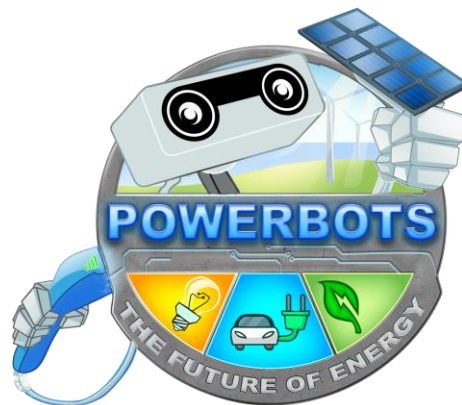




Aufgabenstellung für die

REGULAR CATEGORY 2021

Altersklasse Senior



„Power Mix“

Aktualisiert am 25.01.2021



Offizieller Organisator der
World Robot Olympiad in Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1	WRO Leitprinzipien	2
2	Einleitung	3
3	Spielfeldübersicht.....	3
4	Spielfeldobjekte und Positionierung	4
5	Eure Aufgabe	11
6	Punkteverteilung	14
7	Auslegung der Punkteverteilung	15
8	Aufbau der Spielfeldobjekte	21

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 (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://worldrobotolympiad.de/wro-leitprinzipien>

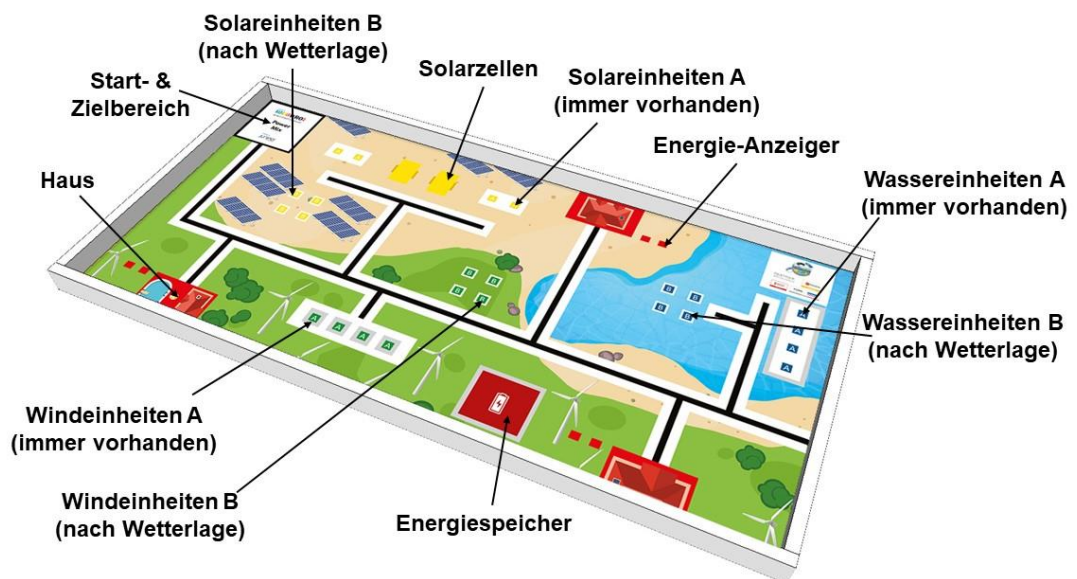
2 Einleitung

In der modernen Welt benötigen wir immer mehr Energie für unser tägliches Leben, da viele Prozesse in Haushalten oder Fabriken elektrifiziert werden und neue Technologien, wie z. B. Elektrofahrzeuge, das Konsumverhalten der Menschen verändern.

Gleichzeitig wissen wir, dass wir mit herkömmlichen Energieformen wie Gas oder Öl auf Dauer nicht überleben können. Daher wird die Nutzung von erneuerbaren Energien immer wichtiger. Allerdings sind erneuerbare Energiequellen wie Wind und Sonne niemals völlig konstant, sondern können im Tagesverlauf und je nach Wetterlage schwanken. Daher ist es eine Herausforderung, den Energiemix in einem Energienetz intelligent zu steuern.

In der Altersklasse Senior baut ihr einen Roboter, der Häuser bedarfsgerecht mit erneuerbaren Energien versorgt. Je nach Wetterlage steht eine der Energiequellen im Überschuss zur Verfügung und kann zusätzlich zur Versorgung der Häuser genutzt werden. Energie, die gerade nicht zur Versorgung benötigt wird, soll in einem Akku gespeichert 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.

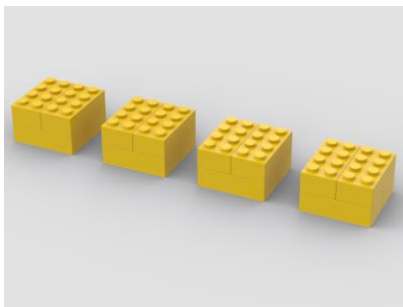
4 Spielfeldobjekte und Positionierung

Wichtige Zufälligkeit – Das Wetter

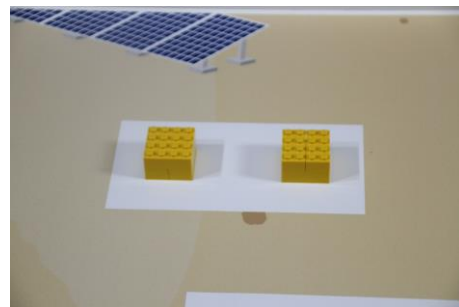
Es gibt einen Aspekt, der **zu Beginn des Wettbewerbstages (beim Regionalwettbewerb) oder zu Beginn jeder Runde (beim Deutschlandfinale) zufällig bestimmt** wird und der Einfluss auf die gesamte Aufgabe hat: **Das Wetter**. Von jeder Energieart gibt es immer einen Grundvorrat (vier Einheiten an jeder mit A markierten Position). Je nach Wetterlage kann es einen Überschuss an Solar-, Wind- oder Wasserenergie geben. Es werden **zusätzlich vier Einheiten auf die B-Position der jeweiligen überschüssigen Energieart** (gelb/Sonne, grün/Wind ODER blau/Wasser) gestellt.

Solareinheiten – A

Es gibt 4 Solareinheiten (A), welche sich immer auf dem Spielfeld befinden. Sie werden auf den gelben Quadraten mit der Bezeichnung „A“ platziert.



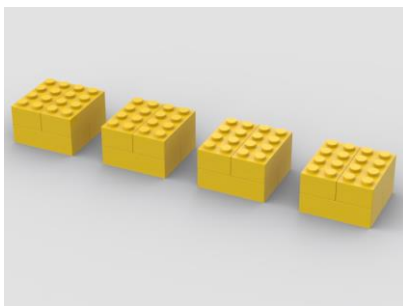
4 Solareinheiten – A



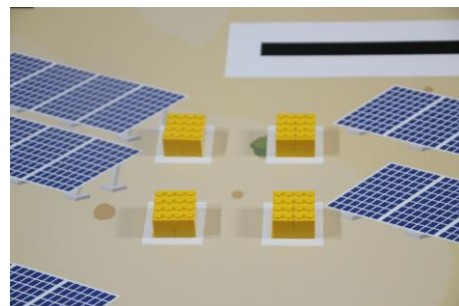
Platzierung der Solareinheiten auf den mit „A“ markierten gelben Quadraten

Solareinheiten – B

Abhängig vom Wetter (siehe oben) gibt es 4 weitere Solareinheiten (B) auf dem Spielfeld. Sie werden auf den gelben Quadraten mit der Bezeichnung „B“ platziert.



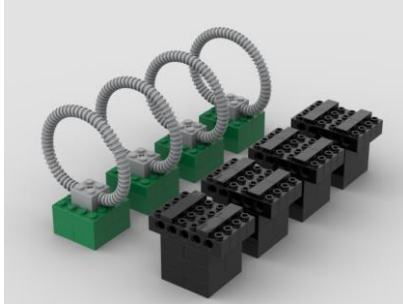
4 Solareinheiten – B



Platzierung der Solareinheiten auf den mit „B“ markierten gelben Quadraten

Windeinheiten – A

Es gibt 4 Windeinheiten (A), welche sich immer auf dem Spielfeld befinden. Sie werden auf den zugehörigen Windturbinen auf den grünen Quadraten mit der Bezeichnung „A“ platziert.



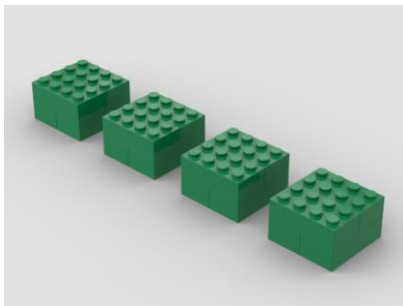
4 Windeinheiten – A (grün) mit zugehörigen Windturbinen (schwarz)



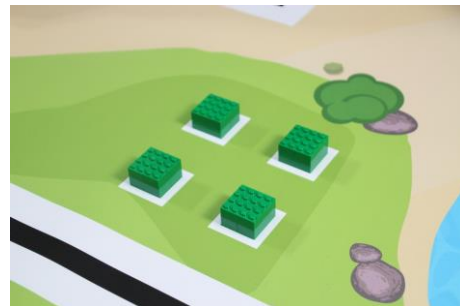
Platzierung der Windeinheiten und Windturbinen auf den mit „A“ markierten grünen Quadraten

Windeinheiten – B

Abhängig vom Wetter (siehe oben) gibt es 4 weitere Windeinheiten (B) auf dem Spielfeld. Sie werden auf den grünen Quadraten mit der Bezeichnung „B“ platziert.



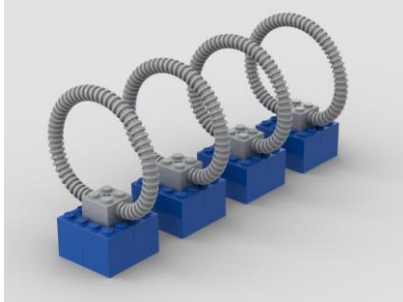
4 Windeinheiten – B



Platzierung der Windeinheiten auf den mit „B“ markierten grünen Quadraten

Wassereinheiten – A

Es gibt 4 Wassereinheiten (A), welche sich immer auf dem Spielfeld befinden. Sie werden innerhalb des Wasserkraftwerks auf den blauen Quadraten mit der Bezeichnung „A“ platziert.



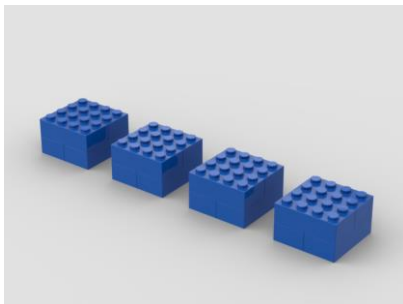
4 Wassereinheiten – A



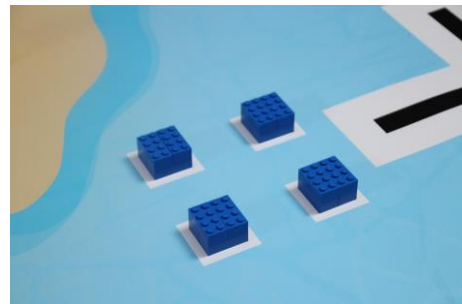
Platzierung der Wassereinheiten innerhalb des Wasserkraftwerks auf den mit „A“ markierten blauen Quadraten

Wassereinheiten – B

Abhängig vom Wetter (siehe oben) gibt es 4 weitere Wassereinheiten (B) auf dem Spielfeld. Sie werden auf den blauen Quadraten mit der Bezeichnung „B“ platziert.



