heizungen, immer weiter automatisiert werden.

In einem langen Entwicklungsprozess sind „Smart Home“-Lösungen entstanden, die verschiedenen Geräte in unseren Häusern steuern und verwalten können. Schon jetzt gibt es intelligente Beleuchtungssysteme, die Licht bei Bedarf automatisch ein und ausschalten. In Zukunft werden uns sogar autonome Roboter bei der Arbeit im Haushalt unterstützen.

In der Altersklasse Junior baut ihr einen Roboter, der alte Lampen durch smarte (intelligente) Lampen ersetzen soll. Die alten Lampen müssen korrekt entsorgt werden, während die neuen Lampen an den jeweils richtigen Einsatzort gebracht werden müssen.

3 Spielfeldübersicht



Das Spielfeld symbolisiert ein Haus, das aus **4 farbigen Räumen** (rot, gelb, grün, blau) besteht, die jeweils zwei Bereiche zum Abstellen von Lampen (**Area 1 und Area 2**) enthalten. Zwischen dem roten und gelben Raum befindet sich der **Müll-Bereich** (schwarzer Bereich, Englisch: Trash). Im **Lager** (grauer Bereich, Englisch: Storage Area) befinden sich **8 Lagerplätze** (2 gelbe, 2 grüne, 4 rot/blau) für Smarte Lampen. Zudem gibt es **3 unterschiedliche Barrieren** (hellgraue Bereiche) sowie den **Start- und Zielbereich**.

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.

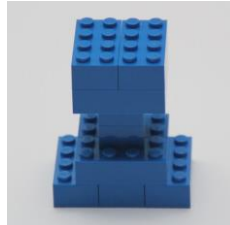
4 Spielfeldobjekte

Es gibt **10 Lampen**: **2 alte, schwarze Lampen** und **8 neue, smarte Lampen** in blau, grün, gelb und rot.

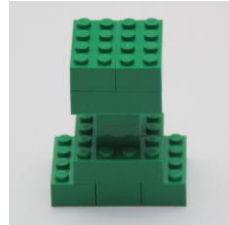
Bitte beachtet: Nicht alle Lampen werden in jedem Lauf benutzt.



2x alte Lampe
(schwarz)



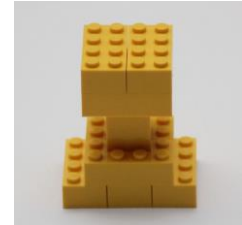
2x Smarte
Lampe (blau)



2x Smarte
Lampe (grün)

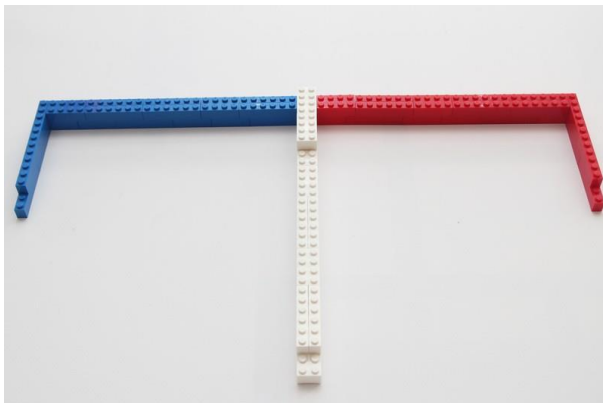


2x Smarte
Lampe (rot)

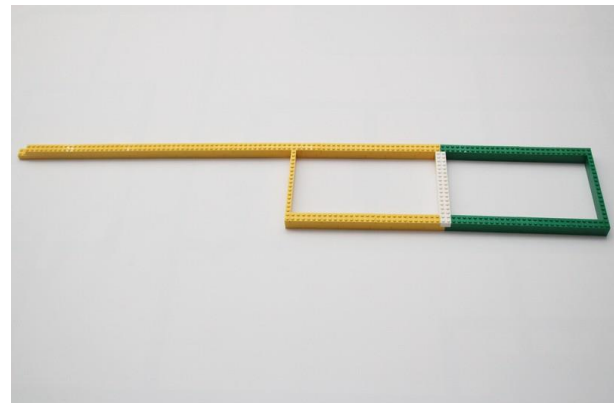


2x Smarte
Lampe (gelb)

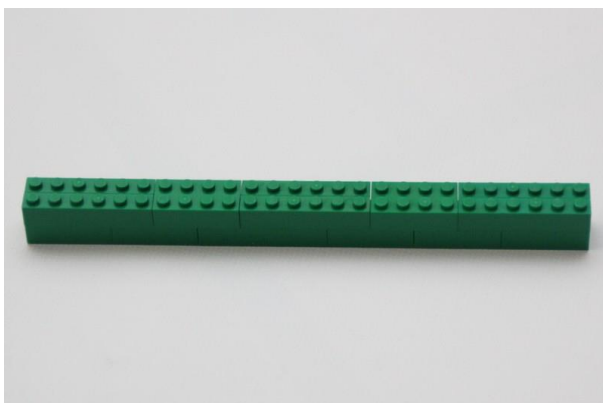
Auf dem Spielfeld befinden sich 3 Barrieren, die nicht verschoben oder beschädigt werden dürfen.



Barriere zwischen blauem und rotem Raum.



Barriere zwischen gelbem und grünem
Raum.



Barriere an der Seite des grünen Raums.

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.

Positionierung der Lampen

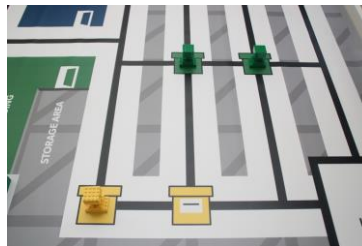
Die Positionen der Lampen werden wie folgt festgelegt.

