

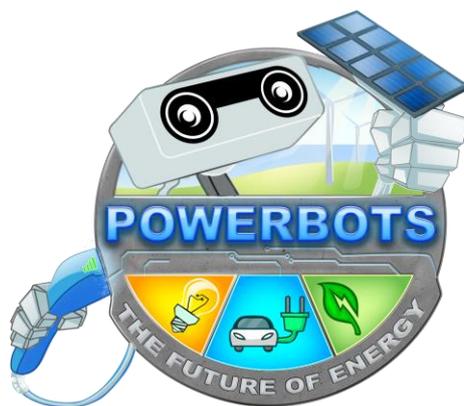


Aufgabenstellung für die

REGULAR CATEGORY 2021

Altersklasse Junior

Version 1.0 vom 15. Jänner 2021



„Park and Charge“



Offizieller Organisator der
World Robot Olympiad in Österreich



AUSTRIA

Inhaltsverzeichnis

1	WRO Leitprinzipien	2
2	Einleitung	3
3	Spielfeldübersicht.....	3
4	Spielfeldobjekte und Positionierung	4
5	Eure Aufgabe	7
6	Punkteverteilung	9
7	Auslegung der Punkteverteilung	10
8	Aufbau der Spielfeldobjekte	16

1 WRO Leitprinzipien

Die WRO verbindet MINT-Themen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) 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://www.worldrobotolympiad.at/cms/wro/wro-leitprinzipien> (auf Basis der WRO Germany)

2 Einleitung

Es gibt immer mehr Elektroautos auf unseren Straßen, und vielerorts wird eine neue Infrastruktur aufgebaut, um diese Autos zeitgerecht aufladen zu können. Da das Aufladen eines Elektroautos derzeit mehrere Stunden dauert und nicht in ein paar Minuten an der Tankstelle erledigt werden kann, müssen neue Wege gefunden werden.

Eine Idee ist es, die Autos aufzuladen, während sie in einem Parkhaus stehen. In einem intelligenten Parkhaus der Zukunft organisiert ein Roboter das Einparken der Autos und bringt Elektro- oder Hybridfahrzeugen einen Akku zum Aufladen. Einige Eindrücke dazu liefern die folgenden YouTube-Videos:

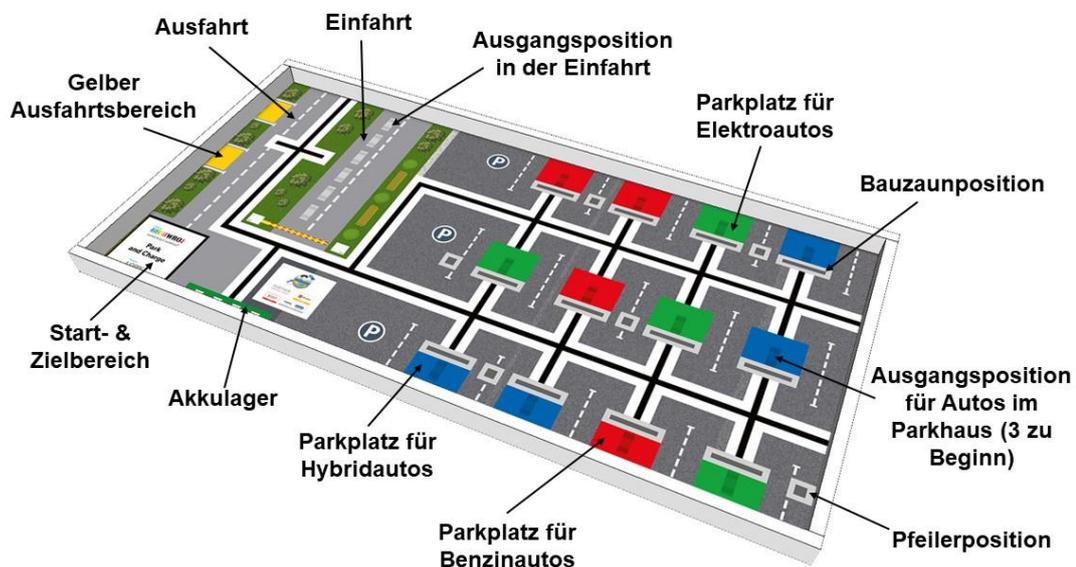
<https://www.youtube.com/watch?v=4TdzfsssYWw>

https://www.youtube.com/watch?v=yMC1H_xL3Y

<https://www.youtube.com/watch?v=VIP-9e9PxFc>

Dies ist die Aufgabe des Roboters in der Altersklasse Junior. Der Roboter muss Fahrzeuge an der Einfahrt des Parkhauses abholen und je nach Fahrzeugtyp auf den richtigen Parkplatz bringen. Danach muss der Roboter Akkus zum Aufladen von Hybrid- und Elektrofahrzeugen verteilen. Fertig geladene Autos müssen vom Roboter zur Ausfahrt gebracht werden, um dort von ihrem Besitzer übernommen zu werden.

3 Spielfeldübersicht



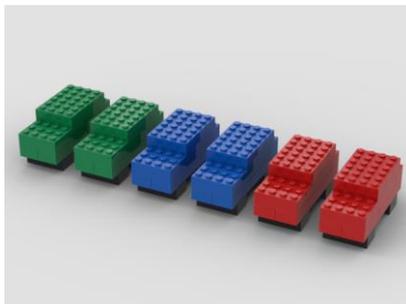
Die Spielfeldmatte wird an beiden Seiten des Start- und Zielbereichs an die angrenzenden Banden angelegt. Durch diese Ausrichtung der Spielfeldmatte können zwischen den anderen Banden des Spieltisches und der Spielfeldmatte kleine Abstände entstehen. Diese Abstände werden den jeweils angrenzenden Bereichen zugeordnet.

4 Spielfeldobjekte und Positionierung

Autos in der Warteschlange

Es gibt insgesamt 6 Autos in der Warteschlange in der Einfahrt des Parkhauses mit festgelegten Farben: 2 Autos sind immer grün (Elektroautos), 2 Autos sind immer blau (Hybridautos) und 2 Autos sind immer rot (Benzinautos).

Die Autos in der Warteschlange werden **zu Beginn jeder Runde** auf den grauen Rechtecken in der Einfahrt platziert.



6 Autos für die Warteschlange

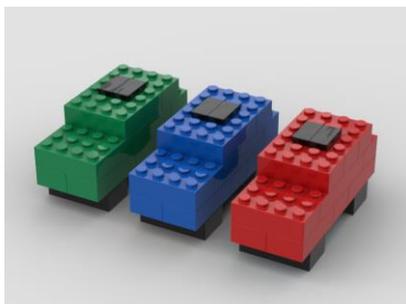


Positionierung von Autos in der Warteschlange

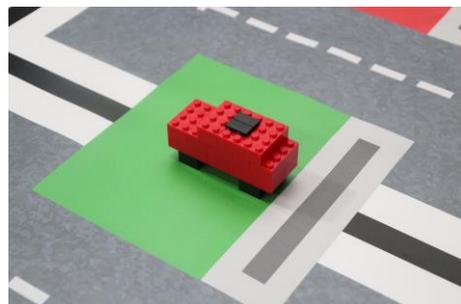
Autos im Parkhaus

Es gibt insgesamt 3 Autos im Parkhaus, welche sich **zu Beginn des Wettbewerbstages zufällig** auf unterschiedlichen Parkplätzen befinden. Ihre Positionierung bleibt für den ganzen Wettbewerbstag gleich. Das rote Auto im Parkhaus (Benzinauto) wird immer auf einem blauen oder grünen Parkplatz platziert. Die blauen und grünen Autos (Hybrid- bzw. Elektroautos) werden auf einem Parkplatz ihrer Farbe positioniert.

Hinweis: Die Autos im Parkhaus haben schwarze LEGO Kacheln auf dem Dach, wodurch sie von Autos in der Warteschlange zu unterscheiden sind.



