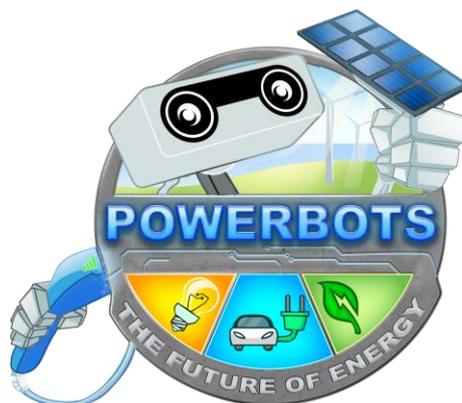




Aufgabenstellung für die

# REGULAR CATEGORY 2021

## Altersklasse Elementary



„Energy at Home“



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 .....	9
6	Punkteverteilung .....	12
7	Auslegung der Punkteverteilung .....	13
8	Aufbau der Spielfeldobjekte .....	17

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>

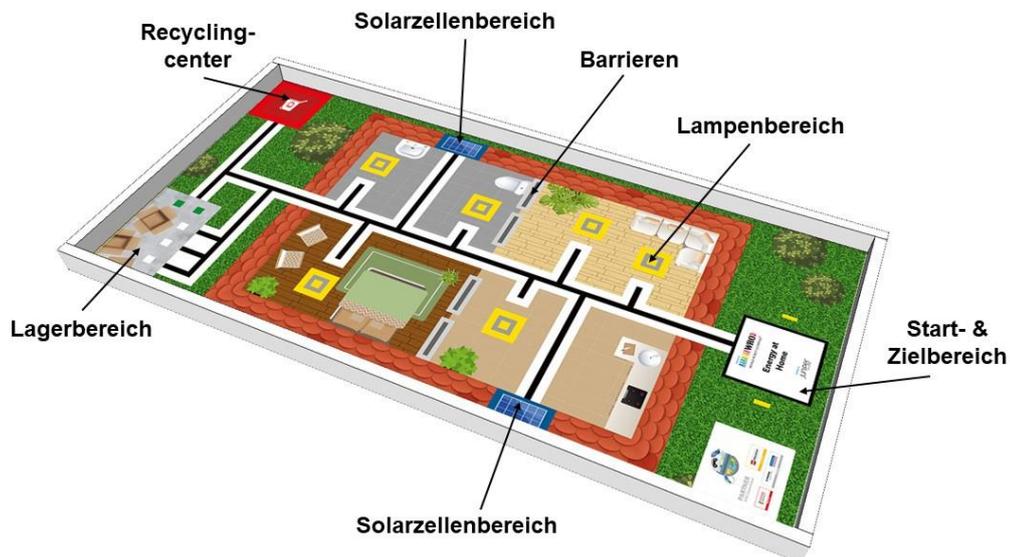
## 2 Einleitung

Der verantwortungsvolle Umgang mit unserer Energie ist sehr wichtig für unsere Zukunft, unsere Gesellschaft und für unsere eigenen Häuser.

**Auf dem Spielfeld der Altersgruppe Elementary hilft euer Roboter, ein Haus zu modernisieren. Er wird alte Lampen durch neue, energiesparende Lampen ersetzen, Solarzellen auf dem Dach anbringen und intelligente Smart-Home-Geräte installieren.**

Dies wird dazu beitragen, den Energiebedarf des Hauses zu reduzieren und erneuerbare Energie optimal zu nutzen.

## 3 Spielfeldübersicht



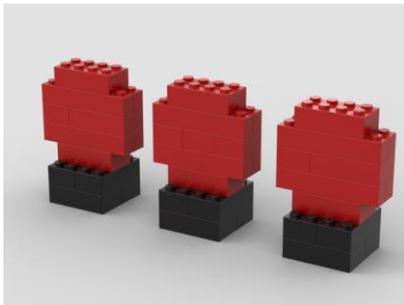
Beachtet bitte, dass es insgesamt 6 Lampenbereiche gibt, obwohl in der Grafik nur einer davon beschriftet ist.

Wenn der Spieltisch größer ist als die Spielfeldmatte, wird die Matte an der kurzen Seite mit dem Startbereich an die Bande angelegt. In die andere Richtung wird die Matte zentriert in dem Spieltisch platziert, sodass zwischen Matte und den beiden langen Banden auf beiden Seiten derselbe Abstand besteht.

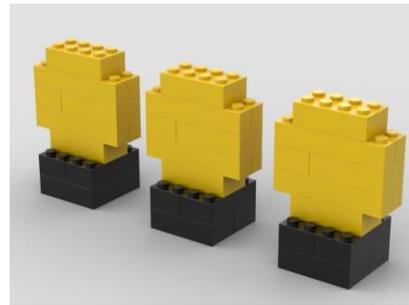
## 4 Spielfeldobjekte und Positionierung

### Alte Lampen

Es gibt insgesamt 6 alte Lampen. 3 davon sind rot und stellen defekte Lampen dar, 3 sind gelb und stellen funktionsfähige Lampen dar.



3 rote Lampen (defekt)



3 gelbe Lampen (funktionsfähig)

### Positionierung der alten Lampen

**Zu Beginn des Wettbewerbstages (beim Regionalwettbewerb) oder zu Beginn jeder Runde (beim Deutschlandfinale) werden alle 6 alten Lampen zufällig auf dem Spielfeld platziert.** Dabei werden die alten Lampen jeweils auf dem kleinen, gelben Quadrat in jedem der 6 Lampenbereiche aufgestellt. Die lange Seite der alten Lampen steht immer parallel zur langen Bande.