1. Position einer alten, schwarzen Lampe im gelben oder grünen Raum:

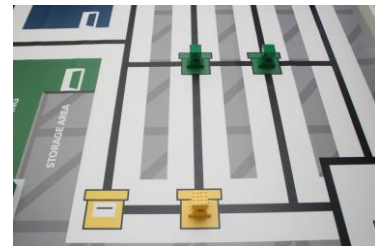
Eine schwarze Lampe wird zufällig, entweder in Area 1 des grünen oder in Area 1 des gelben Raums positioniert. Die grünen und gelben Lampen werden auf die entsprechenden Positionen im Lager gestellt. Es wird zufällig eine Lampe der Farbe entfernt, in dessen Raum die schwarze Lampe platziert wurde.



Schwarze Lampe in Area 1 des gelben Raums.



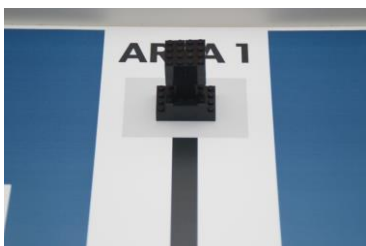
Beispiel 1: Eine der gelben Lampen wurde zufällig entfernt.



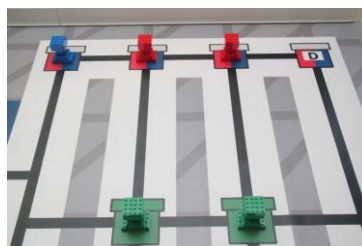
Beispiel 2: Die andere gelbe Lampe wurde zufällig entfernt.

2. Position einer alten, schwarzen Lampe im roten oder blauen Raum:

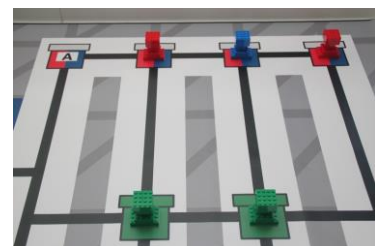
Eine schwarze Lampe wird zufällig, entweder in Area 1 des roten oder in Area 1 des blauen Raums positioniert. Die roten und blauen Lampen werden zufällig auf die 4 roten/blauen Positionen im Lager gestellt. Es wird zufällig eine Lampe der Farbe entfernt, in dessen Raum die schwarze Lampe platziert wurde.



Schwarze Lampe in Area 1 des blauen Raums.



Beispiel 1: Zufällig Platzierte rote und blaue Lampen



Beispiel 2: Zufällig Platzierte rote und blaue Lampen

Nach der Positionierung der Lampen befinden sich die beiden schwarzen Lampen in 2 unterschiedlichen Räumen und 6 Lampen auf Positionen im Lager. Von den Farben der Räume, in denen die schwarzen Lampen stehen, befindet sich jeweils nur eine Lampe im Lager.

Positionierung der Barrieren

Die Barrieren werden auf den dunkelgrauen Bereichen platziert, die zu ihrer Form und Größe passen. Eine der Barrieren befindet sich zwischen dem roten und dem blauen Raum, eine zwischen dem gelben und dem grünen Raum und die Dritte zwischen dem grünen Raum und dem Lager.



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 alten, schwarzen Lampen in den Müll-Bereich
- **Teilaufgabe 2:** Bringt die smarten Lampen in die verschiedenen Räume
- **Teilaufgabe 3:** Bringt euren Roboter in den Zielbereich
- **Strafpunkte:** Achtet auf die Barrieren

Teilaufgabe 1 – Bringt die alten, schwarzen Lampen in den Müll-Bereich

Der Roboter soll die alten, schwarzen Lampen einsammeln und in den Müll-Bereich bringen. Die volle Punktzahl gibt es, wenn die Lampen vollständig und aufrecht im Müll-Bereich stehen.

Teilaufgabe 2 – Bringt die smarten Lampen in die verschiedenen Räume

Der Roboter soll die smarten Lampen in den Raum der jeweiligen Farbe bringen:

- **Gelbe** Lampen in den **gelben** Raum
- **Grüne** Lampen in den **grünen** Raum
- **Blaue** Lampen in den **blauen** Raum
- **Rote** Lampen in den **roten** Raum.

Die smarten Lampen müssen in die Area 1 (hellgraues Rechteck) und Area 2 (weißes Rechteck) der verschiedenen Räume gebracht werden. Nur eine Lampe pro Area kann Punkte erzielen. Wenn sich mehrere Lampen in einer Area befinden, wird die mit der höchsten 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. Die weißen, angrenzenden Bereiche („Area 2“) werden als hellgrauer Bereich betrachtet. Sind die Barrieren verschoben oder beschädigt, werden Strafpunkte vergeben.

7 Punkteverteilung

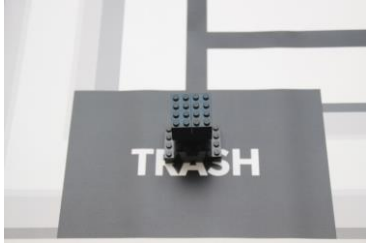
- „**Aufrecht stehend**“ bedeutet, dass die Lampe auf ihrer Grundplatte steht, also so, wie sie am Anfang aufgestellt wird. „**Nicht aufrecht stehend**“ meint jede andere Position. Bei einer „**beliebigen Ausrichtung**“ kann die Lampe aufrecht stehen, bekommt aber auch Punkte, wenn sie nicht aufrecht steht.
- „**Vollständig**“ bedeutet, dass das Objekt ausschließlich den jeweiligen Bereich berührt. „**Teilweise**“ bedeutet, dass das Objekt den Bereich mit mindestens einem Teil berührt.
- **Bitte beachtet:** Es zählt nur eine Lampe pro Area.

