

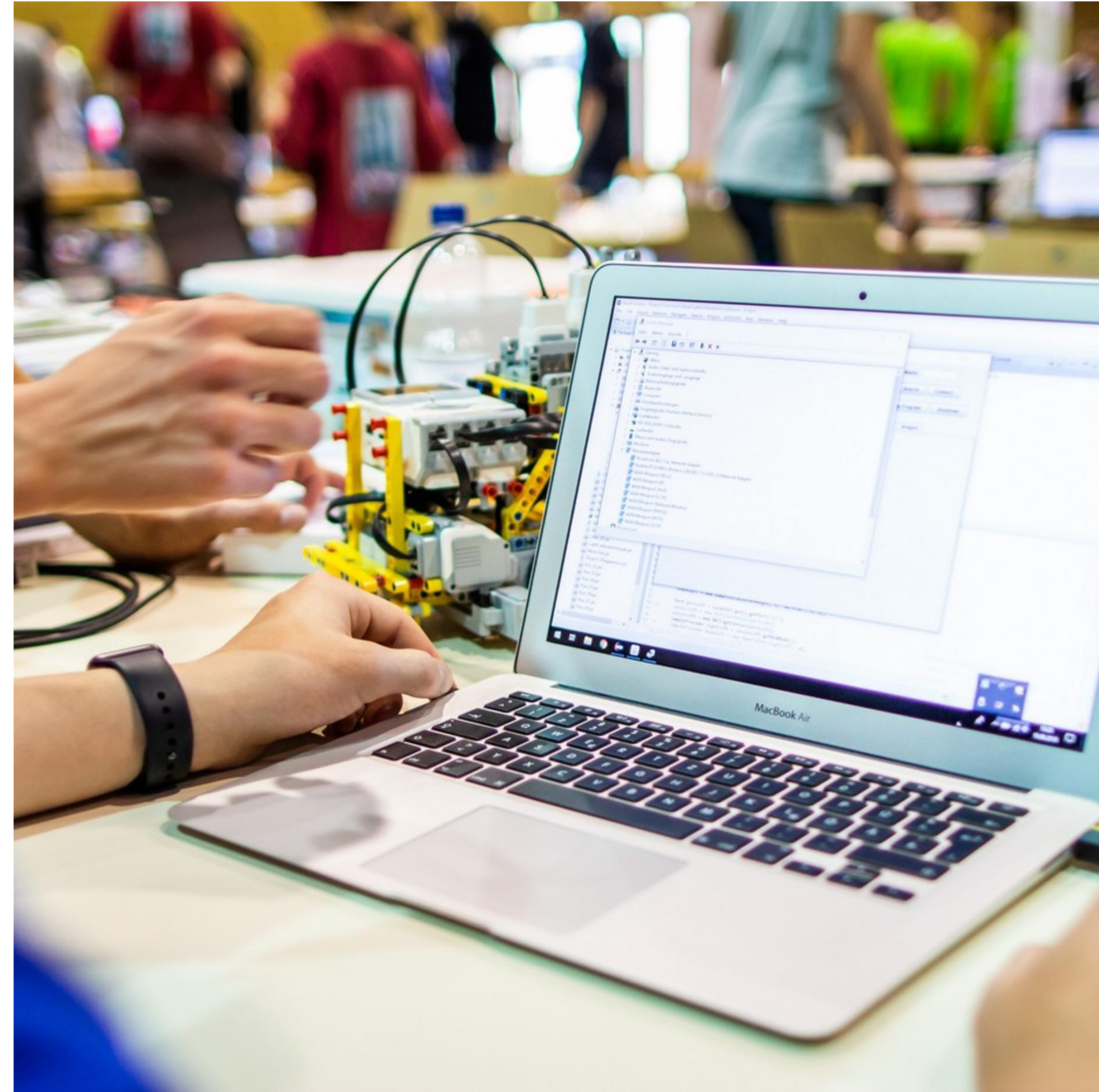
Einstieg in Open Roberta

Mit LEGO Robotern zur World Robot Olympiad



Agenda

- Vorstellung
- Motivation
- World Robot Olympiad
- Open Roberta Lab
 - Vorstellung der Plattform
 - Arbeiten in Kleingruppen



Vorstellung



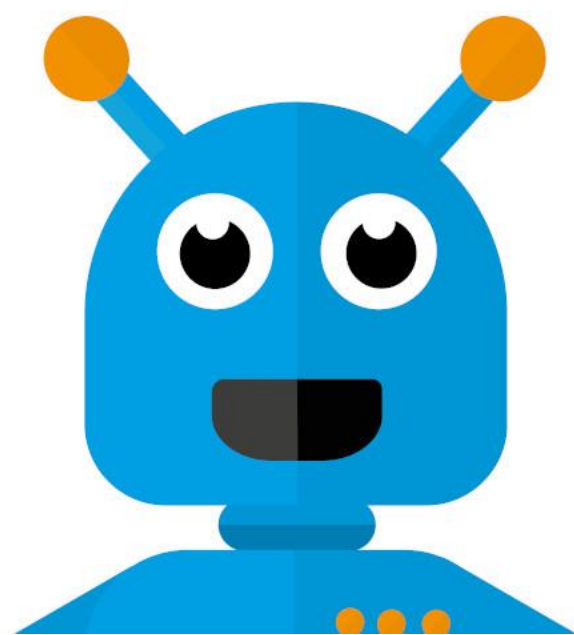
Referenten / Kontaktdaten



Lukas Plümper



Egbert Langer



Jenny Kociemba



Markus Fleige

Rückfragen gerne an

Lukas Plümper

[lukas.pluemper](mailto:lukas.pluemper@technik-begeistert.org)

[@technik-begeistert.org](mailto:technik-begeistert.org)

0176 / 98 331 332

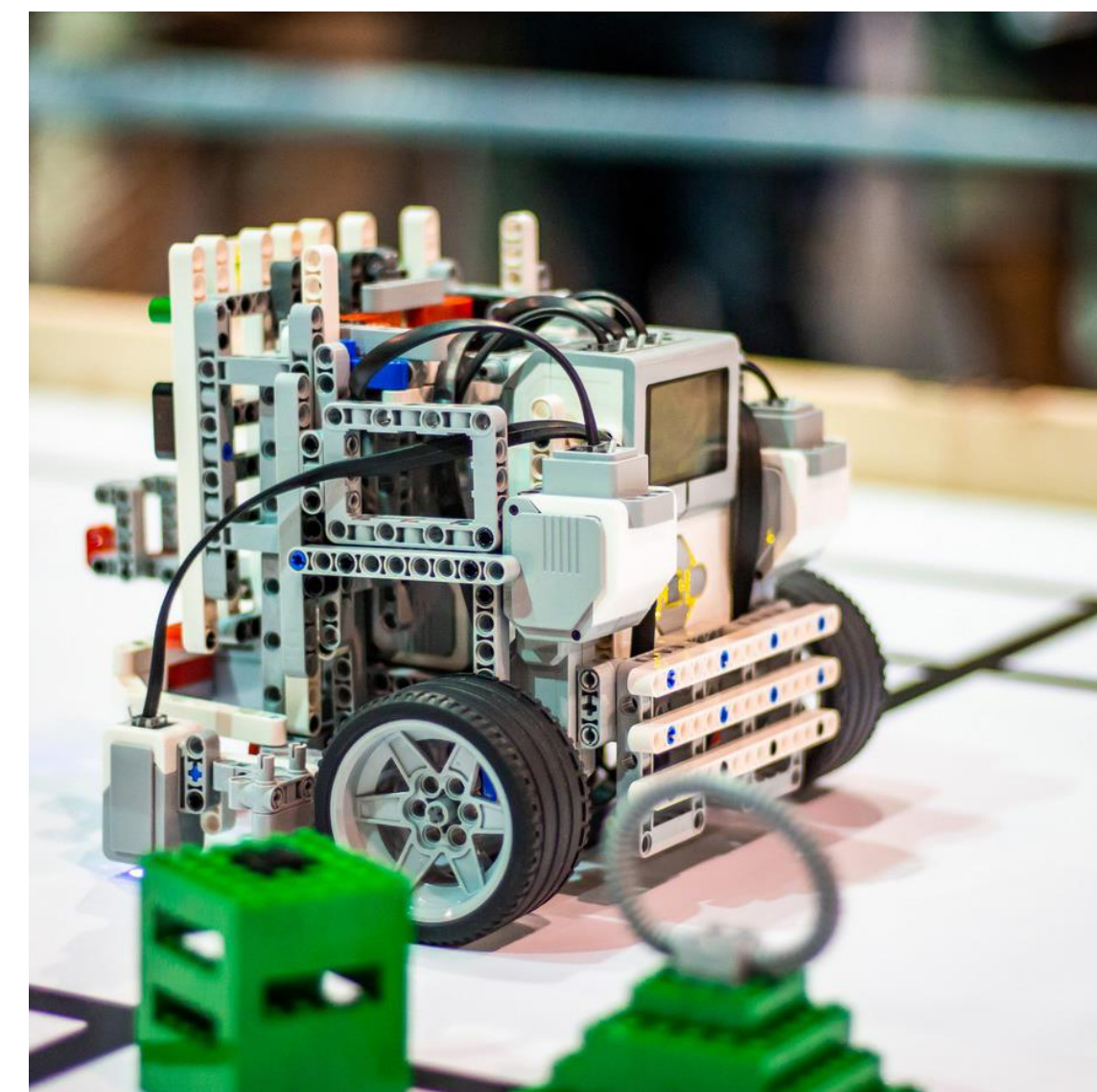
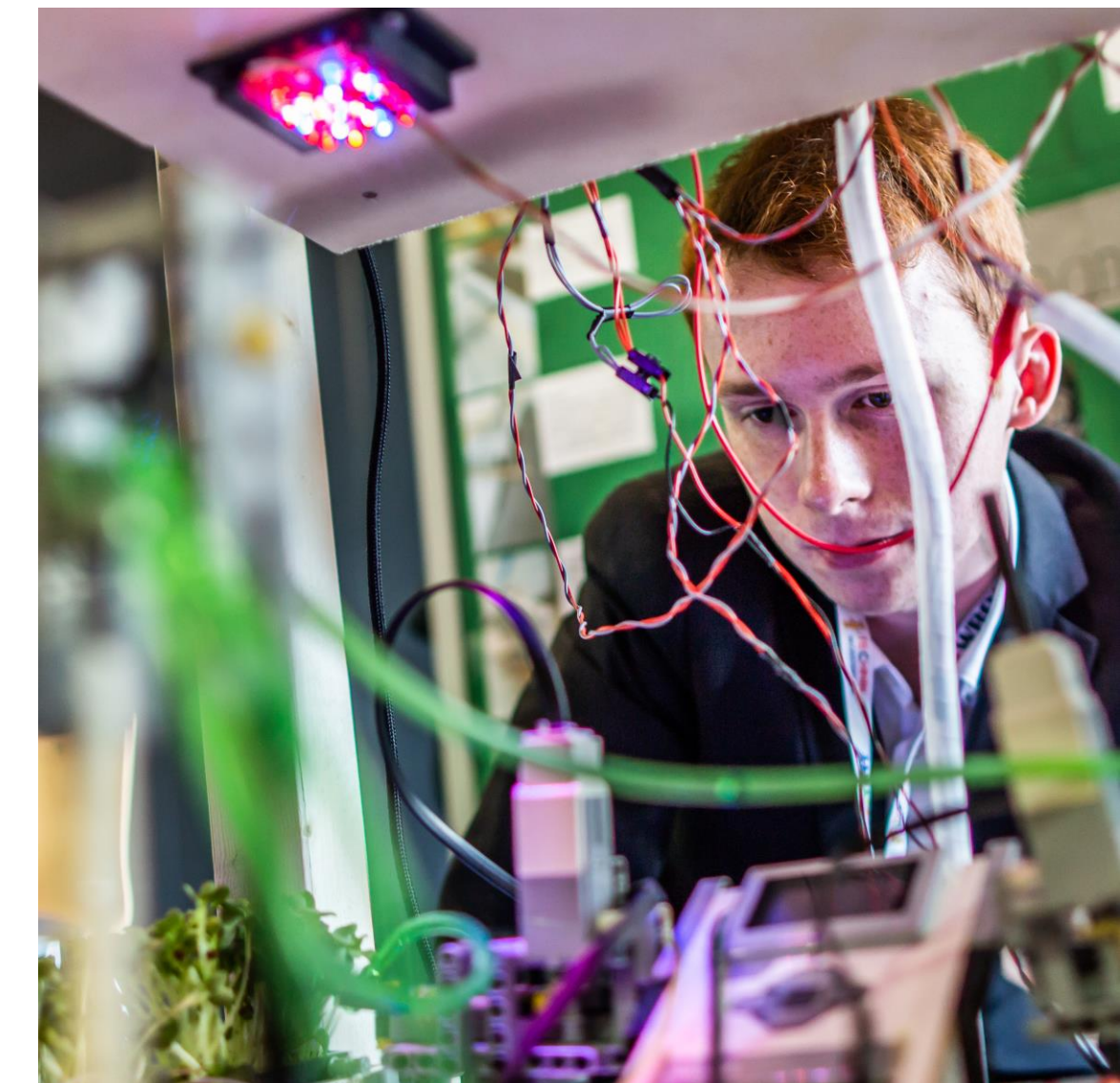
Weitere Informationen unter:

<https://wro2021.de/mint-ec>



Unser Verein TECHNIK BEGEISTERT e.V.