Startposition einer roten Lampe im Lampenbereich



Startposition einer gelben Lampe im Lampenbereich

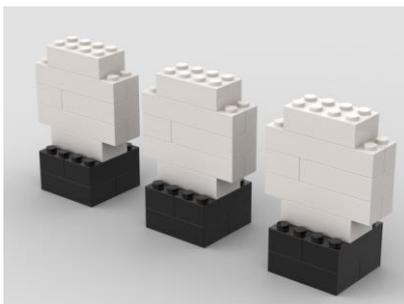
Das folgende Bild zeigt eine mögliche Platzierung der alten Lampen:

-  = rote Lampe
-  = gelbe Lampe

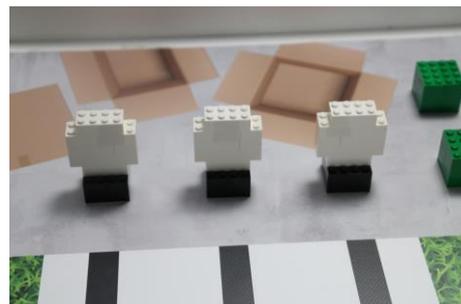


## Energiesparende Lampen

Es gibt insgesamt 3 weiße Lampen (energiesparend), welche **immer auf den weißen Quadraten im Lagerbereich** platziert werden. Die lange Seite der weißen Lampen liegt dabei parallel zur kurzen Bande des Spieltisches.



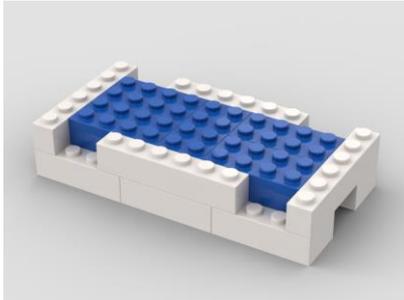
3 weiße Lampen



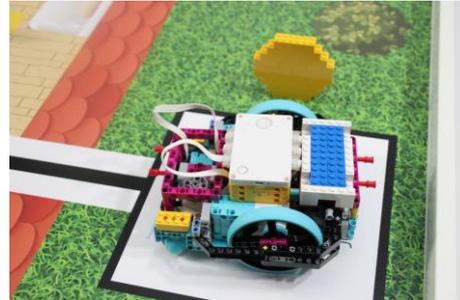
Startposition der weißen Lampen im Lagerbereich

## Solarzelle

Es gibt eine Solarzelle, welche **zu Beginn der Runde frei auf dem Roboter** platziert werden darf. Entscheidet sich das Team, die Solarzelle nicht zu nutzen, wird diese vom Spielfeld genommen.



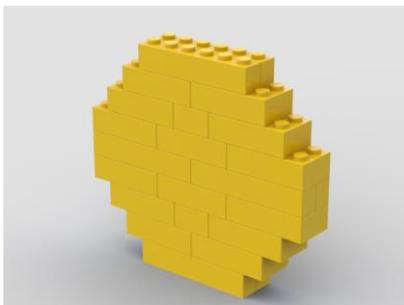
Solarzelle



Solarzelle auf dem Roboter

## Sonne

Es gibt eine Sonne auf dem Spielfeld, welche anzeigt, aus welcher Richtung unser Haus von der Sonne angestrahlt wird. Diese wird **zu Beginn jeder Runde entweder oberhalb oder unterhalb des Startbereiches (Regionalwettbewerb und Deutschlandfinale)** platziert. Oberhalb und unterhalb definieren sich dabei entsprechend der Abbildungen in diesem Dokument, wenn der Start- und Zielbereich rechts zu sehen ist.



Sonne



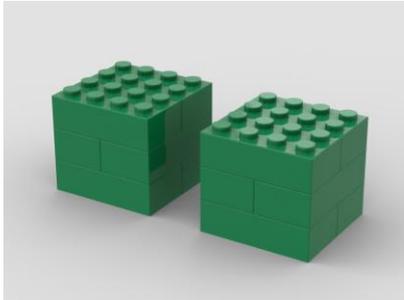
Sonne oberhalb des Startbereichs



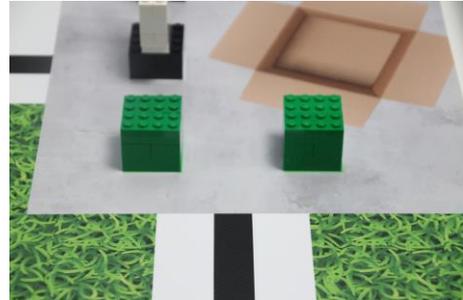
Sonne unterhalb des Startbereichs

## Smart-Home-Geräte

Es gibt 2 Smart-Home-Geräte, welche **immer auf den grünen Quadraten im Lagerbereich** platziert werden.



2 Smart-Home-Geräte

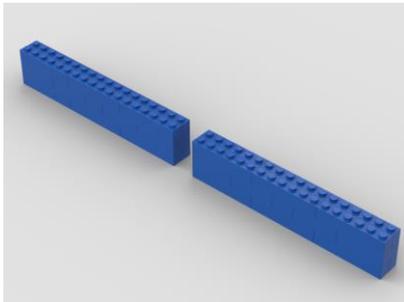


Startpositionen der Smart-Home-Geräte

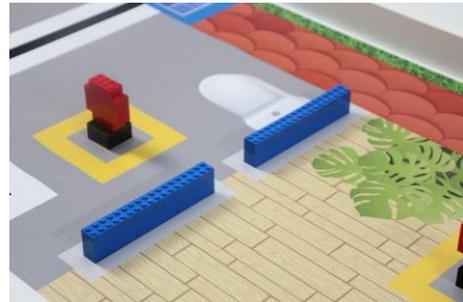
## Barrieren

Es gibt 2 Barrieren auf dem Spielfeld, welche immer zusammen im vorgesehenen grauen Bereich positioniert werden. **Zu Beginn des Wettbewerbstages (Regionalwettbewerb und Deutschlandfinale) wird festgelegt, ob beide Barrieren oberhalb oder unterhalb der schwarzen Mittellinie, stehen.** Es ist nicht möglich, dass eine Barriere oberhalb und die zweite unterhalb der Mittellinie steht.

Oberhalb und unterhalb definieren sich dabei entsprechend der Abbildungen in diesem Dokument, wenn der Start- und Zielbereich rechts zu sehen ist.



