

# Aufgaben 2017

## Aufgabenstellungen für den Wettbewerb „Sustainabots - Robots for Sustainability“

Die folgenden Aufgabenstellungen müssen im Wettbewerb umgesetzt werden. Eine Änderung der Aufgaben für den Wettbewerb ist **nicht** geplant. Sollte dies dennoch der Fall sein, so werden die Änderungen zu Beginn des Wettbewerbs bekannt gegeben.

### ■ Inhalt

Einleitung.....	2
Aufgabe A1 – „Erkundung der Ausgangslage“ .....	3
Aufgabe A2 – „Sammeln und Analysieren“ .....	4
Aufgabe A3 – „Testbetrieb“ .....	5
Aufgabe A4 – „Robots for Sustainability“ .....	6
Aufgabe Kreativ – „Robots for Sustainability“ .....	7

## Einleitung

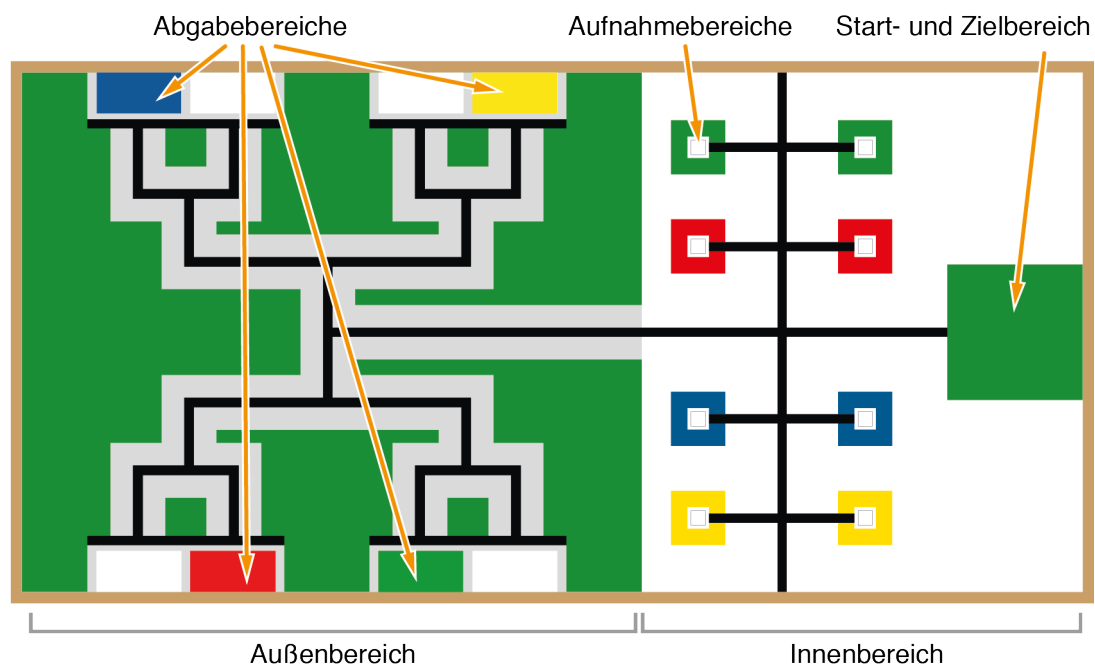
### Ausgangssituation

Heutzutage benötigen wir für viele unserer alltäglichen Aufgaben eine große Menge an Energie und anderen Rohstoffen. Sei es früh morgens das Licht im Bad, der frisch aufgebrühte Kaffee, der Weg in die Schule oder die Nutzung von Handys, Tablets und Computern. Die Liste ist unendlich lang und macht deutlich, wie groß der Stellenwert von Energie und Rohstoffen in unserer Gesellschaft ist.

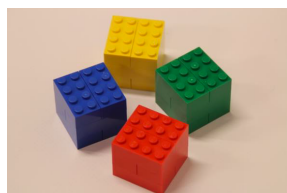
Der weltweite Energie- und Rohstoffbedarf steigt weiter. Da fossile Brennstoffe sehr umweltschädlich sind und auch andere Rohstoffe nicht uneingeschränkt verfügbar sind, werden erneuerbare Energiequellen und Rohstoffe zunehmend bedeutender.