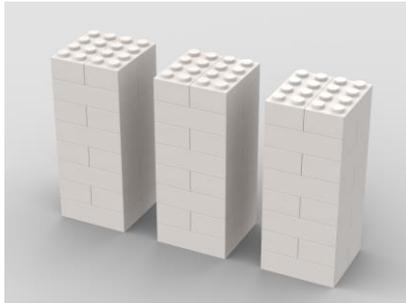
3 Autos im Parkhaus



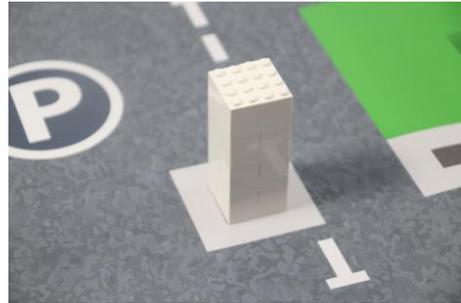
Positionierung eines Autos im Parkhaus

Pfeiler

Es gibt insgesamt 3 Pfeiler, welche die Konstruktion des Parkhauses tragen. Die Pfeiler werden **zu Beginn des Wettbewerbstages oder zu Beginn jeder Runde zufällig** auf den grauen Pfeilerpositionen im Parkhaus platziert. Dabei stehen niemals 2 Pfeiler in einer Parkreihe.



3 Pfeiler

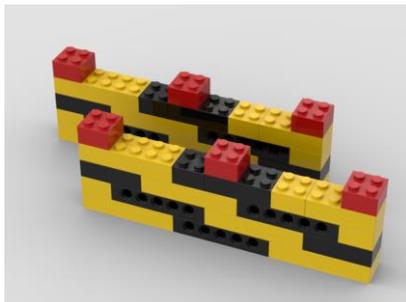


Positionierung eines Pfeilers im Parkhaus

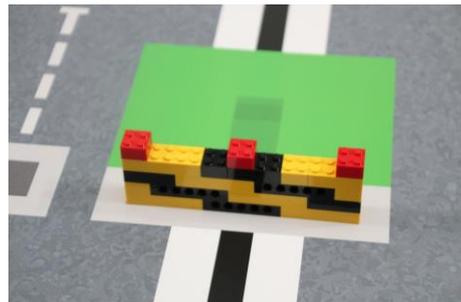
Bauzäune

Es gibt insgesamt 2 Bauzäune, welche Parkplätze markieren, die gerade umgebaut werden. Die Bauzäune werden **zu Beginn des Wettbewerbstages oder zu Beginn jeder Runde zufällig** vor 2 leeren Parkplätzen positioniert.

Dabei werden niemals Parkplätze umgebaut, auf denen gerade ein Auto parkt. Auch werden niemals 2 Parkplätze in einer Parkreihe und 2 Parkplätze der gleichen Farbe gleichzeitig umgebaut.



2 Bauzäune

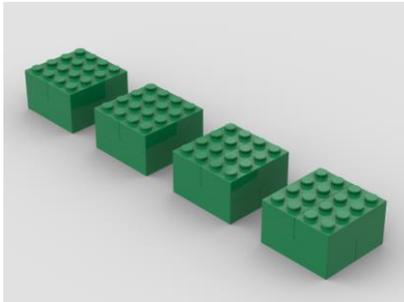


Positionierung eines Bauzauns vor einem Parkplatz

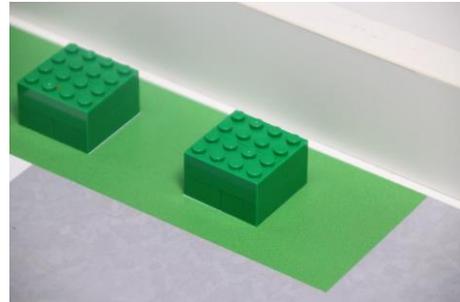
Hinweis: Eine Parkreihe (wichtig für Positionierung der Pfeiler und Bauzäune) ist immer eine Reihe an Parkplätzen rechts des aufgedruckten Buchstaben „P“ auf der Spielfeldmatte. Es gibt insgesamt 3 Parkreihen.

Akkublöcke

Es gibt insgesamt 4 Akkublöcke, welche immer auf vorgesehenen Positionen im Akkulager platziert werden.



4 Akkublöcke

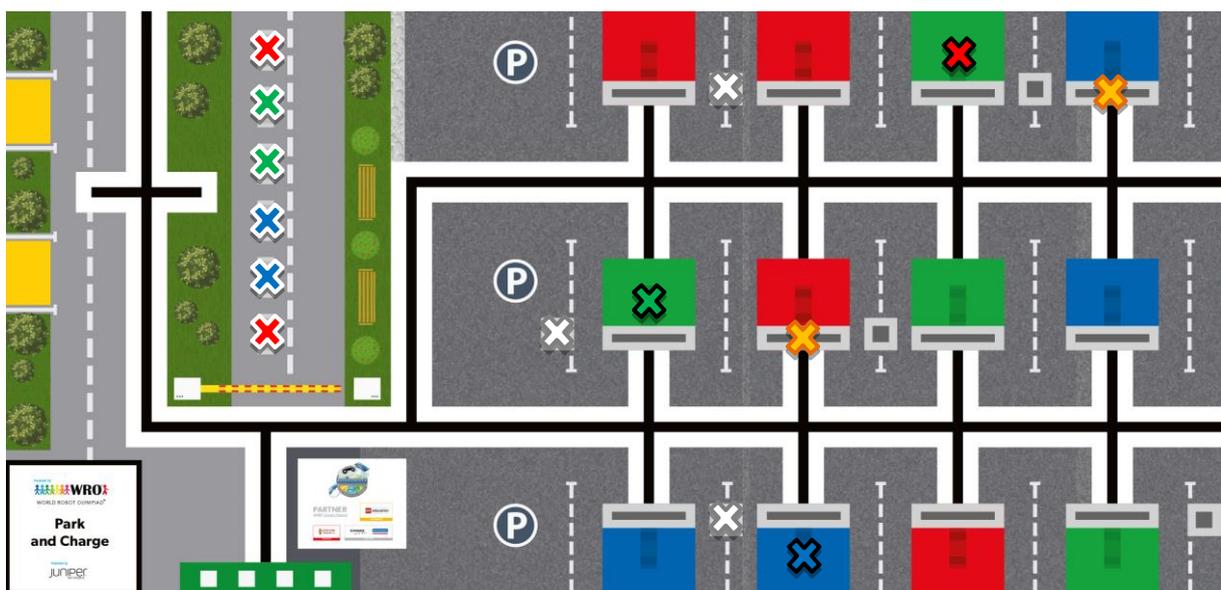


Positionierung eines Akkublocks im Akkulager

Beispiel Spielfeldaufbau

Eine mögliche Positionierung ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Dabei gilt folgende Legende:

- = Grünes Auto in Warteschlange (ohne schwarze Kacheln)
- = Blaues Auto in Warteschlange (ohne schwarze Kacheln)
- = Rotes Auto in Warteschlange (ohne schwarze Kacheln)
- = Grünes Auto im Parkhaus (mit schwarzen Kacheln)
- = Blaues Auto im Parkhaus (mit schwarzen Kacheln)
- = Rotes Auto im Parkhaus (mit schwarzen Kacheln)
- = Pfeiler
- = Bauzaun



5 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 Österreichwettbewerb 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 fünf Teilen:

- **Teilaufgabe 1:** Sortiert die Autos im Parkhaus
- **Teilaufgabe 2:** Parkt die wartenden Autos
- **Teilaufgabe 3:** Ladet die Autos auf
- **Teilaufgabe 4:** Bringt euren Roboter in den Zielbereich
- **Teilaufgabe 5:** Sammelt Bonuspunkte

Teilaufgabe 1 – Sortiert die Autos im Parkhaus

Von Zeit zu Zeit überprüft der Roboter die Autos auf den verschiedenen Parkplätzen. Alle Autos sollten sich auf dem richtigen Parkplatz befinden und voll aufgeladene Autos sollten zur Ausfahrt gebracht werden.

Euer Roboter soll folgende Aufgaben erledigen:

- Bringt das rote Auto im Parkhaus zu einem roten Parkplatz (ohne Bauzaun), da es offensichtlich zuvor falsch einsortiert wurde. Die volle Punktzahl erhaltet ihr, wenn das rote Auto vollständig auf einem roten Parkplatz ohne Bauzaun steht.
- Bringt das grüne und blaue Auto im Parkhaus zur Ausfahrt, da diese Autos vollständig geladen sind. Ihr erhaltet die volle Punktzahl für jedes Auto, welches sich vollständig in einem gelben Ausfahrtsbereich befindet. Pro gelbem Ausfahrtsbereich zählt nur ein Auto. Berühren am Ende zwei Autos einen gelben Ausfahrtsbereich, erhaltet für keines der Autos Punkte.