Insgesamt sind max. 200 Punkte möglich. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

Teilaufgabe 1	2 x 20 Punkte (max. 40 Punkte)	Schwarze , alte Lampe: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Aufrecht stehend</u> • <u>Vollständig</u> im Müll-Bereich
	2 x 10 Punkte (max. 20 Punkte)	Schwarze , alte Lampe: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Nicht aufrecht stehend</u> • <u>Vollständig</u> im Müll-Bereich
	2 x 5 Punkte (max. 10 Punkte)	Schwarze , alte Lampe: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Beliebige Ausrichtung</u> • <u>Teilweise</u> im Müll-Bereich
Teilaufgabe 2	6 x 25 Punkte (max. 150 Punkte)	Rote / Gelbe / Blaue / Grüne Lampe: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Aufrecht stehend</u> im farblich passenden Raum • <u>Vollständig</u> in Area 1 oder Area 2
	6 x 15 Punkte (max. 90 Punkte)	Rote / Gelbe / Blaue / Grüne Lampe: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Nicht aufrecht stehend</u> im farblich passenden Raum • <u>Vollständig</u> in Area 1 oder Area 2
	6 x 10 Punkte (max. 60 Punkte)	Rote / Gelbe / Blaue / Grüne Lampe: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Aufrecht stehend</u> im farblich passenden Raum • <u>Teilweise</u> in Area 1 oder Area 2
	6 x 5 Punkte (max. 30 Punkte)	Rote / Gelbe / Blaue / Grüne Lampe: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Nicht aufrecht stehend</u> im farblich passenden Raum • <u>Teilweise</u> in Area 1 oder Area 2
Teilaufgabe 3	10 Punkte	Der Roboter befindet sich vollständig im Start- und Zielbereich. (nur wenn Punkte erzielt wurden)
Strafpunkte	3 x 15 Strafpunkte (max. 45 Strafpunkte)	Barrieren wurden verschoben oder beschädigt.

8 Auslegung der Punkteverteilung

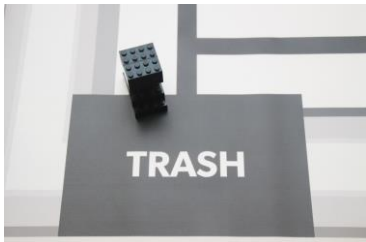
Schwarze, alte Lampe **aufrecht stehend** und **vollständig** im Müll-Bereich → 20 Punkte



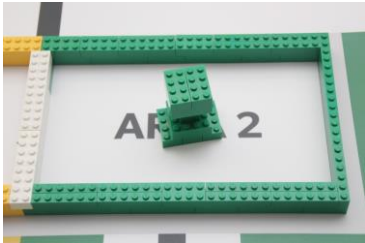
Schwarze, alte Lampe **nicht aufrecht stehend**, aber **vollständig** im Müll-Bereich
→ 10 Punkte



Schwarze, alte Lampe **mit beliebiger Ausrichtung**, aber **nur teilweise** im Müll-Bereich
→ 5 Punkte



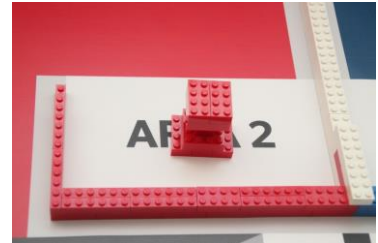
Aufrecht stehend im farblich passenden Raum und **vollständig** in Area 1 oder Area 2
→ 25 Punkte



Das weiße Rechteck bildet Area 2



Das graue Rechteck bildet Area 1



Das weiße Rechteck bildet Area 2



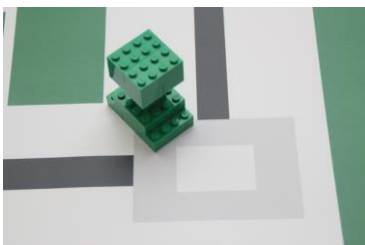
Bitte beachtet:

Nur eine Lampe pro Area kann Punkte erzielen. Wenn sich mehrere Lampen in einer Area befinden, wird die mit der höchsten Punktzahl gewertet.

Nicht aufrecht stehend im farblich passenden Raum und **vollständig** in Area 1 oder Area 2
→ 15 Punkte



Aufrecht stehend im farblich passenden Raum aber nur **teilweise** in Area 1 oder Area 2
→ 10 Punkte



Area 1 (graues Rechteck) wird nur teilweise berührt.



Area 2 (weißes Rechteck) wird nur teilweise berührt.

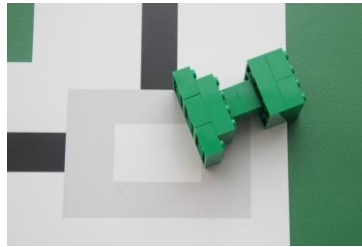


Gelbe Barriere wurde verschoben. Gelbe Lampe nur teilweise in Area 2.

Nicht aufrecht stehend im farblich passenden Raum und nur **teilweise** in Area 1 oder Area 2 → 5 Punkte



Nicht aufrecht stehend und nur teilweise in Area 2, da auf Barriere aufliegend.



Nur teilweise im grauen Rechteck von Area 1



Nicht aufrecht stehend und nur teilweise in Area 2, da auf Barriere aufliegend.

Beispiele für Situationen für die es keine Punkte gibt.



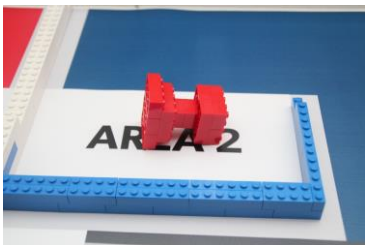
Beschädigte Lampe



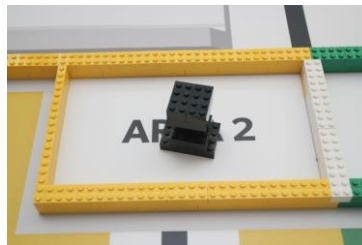
Lampe im falschen Raum



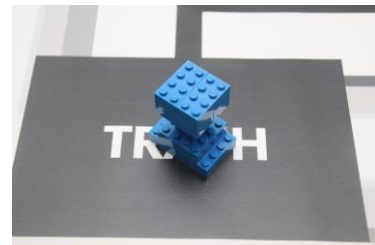
Lampe berührt Area 2 nicht



Lampe im falschen Raum



Keine Punkte für schwarze Lampen in einem Raum

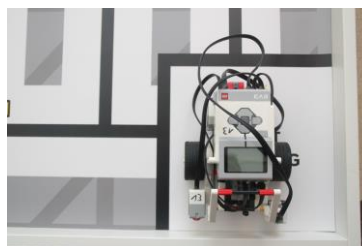


Keine Punkte für bunte Lampe im Müll-Bereich

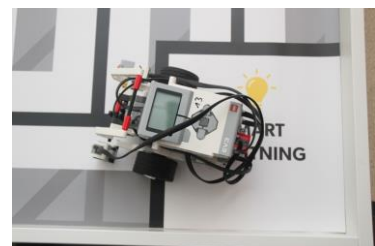
Der Roboter befindet sich vollständig im Start- und Zielbereich. → 10 Punkte (nur wenn Punkte erzielt wurden)