- Ziel: Förderung von MINT-Bildung
Schwerpunkt Informatik und Technik
- Engagement durch Ehrenamtliche, Partner und Vereinsmitglieder
- Koordination der World Robot Olympiad
- Durchführung von Workshops im Bereich LEGO-Robotik

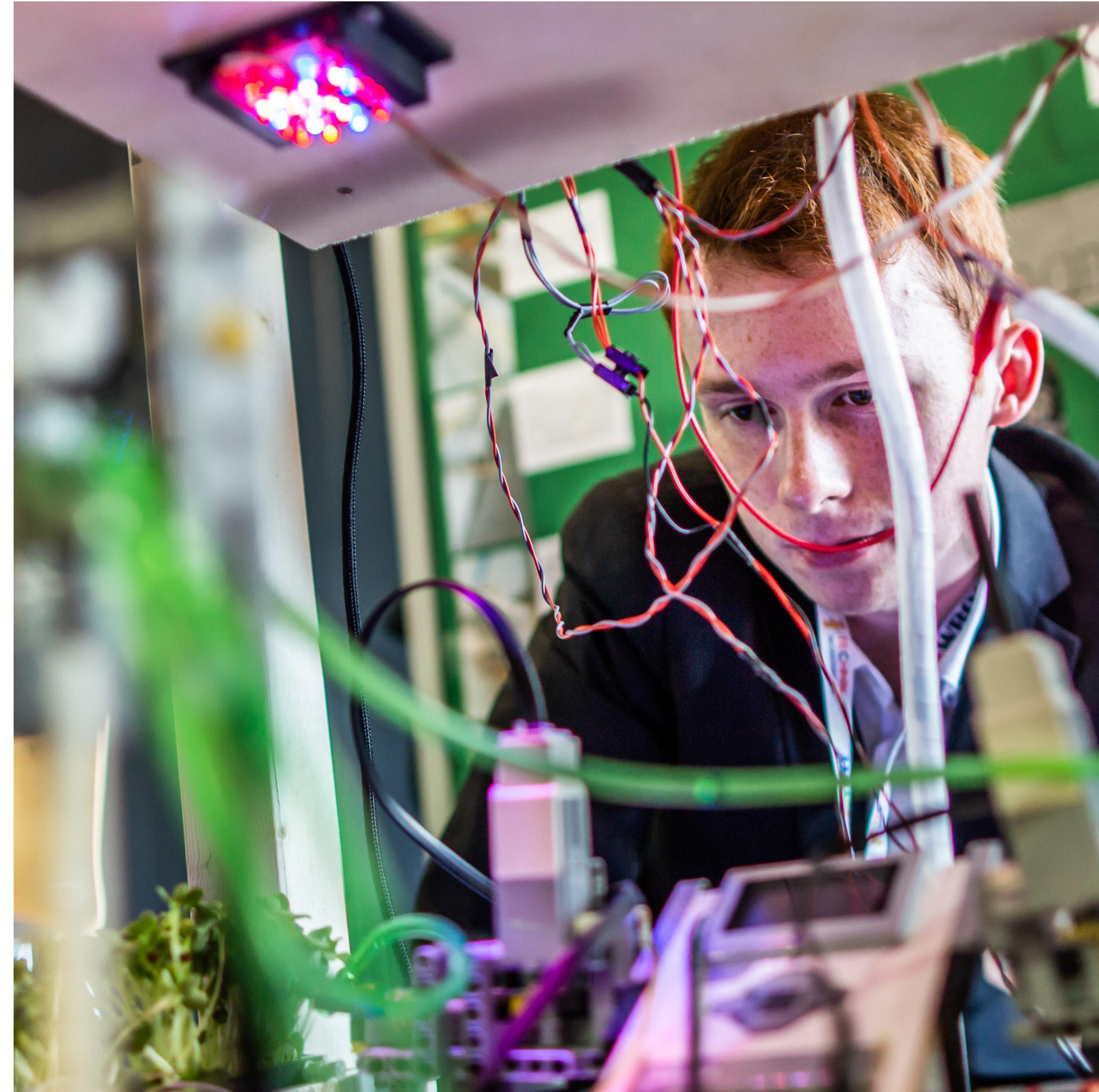


Motivation



Warum Roboterwettbewerbe?

- Motivationsvideo:
<https://www.youtube.com/watch?v=Yvg3W1dfNmo>
- Intrinsische Motivation der Teilnehmenden wecken
- 21-century-skills fördern
- Gesellschaftlich relevante Themen
- Jährliche neue Herausforderungen
- MINT im Schulprofil stärken



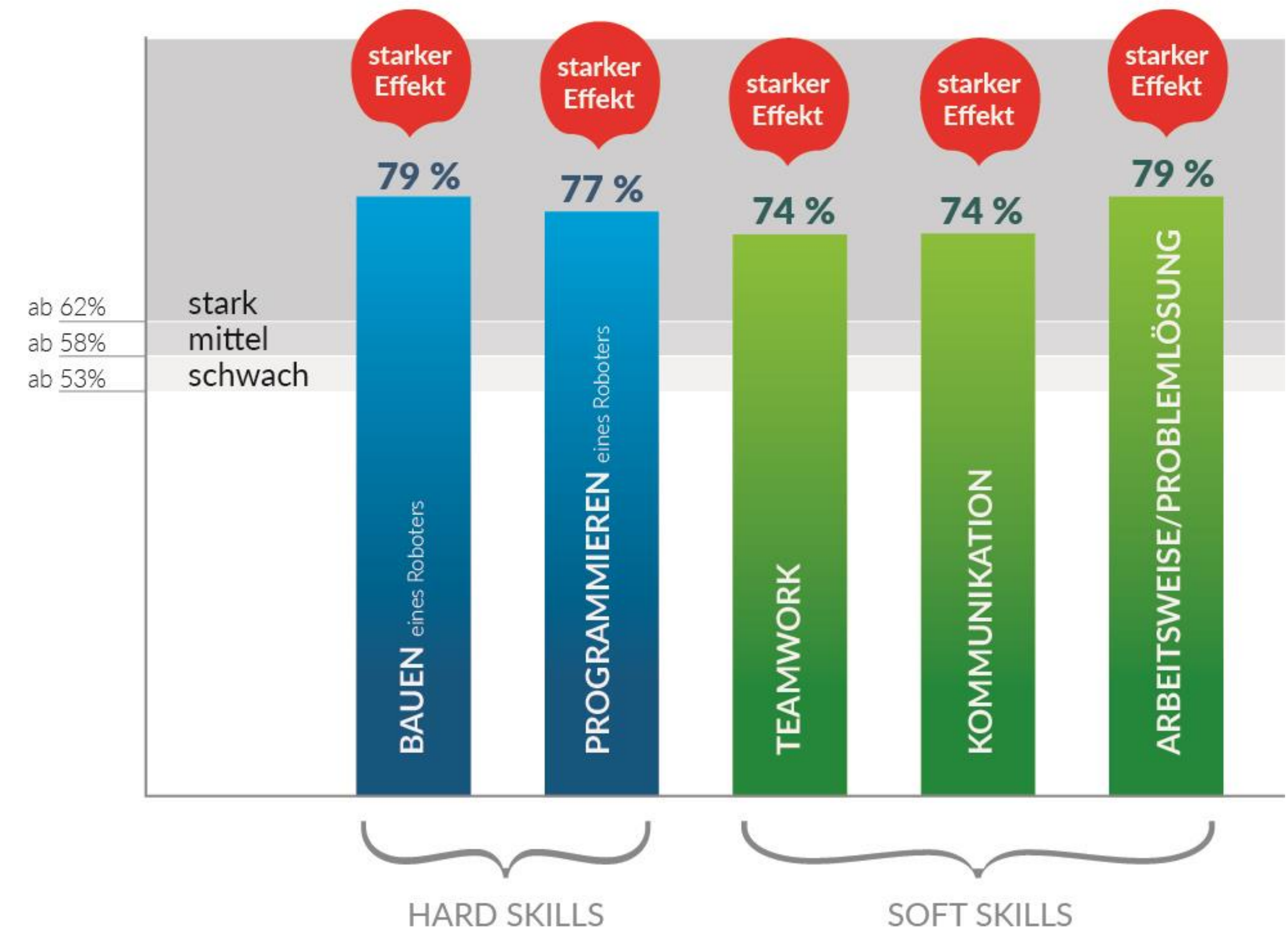
Evaluationsstudie 2019 bestätigt: WRO wirkt!

- Kinder und Jugendliche entwickeln bei WRO-Wettbewerbe sowohl Hard- als auch Soft-Skills
- Kompetenzen entwickeln sich unabhängig von Altersklasse, Geschlecht, Erfolg & Erfahrung
- Teilnahme fördert das Selbstkonzept und Interesse an Informatik + Technik
 - Indikatoren für Studien- und Berufswahl

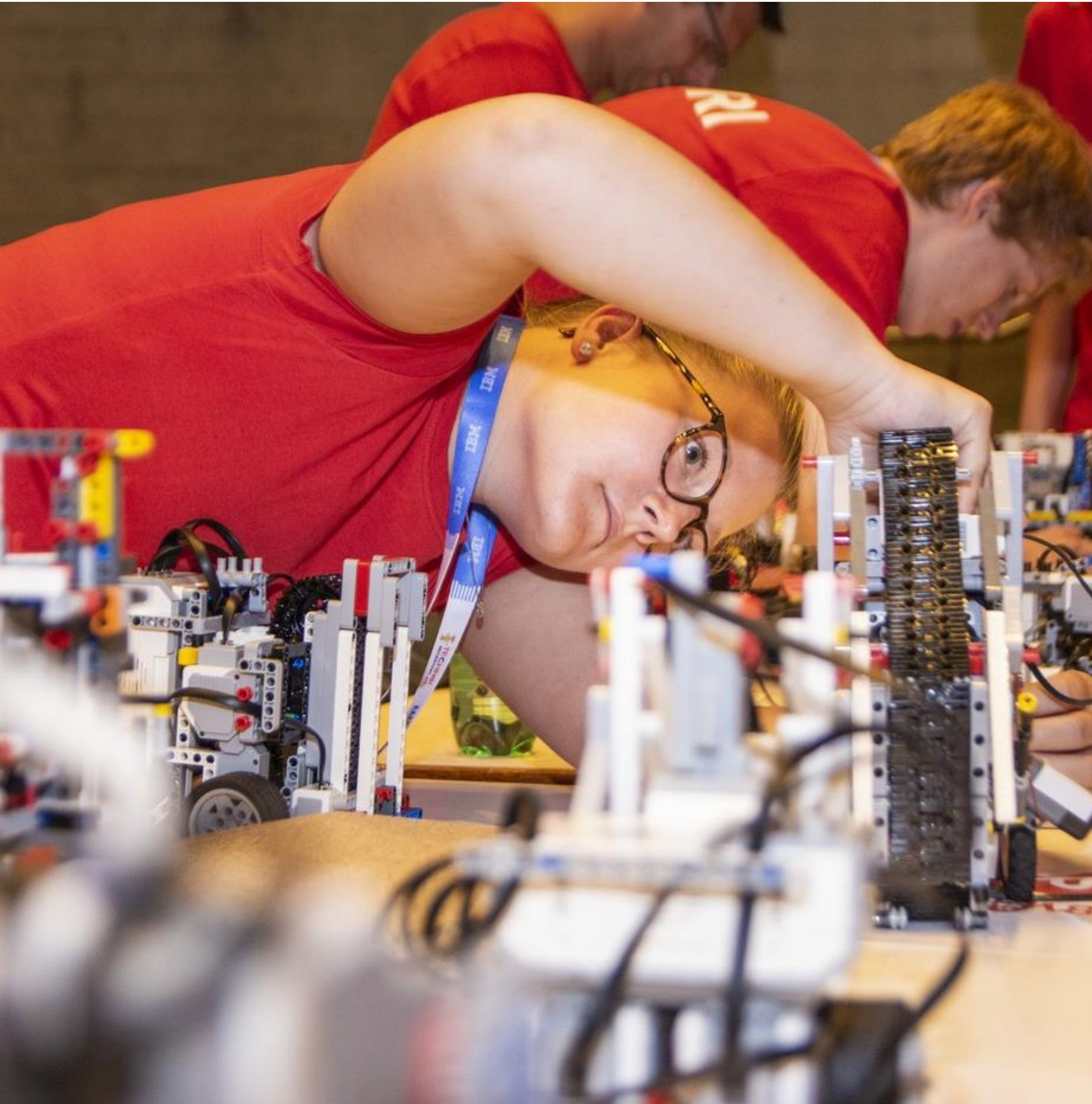


Darstellung der Einflussstärke der WRO auf die Kompetenzentwicklung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer

in CLES (Common Language Effect Size)



CLES: Common Language Effekt Size: Maßeinheit zur Angabe der Effektstärke eines Einflusses. CLES gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der ein zufällig aus der einen Gruppe gezogener Fall einen höheren Wert hat als ein zufällig gezogener Fall aus der anderen Gruppe (z.B. vorher – nachher, Vergleiche von Untergruppen etc.)



Aufbau Roboter-AG Was wird unbedingt benötigt?