**Bei den Aufgaben geht es darum, einen Roboter zu bauen und zu programmieren, der bei der nachhaltigen Produktion von Produkten eingesetzt werden kann.**

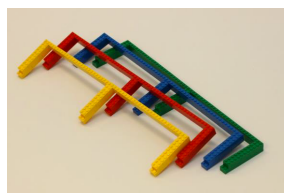
### Spielfeld



### Materialien



LEGO-Blöcke



Rahmen in vier Farben



Farbige Abgabeflächen



Farbige Farbplättchen

## Aufgabe A1 – „Erkundung der Ausgangslage“

### Aufgabenstellung

Baue und programmiere einen Roboter, der eine Erkundung des Innenbereichs durchführt.

Der Roboter startet im Start- und Zielbereich **(A)**. An den Kreuzungspunkten zwischen den gleichfarbigen Aufnahmebereichen werden Plättchen der gleichen Farbe platziert. Zusätzlich wird an der zentralen Kreuzung der Aufnahmebereiche ein weiteres farbiges Plättchen platziert, dessen Farbe zufällig ermittelt wird **(B)**. Die Farbe dieses Plättchens zeigt an, zu welchen Aufnahmebereichen der Roboter fahren soll.

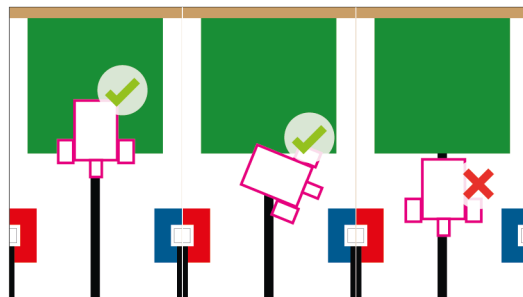
Der Roboter fährt nun zu einer der beiden Aufnahmebereiche der festgelegten Farbe und verharnt dort für mindestens 3 Sekunden **(B)**. Danach fährt der Roboter zurück zum Start- und Zielbereich **(C)**.

### Punktevergabe: maximal 25 Punkte

- **15 Punkte:** Der Roboter erreicht eine der beiden Aufnahmebereiche der korrekten Farbe und verharnt für mindestens 3 Sekunden **(B)**.
- **10 Punkte:** Der Roboter befindet sich am Ende der Roboterfahrt komplett über der Start- und Zielfläche **(C)**. Dabei berührt der Roboter die Spielfeldumrandung nicht. Voraussetzung ist, dass in diesem Lauf bereits Punkte erreicht worden sind.
- **3 Roboterläufe, der beste Versuch zählt.**

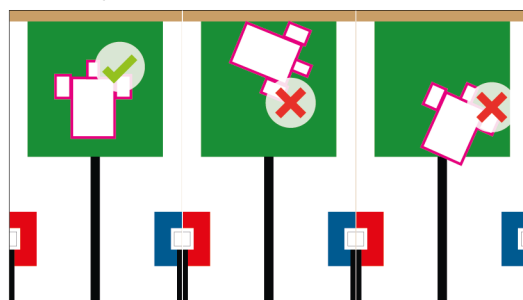
### Maximale Zeit pro Roboterlauf: 30 Sekunden

#### (A) Ausgangsposition



Der Roboter muss mit mindestens einem Teil über Start- und Zielfläche befinden.

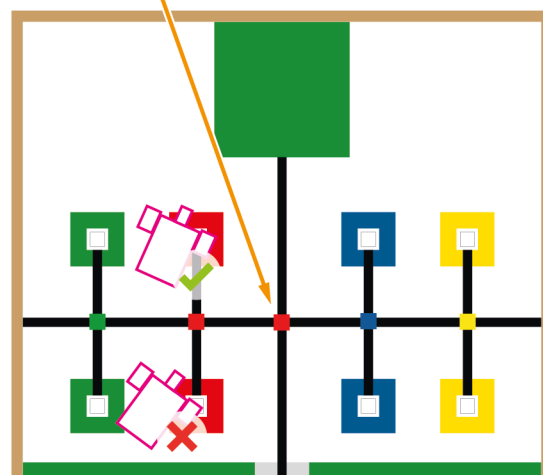
#### (C) Endposition



Der Roboter muss sich komplett über der Start- und Zielfläche befinden und darf dabei die Spielfeldumrandung nicht berühren.