Teilaufgabe 2 – Parkt die wartenden Autos

Die Aufgabe des Parkhausroboters ist es, die Autos von der Einfahrt zu den entsprechenden Parkplätzen zu bringen. Ein grünes Auto soll zu einem grünen Parkplatz, ein blaues Auto zu einem blauen Parkplatz und ein rotes Auto zu einem roten Parkplatz gebracht werden.

Dabei soll euer Roboter aufpassen, kein Auto zu einem Parkplatz zu bringen, welcher gerade umgebaut wird (mit Bauzaun markiert).

Teilpunkte erhaltet ihr, wenn die Autos aus der Warteschlange jeweils vollständig auf einem Parkplatz einer anderen Farbe ohne Bauzaun stehen. Die volle Punktzahl gibt es, wenn die

Autos aus der Warteschlange jeweils vollständig auf einem Parkplatz der gleichen Farbe und ohne Bauzaun stehen. Hierbei gilt ein Parkplatz als der volle grüne/blau/rote Bereich, inklusive des angrenzenden grauen Bereichs für Bauzäune.

Teilaufgabe 3 – Ladet die Autos auf

Anschließend kann der Roboter die Akkublöcke zu den Elektro- und Hybridautos bringen.

Teilpunkte werden vergeben, wenn der Akkublock einen grünen Parkplatz mit einem grünen Auto oder einen blauen Parkplatz mit einem blauen Auto berührt, volle Punkte werden vergeben, wenn der Akkublock vollständig auf dem Parkplatz liegt. Pro Parkplatz zählt nur ein Akkublock. Berühren zwei oder mehr Akkublöcke einen Parkplatz, erhaltet ihr für diese Blöcke 0 Punkte.

Die Bereichsdefinition eines Parkplatzes bleibt wie in der vorherigen Teilaufgabe erhalten.

Teilaufgabe 4 – Bringt euren Roboter in den Zielbereich

Vor dem Beginn einer Runde muss sich euer 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 euer 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**.

Teilaufgabe 5 – Sammelt Bonuspunkte

Bonuspunkte werden für Pfeiler und Bauzäune vergeben, die nicht verschoben oder beschädigt wurden.

6 Punkteverteilung

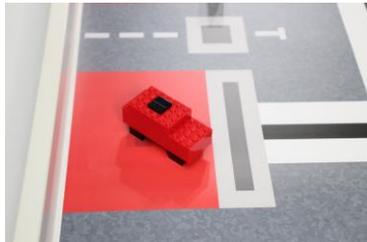
- „**Vollständig**“ bedeutet, dass das Objekt ausschließlich den jeweiligen Bereich berührt. „**Teilweise**“ bedeutet, dass das Objekt den Bereich mit mindestens einem Teil berührt.
- „**Aufrecht**“ bedeutet, dass die LEGO-Noppen des Objekts nach oben zeigen. Jedes Auto bringt nur Punkte, wenn es aufrecht steht.
- **Bitte beachtet:** Berührt mehr als ein Auto einen Parkplatz, so gibt es für keines dieser Autos Punkte. Auch für einen Akkublock auf diesem Parkplatz gibt es keine Punkte.

Aufgaben	Pro	Gesamt
Teilaufgabe 1 – Sortiert die Autos im Parkhaus		
Rotes Auto (mit schwarzen Kacheln) vollständig und aufrecht auf einem roten Parkplatz (ohne Bauzaun)		10
Grünes oder blaues Auto (mit schwarzen Kacheln) teilweise und aufrecht im gelben Bereich der Ausfahrt <i>(0 Punkte, wenn zwei Autos diesen Bereich berühren)</i>	6	12
Grünes oder blaues Auto (mit schwarzen Kacheln) vollständig und aufrecht im gelben Bereich der Ausfahrt <i>(0 Punkte, wenn zwei Autos diesen Bereich berühren)</i>	8	16
Teilaufgabe 2 – Parkt die wartenden Autos		
Auto aus der Warteschlange vollständig und aufrecht auf Parkplatz einer anderen Farbe (ohne Bauzaun)	4	24
Auto aus der Warteschlange vollständig und aufrecht auf Parkplatz der gleichen Farbe (ohne Bauzaun)	8	48
Teilaufgabe 3 – Ladet die Autos auf		
Akkublock teilweise auf blauem/grünem Parkplatz mit korrektem Auto <i>(0 Punkte, wenn 2 oder mehr Akkublöcke einen Parkplatz berühren)</i>	4	16
Akkublock vollständig auf blauem/grünem Parkplatz mit korrektem Auto <i>(0 Punkte, wenn 2 oder mehr Akkublöcke einen Parkplatz berühren)</i>	6	24
Teilaufgabe 4 – Bringt euren Roboter in den Zielbereich		
Der Roboter befindet sich vollständig im Start- und Zielbereich. (nur wenn andere Punkte, außer Bonuspunkte, erzielt wurden)		7
Teilaufgabe 5 – Sammelt Bonuspunkte		
Pfeiler, der nicht verschoben oder beschädigt wurde	5	15
Bauzaun, der nicht verschoben oder beschädigt wurde	5	10
Maximale Punktzahl		130

7 Auslegung der Punkteverteilung

Rotes Auto vollständig und aufrecht auf einem roten Parkplatz (ohne Bauzaun) → 10 Punkte

Bitte beachtet, dass hierfür nur das rote Auto aus dem Parkhaus zählt (schwarze Kacheln auf dem Dach).



10 Punkte



10 Punkte (grauer Bereich gehört zum Parkplatz)



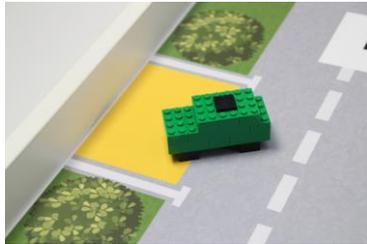
0 Punkte (nicht vollständig auf dem Parkplatz)



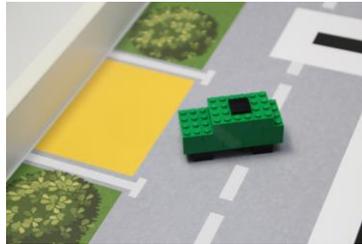
0 Punkte (nicht aufrecht)

Grünes und blaues Auto **teilweise** und aufrecht im gelben Bereich der Ausfahrt → jeweils 6 Punkte

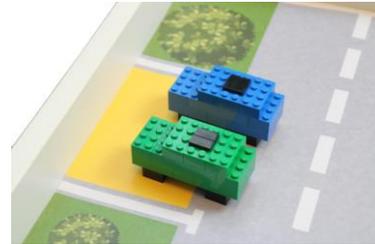
Bitte beachtet, dass hierfür nur das grüne und blaue Auto aus dem Parkhaus zählt (schwarze Kacheln auf dem Dach). Befinden sich zwei Autos in einem gelben Ausfahrtsbereich, erhaltet ihr 0 Punkte.



6 Punkte (Auto teilweise im gelben Bereich)



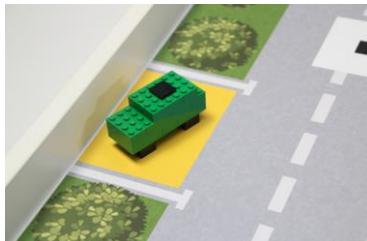
0 Punkte (Auto nicht im gelben Bereich)



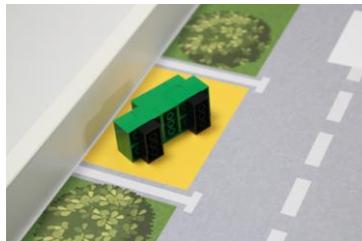
0 Punkte (zwei Autos teilweise in einem gelben Bereich)

Grünes und blaues Auto **vollständig** und aufrecht im gelben Bereich der Ausfahrt → jeweils 8 Punkte

Bitte beachtet, dass hierfür nur das grüne und blaue Auto aus dem Parkhaus zählt (schwarze Kacheln auf dem Dach). Befinden sich zwei Autos in einem gelben Ausfahrtsbereich, erhaltet ihr 0 Punkte.