2 Barrieren



Startpositionen der Barrieren oberhalb der Mittellinie



Startpositionen der Barrieren unterhalb der Mittellinie

## 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
  - Positionen der roten und gelben alten Lampen in den Lampenbereichen
  - Position der Barrieren oberhalb oder unterhalb der schwarzen Mittellinie
- Festlegung zu Beginn jeder Runde
  - Position der Sonne oberhalb oder unterhalb des Start- und Zielbereiches

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

- Festlegung zu Beginn des Wettbewerbstages
  - Position der Barrieren oberhalb oder unterhalb der schwarzen Mittellinie
- Festlegung zu Beginn jeder Runde
  - Positionen der roten und gelben alten Lampen in den Lampenbereichen
  - Position der Sonne oberhalb oder unterhalb des Start- und Zielbereiches

## 5 Eure Aufgabe

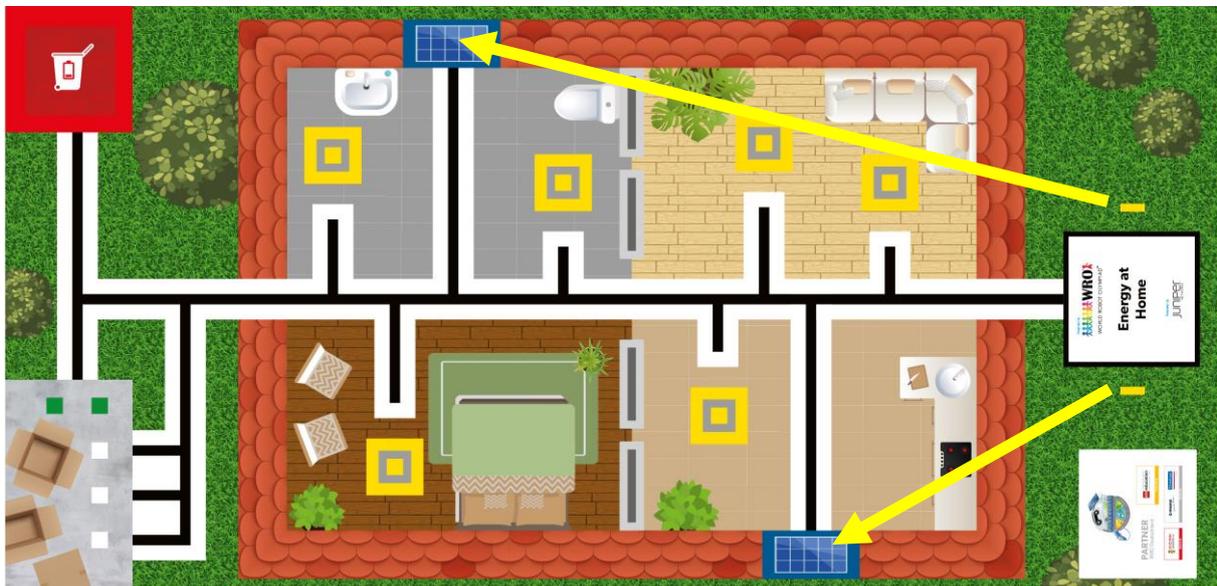
Wir empfehlen allen Teams, sich die Teilaufgaben Schritt für Schritt vorzunehmen und den Spielplan nach und nach zu lösen. Auch wenn ihr bis zum Regionalwettbewerb nicht jede Teilaufgabe gemeistert habt, ist das kein Hindernis, um am Wettbewerb teilzunehmen. Ihr könnt auch mit Teillösungen einen Wettbewerb gewinnen, da es den anderen Teams oft genauso geht wie euch.

**Eure Aufgabe besteht aus sechs Teilen:**

- **Teilaufgabe 1:** Installiert die Solarzelle
- **Teilaufgabe 2:** Entfernt die alten, defekten Lampen
- **Teilaufgabe 3:** Installiert die energiesparenden Lampen
- **Teilaufgabe 4:** Platziert die Smart-Home-Geräte
- **Teilaufgabe 5:** Bringt euren Roboter in den Zielbereich
- **Teilaufgabe 6:** Sammelt Bonuspunkte

### Teilaufgabe 1 – Installiert die Solarzelle

Abhängig von der Position der Sonne muss die Solarzelle auf der entsprechenden Seite des Hauses installiert werden.



Um die volle Punktzahl für diese Teilaufgabe zu erhalten, muss die Solarzelle vollständig und aufrecht (Noppen zeigen nach oben) im richtigen Solarzellenbereich sein.

## Teilaufgabe 2 – Entfernt die alten, defekten Lampen

Die roten Lampen, welche nicht mehr funktionieren, sollen entfernt und in das Recyclingcenter gebracht werden.

Teilpunkte werden für das vollständige Entfernen der roten Lampen aus dem jeweiligen Lampenbereich vergeben, die volle Punktzahl wird vergeben, wenn die roten Lampen am Ende vollständig im Recyclingcenter sind.

## Teilaufgabe 3 – Installiert die energiesparenden Lampen

Nachdem die roten Lampen entfernt wurden, sollen die weißen Lampen im Lagerbereich eingesammelt und auf den ursprünglichen Positionen der roten Lampen verteilt werden.

Die volle Punktzahl gibt es, wenn die jeweilige weiße Lampe vollständig im größeren, gelben Quadrat des Lampenbereichs steht, welcher vorher von einer roten Lampe genutzt wurde. Pro Lampenbereich zählt nur eine weiße Lampe. Berühren am Ende mehrere Lampen (egal welcher Farbe) einen Lampenbereich, gibt es für keine dieser Lampen Punkte.

## Teilaufgabe 4 – Platziert die Smart-Home-Geräte

Die Smart-Home-Geräte verringern den Energieverbrauch in dem Raum, in welchem sie eingesetzt werden. Dazu müssen die Smart-Home-Geräte aus dem Lagerbereich abgeholt und in Räume gebracht werden, in denen zu Beginn der Runde rote Lampen stehen.

Es gibt Teilpunkte für jedes Smart-Home-Gerät, welches sich am Ende vollständig in einem Raum befindet, wo zu Beginn der Runde eine rote Lampe stand. Volle Punkte erhaltet ihr für jedes Smart-Home-Gerät, was sich am Ende vollständig in einem Raum mit einer korrekt platzierten weißen Lampe befindet. Pro Raum zählt nur ein Smart-Home-Gerät. Werden beide Smart-Home-Geräte vollständig in einem Raum platziert, gibt es für beide Geräte 0 Punkte.

Für diese Teilaufgabe sind die Räume mit der nachfolgenden Abbildung definiert: Jede Farbe zeigt den Bereich eines Raumes an (violett, blau, gelb, grün). Die schwarze Mittellinie gehört zu keinem Raum!