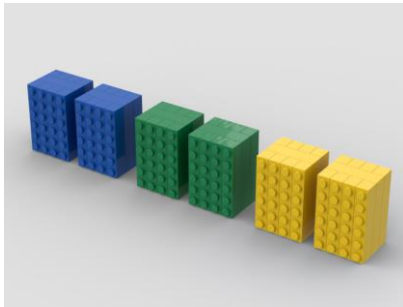
4 Wassereinheiten – B



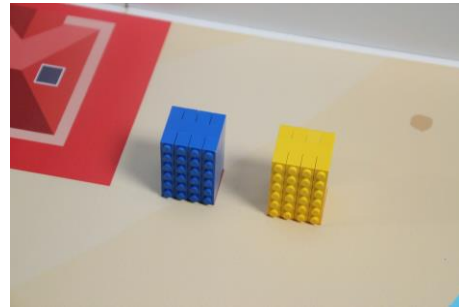
Platzierung der Wassereinheiten auf den mit „B“ markierten blauen Quadraten

Energie-Anzeiger

Insgesamt gibt es 6 Energie-Anzeiger, 2 gelbe (Solarenergie), 2 grüne (Windenergie) und 2 blaue (Wasserenergie). **Zu Beginn jeder Runde (Regionalwettbewerb und Deutschlandfinale) werden genau 5 Energie-Anzeiger zufällig** auf den zugehörigen Bereichen vor den 3 vorhandenen Häusern platziert. Sie geben an, welche Energieform für das jeweilige Haus benötigt wird.



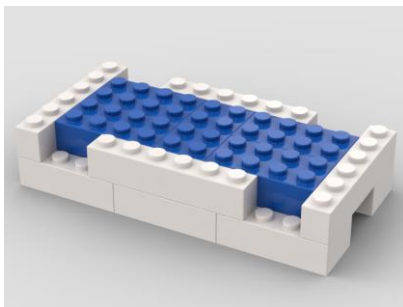
6 Energie-Anzeiger



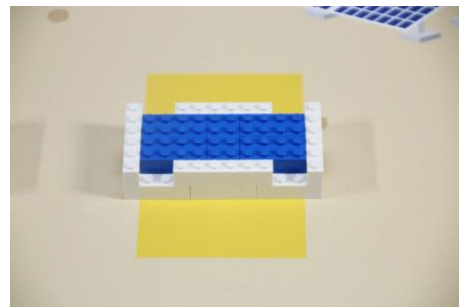
Platzierung von 2 Energie-Anzeigern vor einem Haus

Solarzellen

2 Solarzellen befinden sich immer auf dem Spielfeld. Sie werden jeweils auf einer der beiden dunkelgelben Markierungen im Solarpark platziert.



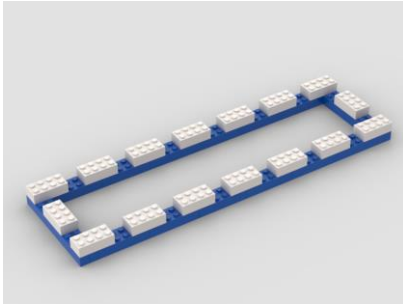
Solarzelle



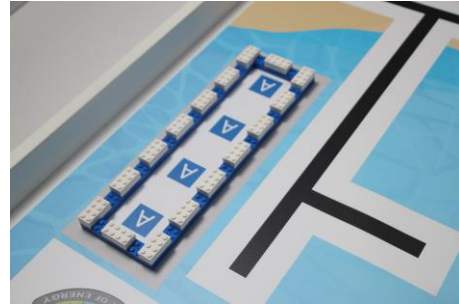
Ausgangsposition einer Solarzelle

Umzäunung Wasserkraftwerk

Das Wasserkraftwerk wird durch eine Umzäunung geschützt, welche nicht bewegt oder beschädigt werden soll.



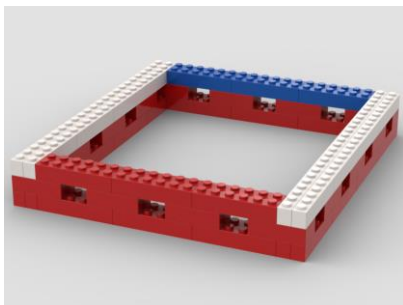
Umzäunung des Wasserkraftwerks



Platzierung der Umzäunung zu Beginn der Runde

Umzäunung Energie

Auch der Energiespeicher wird durch eine Umzäunung geschützt, welche nicht bewegt oder beschädigt werden soll.



Umzäunung des Energiespeichers



Platzierung der Umzäunung zu Beginn der Runde

Zusammenfassung Zufälligkeiten

Beachtet bitte: Für die Regionalwettbewerbe und das anschließende Deutschlandfinale werden unterschiedliche Zufälligkeiten angewendet. So ist die Aufgabe beim Regionalwettbewerb leichter zu lösen, erfordert von den teilnehmenden Teams am Deutschlandfinale jedoch weitere Anpassungen.

Dadurch soll erreicht werden, dass viele Teams schon bei den Regionalwettbewerben gute Ergebnisse erzielen können.







Für den **Regionalwettbewerb** sind folgende Zufälligkeiten im Spielfeldaufbau vorhanden:

- Festlegung zu Beginn des Wettbewerbstages
 - Wetter → Festlegung einer überschüssigen Energieform
- Festlegung zu Beginn jeder Runde
 - Positionen der fünf auf dem Spielfeld vorhandenen Energie-Anzeiger

Für das **Deutschlandfinale** sind folgende Zufälligkeiten im Spielfeldaufbau vorhanden:

- Festlegung zu Beginn jeder Runde
 - Wetter → Festlegung einer überschüssigen Energieform
 - Positionen der fünf auf dem Spielfeld vorhandenen Energie-Anzeiger

Ein möglicher, zufälliger Spielfeldaufbau ist in der folgenden Abbildung zu sehen. Dabei gilt folgende Legende:

-  = Solarenergie (in diesem Fall überschüssige Energieform)
-  = Windenergie
-  = Wasserenergie
-  = Energie-Anzeiger Solarenergie
-  = Energie-Anzeiger Windenergie
-  = Energie-Anzeiger Wasserenergie



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 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 fünf Teilen:

- **Teilaufgabe 1:** Stellt die Energieversorgung der Häuser her
- **Teilaufgabe 2:** Speichert die verbleibende Energie
- **Teilaufgabe 3:** Dreht die Solarzellen
- **Teilaufgabe 4:** Bringt euren Roboter in den Zielbereich
- **Teilaufgabe 5:** Sammelt Bonuspunkte

Teilaufgabe 1 – Stellt die Energieversorgung der Häuser her

Der Roboter soll in jedem Haus die passende Energieversorgung, welche durch die Energie-Anzeiger vorgegeben wird, herstellen. Dazu gibt es Teilpunkte für jede Energieeinheit, die vollständig im roten Bereich des Hauses platziert wird. Die volle Punktzahl erhaltet ihr, wenn die Energieeinheit die richtige Farbe (laut Energie-Anzeiger) hat.

Die Energieversorgung eines Hauses ist abgeschlossen, wenn sich vier Energieeinheiten zur Versorgung in dem Haus befinden. Mehr als vier Energieeinheiten in einem Haus führen zu einer Bewertung von 0 Punkten für das Haus.

Für jedes Haus werden zusätzliche Punkte vergeben, wenn die Energieversorgung mit der laut Energie-Anzeiger geforderten Energieform übereinstimmt, dabei jede geforderte Energieform durch mindestens eine Energieeinheit repräsentiert ist und das Haus vollständig mit Energie versorgt ist, d.h. vier Energieeinheiten im Haus platziert wurden.

Die Energieeinheiten der überschüssig vorherrschenden Energieform dürfen zum Auffüllen der Energieversorgung aller Häuser, unabhängig des Energie-Anzeigers, verwendet werden. Hierbei ist es egal, ob die Energieeinheiten A oder B der überschüssigen Energie zum Auffüllen der Häuser verwendet werden. Es ist jedoch zu beachten, dass zum Erreichen der vollen Punktzahl für die Energieversorgung der Häuser mindestens eine Einheit der laut Energie-Anzeiger geforderten Energieformen vollständig im Haus platziert werden muss.

Die folgende Tabelle zeigt einige Beispiele für die Energieversorgung der Häuser in einer Runde auf. Beachtet, dass es viele weitere Kombinationsmöglichkeiten für eine vollständig korrekte Lösung geben kann.

Überschüssige Energieform	Energie-Anzeiger	Mögliche Energieversorgung	Mögliche Energieversorgung	Unzureichende Energieversorgung*
Solarenergie Vorhanden: 8x Solareinheit 4x Windeinheit 4x Wassereinheit	Haus 1: Gelb (Solar) & Grün (Wind)	1x Solareinheit 3x Windeinheit	3x Solareinheit 1x Windeinheit	3x Solareinheit 1x Wassereinheit <i>(kein Wind benutzt, kein Wasser erlaubt)</i>
	Haus 2: Blau (Wasser)	3x Wassereinheit 1x Solareinheit	2x Wassereinheit 2x Solareinheit	2x Wassereinheit 2x Windeinheit <i>(nur Wasser und Sonne (Überschuss) erlaubt)</i>
	Haus 3: Grün (Wind) & Blau (Wasser)	1x Windeinheit 1x Wassereinheit 2x Solareinheit	3x Windeinheit 1x Wassereinheit	1x Windeinheit 1x Wassereinheit 1x Solareinheit <i>(nicht genug Energie)</i>
Verbleibend für Speicherung (Teilaufgabe 2)		4x Solareinheit	1x Wassereinheit 3x Solareinheit	4x Solareinheit 1x Windeinheit <i>(zu viel verbleibende Energie)</i>

*Eine unzureichende Energieversorgung bringt euch trotzdem Teilpunkte ein. Die Tabelle soll nur verdeutlichen, welche Kombinationen für die volle Punktzahl möglich sind.

Teilaufgabe 2 – Speichert die verbleibende Energie

Nachdem die Energieversorgung der Häuser erfolgt ist, bleiben vier Energieeinheiten übrig. Die Form der übrigbleibenden Energieeinheiten ist abhängig vom Wetter und den Energie-Anzeigern.

Bei der Versorgung mit erneuerbarer Energie muss diese unbedingt gespeichert werden, um bei möglichen Schwankungen in der Energieerzeugung zur Verfügung zu stehen.

Der Roboter soll daher die verbleibenden Energieeinheiten in den Energiespeicher bringen. Ihr erhaltet Punkte für bis zu vier Energieeinheiten, die vollständig im Energiespeicher platziert wurden.