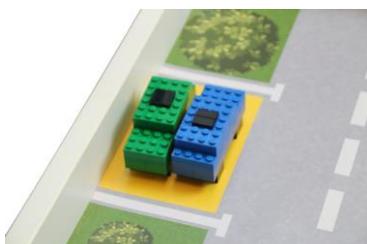
8 Punkte (Auto vollständig im gelben Bereich)



0 Punkte (Auto nicht aufrecht)



8 Punkte (alle Teile des Autos, die die Matte berühren, im gelben Bereich)



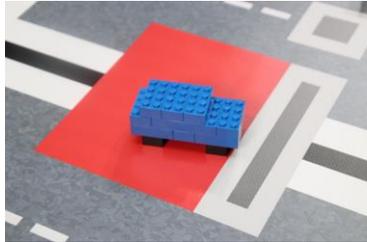
0 Punkte (zwei Autos vollständig in einem gelben Bereich)



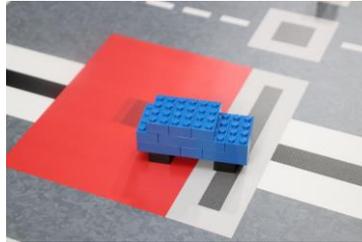
0 Punkte (zwei Autos berühren einen gelben Bereich)

Auto vollständig und aufrecht auf Parkplatz einer anderen Farbe (ohne Bauzaun) → jeweils 4 Punkte

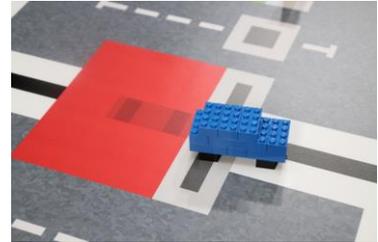
Bitte beachtet, dass hierfür nur Autos aus der Warteschlange zählen (ohne schwarze Kacheln auf dem Dach).



4 Punkte



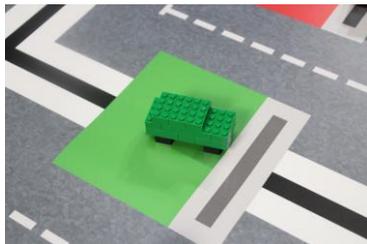
4 Punkte (grauer Bereich gehört zum Parkplatz)



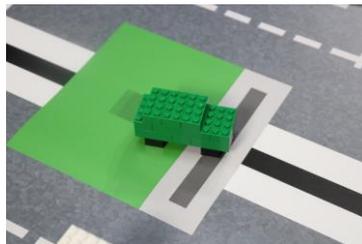
0 Punkte (nicht vollständig auf dem Parkplatz)

Auto vollständig und aufrecht auf Parkplatz der gleichen Farbe (ohne Bauzaun) → jeweils 8 Punkte

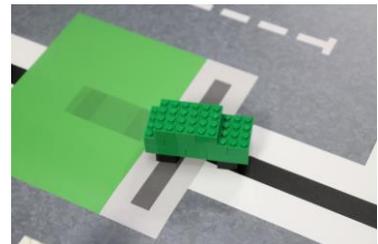
Bitte beachtet, dass hierfür nur Autos aus der Warteschlange zählen (ohne schwarze Kacheln auf dem Dach).



8 Punkte



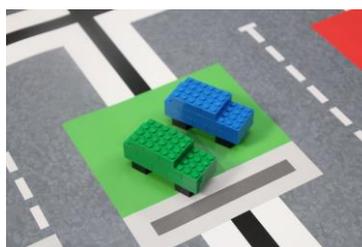
8 Punkte (grauer Bereich gehört zum Parkplatz)



0 Punkte (nicht vollständig auf dem Parkplatz)



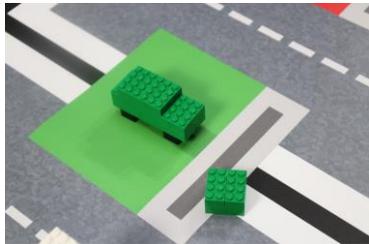
0 Punkte (Auto nicht aufrecht)



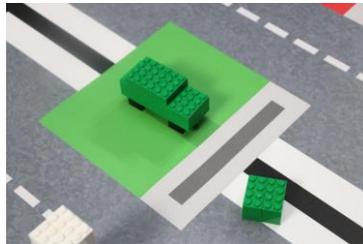
0 Punkte (zwei Autos auf einem Parkplatz)

Akkublock **teilweise** auf einem grünen oder blauen Parkplatz mit korrektem Auto → jeweils 4 Punkte

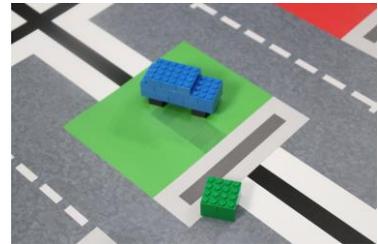
Bitte beachtet, dass ihr für zwei oder mehr Blöcke auf einem Parkplatz 0 Punkte erhaltet.



4 Punkte



0 Punkte (außerhalb)



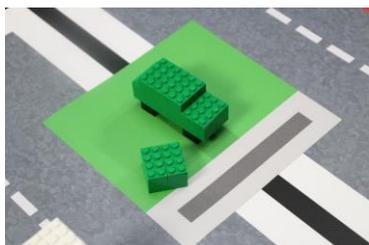
0 Punkte (falsches Auto)



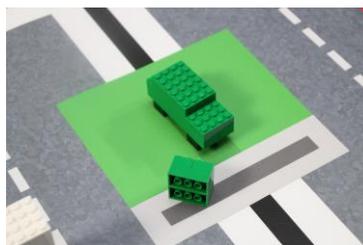
0 Punkte (zwei Akkublöcke teilweise auf einem Parkplatz)

Akkublock **vollständig** auf einem grünen oder blauen Parkplatz mit korrektem Auto → jeweils 6 Punkte

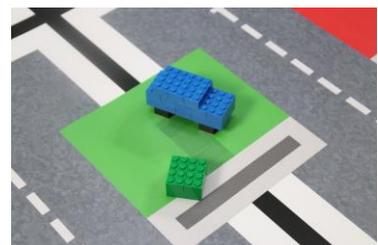
Bitte beachtet, dass ihr für zwei oder mehr Blöcke auf einem Parkplatz 0 Punkte erhaltet.



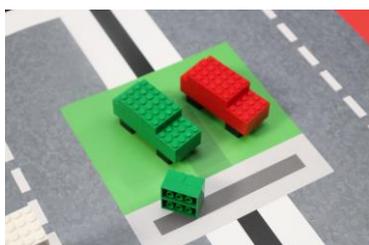
6 Punkte



6 Punkte (Akkublock muss nicht aufrecht stehen)



0 Punkte (falsches Auto)



0 Punkte (zwei Autos auf



0 Punkte (zwei Akkublöcke vollständig auf einem

einem Parkplatz)

Parkplatz)

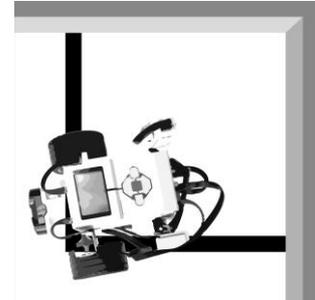
Der Roboter befindet sich vollständig im Start- und Zielbereich → 7 Punkte



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

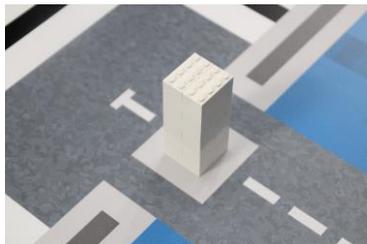


In der Draufsicht schauen noch Kabel aus dem Start- und Zielbereich. Das ist in Ordnung.