#### (B) Ablauf und Zielposition

Die Farbe des Plättchens am zentralen Kreuzungspunkt wird zufällig ermittelt und gibt an, zu welchen Aufnahmebereichen der Roboter fahren soll.



Der Roboter muss mit mindestens einem Teil eine der beiden farblich korrekten Aufgabebereiche berühren. Dabei darf sich kein Teil des Roboters über einem anderfarbigen Aufnahmebereich befinden.

✓ ... Korrekt

✗ ... Ungültig

## Aufgabe A2 – „Sammeln und Analysieren“

### Aufgabenstellung

Es sollen erneuerbare Rohstoffe gesammelt werden. Dazu werden analog zu Aufgabe 1 farbige Plättchen an den Kreuzungspunkten der Linien des Aufnahmebereichs platziert (siehe Aufgabe 1). Zusätzlich werden zwei Rohstoffe (Blöcke) im Zentrum der Aufnahmebereiche der festgelegten Farbe gesetzt. Dabei stimmt nur die Farbe eines der Blöcke mit der Farbe der Aufnahmefläche überein (**A**). Auf welchem der beiden farbigen Aufnahmebereiche der „richtige“ Block liegt, wird ebenfalls zufällig bestimmt. Der Roboter startet im Start- und Zielbereich (**Aufgabe1 – A**) und fährt nun zu den festgelegten Aufnahmebereichen und geht wie folgt vor:

- **Es wird ein Block der gleichen Farbe auf dem Aufnahmebereich gefunden:**  
Der Roboter nimmt den Block zurück mit an den Start- und Zielbereich (**B**).
- **Es wird ein Block mit einer anderen Farbe erkannt:**  
Der Roboter befördert den Block vom Aufnahmebereich (**B**).

Pro Roboterlauf können natürlich beide Teilaufgaben erfüllt werden, wobei kein Eingriff von außen stattfinden darf.

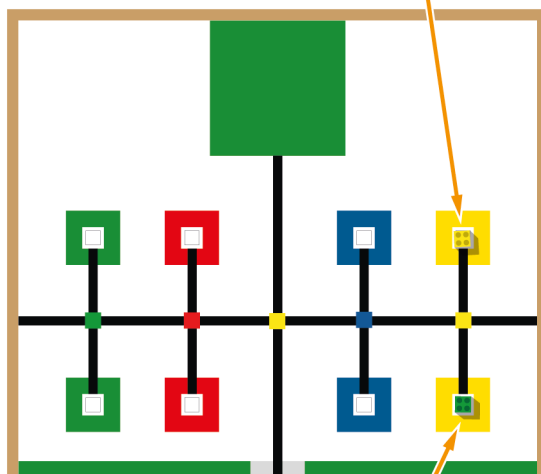
### Punktevergabe: maximal 45 Punkte

- **10 Punkte:** Der Block mit der gleichen Farbe befindet sich zur Gänze im Start- und Zielbereich(**B**).
- **5 Punkte:** Der Block mit der anderen Farbe befindet sich zur Gänze außerhalb des farbigen Aufnahmebereichs und berührt den Start- und Zielbereich nicht (**B**).
- **3 Roboterläufe, die Punkte werden summiert.**

### Maximale Zeit pro Roboterlauf: 45 Sekunden

#### (A) Ausgangslage

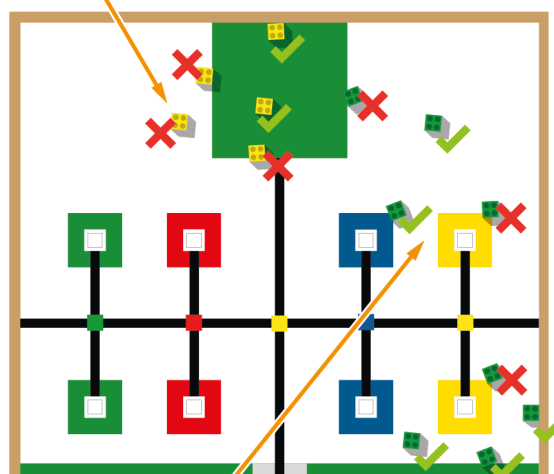
Stimmt die Farbe des Blocks mit der Farbe des Aufnahmebereichs überein, so soll der Block in die Start- und Zielfläche befördert werden.