### **Teilaufgabe 5 – 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 6 – Sammelt Bonuspunkte**

Für folgende Objekte gibt es Bonuspunkte:

- Die Barrieren stehen am Ende noch in ihrer Ausgangsposition und sind unbeschädigt
- Die gelben Lampen stehen am Ende noch in ihrer Ausgangsposition und sind unbeschädigt. Die Grenzen der Ausgangsposition werden durch das graue Quadrat im Lampenbereich angegeben.

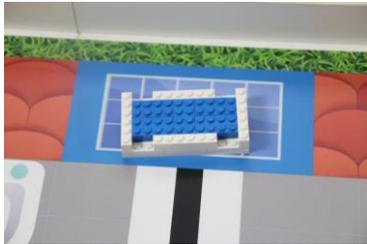
## 6 Punkteverteilung

- „**Vollständig**“ bedeutet, dass das Objekt ausschließlich den jeweiligen Bereich berührt.
- „**Aufrecht**“ bedeutet, dass die LEGO-Noppen des Objekts nach oben zeigen.
- **Beachtet bitte für die Bewertung der Lampen:** Berühren mehr als eine Lampe denselben Lampenbereich, gibt es keine Punkte für diese Lampen. Ist hiervon eine weiße Lampe betroffen, so zählt dieses nicht für die volle Punktzahl der Smart-Home-Geräte.
- **Beachtet bitte für die Bewertung der Smart-Home-Geräte:** Befinden sich mehr als ein Smart-Home-Gerät vollständig im selben Raum, gibt es keine Punkte für beide Smart-Home-Geräte.

Aufgaben	Pro	Gesamt
<b>Teilaufgabe 1 – Installiert die Solarzelle</b>		
Solarzelle vollständig und aufrecht im richtigen, blauen Solarzellenbereich		<b>10</b>
<b>Teilaufgabe 2 – Entfernt die alten, defekten Lampen</b>		
Rote Lampe vollständig außerhalb des Lampenbereichs	6	18
<b>ODER:</b> Rote Lampe vollständig im Recyclingcenter	<b>8</b>	<b>24</b>
<b>Teilaufgabe 3 – Installiert die energiesparenden Lampen</b>		
Weißer Lampe vollständig und alleine im Lampenbereich	<b>10</b>	<b>30</b>
<b>Teilaufgabe 4 – Platziert die Smart-Home-Geräte</b>		
Smart-Home-Gerät vollständig in einem Raum mit Startposition einer roten Lampe, aber ohne weiße Lampe <i>(0 Punkte bei zwei Geräten vollständig in einem Raum)</i>	3	6
<b>ODER:</b> Smart-Home-Gerät vollständig in einem Raum mit Startposition einer roten Lampe und mit korrekt platzierter weißer Lampe <i>(0 Punkte bei zwei Geräten vollständig in einem Raum)</i>	<b>7</b>	<b>14</b>
<b>Teilaufgabe 5 – Bringt den Roboter in den Zielbereich</b>		
Der Roboter befindet sich vollständig im Start- und Zielbereich. (nur wenn andere Punkte, außer Bonuspunkte, erzielt wurden)		<b>7</b>
<b>Teilaufgabe 6 – Sammelt Bonuspunkte</b>		
Barrieren in Ausgangsposition und unbeschädigt	<b>2</b>	<b>4</b>
Gelbe Lampen in Ausgangsposition und unbeschädigt	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>Maximale Punktzahl</b>		<b>95</b>

## 7 Auslegung der Punkteverteilung

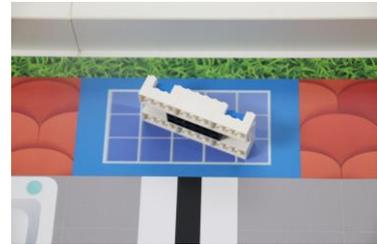
Solarzelle **vollständig und aufrecht** im richtigen, blauen Solarzellenbereich → 10 Punkte



10 Punkte



0 Punkte (nicht vollständig im Solarzellenbereich)



0 Punkte (nicht aufrecht)

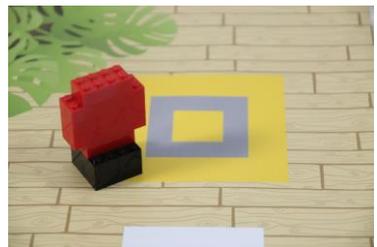
Rote Lampe **vollständig außerhalb** des Lampenbereichs → jeweils 6 Punkte



6 Punkte (vollständig außerhalb)

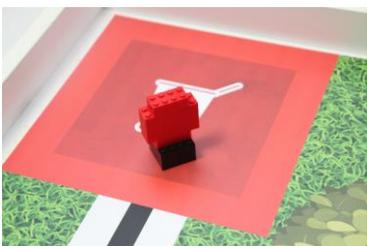


0 Punkte (nicht außerhalb)



0 Punkte (nur teilweise außerhalb, die Lampe berührt den Lampenbereich noch leicht)

**ODER:** Rote Lampe **vollständig im** Recyclingcenter → jeweils 8 Punkte



8 Punkte



8 Punkte (muss nicht aufrecht stehen)



8 Punkte (alle Teile, die die Matte berühren sind innerhalb des Recyclingcenters)

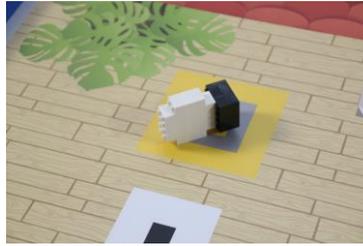


<<< 6 Punkte (nicht komplett innerhalb, einige Teile der Lampe berühren die Matte außerhalb des Recyclingcenters, ABER: Rote Lampe dennoch vollständig außerhalb des Lampenbereichs)

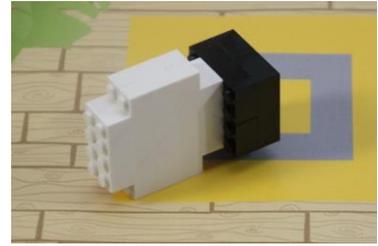
Weißer Lampe **vollständig** im Lampenbereich → jeweils 10 Punkte