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

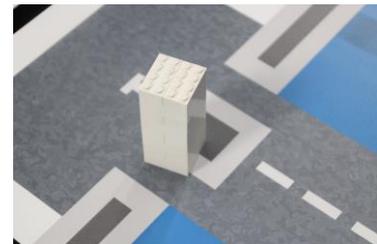
Pfeiler, der nicht verschoben oder beschädigt wurde → jeweils 5 Punkte



5 Punkte (nicht verschoben)



5 Punkte (nur innerhalb des grauen Bereichs verschoben, daher noch in Ordnung)



0 Punkte (außerhalb des grauen Bereiches verschoben)

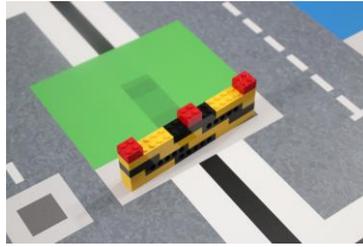


0 Punkte (beschädigt)

Bauzaun, der nicht verschoben oder beschädigt wurde → jeweils 5 Punkte



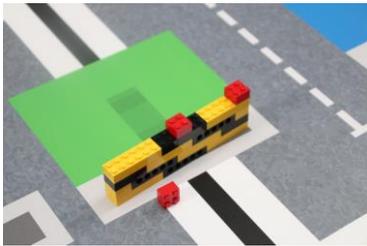
5 Punkte (nicht verschoben)



5 Punkte (nur innerhalb des grauen Bereichs verschoben, daher noch in Ordnung)

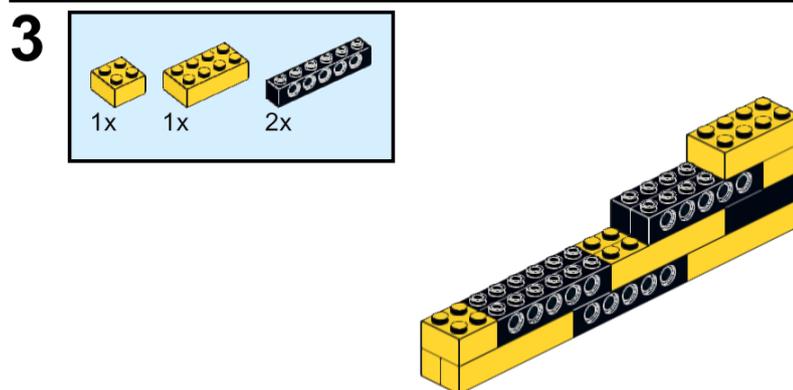
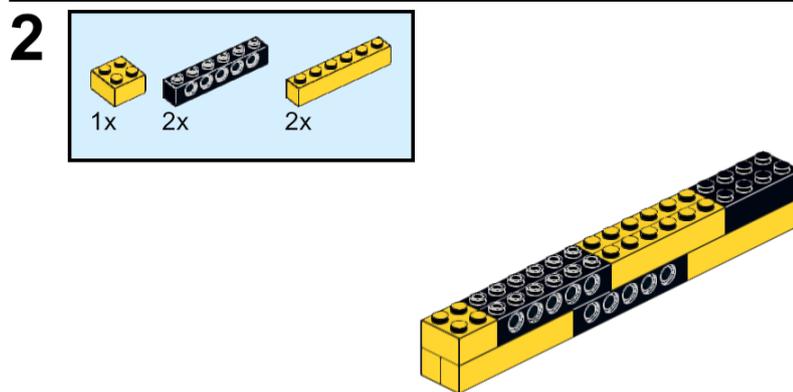
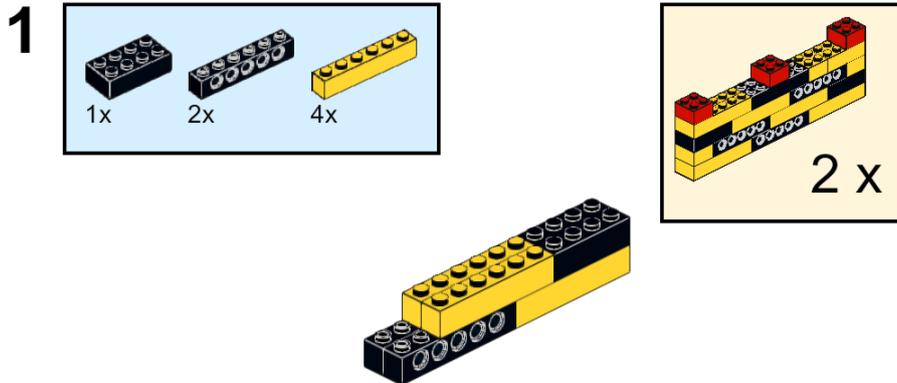


0 Punkte (außerhalb des grauen Bereiches verschoben)

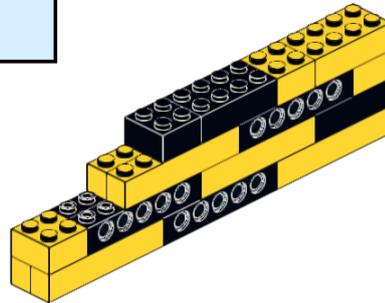
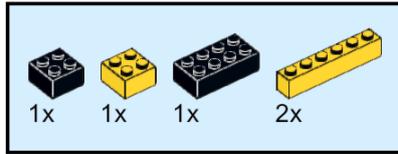


0 Punkte (beschädigt)

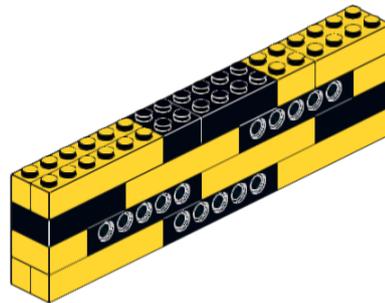
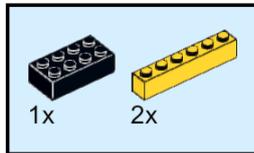
8 Aufbau der Spielfeldobjekte



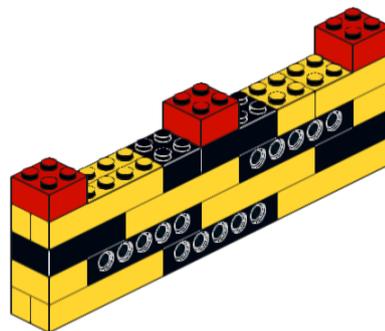
4



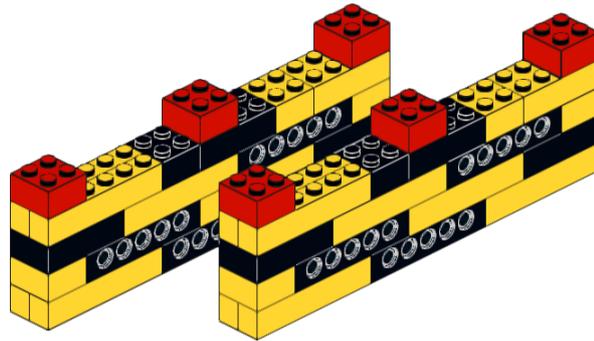
5

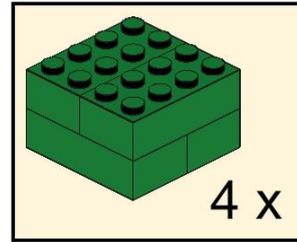
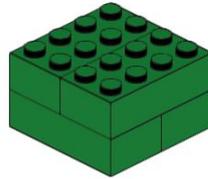
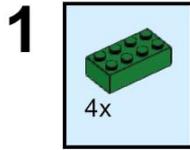