Stimmt die Farbe des Blocks mit der Farbe des Aufnahmebereichs nicht überein, so soll der Block von der Aufnahmefläche entfernt werden.

#### (B) Zielposition

Der Block mit der „richtigen“ Farbe muss sich zur Gänze auf der Start- und Zielfläche befinden.



Der Block mit der „falschen“ Farbe muss sich komplett außerhalb der gleichfarbigen Aufnahmebereiche befinden und darf nicht den Start- und Zielbereich berühren.



... Korrekt



... Ungültig

## Aufgabe A3 – „Testbetrieb“

### Aufgabenstellung

Es sollen neutrale Rohstoffe in bestimmte Verarbeitungsbetriebe transportiert werden, um so herauszufinden, welcher Rohstoff in welchem Betrieb am effizientesten verarbeitet werden kann.

Dazu werden die Roboter mit 3 Universal-Rohstoffen bestückt (Tischtennisbälle). Anschließend wird an der zentralen Kreuzung der Aufnahmebereiche ein farbiges Plättchen platziert, dessen Farbe zufällig ermittelt wird **(A)**. Um die Navigation zu erleichtern werden auf alle Kreuzungspunkte rote Plättchen gelegt.

Der Roboter startet im Start- und Zielbereich **(Aufgabe1 – A)** und soll nun die 3 Universal-Rohstoffe zu der Abgabefläche mit der zufällig bestimmten Farbe bringen **(B)** und abladen.

### Punktevergabe: maximal 60 Punkte

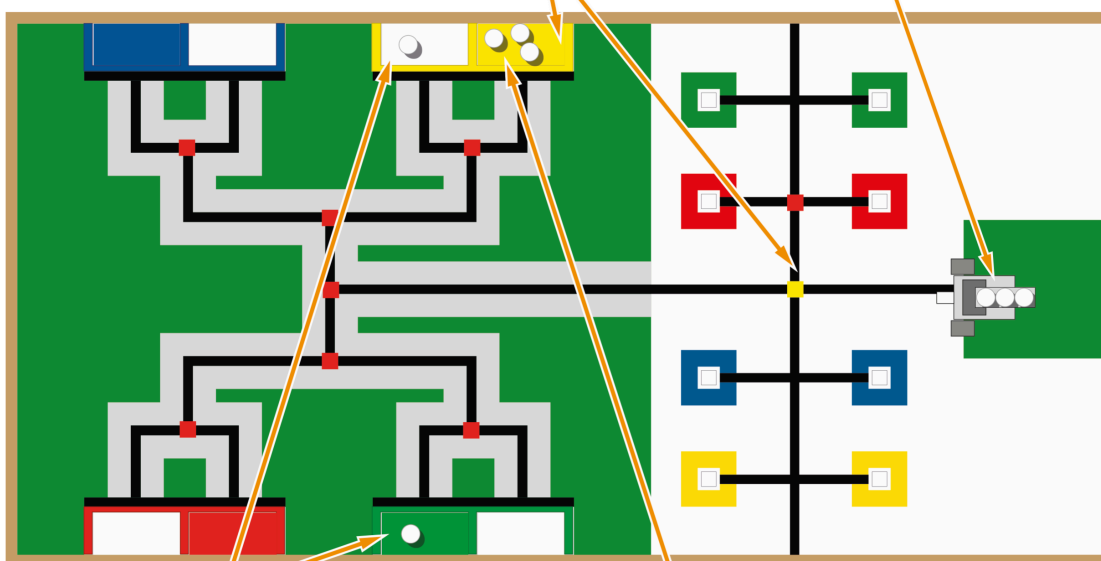
- **5 Punkte** Pro Tischtennisball, der sich auf dem Abgabebereich der richtigen Farbe befindet **(B)**.
- **1 Punkte:** Pro Tischtennisball, der sich auf dem Abgabebereich einer falschen Farbe befindet **(C)**.
- **5 Punkte:** Der Roboter befindet am Ende des Laufs zur Gänze im Start- und Zielbereich.  
Voraussetzung ist, dass in diesem Lauf bereits Punkte erreicht worden sind.
- **Minus 2 Punkte:** Pro Tischtennisball, der sich am Ende noch auf dem Roboter befindet oder außerhalb der Abgabebereiche befindet.
- **Minus 5 Punkte:** Pro Rahmen eines Abgabebereichs, der aus der ursprünglichen Position entfernt oder beschädigt wird.
- **3 Roboterläufe, die Punkte werden summiert.**