Teilaufgabe 3 – Dreht die Solarzellen

Solarzellen liefern ein Maximum an Energie, wenn ihre Neigung und Orientierung an den Stand der Sonne angepasst werden. Dazu muss der Roboter die Solarzellen drehen, bis sie zur Sonne ausgerichtet sind.

Ihr erhaltet Punkte für jede Solarzelle, welche sich am Ende aufrecht und vollständig innerhalb des hellgelben Bereiches befindet.

Teilaufgabe 4 – Bringt euren Roboter in den Zielbereich

Vor dem Beginn einer Runde 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**.

Teilaufgabe 5 – Sammelt Bonuspunkte

Bonuspunkte werden für die Umzäunung des Wasserkraftwerks und die Windturbinen vergeben, wenn diese nicht verschoben oder beschädigt wurden.

6 Punkteverteilung

- „**Vollständig**“ bedeutet, dass das Objekt ausschließlich den jeweiligen Bereich berührt. Schwarze Linien gehören zu keinem Bereich.
- „**Aufrecht**“ bedeutet, dass die LEGO-Noppen des Objekts nach oben zeigen.

Aufgaben	Pro	Gesamt
Teilaufgabe 1 – Stellt die Energieversorgung der Häuser her (max. 4 Energieeinheiten pro Haus, sonst 0 Punkte für Haus und Einheiten!)		
Energieeinheit vollständig in einem Haus, <u>aber</u> - entspricht nicht der laut Energie-Anzeiger geforderten Energie <u>ODER</u> - ist keine Energie der überschüssigen Energieform	2	24
Energieeinheit vollständig in einem Haus <u>und</u> - entspricht der laut Energie-Anzeiger geforderten Energie <u>ODER</u> - ist Energie der überschüssigen Energieform	8	96
Korrekte und vollständige Energieversorgung <u>eines Hauses</u> hergestellt (4 Energieeinheiten im Haus, min. 1 Einheit je laut Energie-Anzeiger geforderter Energie, Einheiten überschüssiger Energieform erlaubt, keine Einheit nicht geforderter Energieform vorhanden)	12	36
Teilaufgabe 2 – Speichert die verbleibende Energie (Punkte für max. 4 Energieeinheiten!)		
Energieeinheit vollständig innerhalb des Energiespeichers, Umzäunung nicht bewegt (berührt max. grauen Bereich) und nicht beschädigt (kein Teil abgebrochen)	5	20
Teilaufgabe 3 – Dreht die Solarzellen		
Solarzelle vollständig und aufrecht innerhalb des hell gelben Bereiches	10	20
Teilaufgabe 4 – Bringt euren Roboter in den Zielbereich		
Der Roboter stoppt selbstständig und befindet sich vollständig im Start- und Zielbereich. (nur wenn andere Punkte, außer Bonuspunkte, erzielt wurden)		14
Teilaufgabe 5 – Sammelt Bonuspunkte		
Umzäunung Wasserkraftwerk nicht verschoben oder beschädigt		12
Windturbine nicht verschoben oder beschädigt	3	12
Maximale Punktzahl		210

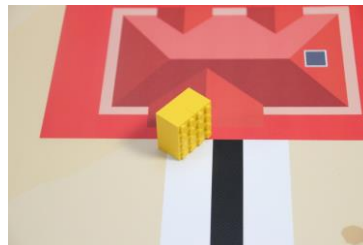
7 Auslegung der Punkteverteilung

Teilaufgabe 1 – Stellt die Energieversorgung der Häuser her (max. 4 Energieeinheiten pro Haus, sonst 0 Punkte für Haus und Einheiten!)		
Energieeinheit vollständig in einem Haus, <u>aber</u> - entspricht nicht der laut Energie-Anzeiger geforderten Energie <u>ODER</u> - ist keine Energie der überschüssigen Energieform	2	24
Energieeinheit vollständig in einem Haus <u>und</u> - entspricht der laut Energie-Anzeiger geforderten Energie <u>ODER</u> - ist Energie der überschüssigen Energieform	8	96
Korrekte und vollständige Energieversorgung <u>eines Hauses</u> hergestellt (4 Energieeinheiten im Haus, min. 1 Einheit je laut Energie-Anzeiger geforderter Energie, Einheiten überschüssiger Energieform erlaubt, keine Einheit nicht geforderter Energieform erlaubt)	12	36

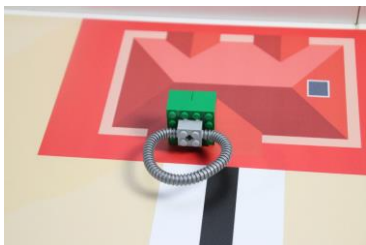
Bitte beachtet: Die folgenden Beispielbewertungen für Teilaufgabe 1 basieren alle auf der Annahme, dass aufgrund des sonnigen Wetters Solarenergie überschüssig vorhanden ist. Schaut euch zusätzlich die nächsten vier Bilder zur Bewertung einzelner Elemente genau an.



Energieeinheit vollständig im Haus (muss nicht aufrecht stehen)



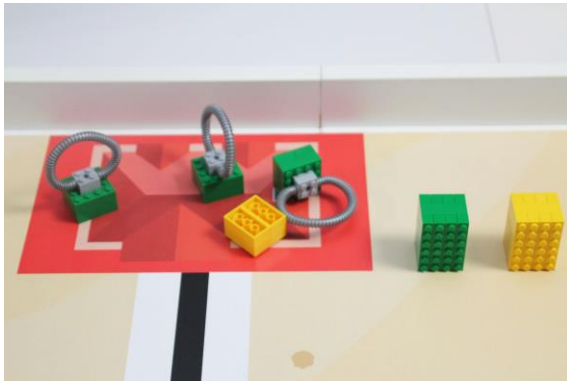
Energieeinheit nicht vollständig im Haus



Energieeinheit vollständig im Haus (alle Elemente, die die Spielfeldmatte berühren im Haus)

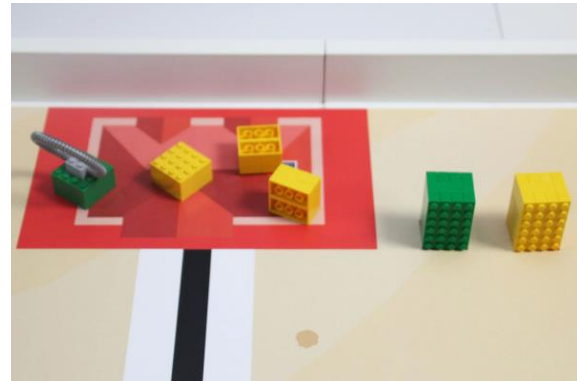


Energieeinheit nicht vollständig im Haus (Schlaufe berührt die Spielfeldmatte außerhalb)



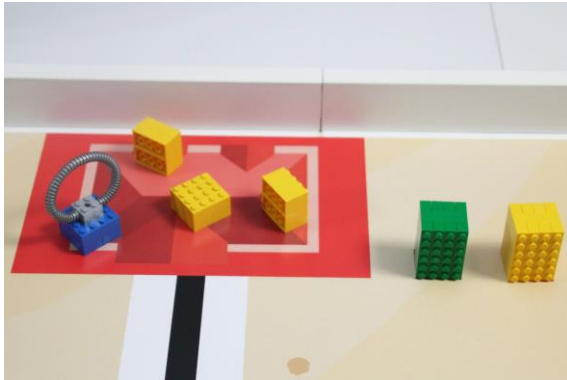
44 Punkte

4 Energieeinheiten mit 8 Punkten (32)
+ 12 Punkte für korrekte Energieversorgung
(4 Energieeinheiten + alle geforderten
Energien vorhanden)



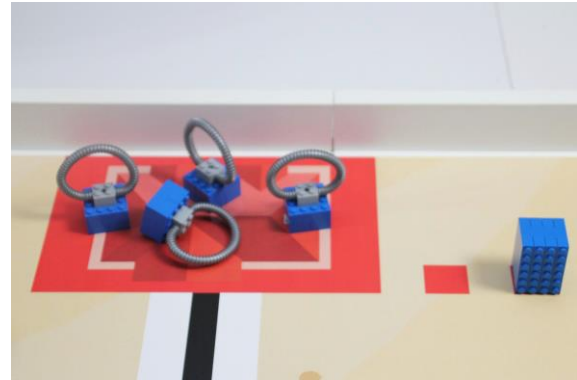
44 Punkte

4 Energieeinheiten mit 8 Punkten (32)
+ 12 Punkte für korrekte Energieversorgung
(4 Energieeinheiten + alle geforderten
Energien vorhanden)



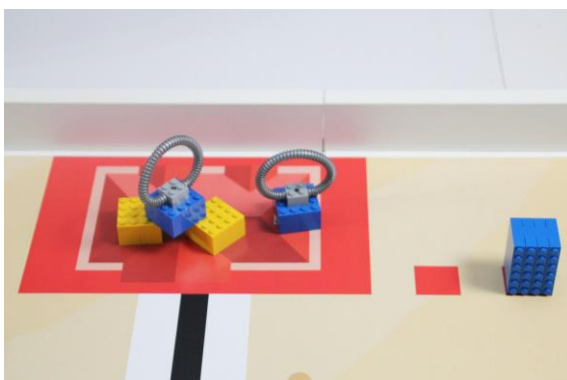
26 Punkte

1 Energieeinheit mit 2 Punkten (2)
3 Energieeinheiten mit 8 Punkten (24)
(keine Zusatzpunkte, Windenergie fehlt,
Wassenergie nicht gefordert)



44 Punkte

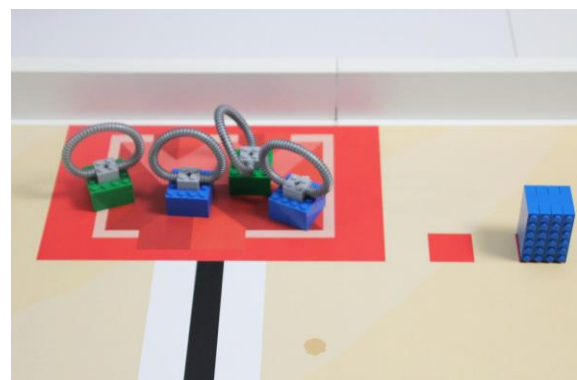
4 Energieeinheiten mit 8 Punkten (32)
+ 12 Punkte für korrekte Energieversorgung
(4 Energieeinheiten + alle geforderten
Energien vorhanden)



24 Punkte

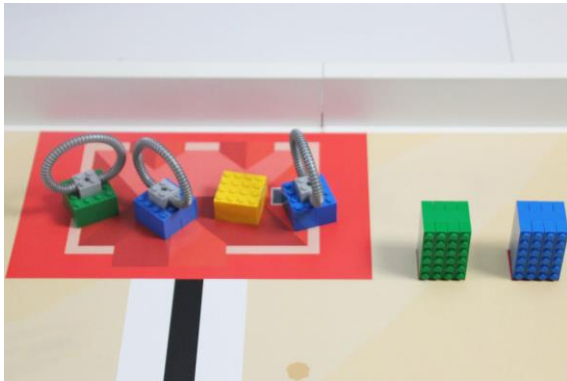
3 Energieeinheiten mit 8 Punkten (24)
(keine Zusatzpunkte, nur 3 Energieeinheiten)