10 Punkte



10 Punkte (muss nicht aufrecht stehen)



10 Punkte (alle Teile, die die Matte berühren, sind innerhalb des Lampenbereichs)



0 Punkte (nicht vollständig im Lampenbereich)



0 Punkte (zweite Lampe berührt den Lampenbereich)

Smart-Home-Gerät **vollständig** in einem Raum mit Startposition einer roten Lampe, aber **ohne** weiße Lampe → jeweils 3 Punkte



3 Punkte



3 Punkte (rote Lampe hatte hier Startposition)



0 Punkte (Mittellinie gehört zu keinem Raum)



0 Punkte (zwei Smart-Home-Geräte vollständig in einem Raum)

**ODER: Smart-Home-Gerät vollständig in einem Raum mit Startposition einer roten Lampe und mit korrekt platzierter weißer Lampe → jeweils 7 Punkte**



7 Punkte



0 Punkte (Mittellinie gehört zu keinem Raum)



3 Punkte (weiße Lampe nicht korrekt platziert)

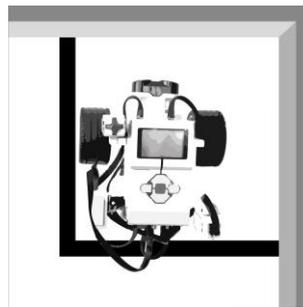


0 Punkte (zwei Smart-Home-Geräte vollständig in einem Raum)

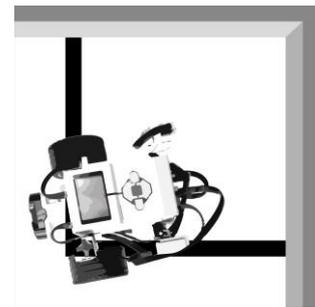
**Der Roboter befindet sich vollständig im Start- und Zielbereich → 7 Punkte**



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

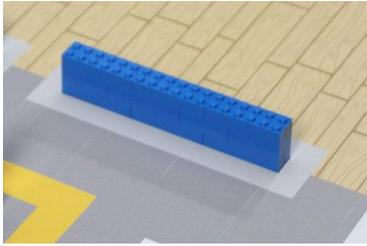


In der Draufsicht schauen noch Kabel aus dem Start- und Zielbereich. Das ist in Ordnung.

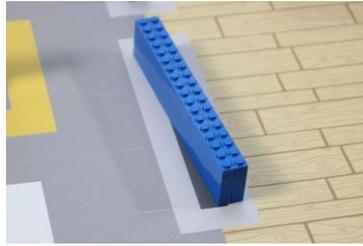


**Keine Punkte**, da der Roboter aus dem Start- und Zielbereich herauschaut.

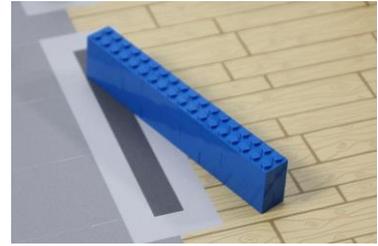
**Barrieren in Ausgangsposition und unbeschädigt → jeweils 2 Punkte**



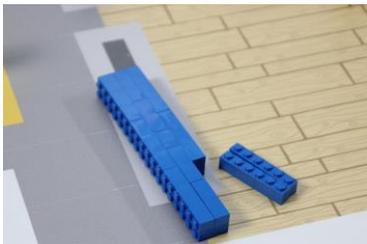
2 Punkte (Ausgangsposition)



2 Punkte (leicht bewegt, aber noch im grauen Bereich)



0 Punkte, außerhalb des grauen Bereichs



0 Punkte, beschädigt

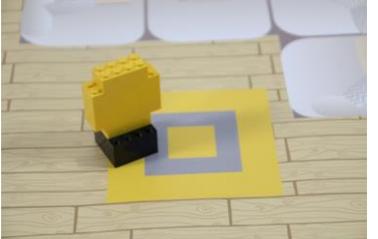
**Gelbe Lampe in Ausgangsposition und unbeschädigt → jeweils 2 Punkte**



2 Punkte (Ausgangsposition)

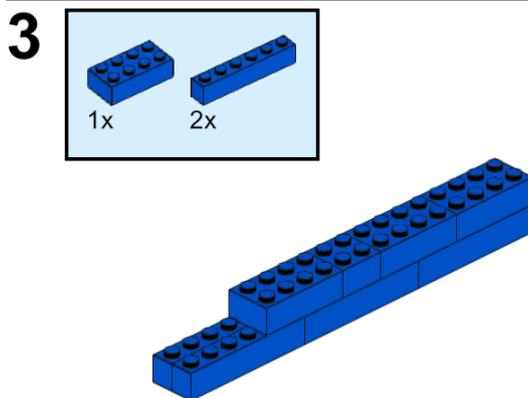
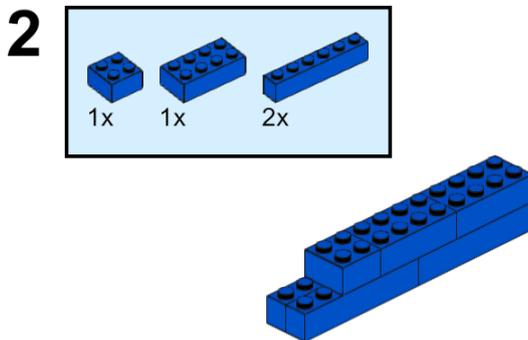
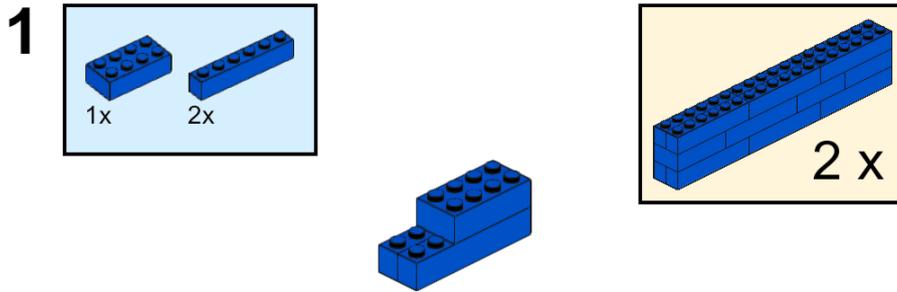