### Maximale Zeit pro Roboterlauf: 45 Sekunden

#### (A) Ausgangslage

Die Farbe des Plättchens am zentralen Kreuzungspunkt wird zufällig ermittelt und gibt an, zu welchem Abgabebereich die Bälle transportiert werden müssen.

Ein Teammitglied bestückt den Roboter mit drei Tischtennisbällen.



#### (C) Teilweise korrekte Zielposition

Stimmt die Farbe des Abgabebereichs nicht, so gibt es Teilpunkte. Das gilt auch für die weissen Flächen des richtigen Abgabebereichs.

#### (B) Korrekte Zielposition

Die Tischtennisbälle müssen auf dem vorher zufällig bestimmten Abgabebereich befinden.

## Aufgabe A4 – „Robots for Sustainability“

### Aufgabenstellung

Es sollen die gesammelten Rohstoffe nun so verteilt werden, dass sie in den Verarbeitungsbetrieben optimal verarbeitet werden können.

Dazu werden die Roboter mit den 4 unterschiedlichen Rohstoffen bestückt (roter, blauer, gelber und grüner Lego-Block). Die Reihenfolge der Farben wird zufällig bestimmt **(A)**. Die Bestückung wird von einem Mitglied des Teams durchgeführt.

Der Roboter startet im Start- und Zielbereich **(Aufgabe1 – A)** und soll nun die 4 Rohstoffe zu der Abgabefläche mit der übereinstimmenden Farbe bringen **(C)** und abladen.