*Korrektur vom 25.01.2021 – Eine Energieeinheit, die
auf anderen Einheiten steht und den Spielplan nicht
selbst berührt, gibt keine Punkte.*



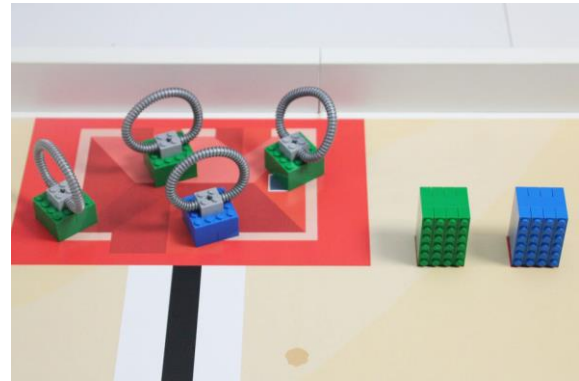
20 Punkte

2 Energieeinheiten mit 2 Punkten (4)
2 Energieeinheiten mit 8 Punkten (16)
(keine Zusatzpunkte, Windenergie nicht
gefordert)



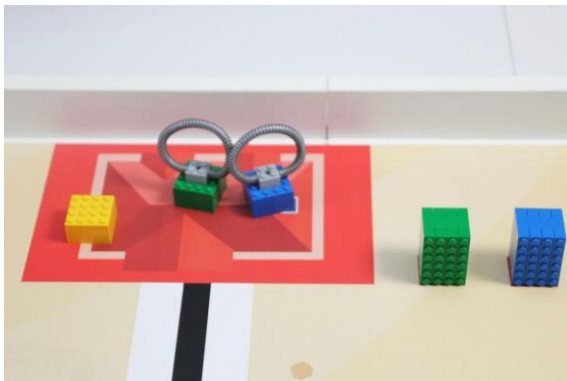
44 Punkte

4 Energieeinheiten mit 8 Punkten (32)
+ 12 Punkte für korrekte Energieversorgung
(4 Energieeinheiten inkl. überschüssiger
Energieform + alle geforderten Energien
vorhanden)



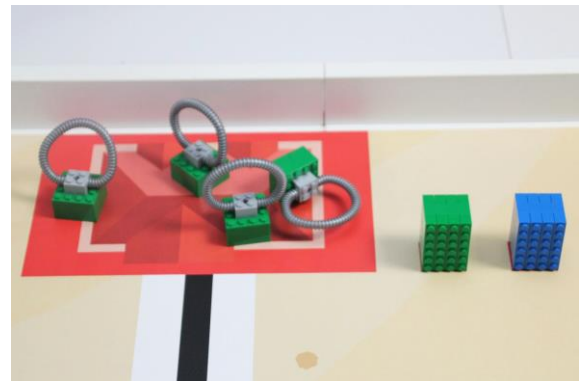
44 Punkte

4 Energieeinheiten mit 8 Punkten (32)
+ 12 Punkte für korrekte Energieversorgung
(4 Energieeinheiten + alle geforderten
Energien vorhanden)



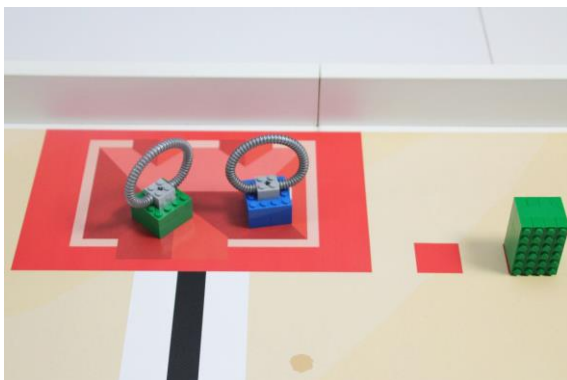
24 Punkte

3 Energieeinheiten mit 8 Punkten (24)
(keine Zusatzpunkte, nur 3 Energieeinheiten)



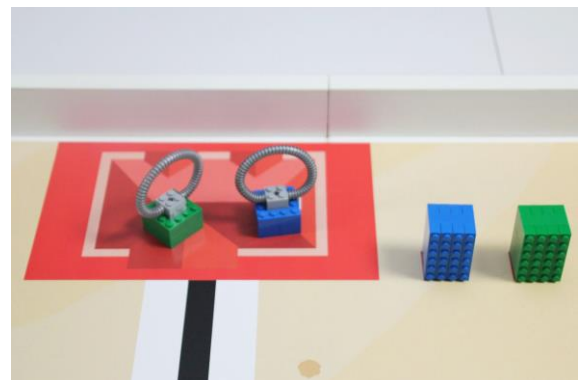
32 Punkte

4 Energieeinheiten mit 8 Punkten (32)
(keine Zusatzpunkte, Wasserenergieeinheit
fehlt)



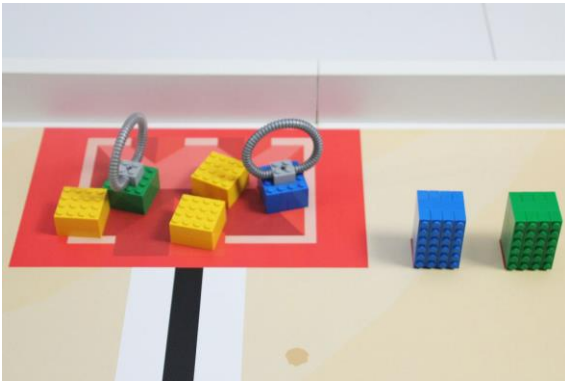
10 Punkte

1 Energieeinheit mit 2 Punkten (2)
1 Energieeinheit mit 8 Punkten (8)
(keine Zusatzpunkte, nur 2 Energieeinheiten)



16 Punkte

2 Energieeinheiten mit 8 Punkten (16)
(keine Zusatzpunkte, nur 2 Energieeinheiten)



0 Punkte

Mehr als 4 Energieeinheiten im Haus

Energieeinheit **vollständig** innerhalb des Energiespeichers, Umzäunung nicht bewegt (berührt max. grauen Bereich) und nicht beschädigt (kein Teil abgebrochen)
→ jeweils 5 Punkte



10 Punkte (2 Energieeinheiten vollständig innerhalb)



5 Punkte (1 Energieeinheit vollständig innerhalb)



20 Punkte (4 Energieeinheiten vollständig innerhalb)



20 Punkte (Max. 4 Energieeinheiten werden bewertet)



0 Punkte (Umzäunung beschädigt)



0 Punkte (Umzäunung verschoben)



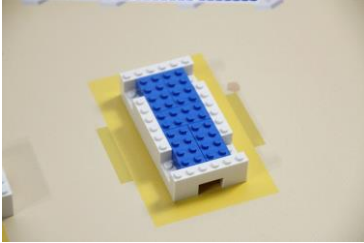
<<<< **Zusätzliches Beispiel vom 25.01.2021:**

5 Punkte (für die gelbe Energieeinheit)

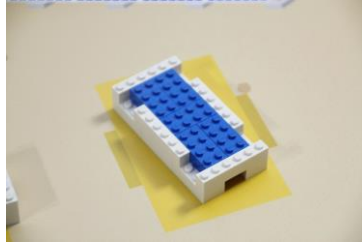
Grüne Energieeinheit auf der gelben Einheit berührt die Spielfeldmatte nicht => 0 Punkte

Grüne Energieeinheit auf der Umzäunung berührt nicht ausschließlich die Spielfeldmatte => Keine Punkte

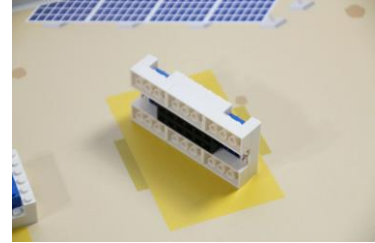
Solarzelle **vollständig** und **aufrecht** innerhalb des hellgelben Bereiches → jeweils 10 Punkte



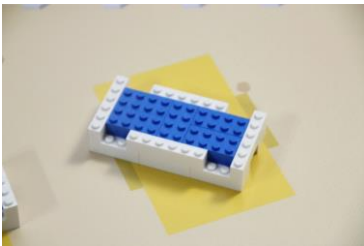
10 Punkte (vollständig und aufrecht)



10 Punkte (vollständig und aufrecht)



0 Punkte (nicht aufrecht)

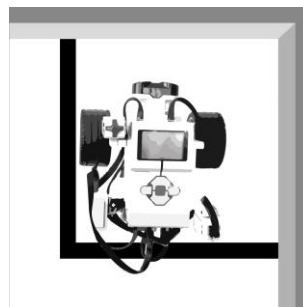


0 Punkte (nicht vollständig im hell gelben Bereich)

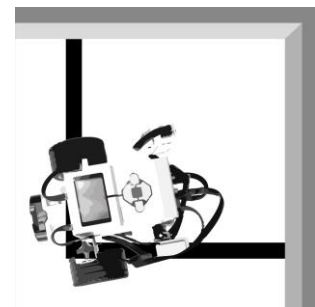
Der Roboter **stoppt selbstständig** und befindet sich **vollständig** im Start- und Zielbereich (nur wenn andere Punkte, außer Bonuspunkte, erzielt wurden) → 14 Punkte



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

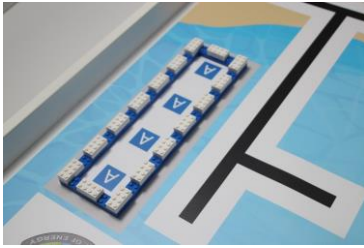


In der Draufsicht schauen noch Kabel aus dem Start- und Zielbereich. Das ist in Ordnung.

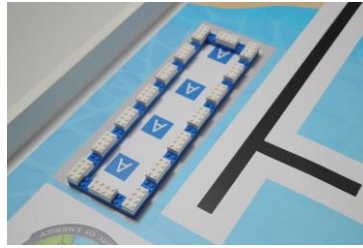


Keine Punkte, da der Roboter aus dem Start- und Zielbereich herauschaut.