2 Punkte (leicht bewegt, aber noch im grauen Bereich)

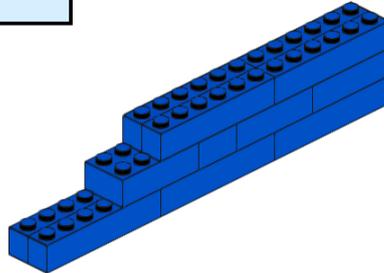
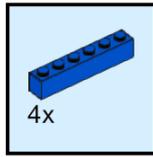


0 Punkte (außerhalb des grauen Bereichs verschoben)

## 8 Aufbau der Spielfeldobjekte

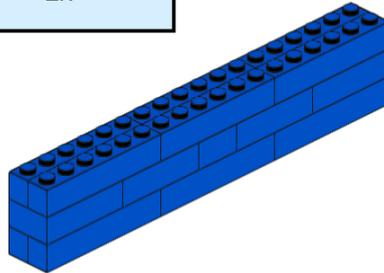
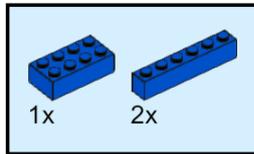


**4**



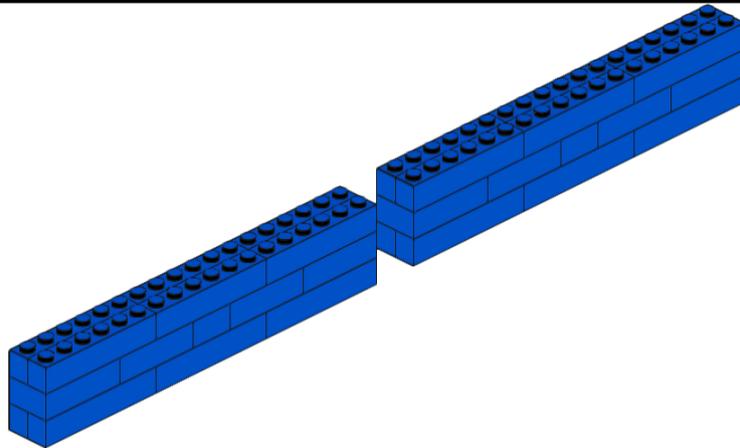
---

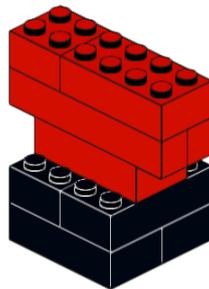
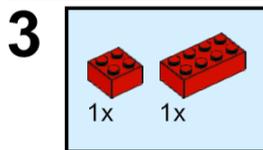
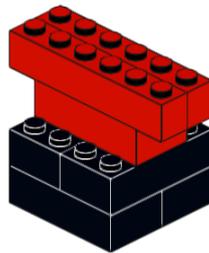
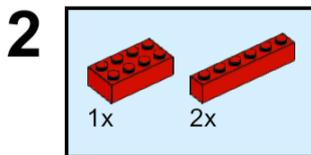
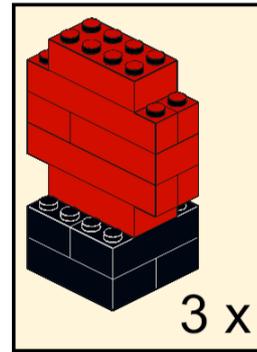
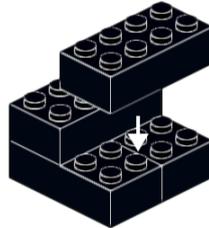
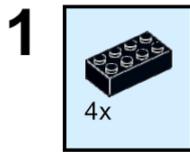
**5**

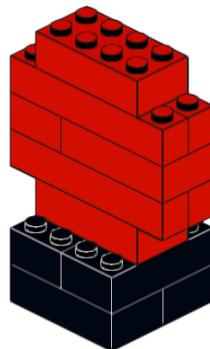
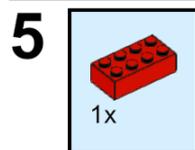
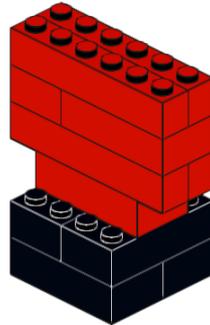
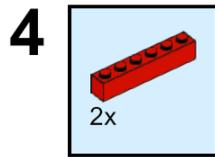