- Engagierte Lehrkräfte
 - Organisatorische Aufgaben (Leitung der AG)
 - Zusammenhalt und Motivation im Team schaffen
 - Freiraum für selbstständiges Arbeiten & Lernen schaffen
 - Fachkenntnis (Informatik / Technik / Programmierung) nur teilweise erforderlich
- Grundausstattung mit Materialien

Aufbau Roboter-AG

Was wird noch gebraucht?

- Engagierte **Schülerinnen und Schüler**
 - Kein Problem! Die rennen Ihnen die Bude ein!
- Geeignete **Räumlichkeiten**
 - Platz zum Bauen und Programmieren der Roboter
 - Ggf. die Möglichkeit Materialien stehen zu lassen
- **Finanzielle Unterstützung**
 - Anschaffung von Material
 - Anmeldung und Fahrtkosten
 - **Tipp:** Lokale Unternehmen unterstützen solche Aktivitäten gerne.



WRO-Wettbewerb

Struktur und Größe des Wettbewerbs



Was ist die World Robot Olympiad (WRO)?

- Wettbewerb in über 90 Ländern
- Weltweit identische Aufgaben
- Jährlich wechselndes Thema
- Für Mädchen & Jungen von 8 – 19 Jahren
- 2er oder 3er-Teams + Team-Coach
- Verschiedene Kategorien & Altersklasse
- Ein Team nimmt in einer Kategorie / Altersklasse-Kombination teil
- **Kurzfilm:** www.wro2021.de/film



4 Wettbewerbskategorien

RoboMission

- Lösen von Aufgaben auf einem Parcours
- 3 Altersklassen: 8-12, 11-15, 14-19
- Individueller Parcours je Altersklasse
- 2 Besonderheiten am Wettbewerbstag:
 - Überraschungsaufgabe
 - Roboter muss aus Einzelteilen erneut zusammgebaut werden

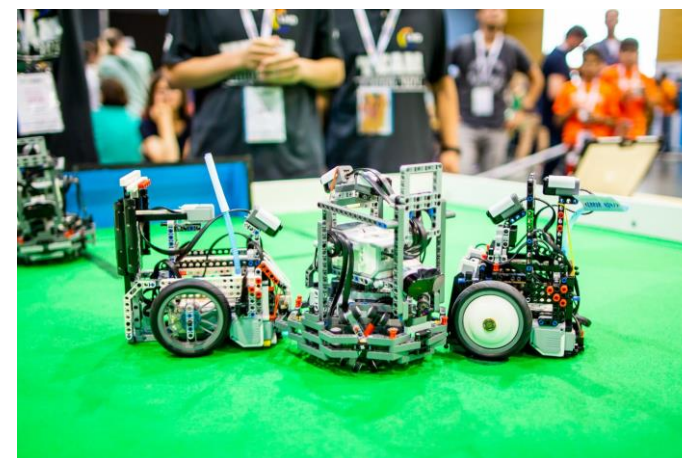


Future Innovators

- Bau eines Robotermodells zum Thema der Saison (z.B. Roboter im Weltraum)
- 3 Altersklassen: 8-12, 11-15, 14-19
- Fokus auf Roboterlösung, Projekt & Innovation, Teamwork
- Bewertung mit Präsentation am Wettbewerbstag vor einer Jury

RoboSports

- Ballspiel (aktuell: Doppeltennis) mit zwei Robotern (inkl. einer Kamera) pro Team
- 1 Altersklasse für alle von 11 – 19 Jahren
- Teams treten in mehreren Matches gegeneinander an



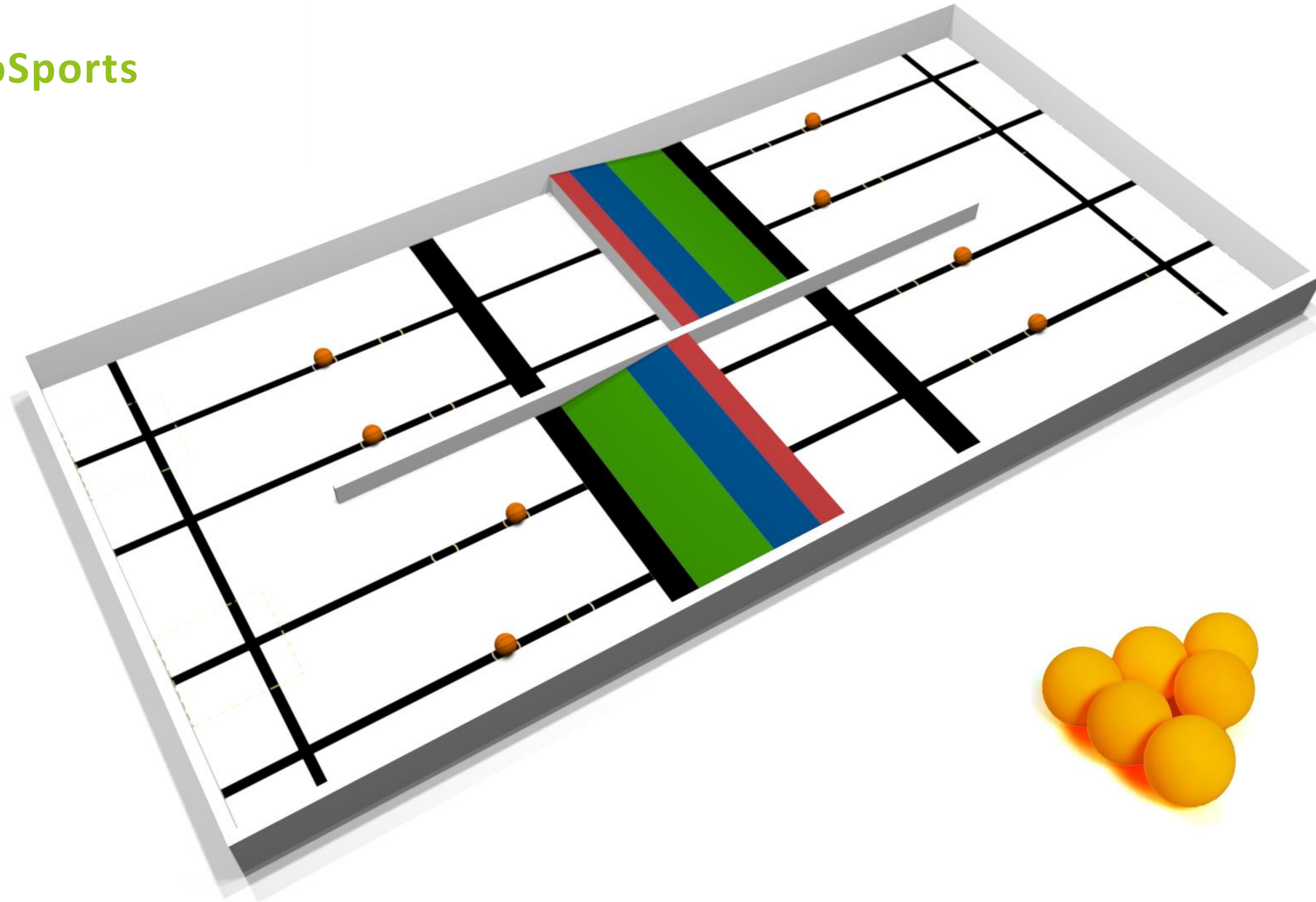
Future Engineers

- Bau eines kleinen Roboterautos mit Lenkungsantrieb und Kameraerkennung
- 1 Altersklasse für alle von 14 – 19 Jahren
- Dokumentation des Engineering-Prozess (Fotos, Videos, Programmcode etc.)
- Großes Spielfeld, ca. 3m x 3m