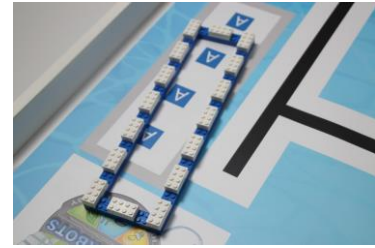
Umzäunung Wasserkraftwerk nicht verschoben oder beschädigt → 12 Punkte



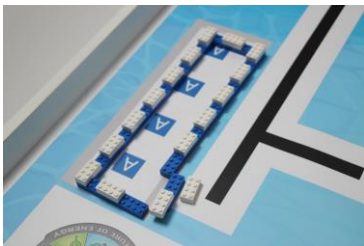
12 Punkte



12 Punkte (nur innerhalb des grauen Bereiches bewegt)



0 Punkte (aus grauem Bereich heraus bewegt)

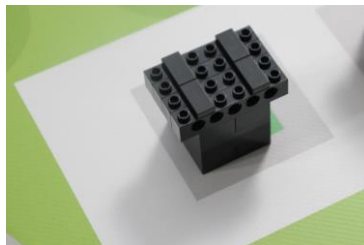


0 Punkte (beschädigt)

Windturbine nicht verschoben oder beschädigt → jeweils 3 Punkte



3 Punkte (nicht bewegt)



3 Punkte (nur innerhalb des grauen Bereiches bewegt)



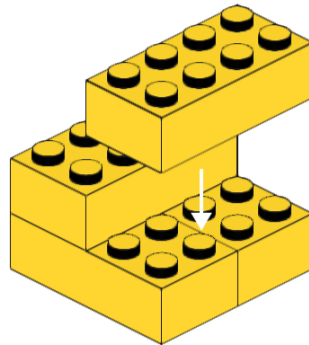
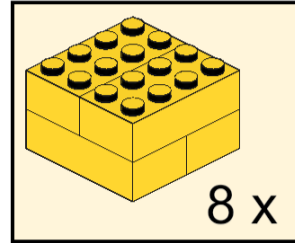
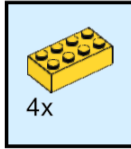
0 Punkte (aus grauem Bereich heraus bewegt)



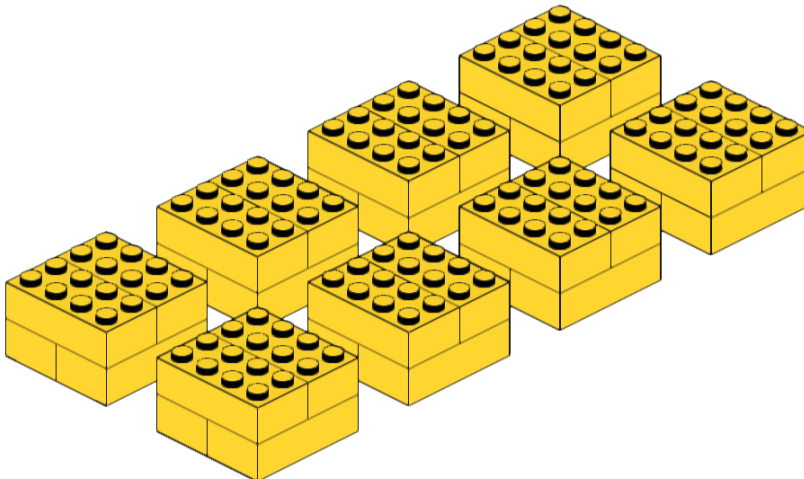
0 Punkte (beschädigt)

8 Aufbau der Spielfeldobjekte

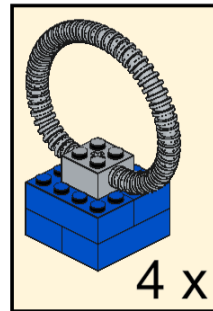
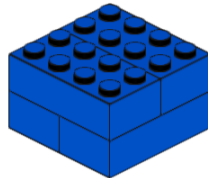
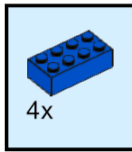
1



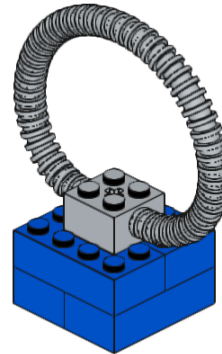
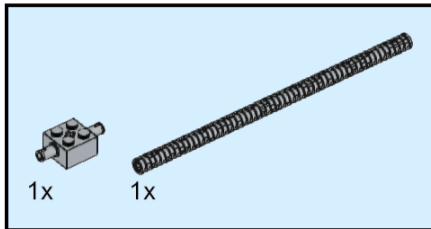
2



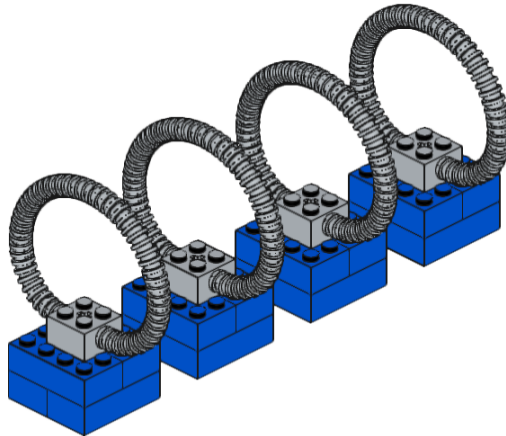
1



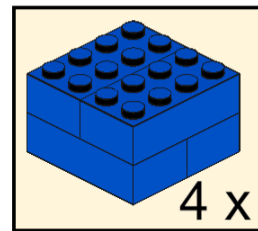
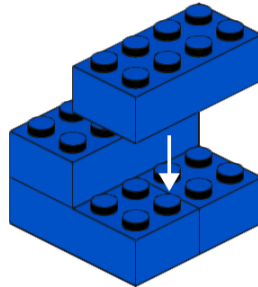
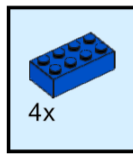
2



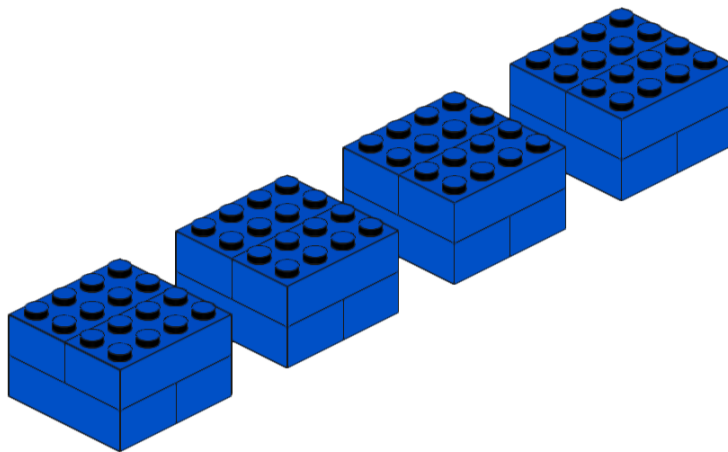
3

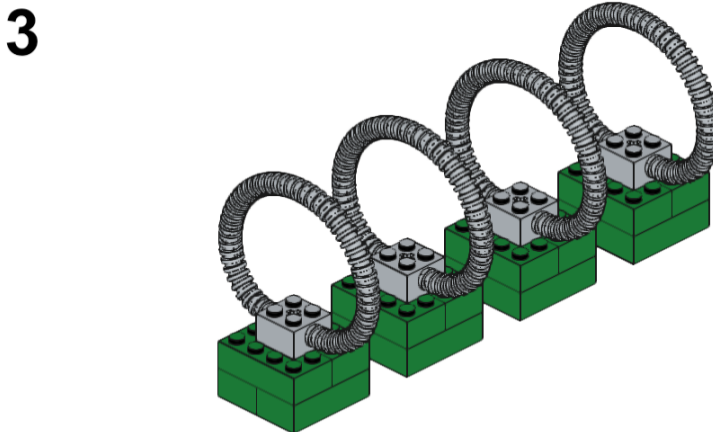
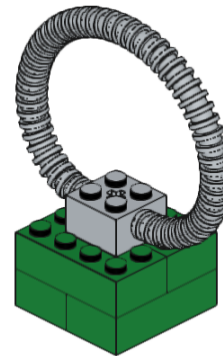
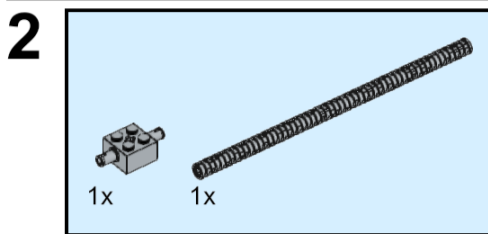
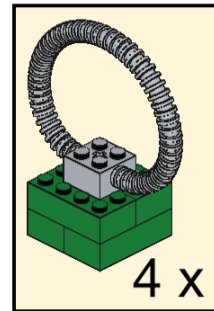
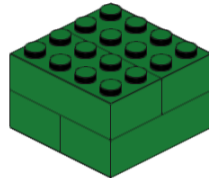
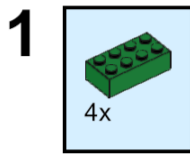


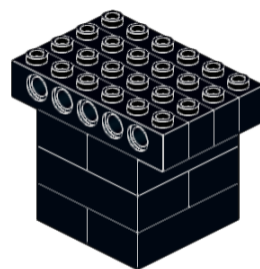
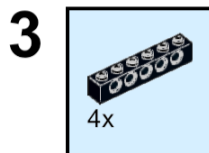
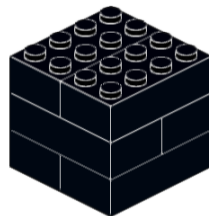
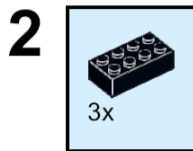
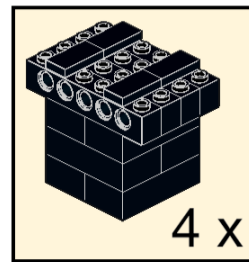
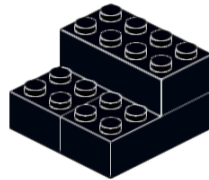
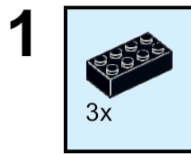
1



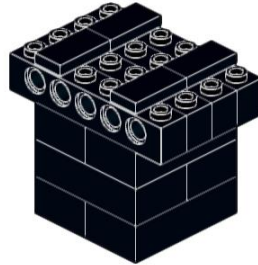
2



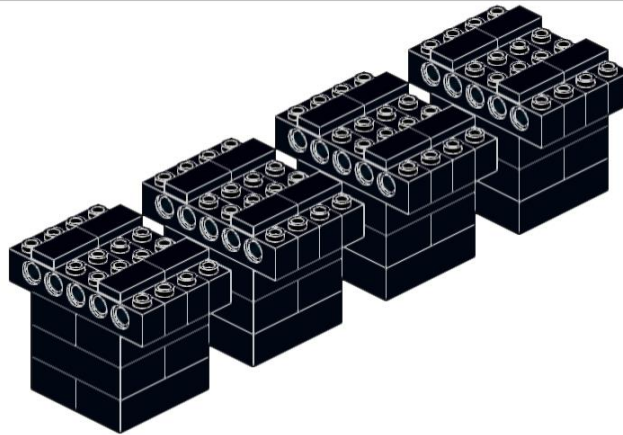




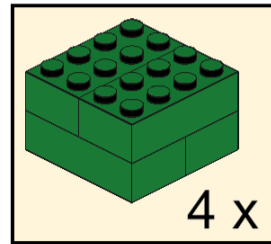
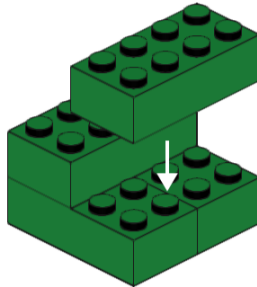
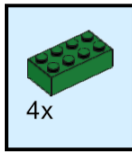
4 