---

**6**

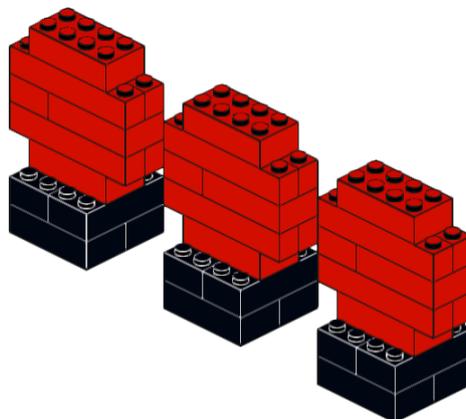


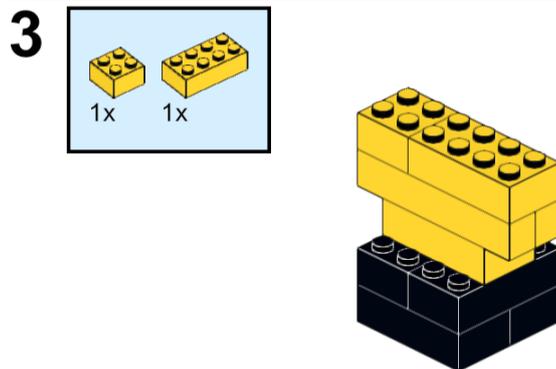
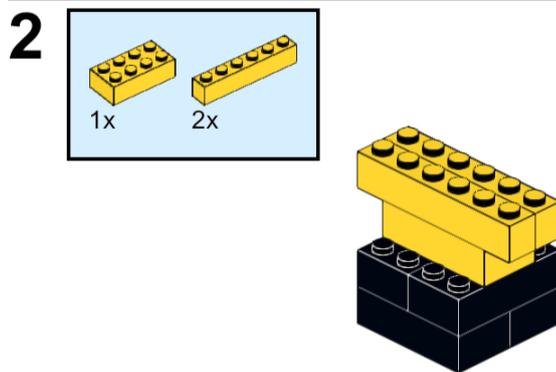
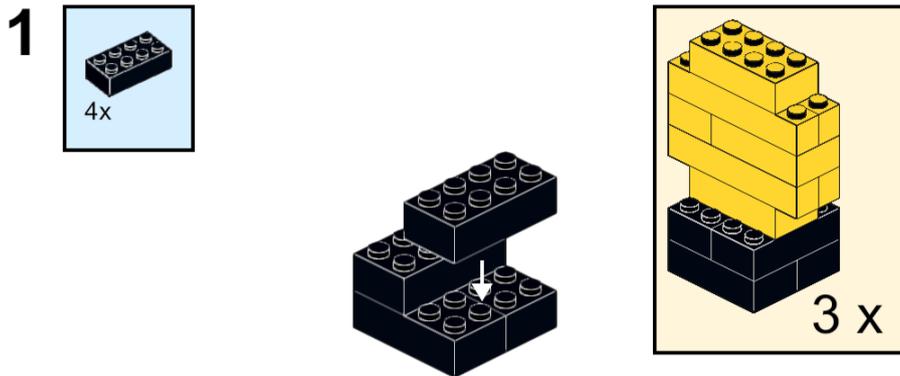


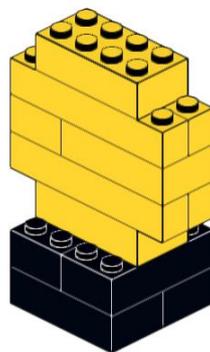
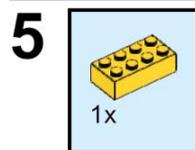
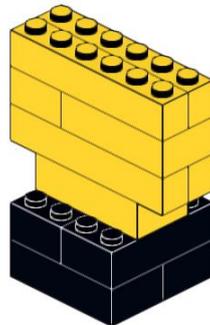
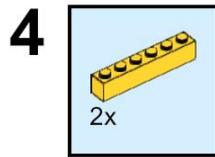


---

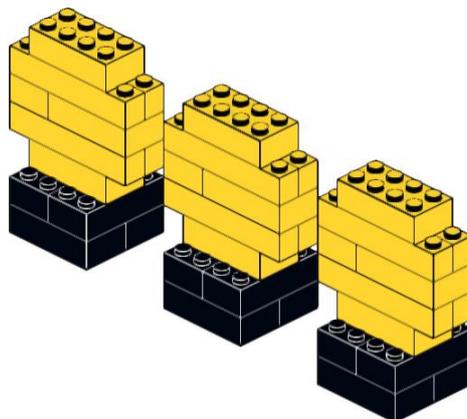
**6**

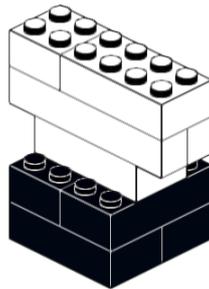
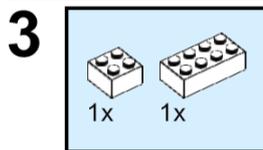
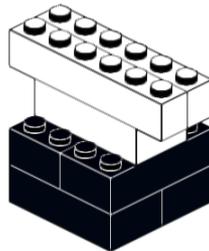
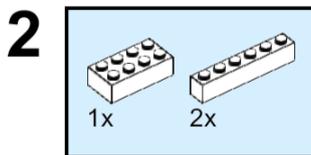
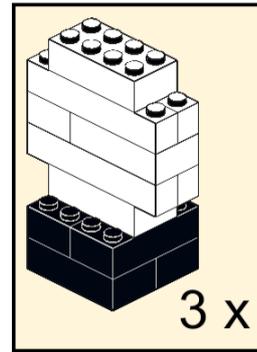
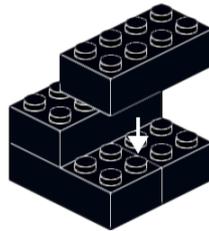
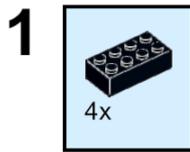


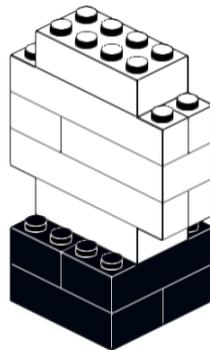
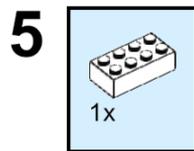
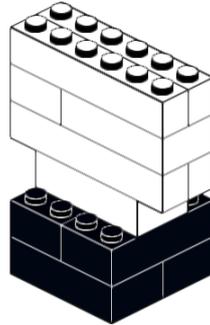
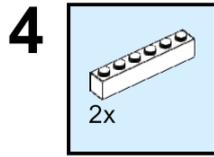




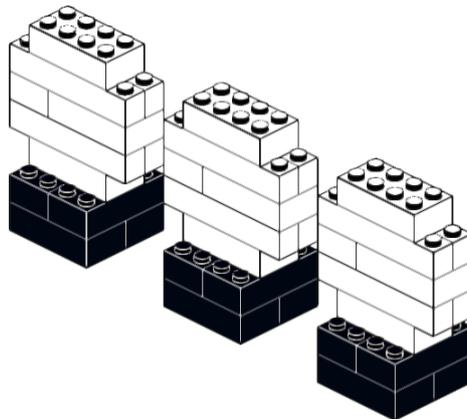
**6**

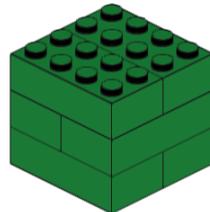
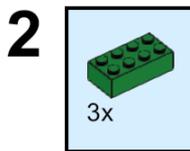
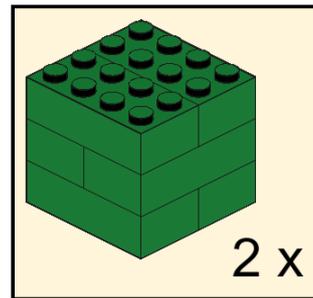
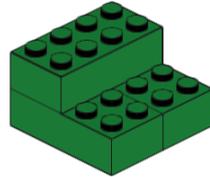
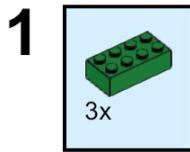