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

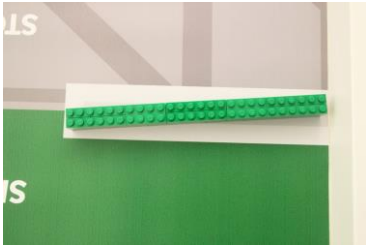


In der Draufsicht schauen noch Kabel aus dem Start- und Zielbereich. Das ist in Ordnung.

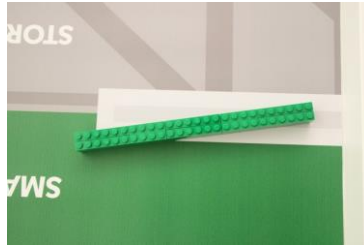


Keine Punkte, da der Roboter aus dem Start- und Zielbereich heraus schaut.

Strafpunkte: Barrieren wurden verschoben oder beschädigt.
→ 15 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 aus dem hellgrauen Bereich geschoben wurde.



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

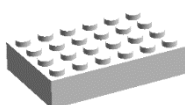
9 Aufbau der Spielfeldobjekte

Aufbau der Lampen

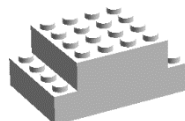
Es gibt zwei alte, schwarze Lampen und 8 smarte Lampen: 2 rote, 2 gelbe, 2 grüne und 2 blaue.

Pro Lampe werden die folgenden Teile in der Farbe der Lampe benötigt:

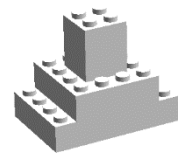
- 9x LEGO-Stein 2x4
- 2x LEGO-Stein 2x2



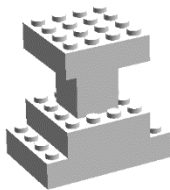
Schritt 1



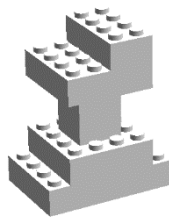
Schritt 2



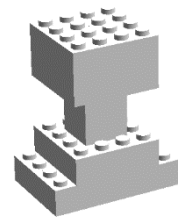
Schritt 3



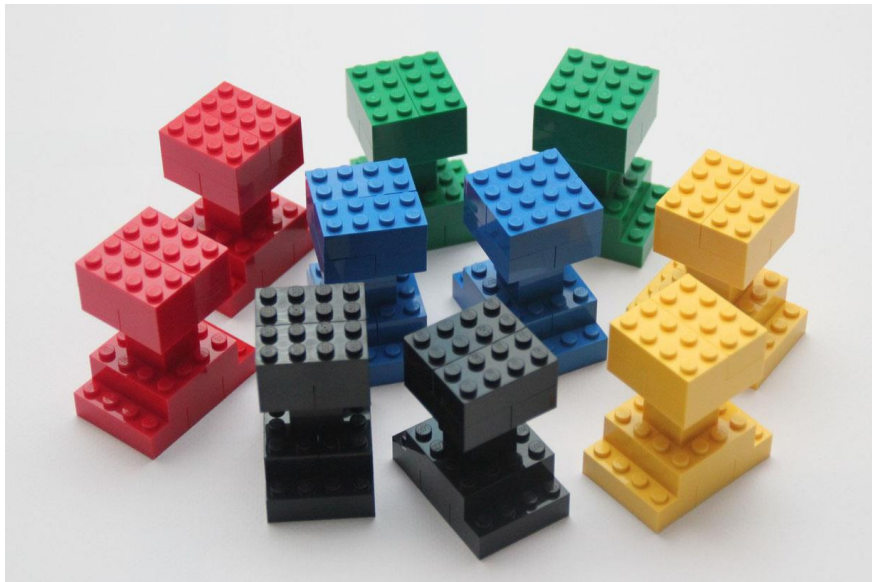
Schritt 4



Schritt 5



Schritt 6



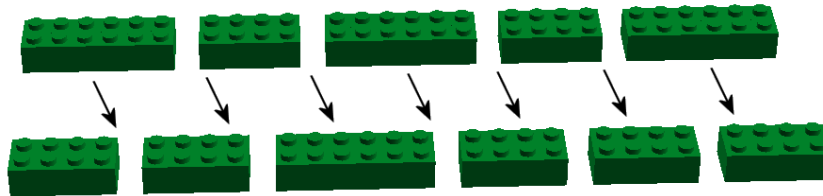
Aufbau der Barrieren

Es gibt 3 unterschiedliche Barrieren auf dem Spielfeld.