RoboMission

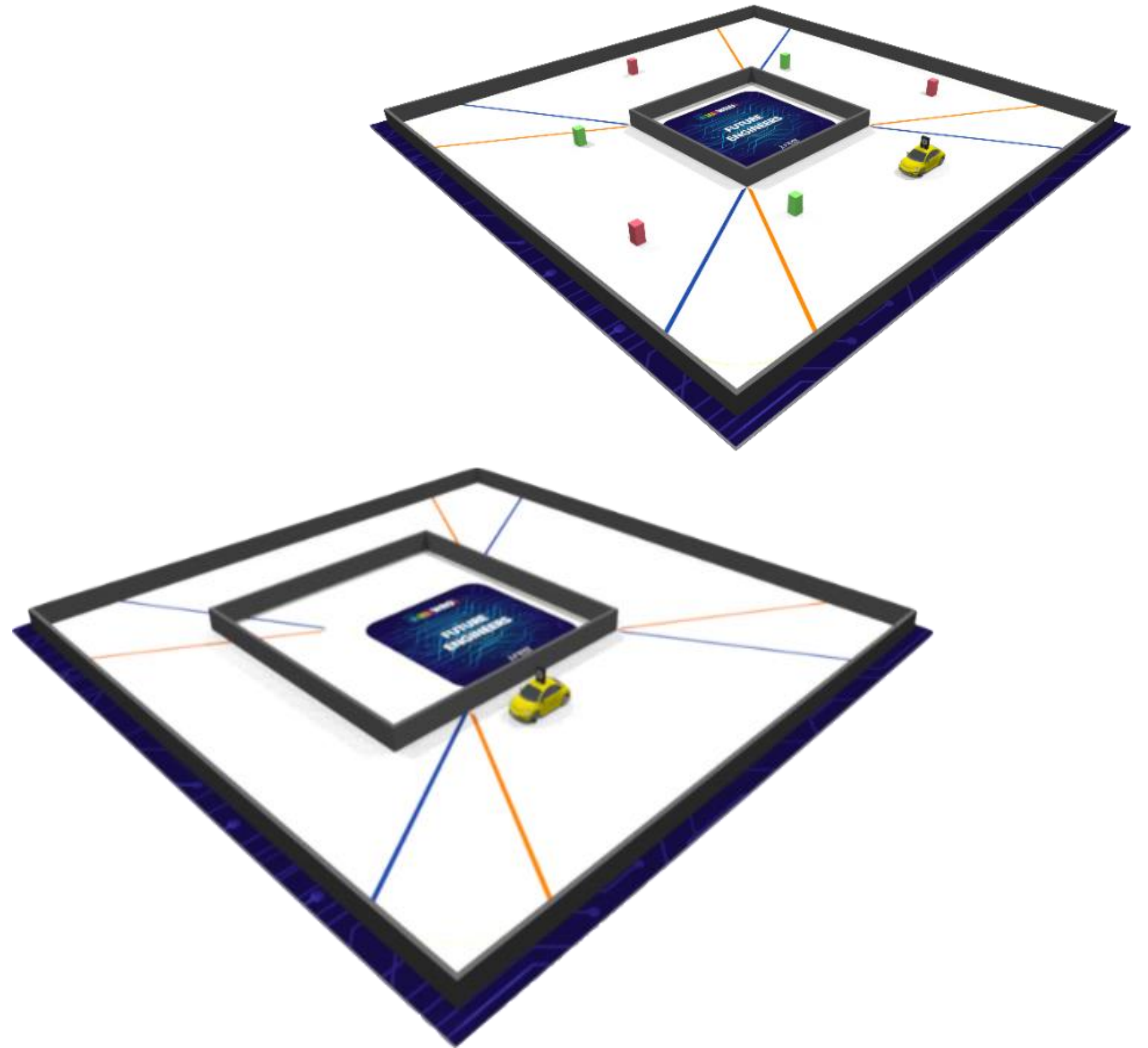
RoboSports



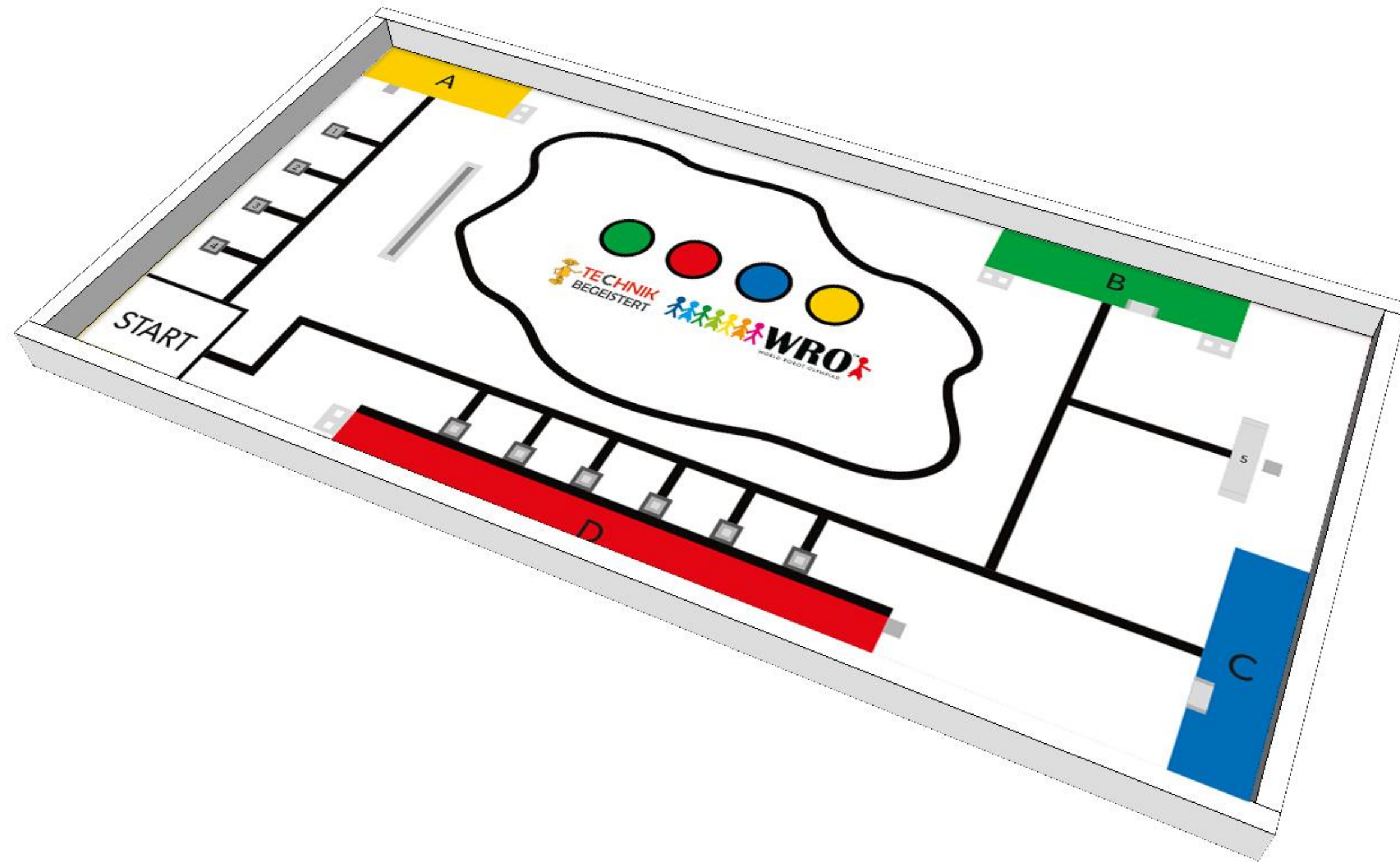
Future Innovators



Future Engineers



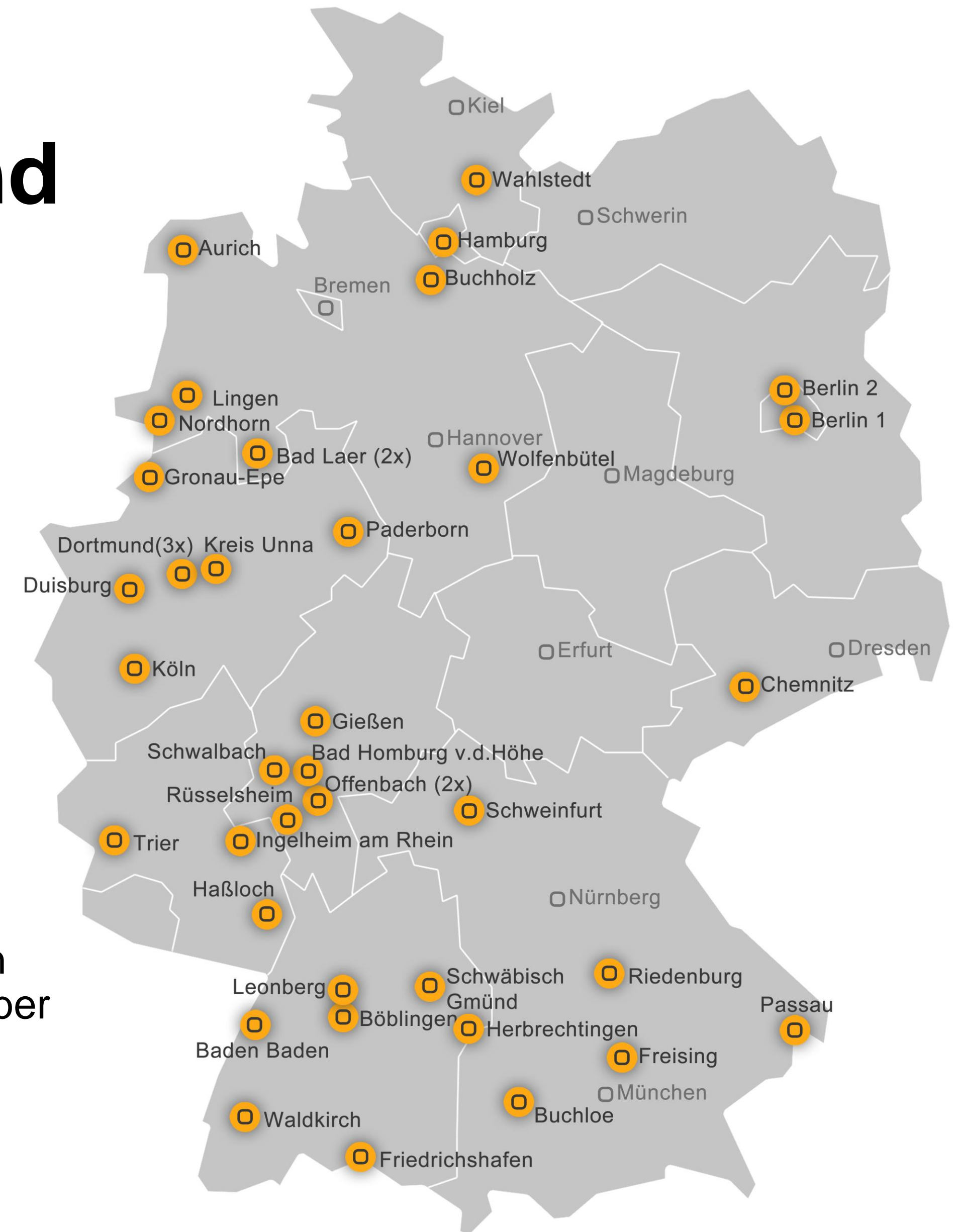
Starter-Programm mit neuem Schwerpunkt



- Ein Starter-Konzept angelehnt an RoboMission
- Verwendung des Übungsspielfelds (Matte bleibt, Aufgaben ändern sich)
- Umfassende Altersklasse: 8-19 Jahre
- **Zielsetzung:** Einstieg in WRO ermöglichen, nach 1-2 Jahren Wechsel in andere Kategorien

Ablauf der WRO-Saison 2022

Austragungsorte in Deutschland



Weltfinale in Dortmund

- Qualifikation über die WRO in Deutschland
- Internationale Austausch mit Teams aus über 80 Ländern
- **Umfangreiches MINT Rahmenprogramm** mit Workshops und spannenden Exponaten
- Spannende Mitmachangebote für Schüler:innen
- Nevenkitzel Robotik live miterleben