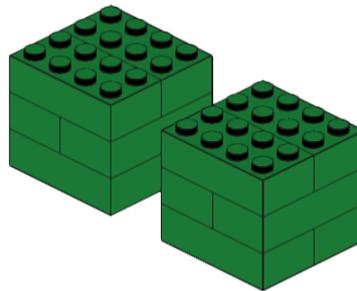
**6**

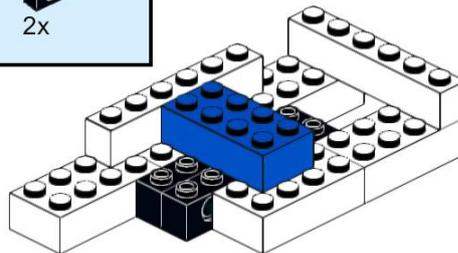
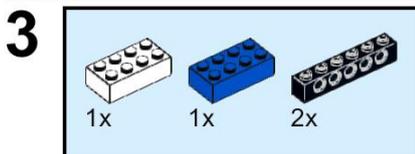
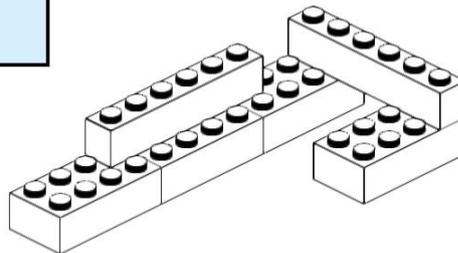
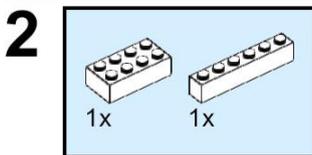
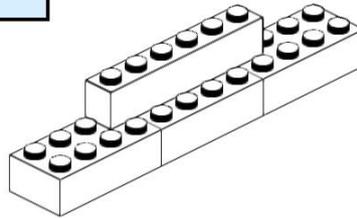
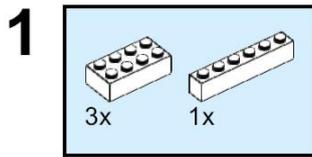


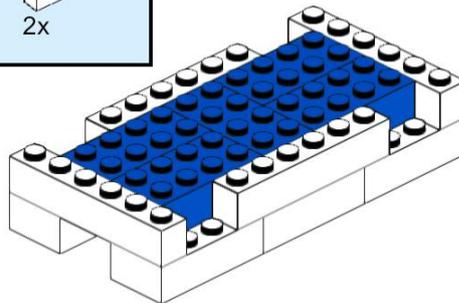
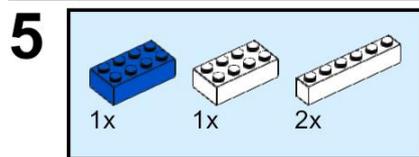
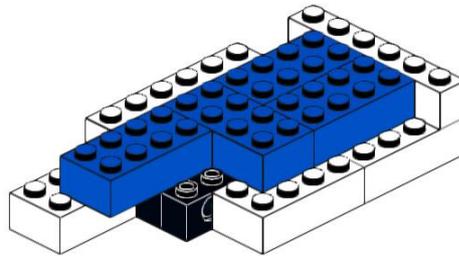
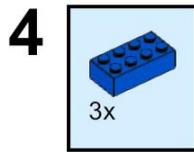


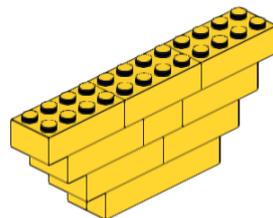
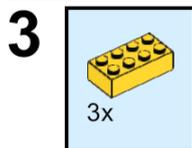
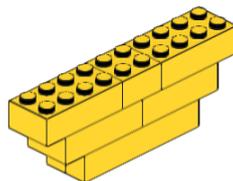
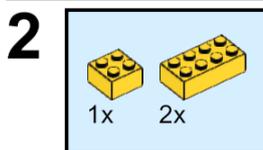
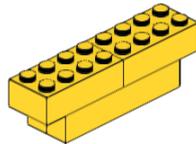
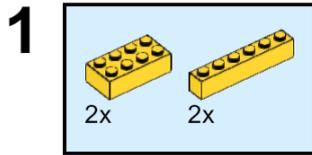
---

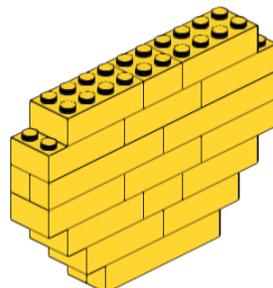
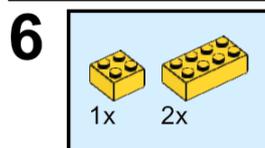
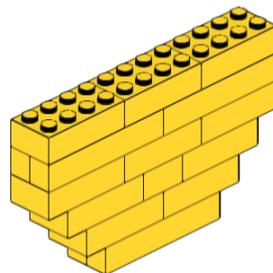
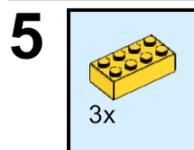
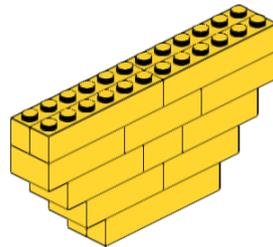
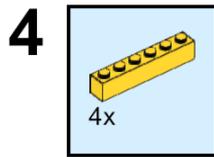
**3**



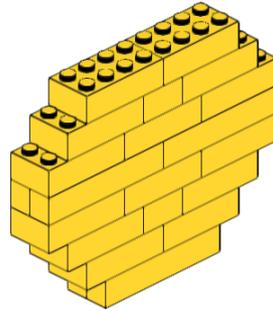
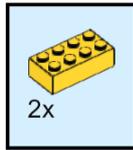








7



---

8