1) Barriere zwischen dem grünen Raum und dem Lager

Für diese Barriere werden die folgenden grünen LEGO-Steine benötigt:

- 7x LEGO-Stein 2x4
- 8x LEGO-Stein 1x6



Schritt 1



Schritt 2

2) Barriere zwischen dem roten und dem blauen Raum

Für diese Barriere werden die folgenden LEGO-Steine benötigt:

Roter Teil:

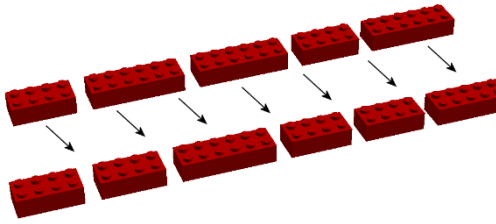
- 6x LEGO-Stein 2x4 in rot
- 14x LEGO-Stein 1x6 in rot

Blauer Teil:

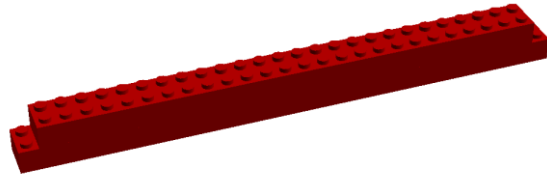
- 6x LEGO-Stein 2x4 in blau
- 14x LEGO Stein 1x6 in blau

Weißer Verbindung

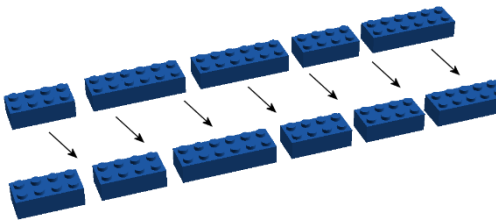
- 8x LEGO-Stein 2x4 in weiß
- 10x LEGO-Stein 1x6 in weiß
- 1x LEGO-Stein 1x6 in rot
- 1x LEGO-Stein 1x6 in blau



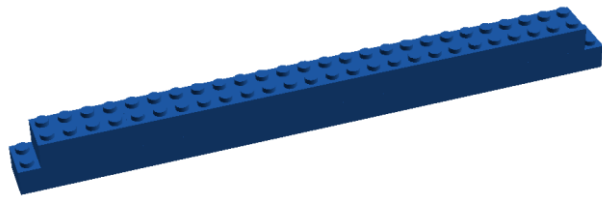
Schritt 1



Schritt 2



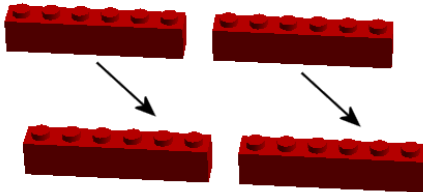
Schritt 3



Schritt 4



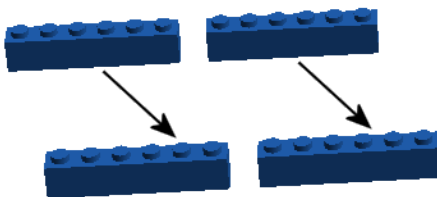
Schritt 5



Schritt 6



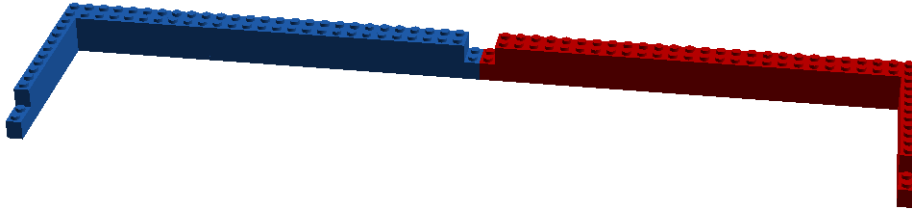
Schritt 7



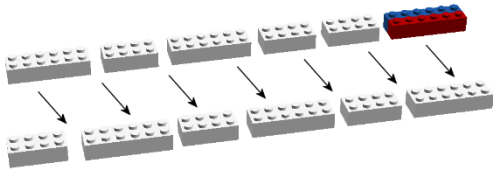
Schritt 8



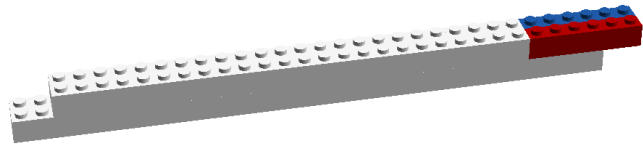
Schritt 9



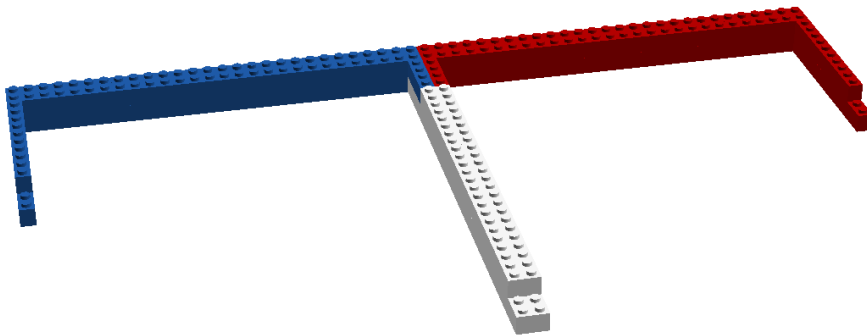
Schritt 10



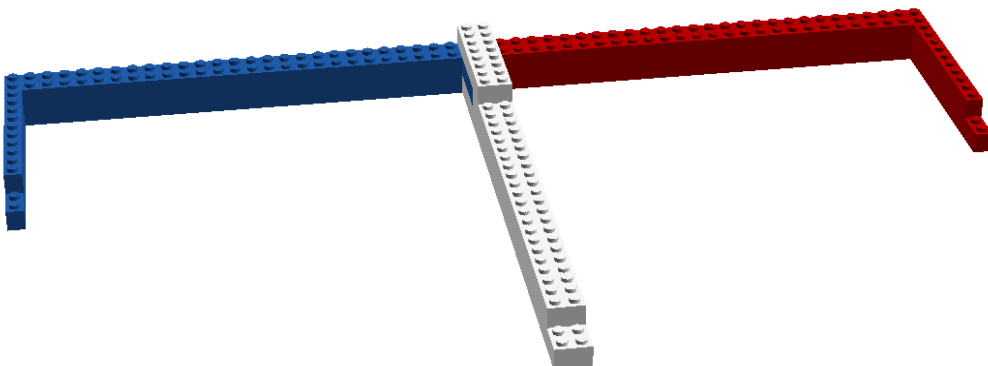
Schritt 11



Schritt 12



Schritt 13



Schritt 14

3) Barriere zwischen dem gelben und grünen Raum

Für diese Barriere werden die folgenden LEGO-Steine benötigt:

Langer gelber Teil

- 13x LEGO-Steine 2x4 in gelb
- 20x LEGO-Steine 1x6 in gelb

Grünes Rechteck:

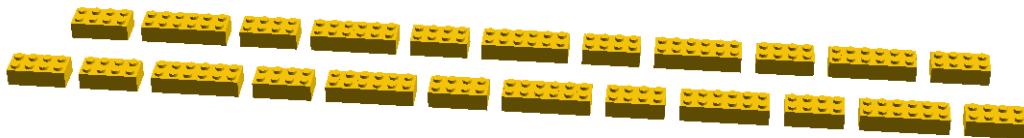
- 11x LEGO-Stein 2x4 in grün
- 31x LEGO-Stein 1x6 in grün

Gelbes Rechteck:

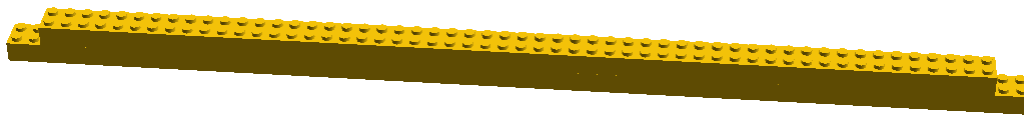
- 13x LEGO-Stein 2x4 in gelb
- 29x LEGO-Stein 1x6 in gelb

Weißer Verbindung:

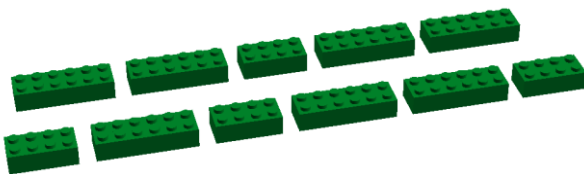
- 6x LEGO-Stein 2x4 in weiß
- 2x LEGO-Stein 2x6 in weiß