17. bis 19. November 2022



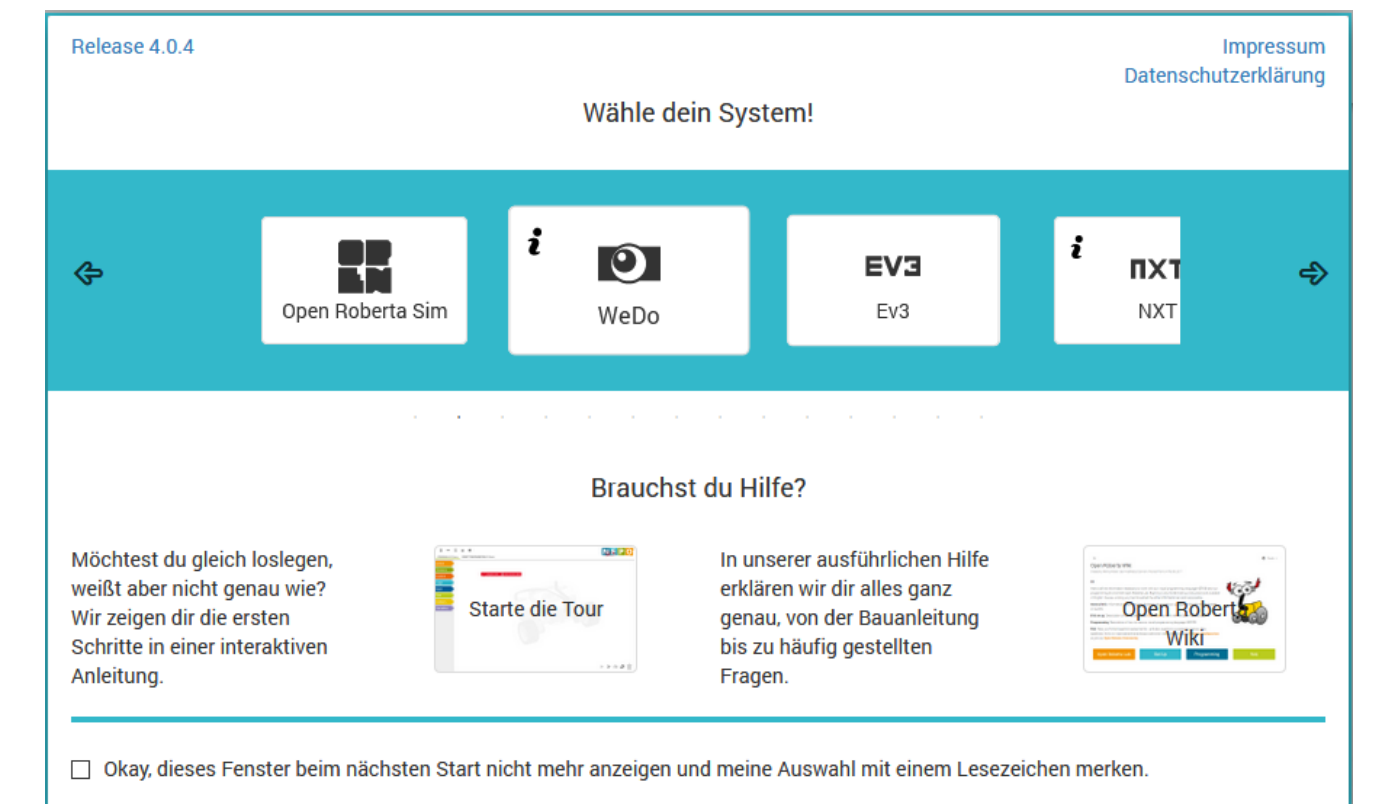
Open Roberta Lab

Einblick in die Programmierung

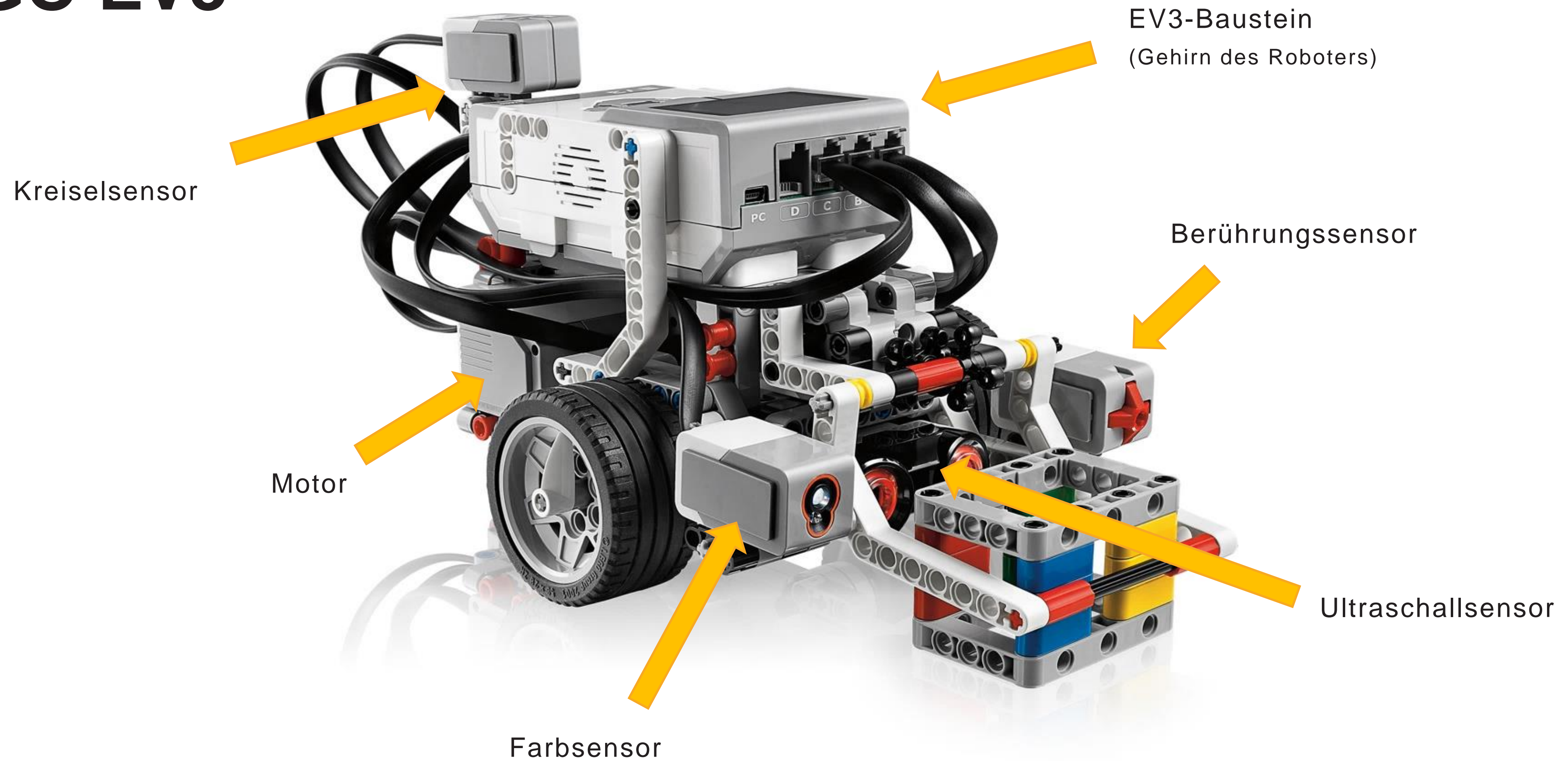


Funktionen von Open Roberta Lab

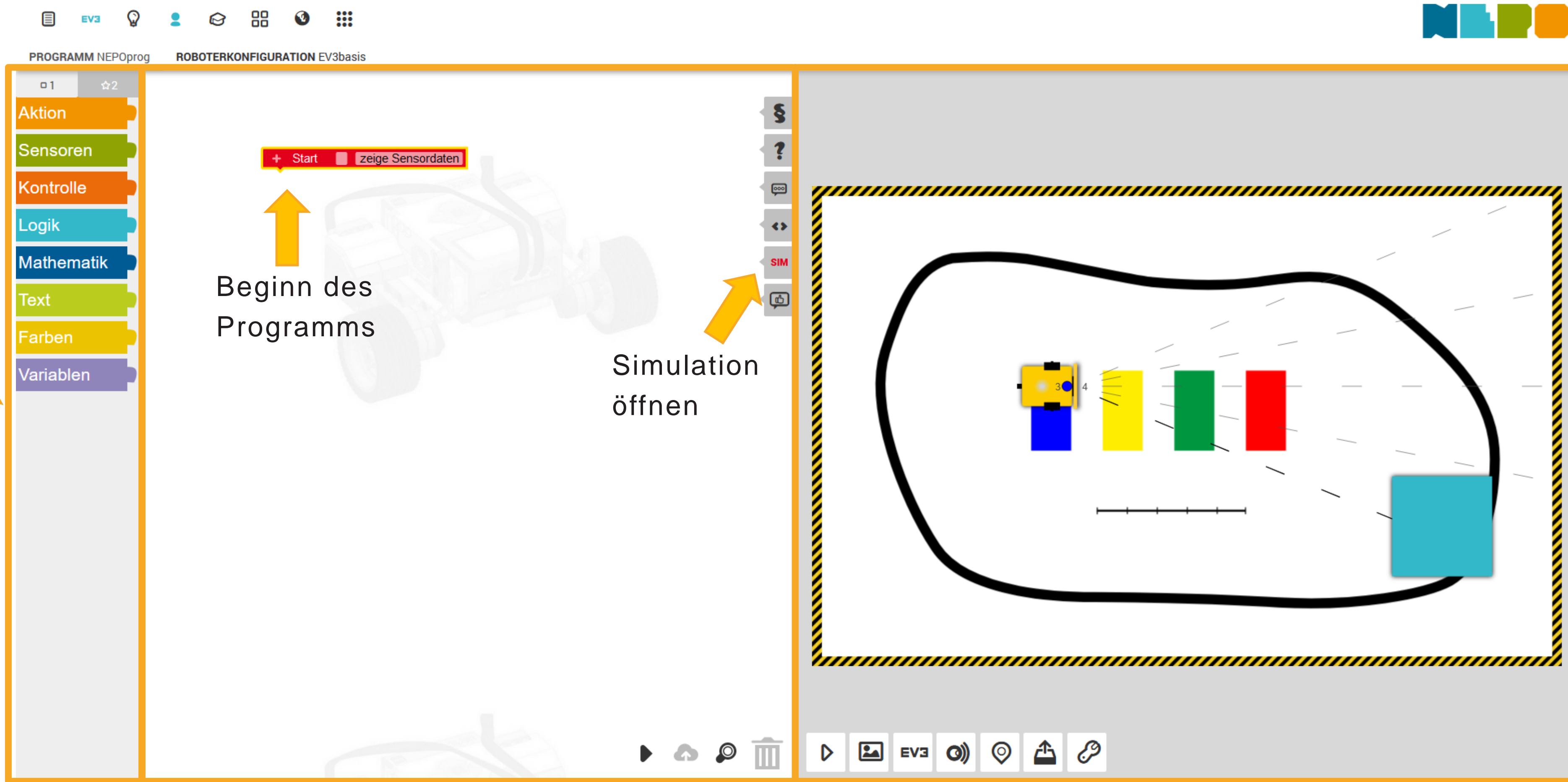
- Einfache, grafische Programmierung (NEPO)
- Unterstützt unterschiedlichste Roboter-Modelle
- Verwendung im Browser
 - Online-Simulation der Programme
 - Kein Roboter erforderlich
- Kostenfrei nutzbar
- Einsatz mit Schüler:innen möglich (Datenschutz)
- Gruppenfunktionalitäten für Klassen verwendbar



Wie sieht so ein Roboter aus? – LEGO EV3



Vorstellung der Umgebung



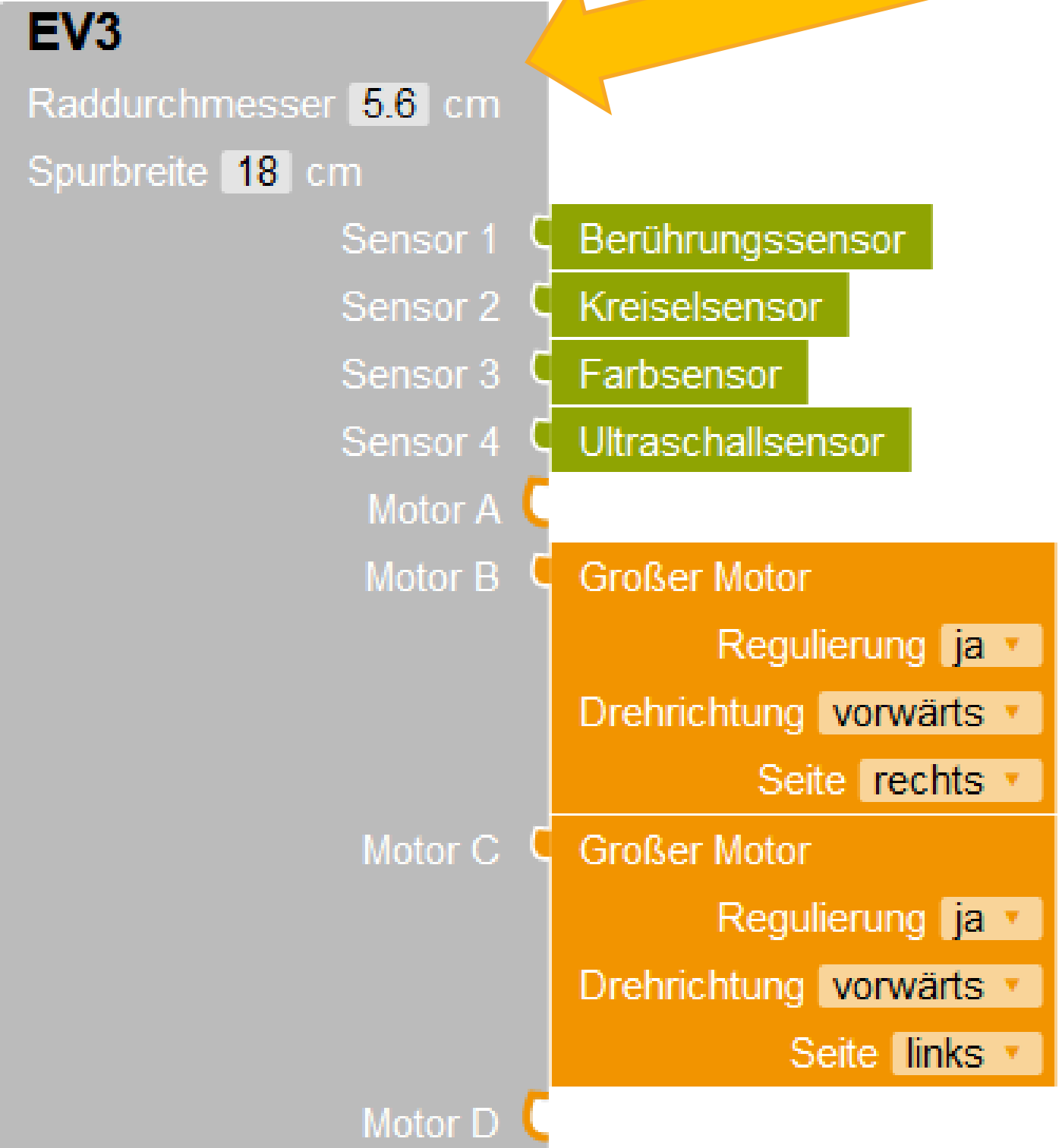
Programmsymbole

Programmbereich

Simulationsbereich

Konfiguration der Sensoren & Motoren

Daten für die Verwendung von physikalischem Roboter



The screenshot shows the configuration interface for an EV3 robot. It includes fields for wheel diameter (5.6 cm) and track width (18 cm). Below these are four sensor slots: Sensor 1 (Berührungssensor), Sensor 2 (Kreiselsensor), Sensor 3 (Farbsensor), and Sensor 4 (Ultraschallsensor). There are also four motor slots: Motor A, Motor B, Motor C, and Motor D. Motor B and Motor C are expanded to show their specific configurations: Motor B is a 'Großer Motor' with 'Regulierung ja', 'Drehrichtung vorwärts', and 'Seite rechts'. Motor C is also a 'Großer Motor' with 'Regulierung ja', 'Drehrichtung vorwärts', and 'Seite links'. A yellow arrow points from the text 'Daten für die Verwendung von physikalischem Roboter' to the EV3 configuration box. Two orange brackets on the right group the sensor settings under 'Konfiguration der Sensoren (Änderungen für Simulation möglich)' and the motor settings under 'Konfiguration der Motoren'.

Konfiguration der Sensoren
(Änderungen für Simulation möglich)

Konfiguration der Motoren

Symbole / Programmablauf

Detailgrad der Programmierbausteine



Kategorien der Programmierbausteine

Bewegungen und Aktionen

Sensorwerte abfragen

Kontrollstrukturen
z.B. Schleifen oder Abzweigungen

Simulationsbereich

The image shows a simulation environment for a robot. A yellow robot is positioned on a black track. The track has several colored segments: blue, yellow, green, and red. A cyan square obstacle is located to the right of the robot. The simulation is enclosed in a yellow and black striped border. A control panel at the bottom contains several icons: a play button, a camera icon, 'EV3', a speaker icon, a location pin icon, a refresh icon, and a key icon. A data window on the right displays the following information:

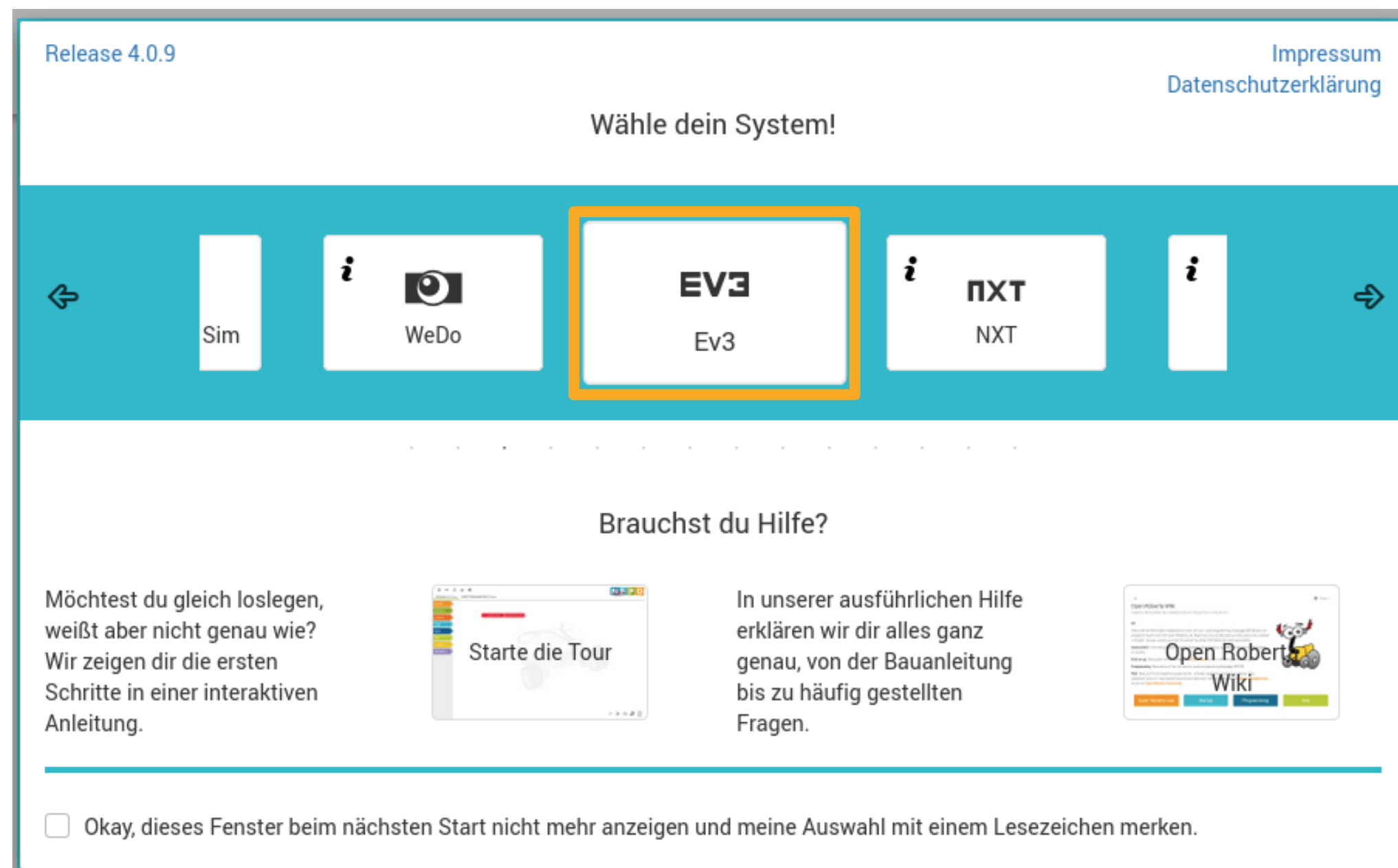
Robot	[Dropdown]
FPS	53
Time	0s
Robot X	177
Robot Y	146
Robot θ	0°
Motor left	0°
Motor right	0°
Touch Sensor 1	0
Light Sensor 3	100%
Ultra Sensor 4	112cm
Color Sensor 3	