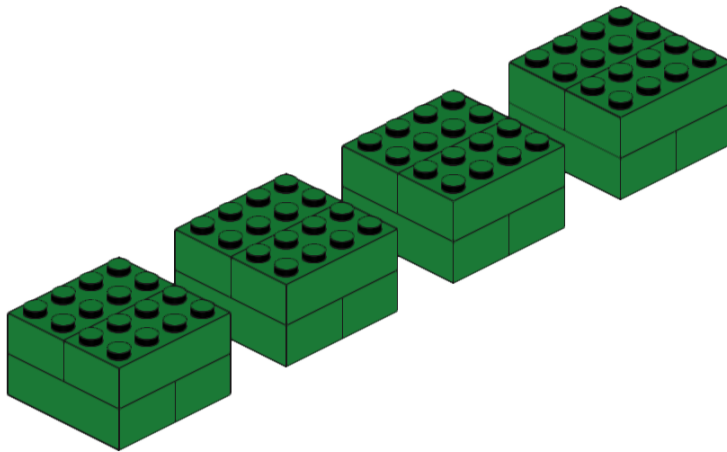
5



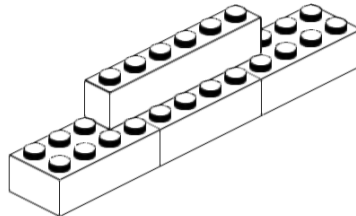
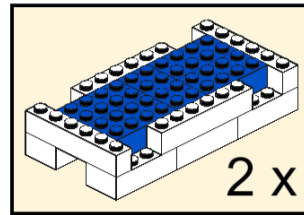
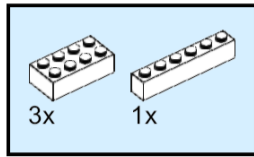
1



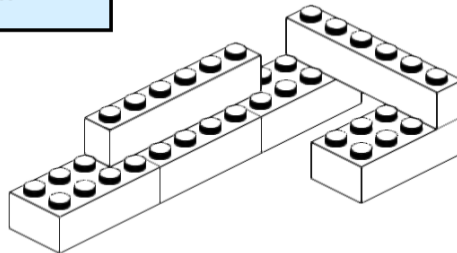
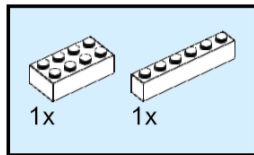
2



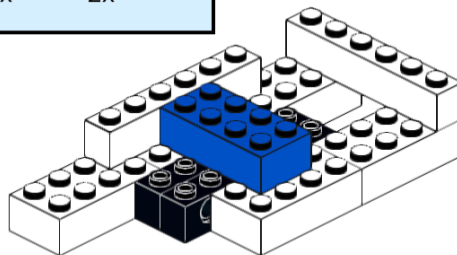
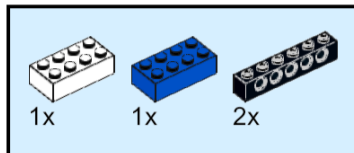
1

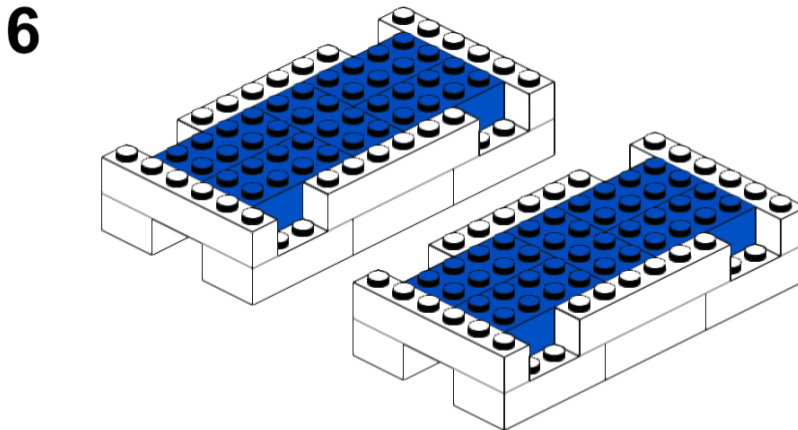
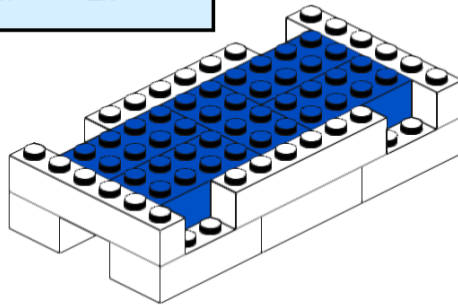
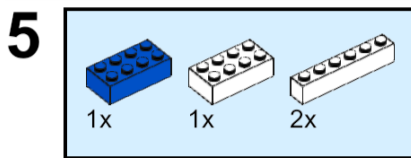
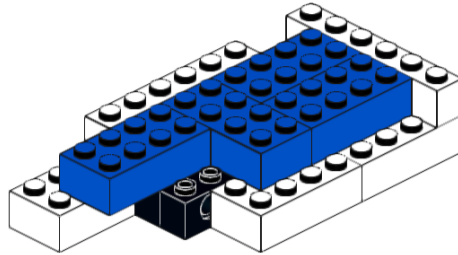
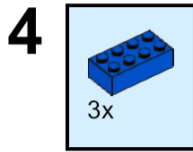


2

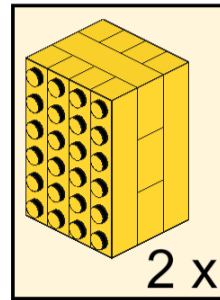
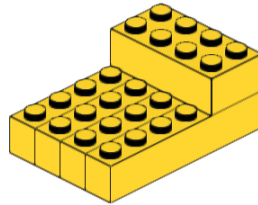
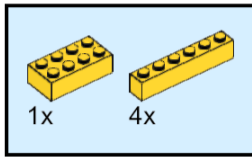


3

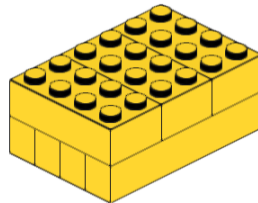
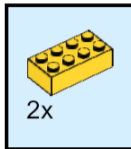




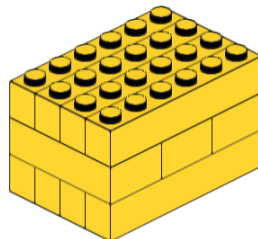
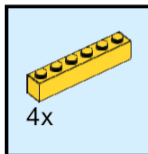
1



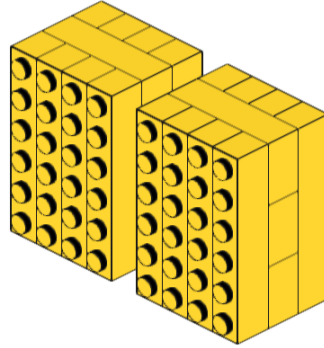
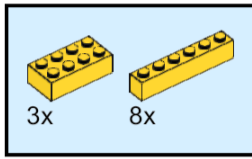
2



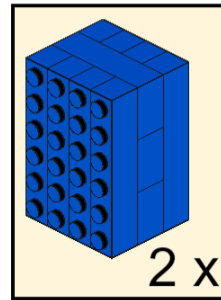
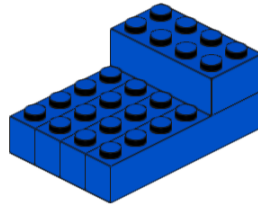
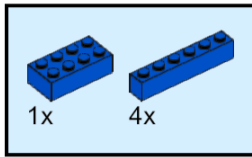
3



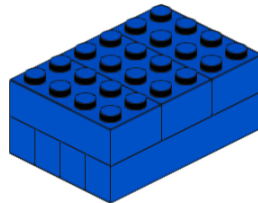
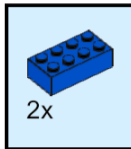
4



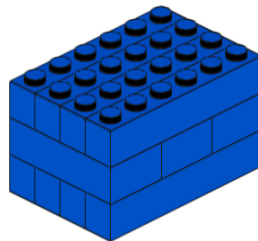
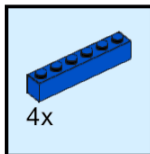
1



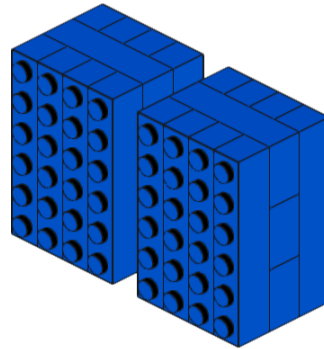
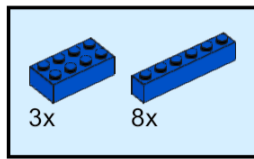
2



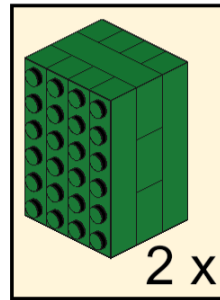
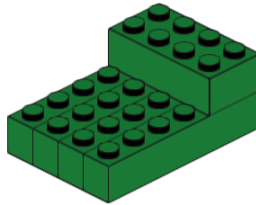
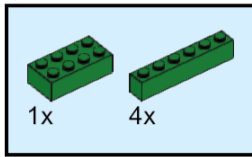
3



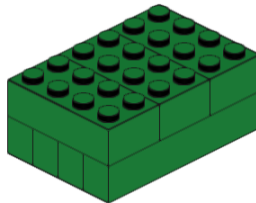
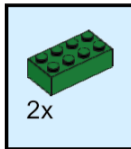
4



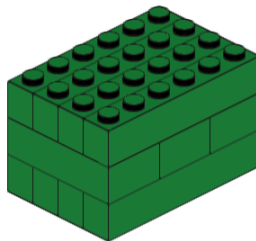
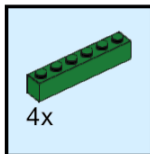
1



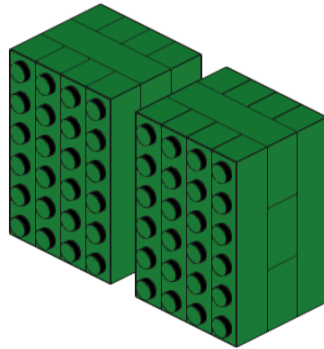
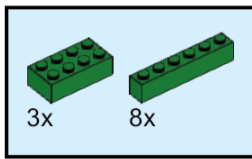
2



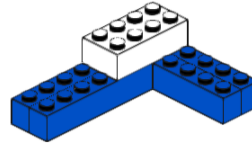
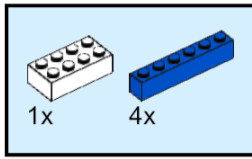
3