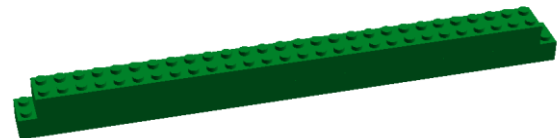
Schritt 1



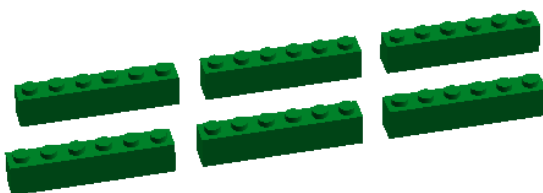
Schritt 2



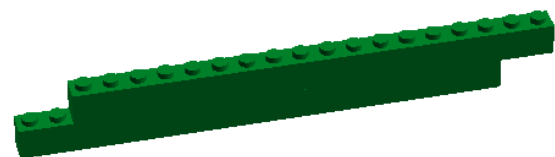
Schritt 3



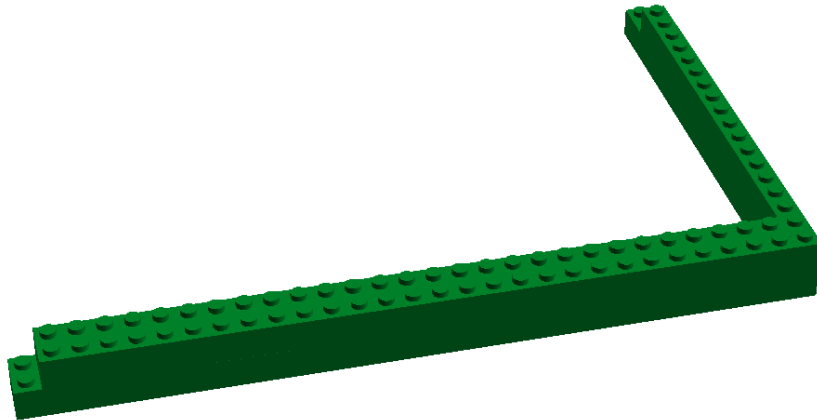
Schritt 4



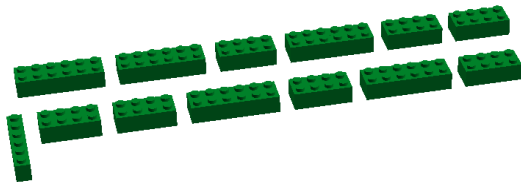
Schritt 5



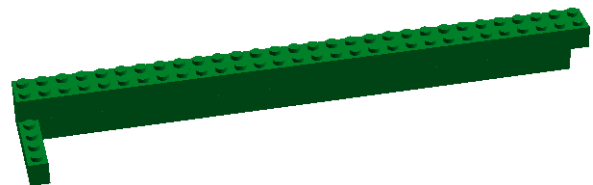
Schritt 6



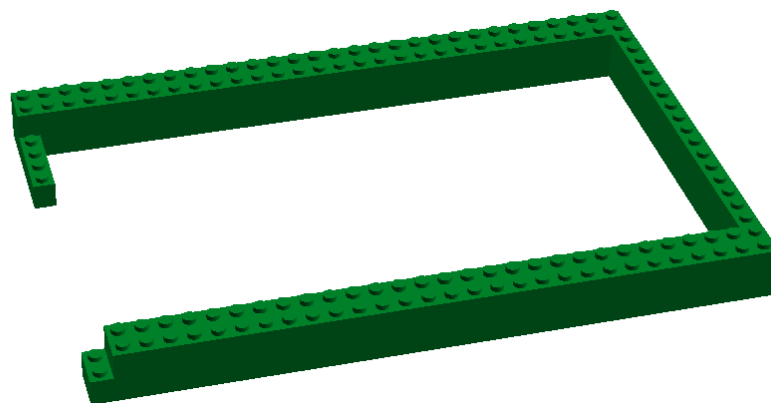
Schritt 7



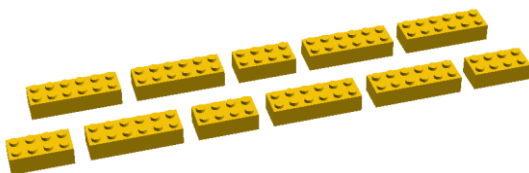
Schritt 8



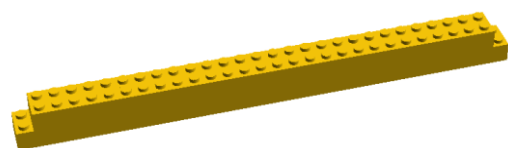
Schritt 9



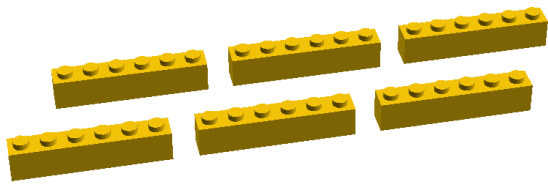
Schritt 10



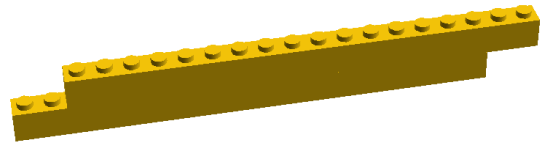
Schritt 11



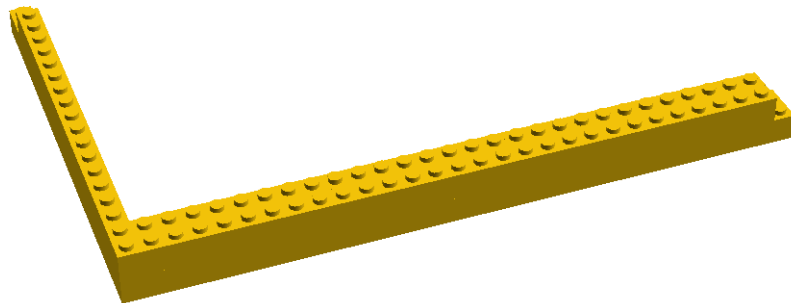
Schritt 12



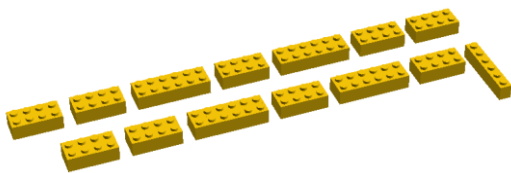
Schritt 13