Labels with arrows point to various parts of the simulation:

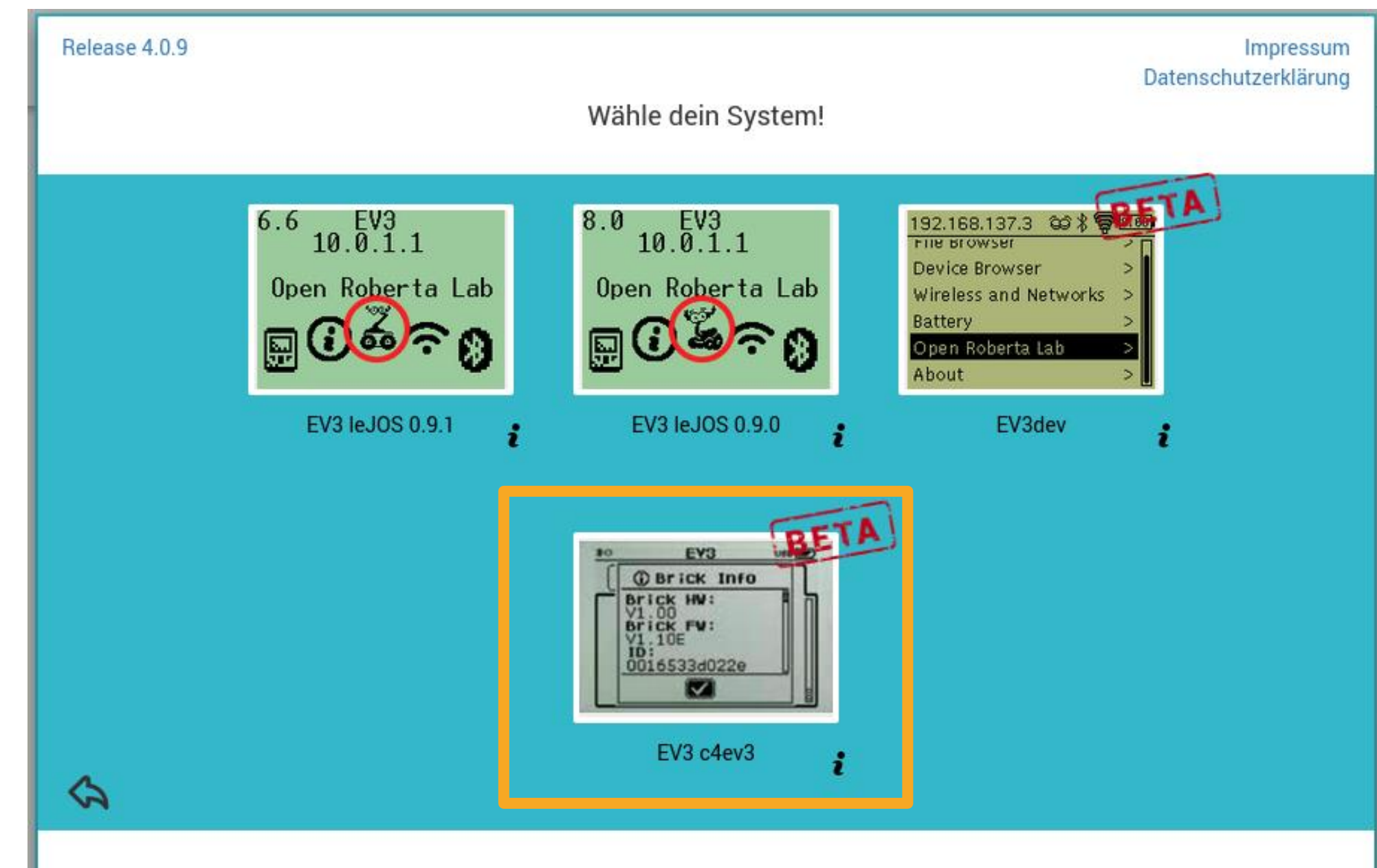
- Roboter**: Points to the yellow robot.
- Sensordaten anzeigen**: Points to the control panel.
- Start der Simulation Ausführen des Programms**: Points to the play button.
- Simulation zurücksetzen**: Points to the refresh icon.
- Sensordaten des Roboters**: Points to the data window.
- Hindernis (unüberwindbar)**: Points to the cyan square obstacle.
- Linien / farbige Elemente (überwindbar)**: Points to the colored track segments.