6

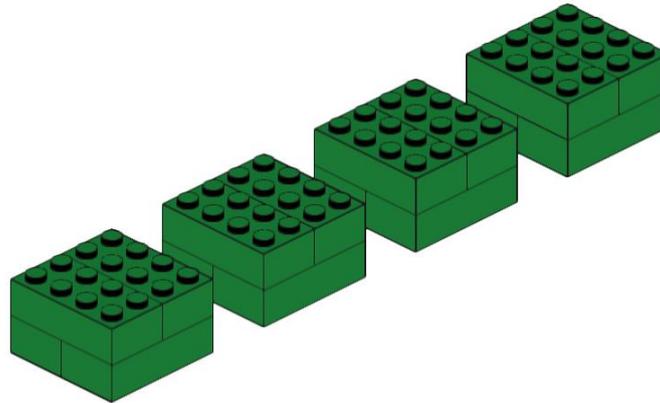


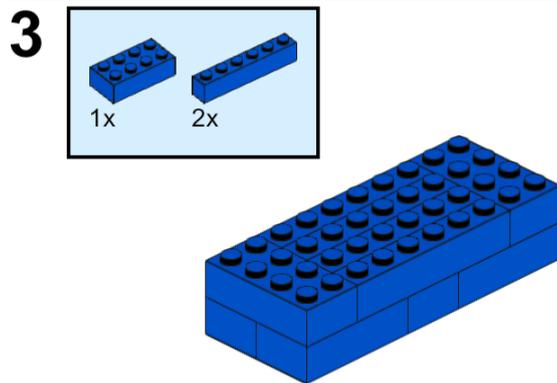
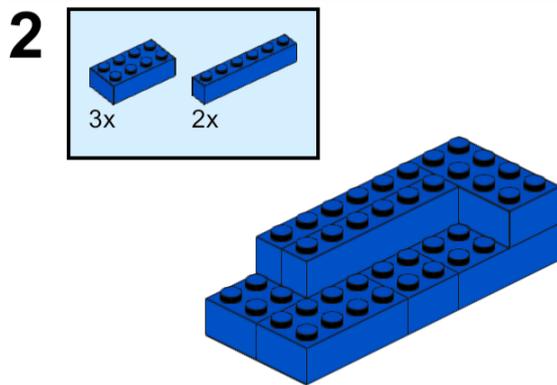
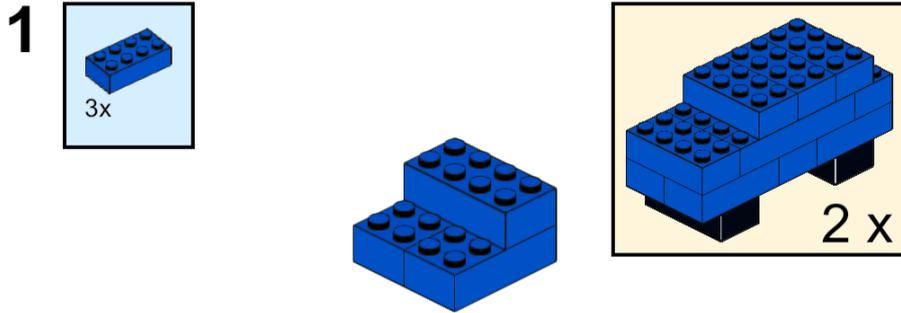
7

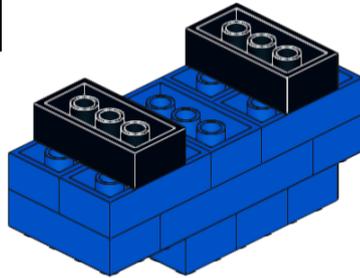
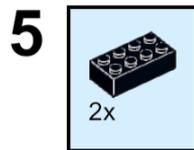
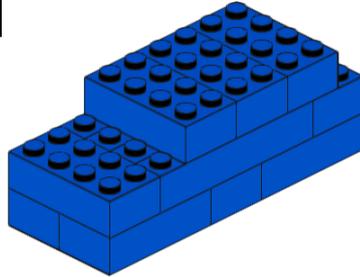
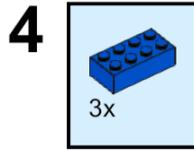




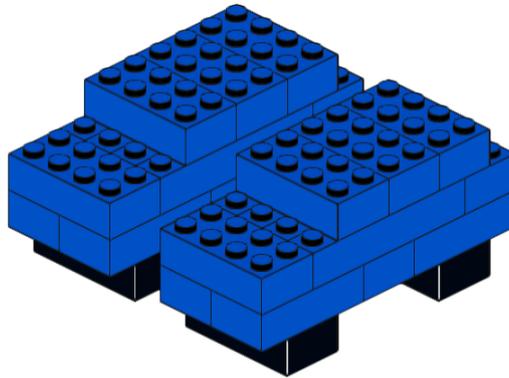
2

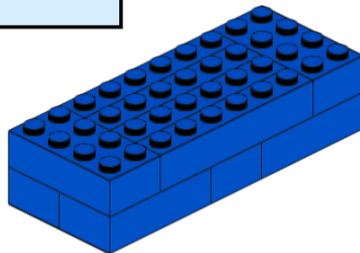
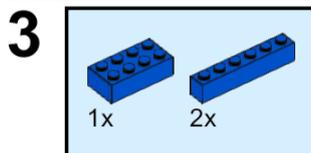
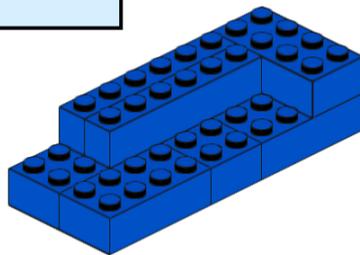
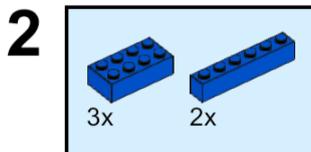
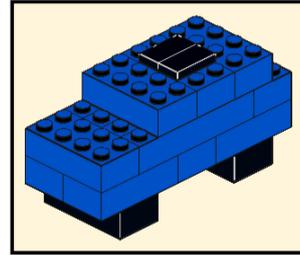
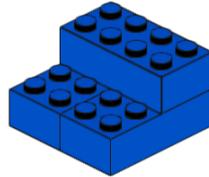
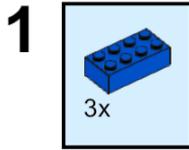


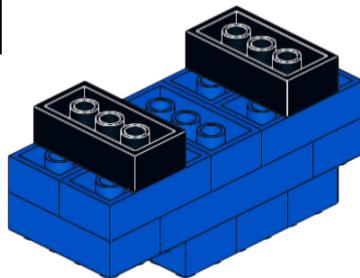
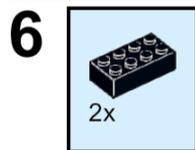
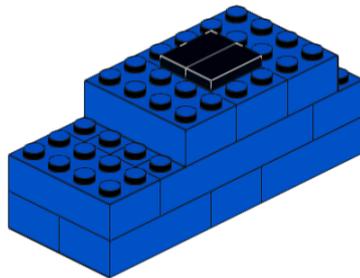
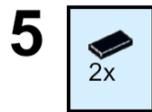
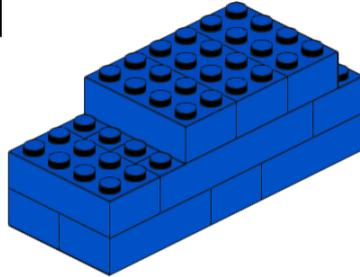
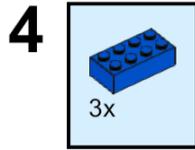




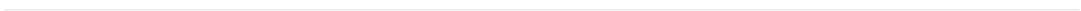
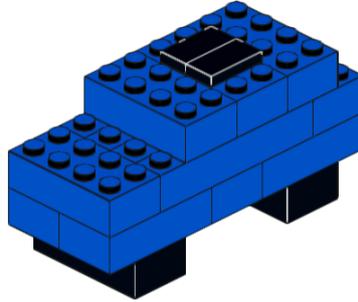
6

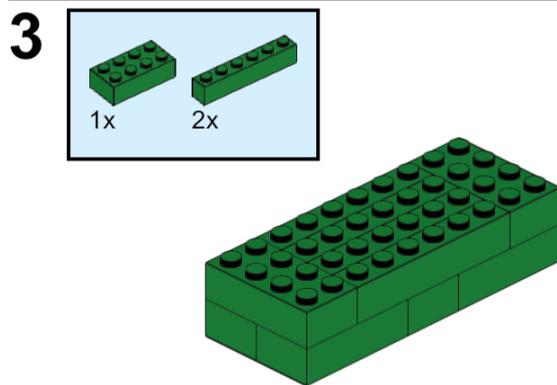
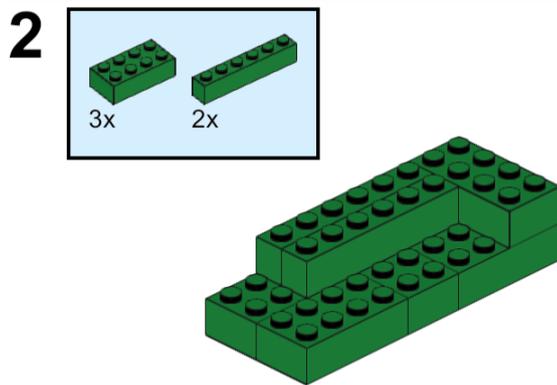
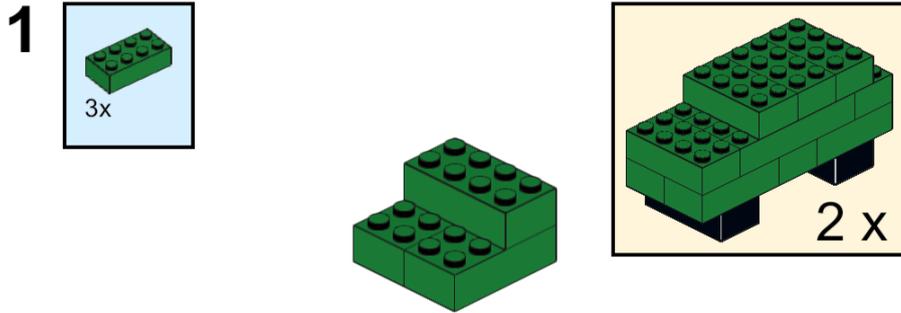