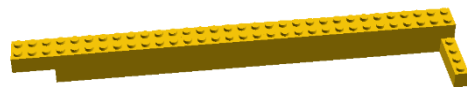
Schritt 14



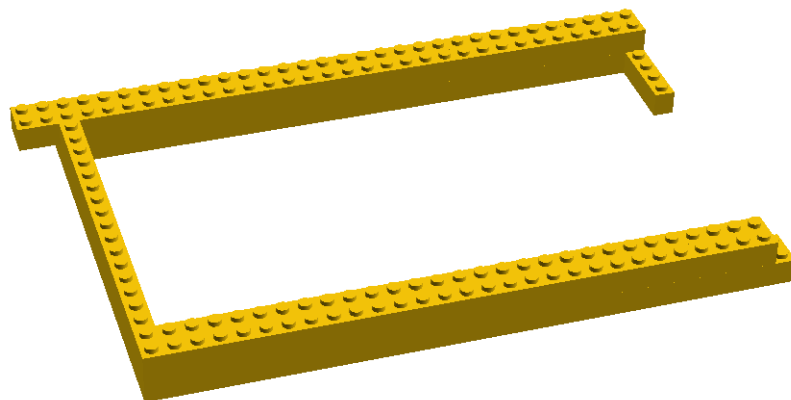
Schritt 15



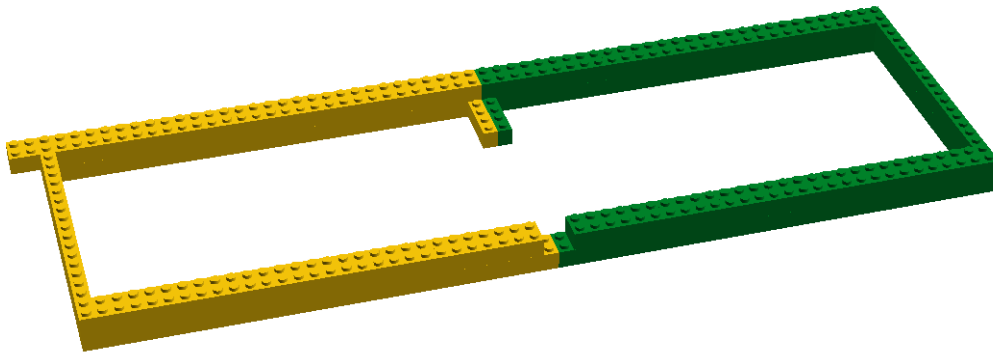
Schritt 16



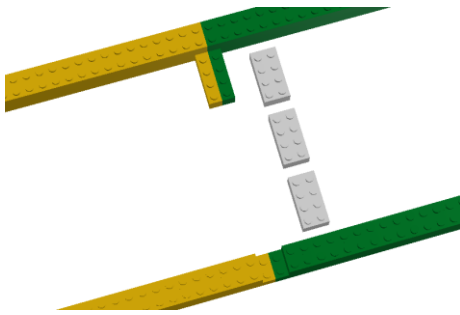
Schritt 17



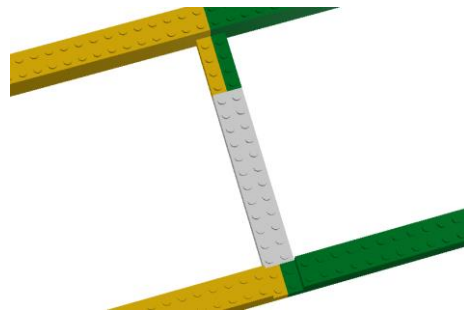
Schritt 18



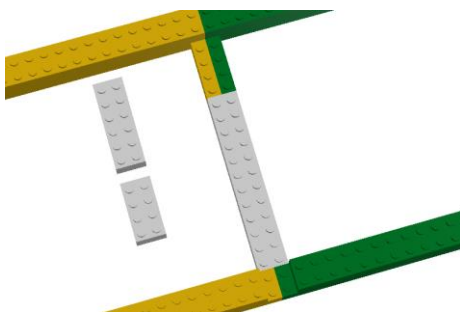
Schritt 19



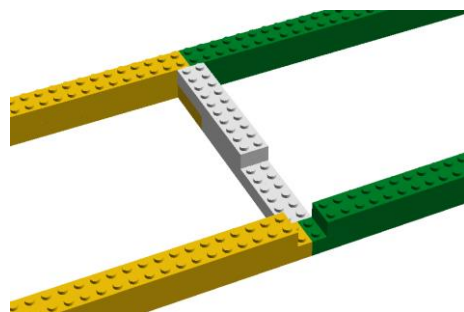
Schritt 20



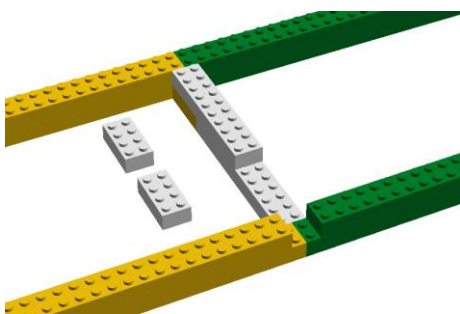
Schritt 21



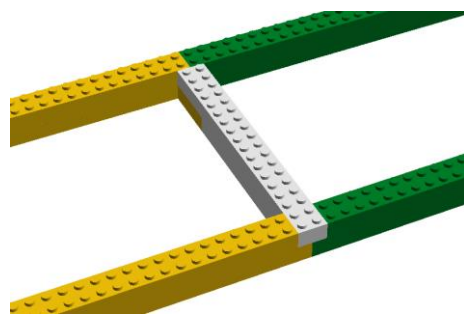
Schritt 22



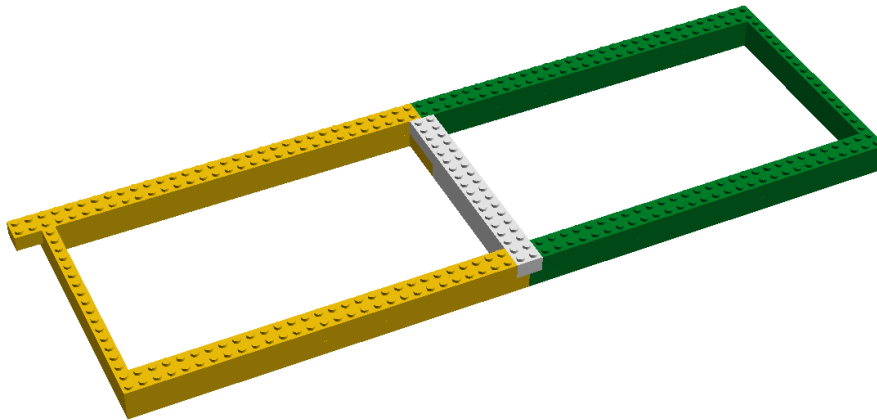
Schritt 23



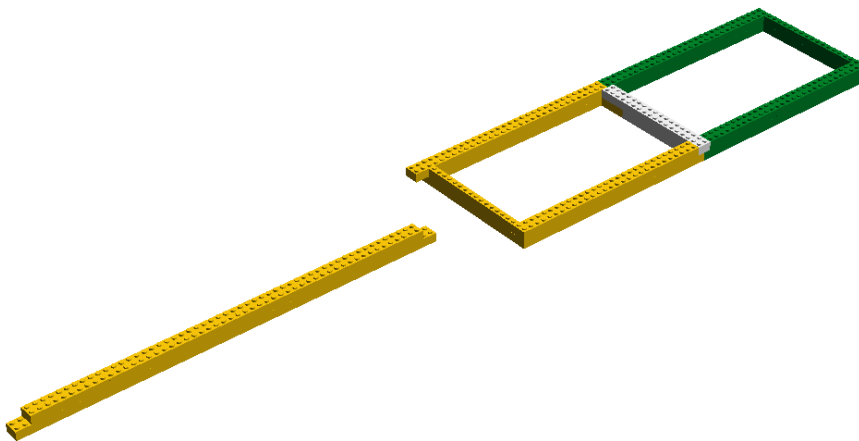
Schritt 24



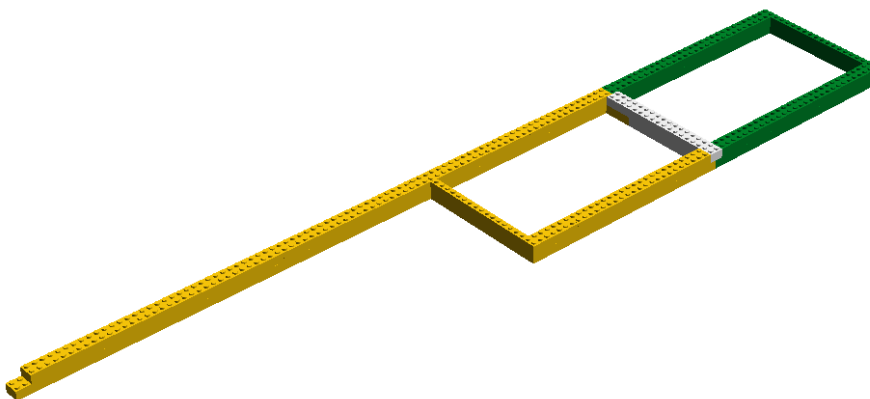
Schritt 25



Schritt 26



Schritt 27



Schritt 28