Zur Software

- Link: <https://lab.open-roberta.org/>



Erster Schritt: „EV3“



Erster Schritt: „EV3 c4ev3“

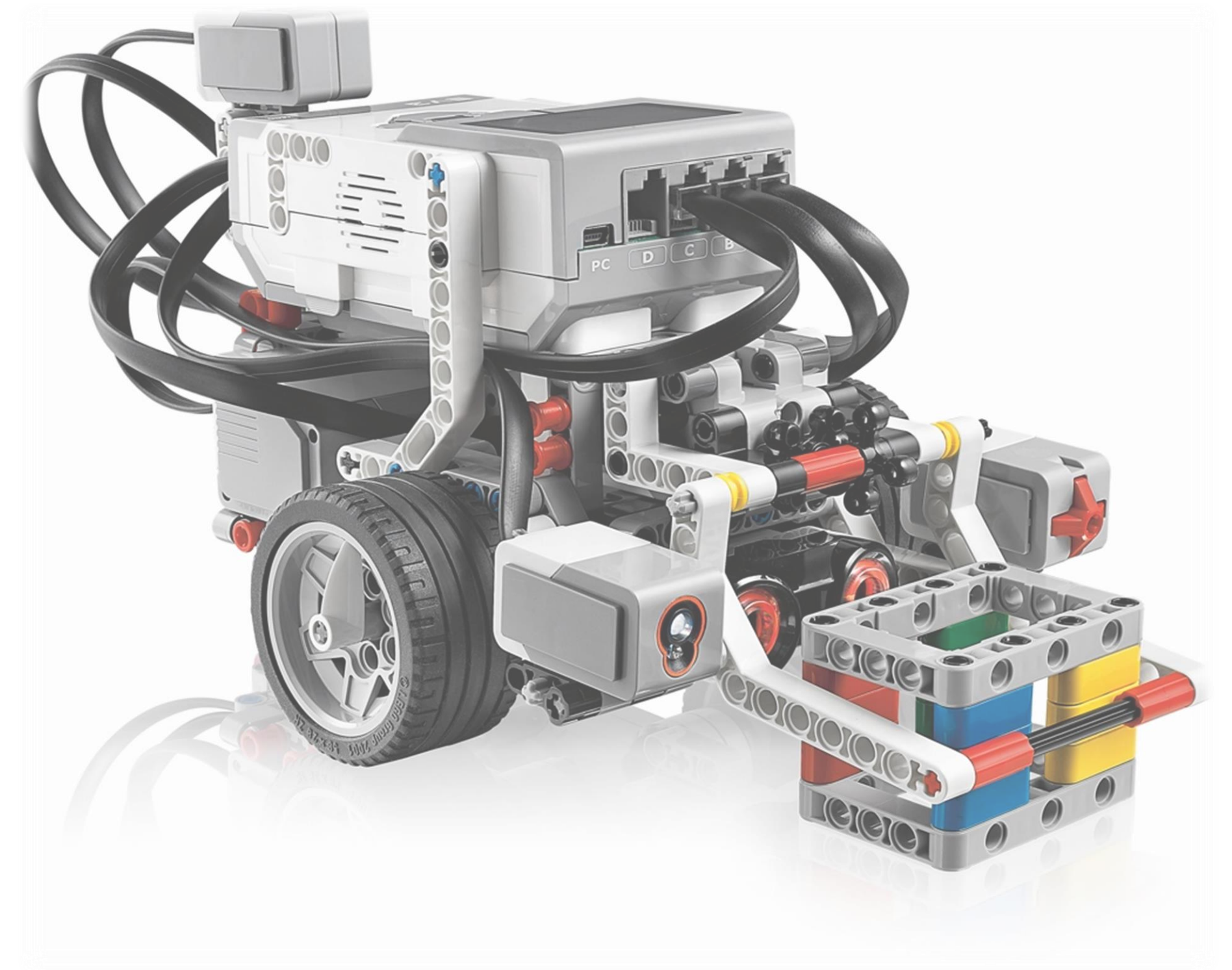
Aufgaben zum Fahren



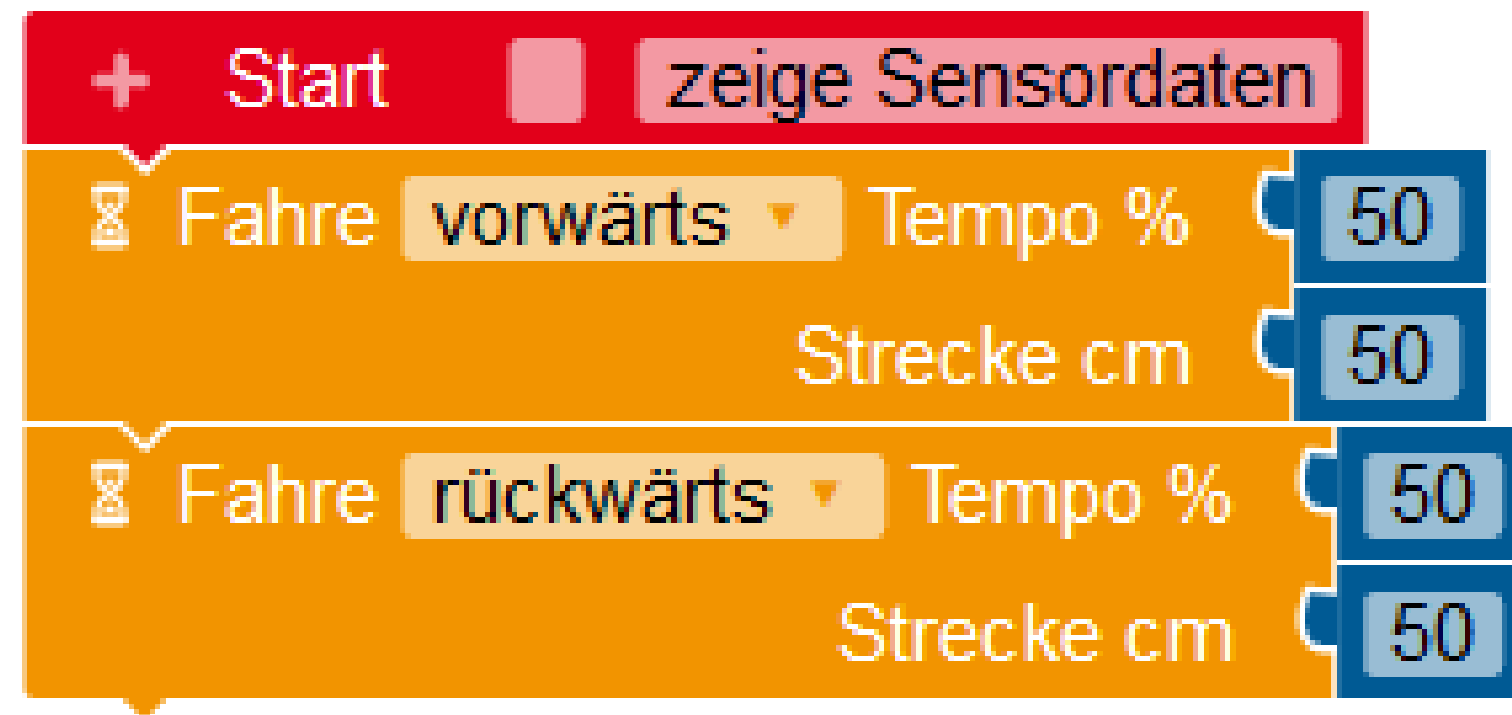
Programmierung – Aufgabe 1

Vorwärts und rückwärts fahren

- Fahre 50cm vorwärts
- Fahre 50cm rückwärts



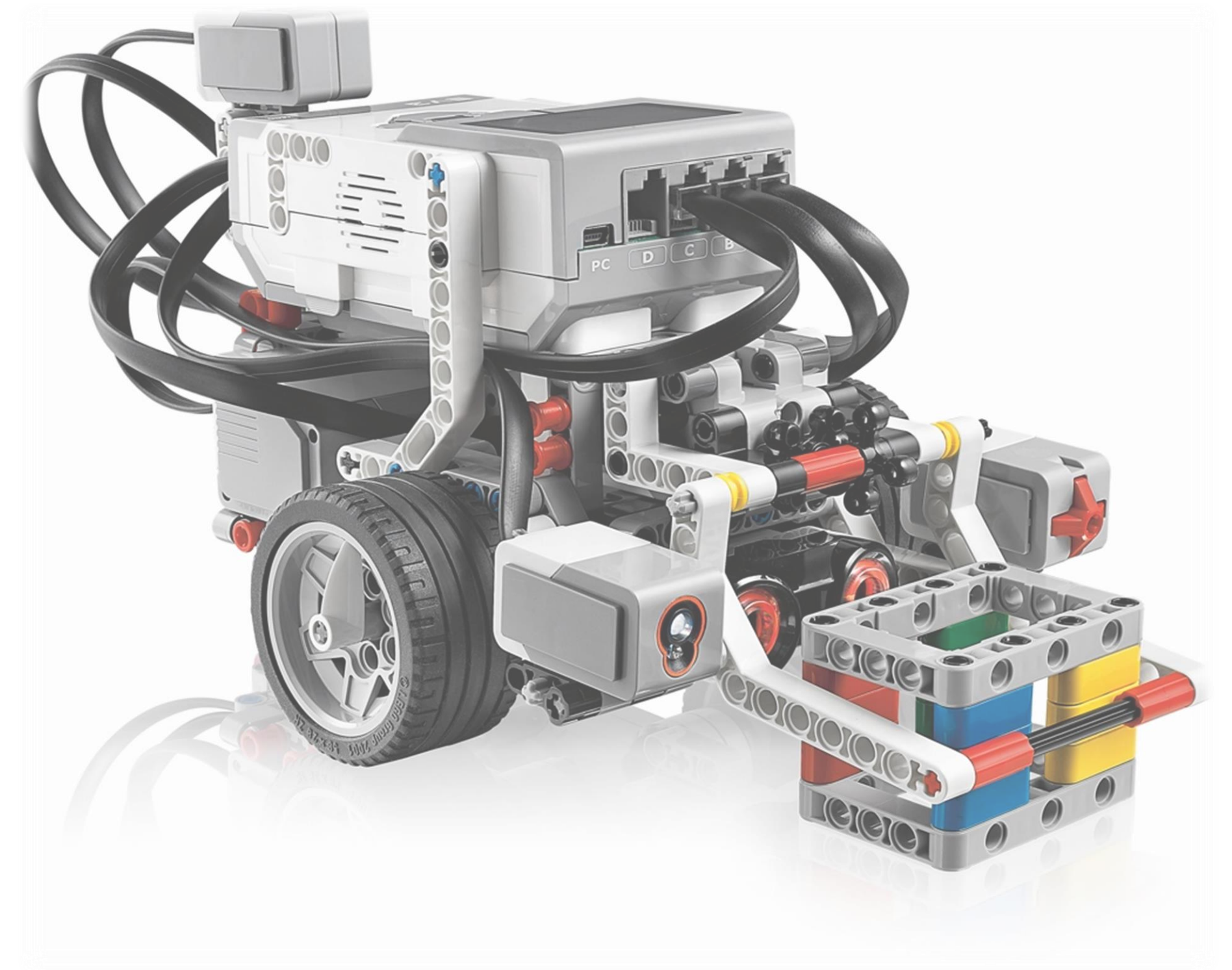
Programmierung – Aufgabe 1



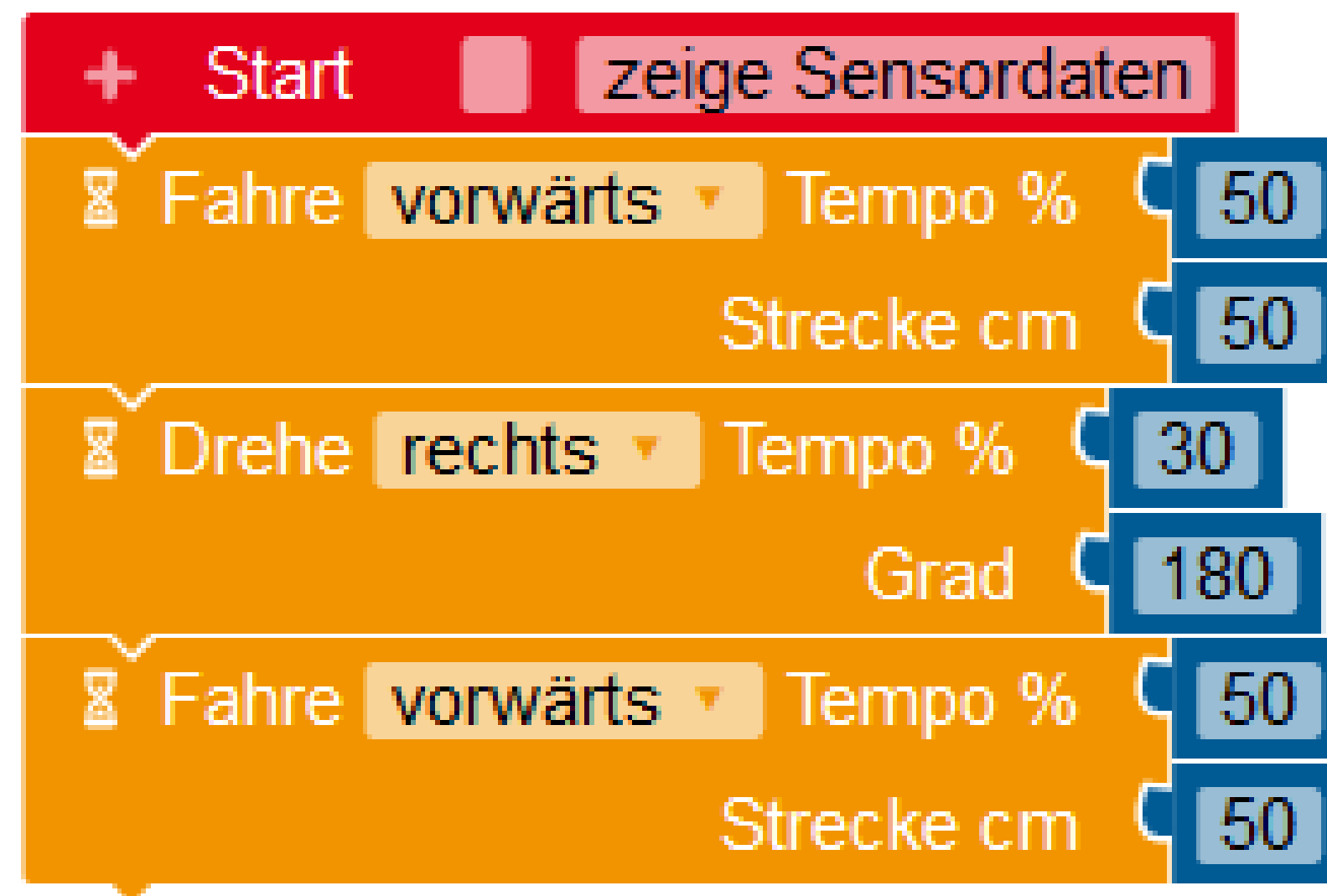
Programmierung – Aufgabe 2

Die erste Drehung auf der Stelle

- Fahre 50cm vorwärts
- Drehe auf der Stelle um 180°
- Fahre 50cm vorwärts



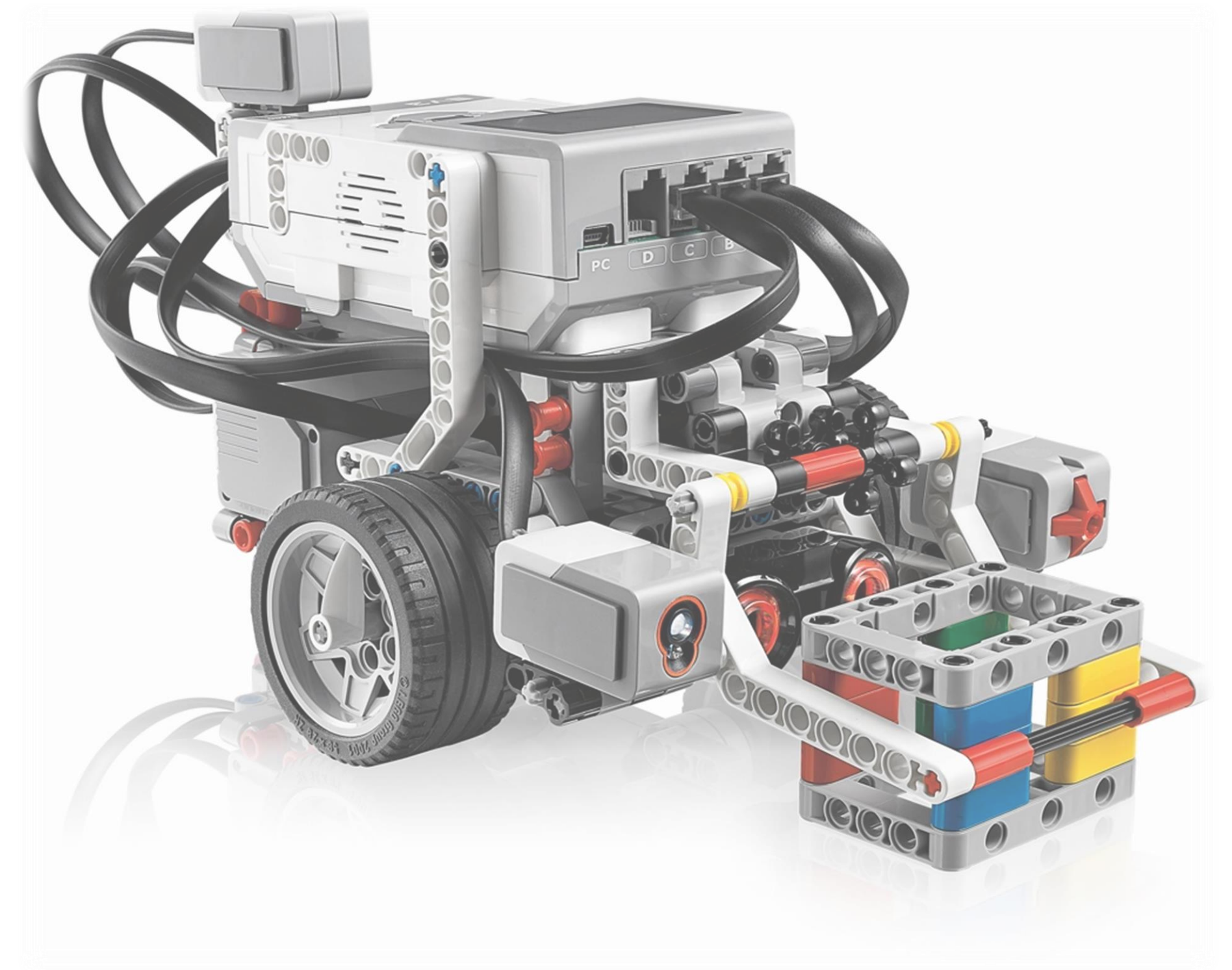
Programmierung – Aufgabe 2



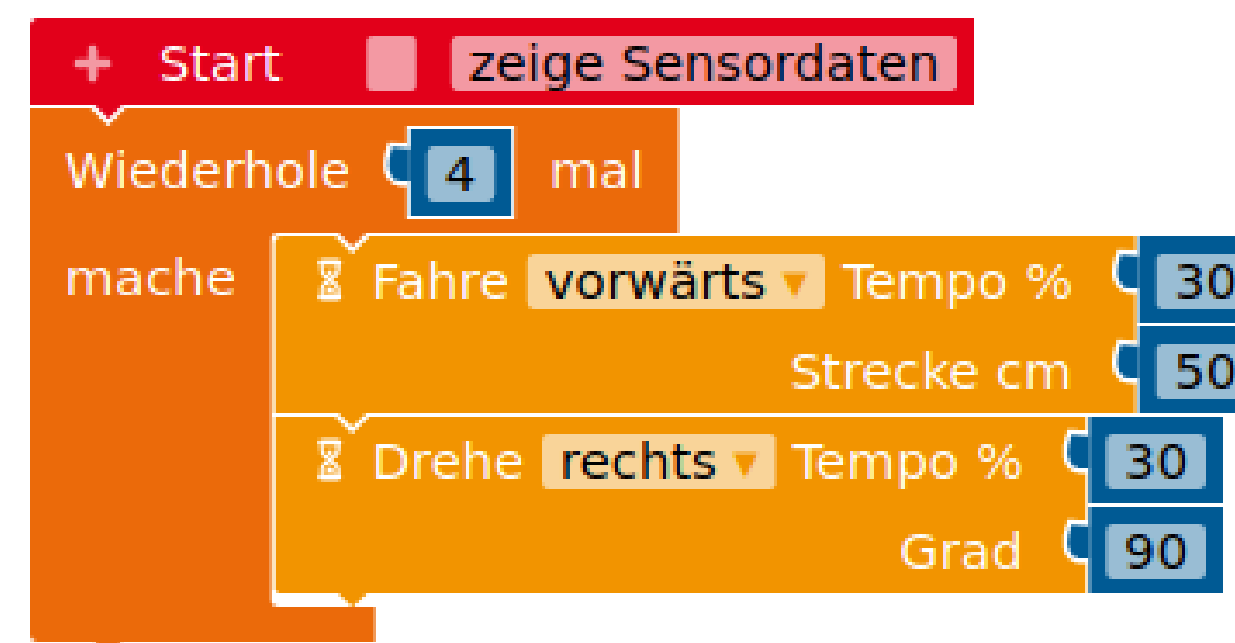
Programmierung – Aufgabe 3

Fahre ein Viereck

- Lasse den Roboter ein Viereck mit einer Kantenlänge von 50cm fahren.