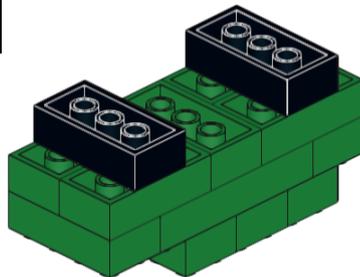
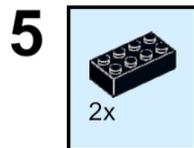
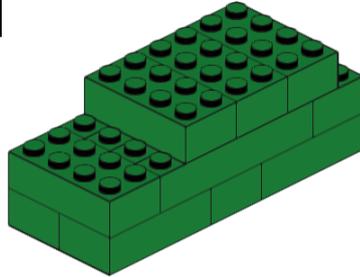
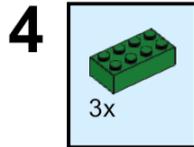




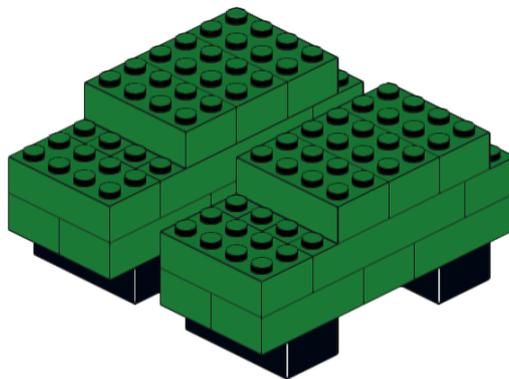
7

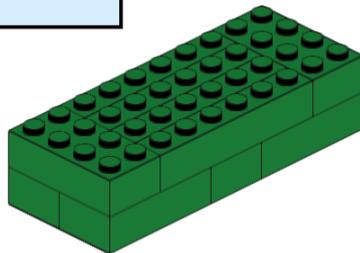
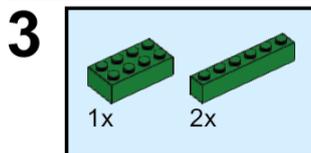
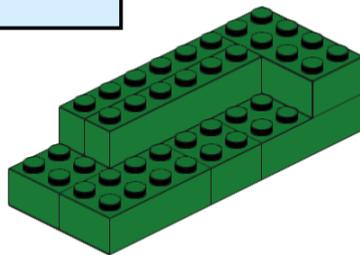
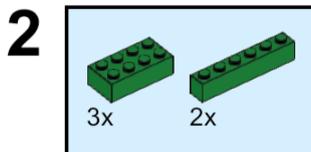
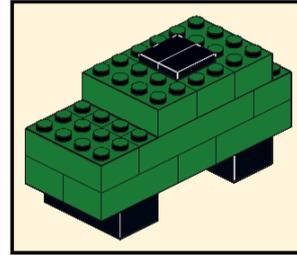
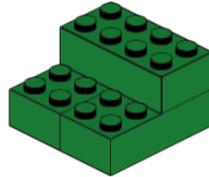
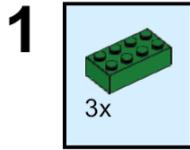


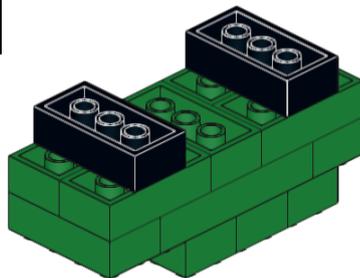
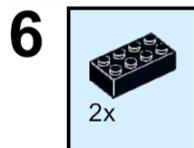
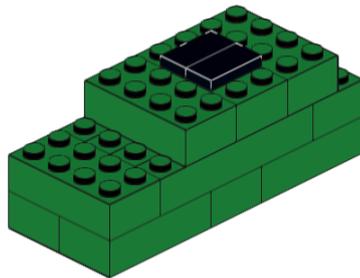
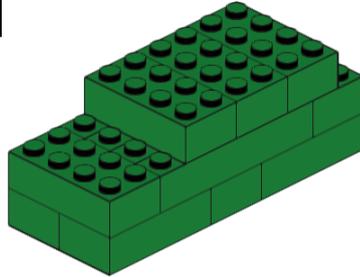
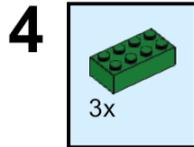




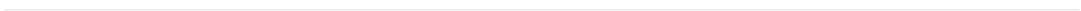
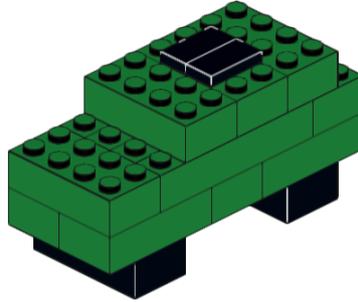
6

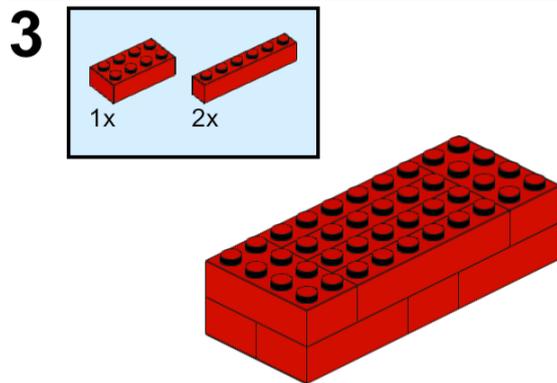
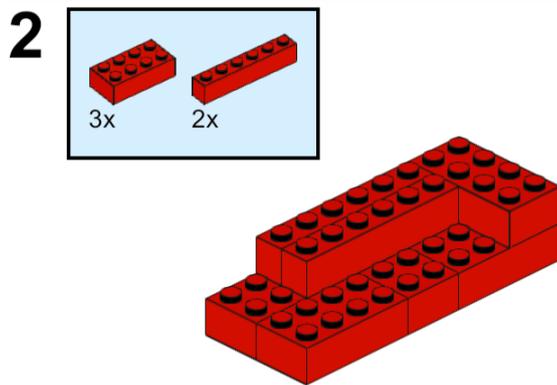
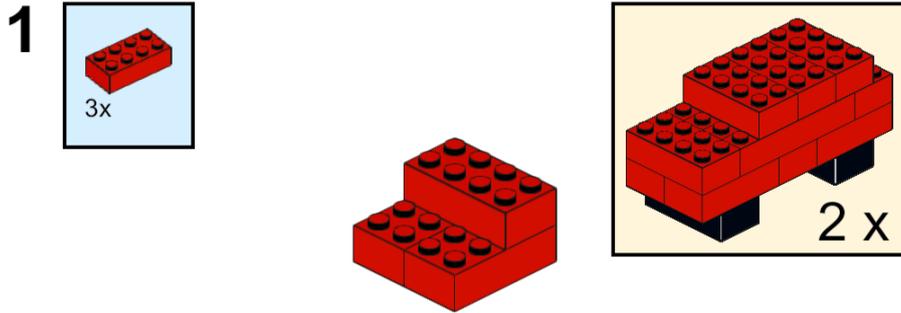