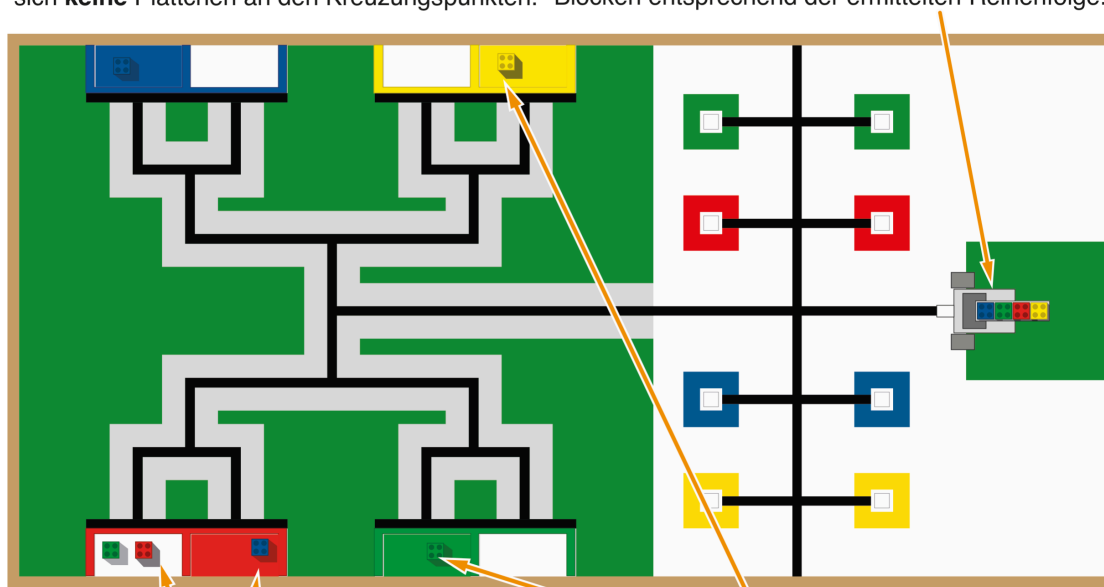
### Punktevergabe: maximal 75 Punkte

- **5 Punkte:** Pro farbigen Block, der sich auf der Abgabefläche der richtigen Farbe befindet **(B)**.
- **1 Punkt:** Pro farbigen Block, der sich auf dem Abgabebereich einer falschen Farbe befindet.
- **5 Punkte:** Der Roboter befindet am Ende des Laufs zur Gänze im Start- und Zielbereich. Voraussetzung ist, dass in diesem Lauf bereits Punkte erreicht worden sind.
- **Minus 2 Punkte:** Pro farbigen Block, der sich am Ende noch auf dem Roboter befindet oder außerhalb der Abgabebereiche befindet.
- **Minus 5 Punkte:** Pro Rahmen eines Abgabebereichs, der aus der ursprünglichen Position entfernt oder beschädigt wird.
- **3 Roboterläufe, die Punkte werden summiert.**

### Maximale Zeit pro Roboterlauf: 75 Sekunden

#### (A) Ausgangslage

**Achtung!** Bei dieser Wertungsrunde befinden sich **keine** Plättchen an den Kreuzungspunkten. Ein Teammitglied bestückt den Roboter mit vier Blöcken entsprechend der ermittelten Reihenfolge.



#### (C) Teilweise korrekte Zielposition

Stimmt die Farbe des Abgabebereichs nicht mit der Farbe der Blocks überein, so gibt es Teilpunkte. Das gilt auch für die weissen Flächen des richtigen Abgabebereichs.

#### (B) Korrekte Zielposition

Die Blöcke müssen sich zur Gänze auf dem gleichfarbigen Abgabebereich befinden.

## Aufgabe Kreativ – „Robots for Sustainability“

### ■ Aufgabenstellung

Zusätzlich zu den technischen Aufgaben ein Kreativ-Wettbewerb statt. Das Thema lautet „Nachhaltigkeit – Robots for Sustainability“.

Pro Schule kann ein Lego-Modell präsentiert werden. Die Konstruktion des Modells ist weitgehend freigestellt. Die einzige Voraussetzung ist, dass ein Lego EV3 Brick verwendet wird, der auch in irgendeiner Form eine Funktion hat. Zusätzlich zu allen Lego-Bauteilen können auch weitere Baumaterialien wie Holz- oder Metallkonstruktionen verwendet werden, soweit sie für die Teilnehmer und Zuseher keine Gefahr darstellen.

Der Roboter kann im Verlauf des ganzen Tages gebaut werden. So können sich auch Schülerinnen und Schüler, die nicht zu 100 Prozent an den technischen Aufgaben arbeiten intensiv einbringen.

Im Anschluss an den vierten Wertungslauf finden die Präsentationen der Lego-Modelle statt. Zur Präsentation kann auch ein Plakat mitgebracht werden. Elektronische Hilfsmittel (z.B. Beamer) können nicht verwendet werden.

### ■ Punktevergabe

Bewertet wird sowohl durch eine Fachjury sowie durch Messung der Lautstärke des Applauses der einzelnen Präsentationen. Die Gesamtplatzierung ergibt sich dann aus den Wertungen der Fachjury und der Publikumswertung. Bei Gleichstand zählt die Publikumswertung mehr.

- **Jury-Wertung:** Thema getroffen, Kreativität und Idee, Umsetzung, Präsentation
- **Publikumswertung:** Lautstärke
- **Preis:** Kinogutscheine für das alle Teams der Schule

### ■ Maximale Zeit für die Präsentation: 120 Sekunden

Präsentiert wird der Roboter auf einem der Wertungstische. Die Präsentationsdauer darf dabei 120 Sekunden nicht überschreiten.

Die Reihenfolge der Präsentationen wird zufällig ermittelt.

Die Publikumswertung findet im Anschluss an die Präsentationen statt. Dazu werden der Name der Schule und der Titel des Roboters in umgekehrter Reihenfolge der Präsentation erneut aufgerufen und die Lautstärke des Applauses gemessen.