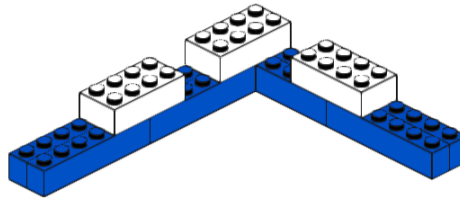
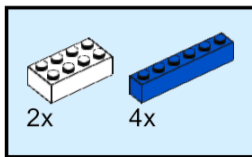
4



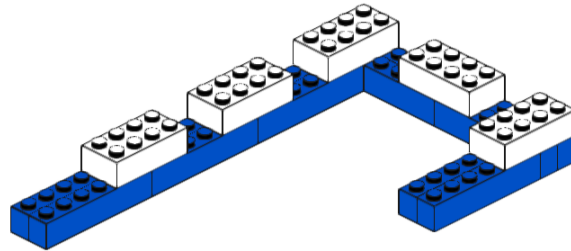
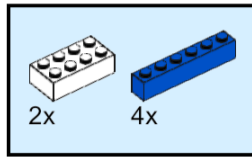
1



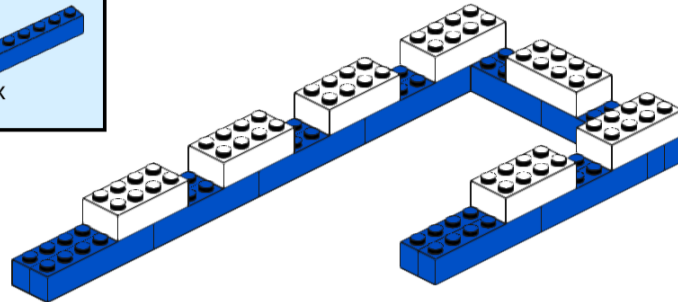
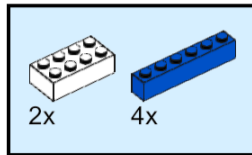
2



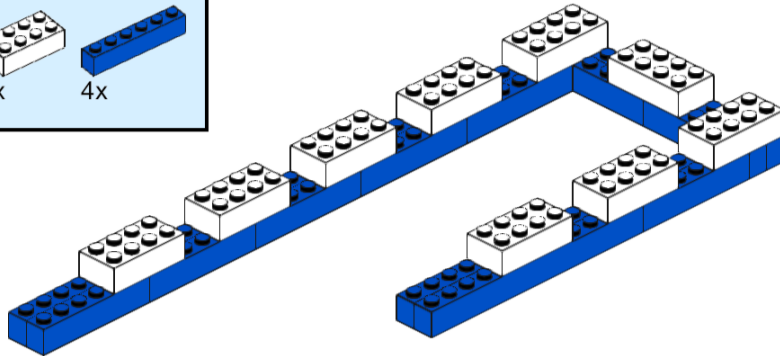
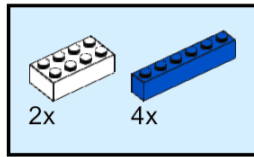
3



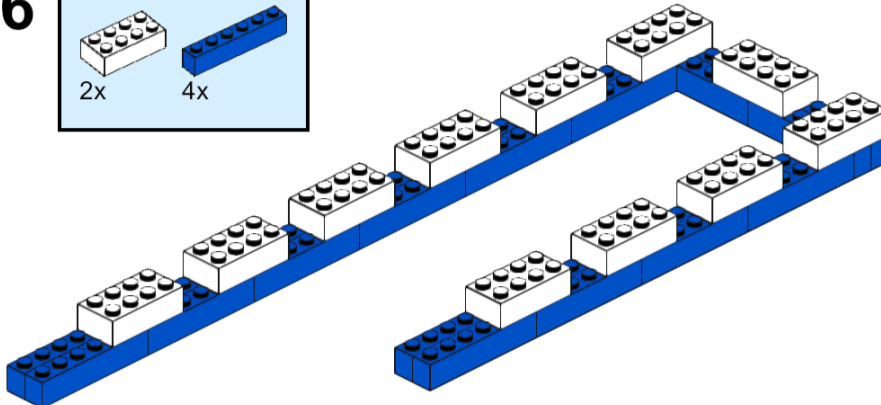
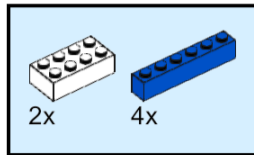
4

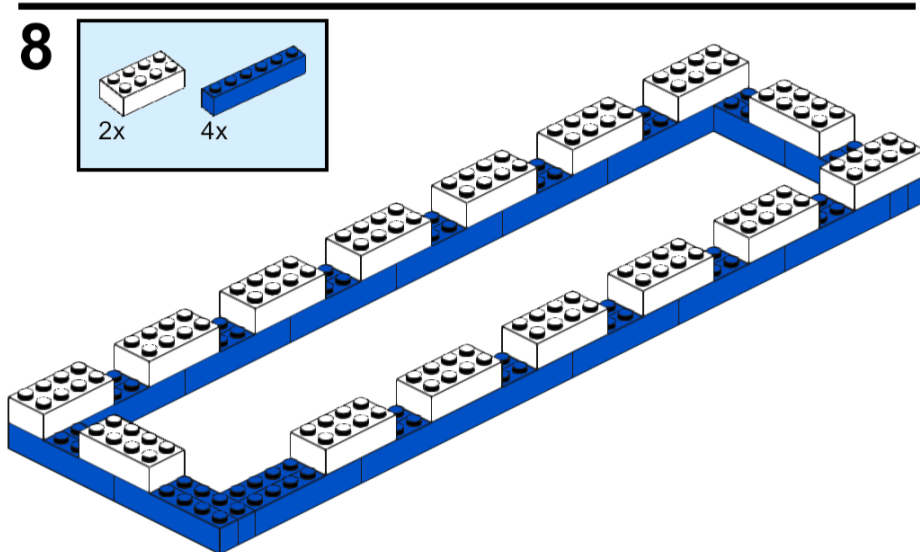
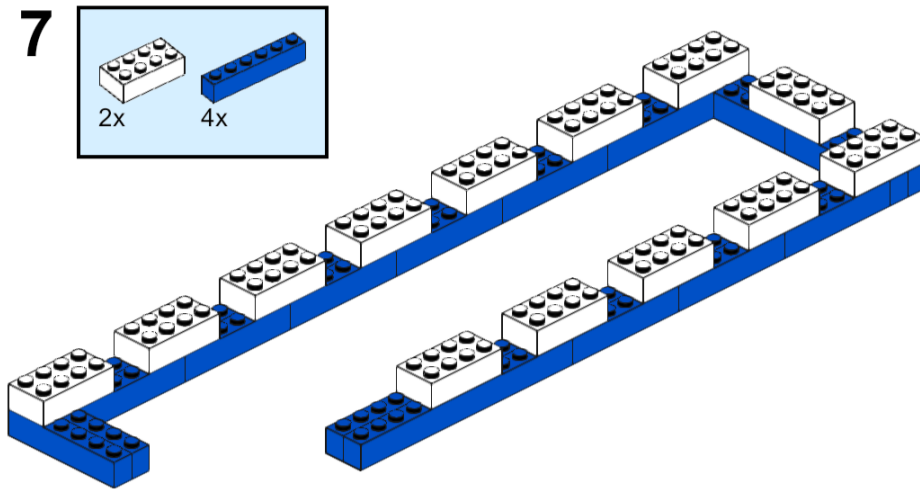


5

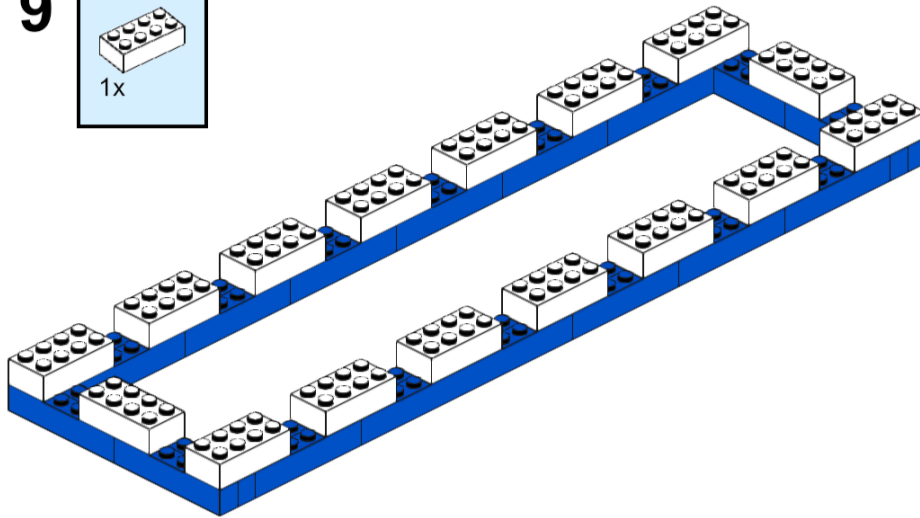
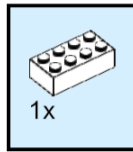


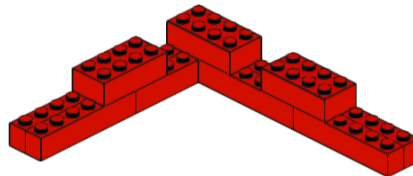
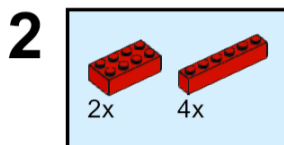
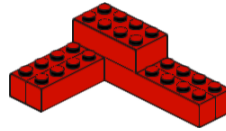
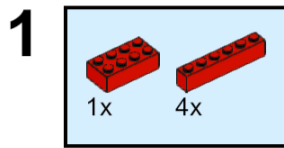
6



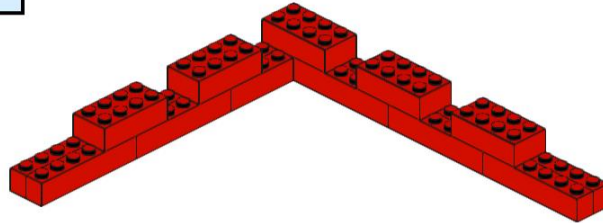
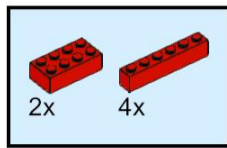


9

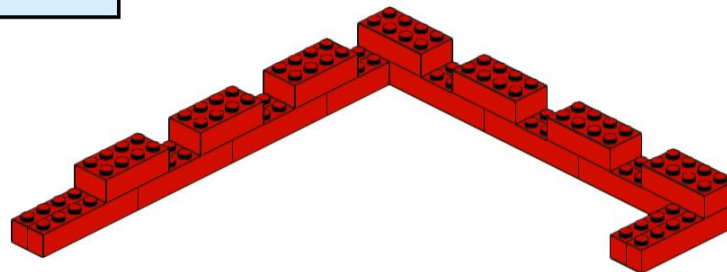
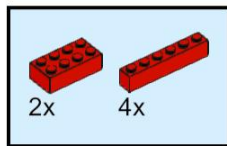