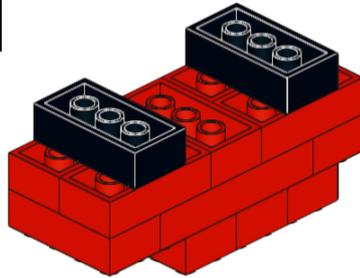
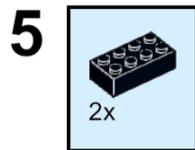
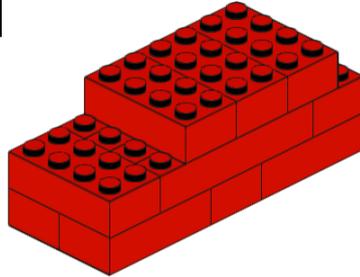
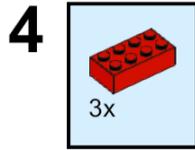




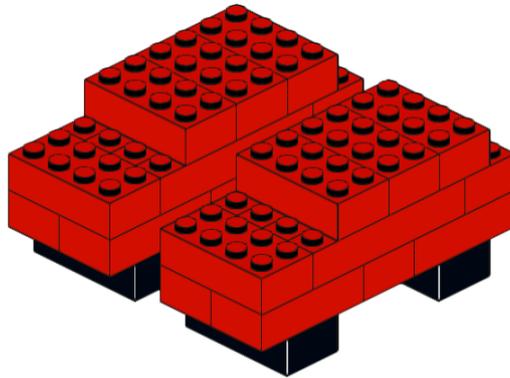
7

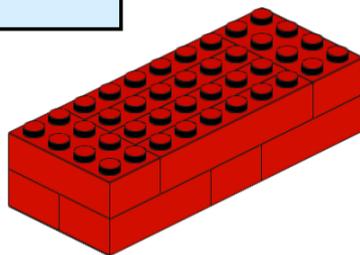
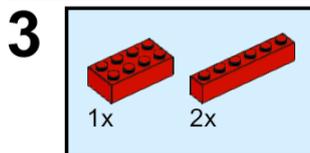
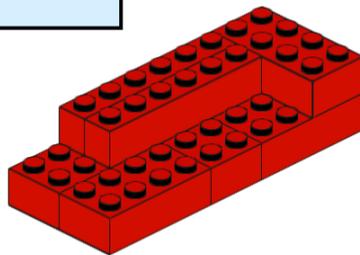
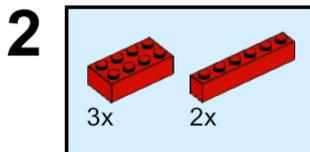
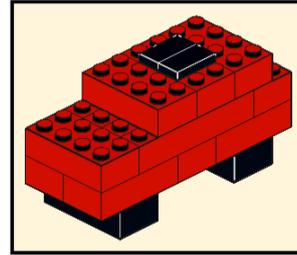
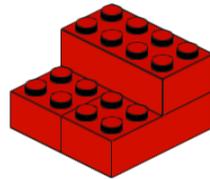
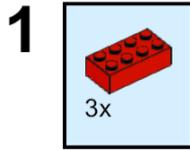


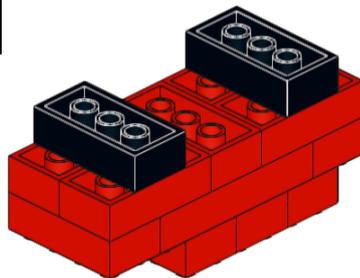
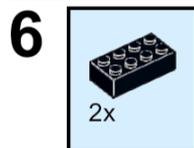
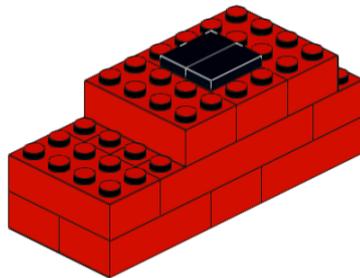
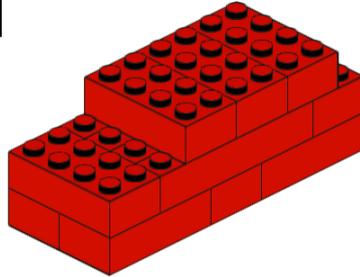
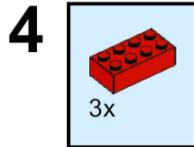




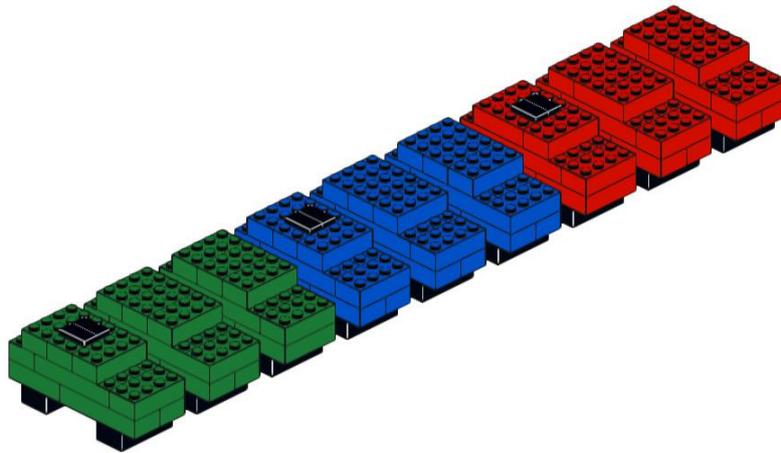
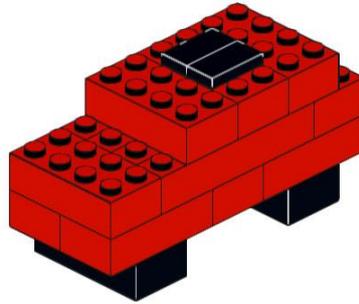
6

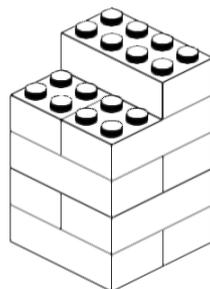
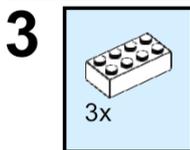
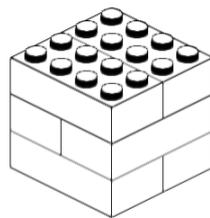
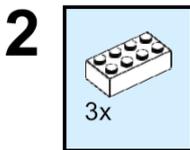
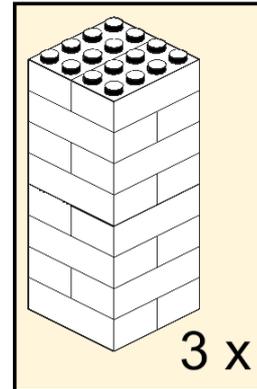
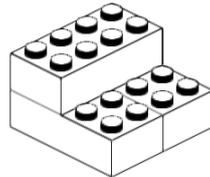
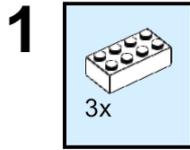


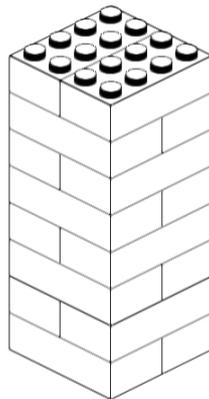
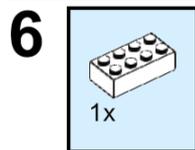
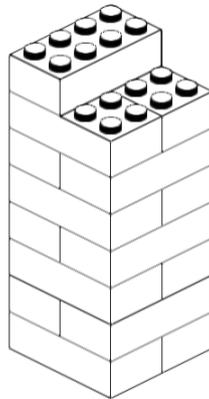
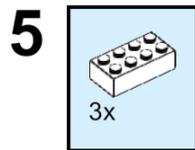
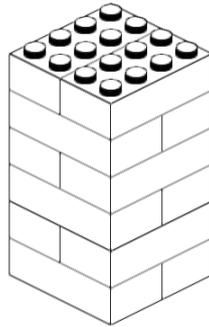
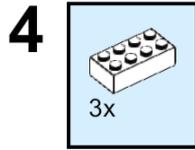




7







7