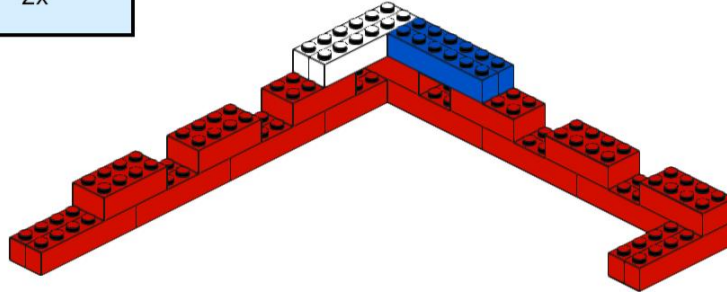
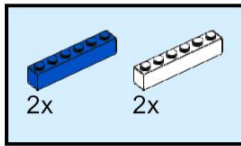
3



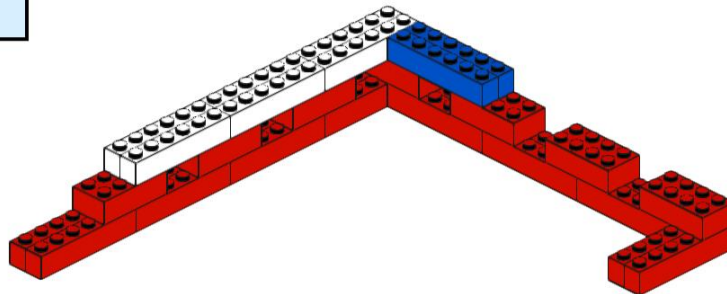
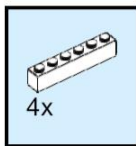
4



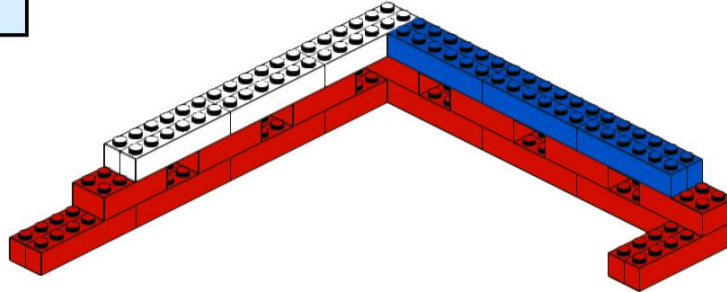
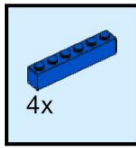
5



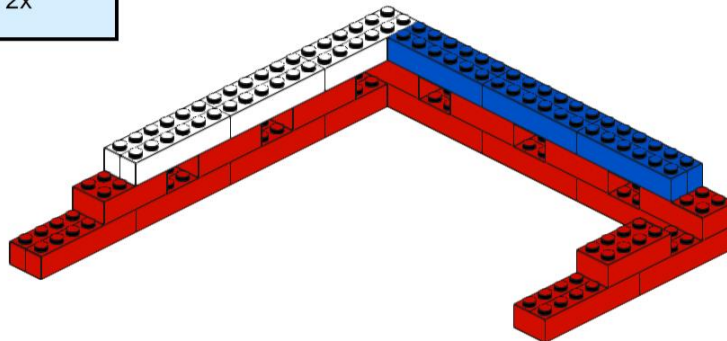
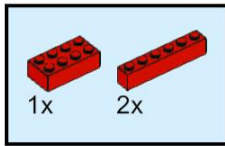
6



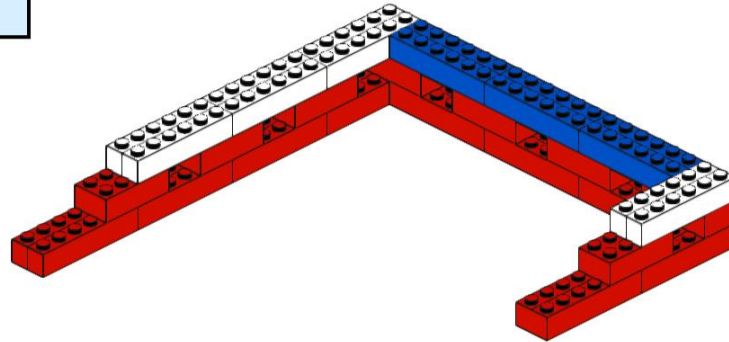
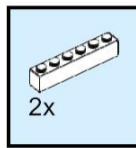
7



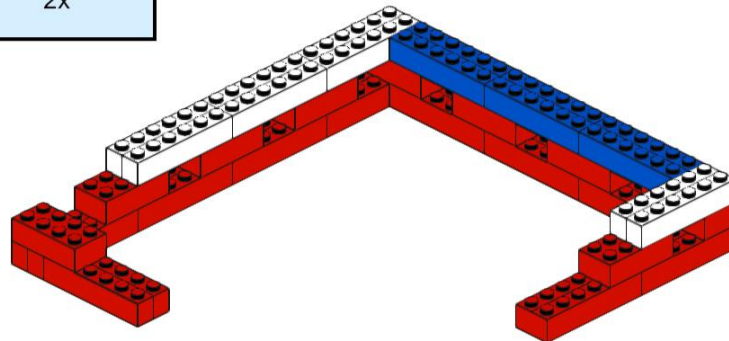
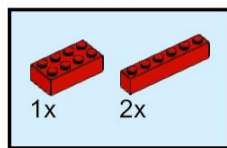
8



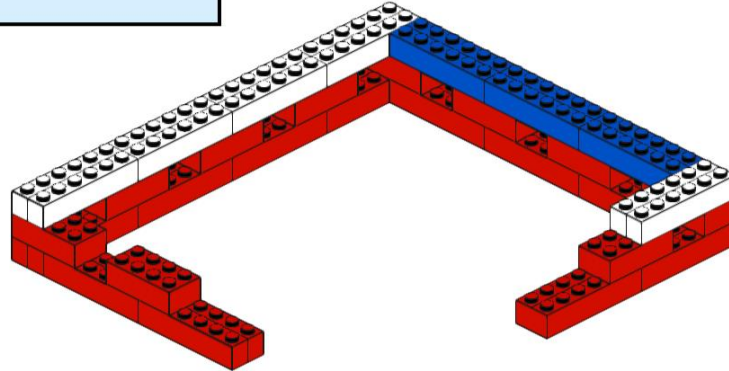
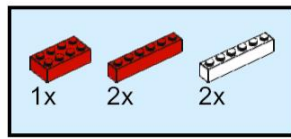
9



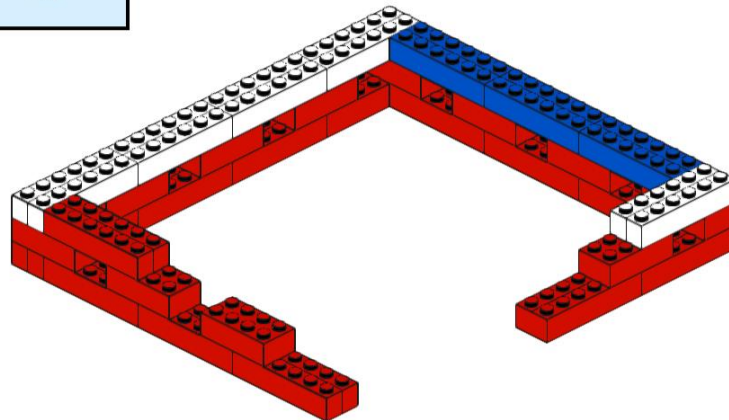
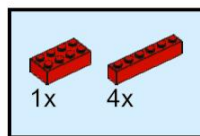
10



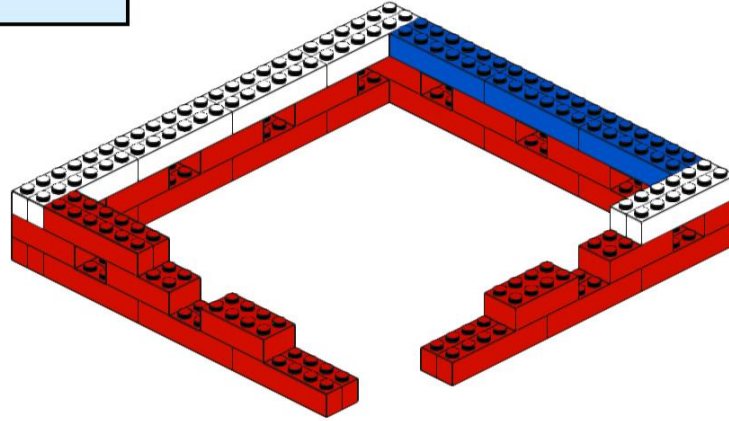
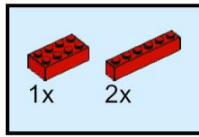
11



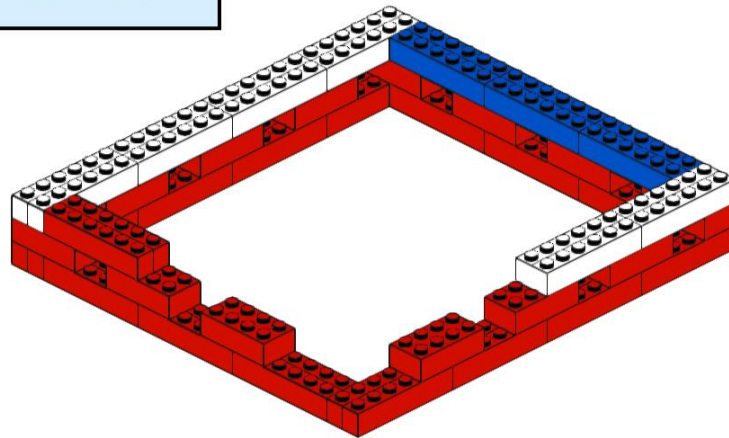
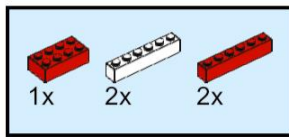
12



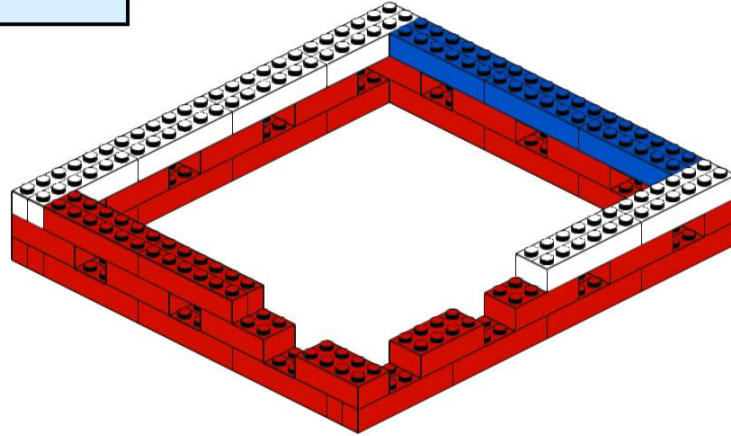
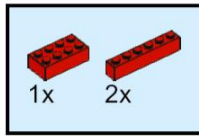
13



14



15



16