Programmierung – Aufgabe 3



Lösung mit einer Schleife ist übersichtlicher und das Programm ist einfacher zu verstehen.

Verwendung von Sensoren

Die Augen und Ohren des Roboters



Umgebung wahrnehmen / Sensoren

- Open Roberta / EV3
 - Farbsensor (Erkennung von Farben und Linien)
 - Berührungssensor (z.B. Erkennung von Hindernissen – bei Berührung)
 - Ultraschallsensor (z.B. Erkennung von Hindernissen – vor Berührung)
 - Kreisel sensor (z.B. Messung, wie weit sich der Roboter gedreht hat)

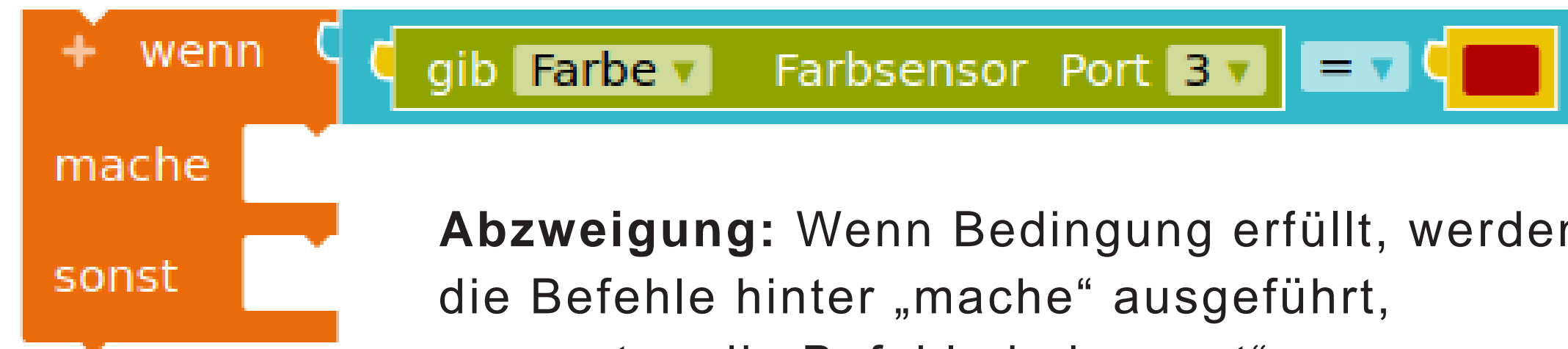


Abfrage der Sensoren



Auslesen der Sensoren

Vergleich des Sensors mit dem erwarteten Wert
(hier: wenn Farbe von Sensor 3 gleich rot)



Abzweigung: Wenn Bedingung erfüllt, werden die Befehle hinter „mache“ ausgeführt, ansonsten die Befehle bei „sonst“.

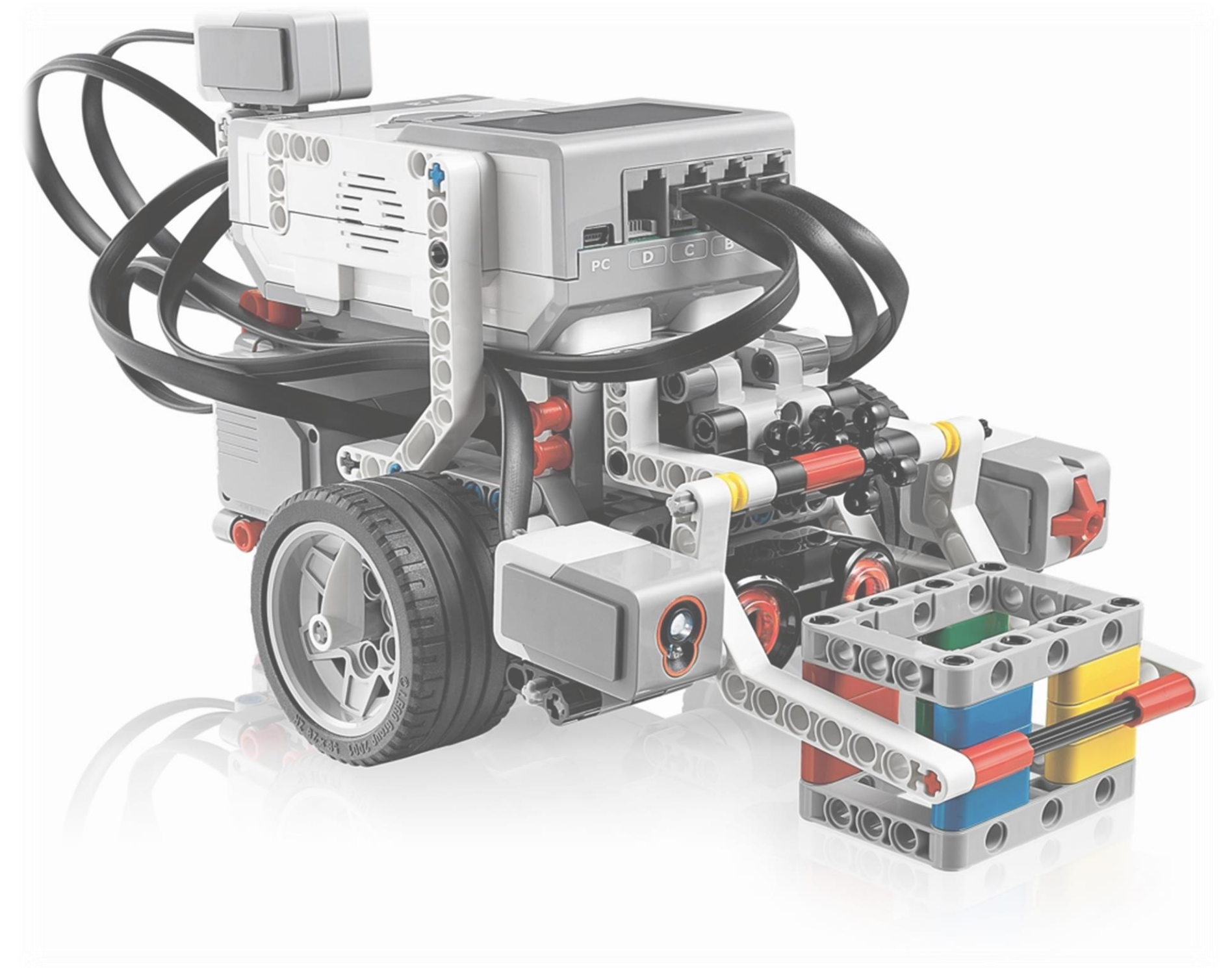


Warten bis: Das Programm läuft erst beim nächsten Block weiter, wenn die hier angegebene Bedingung erfüllt ist.

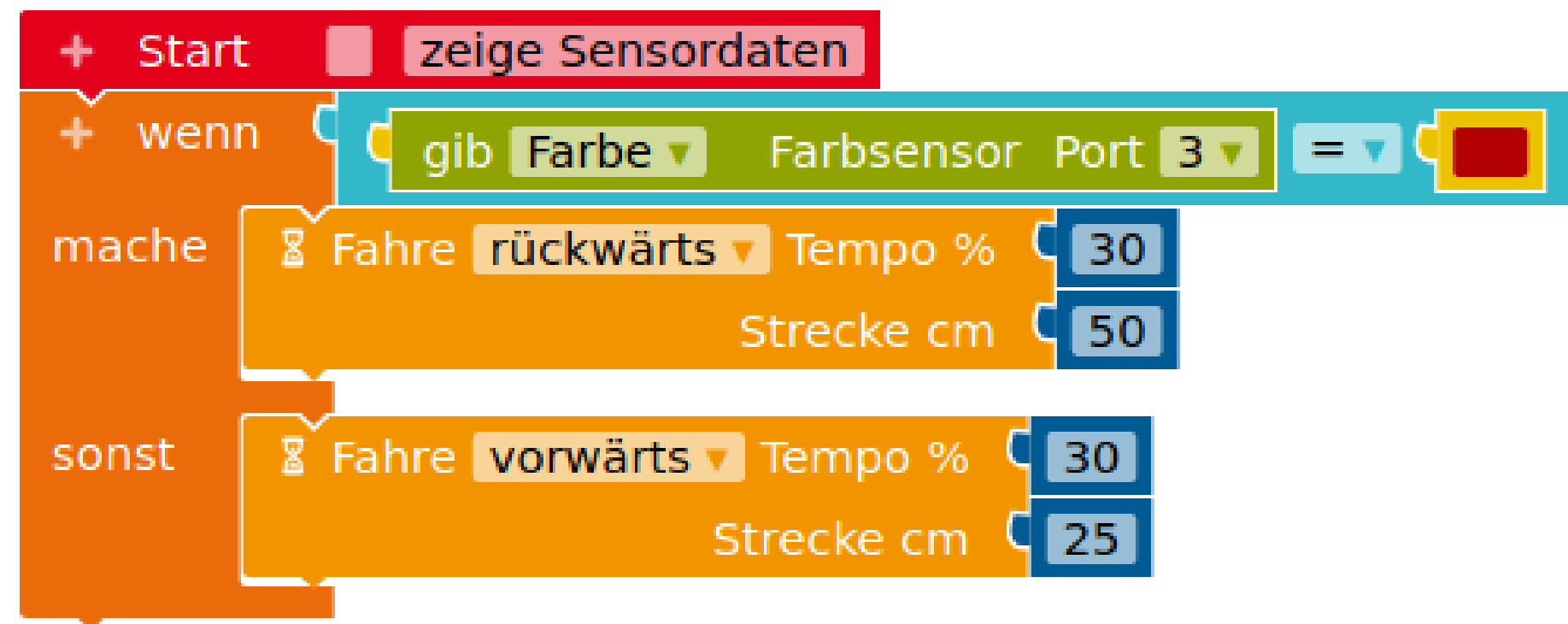
Programmierung – Aufgabe 4

Vor oder zurück?

- Wenn der Roboter auf rot startet, lass ihn 50cm zurück fahren
- Ansonsten lass den Roboter 25cm vor fahren



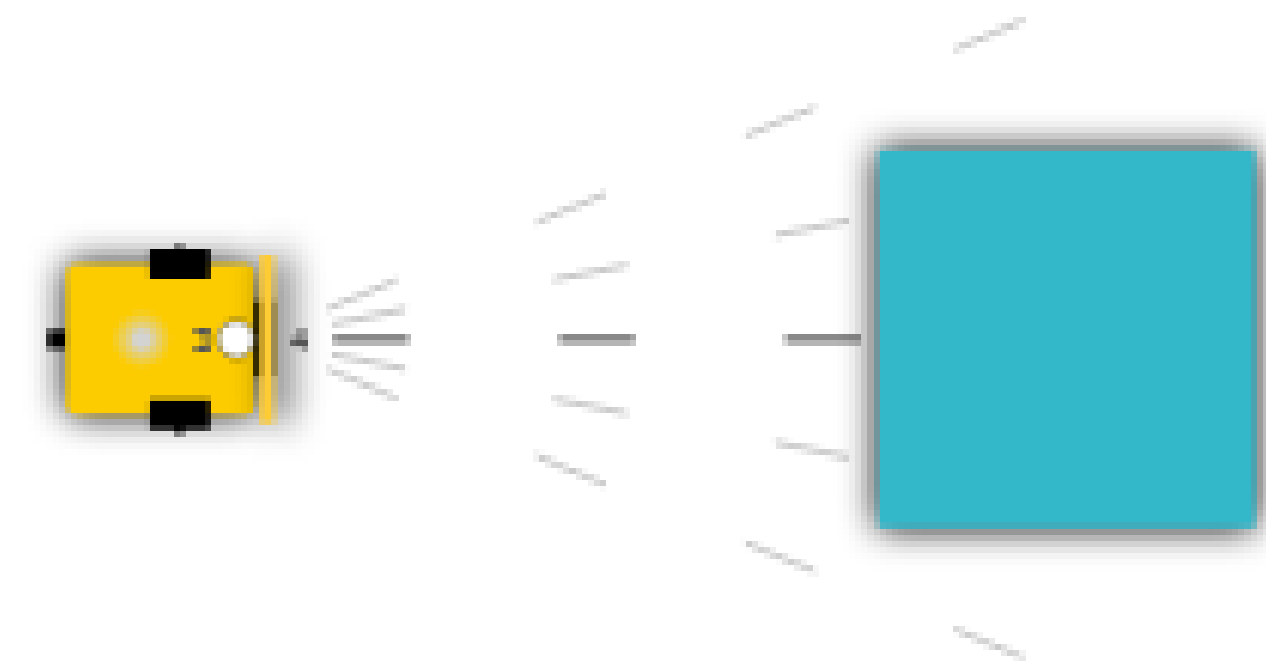
Programmierung – Aufgabe 4



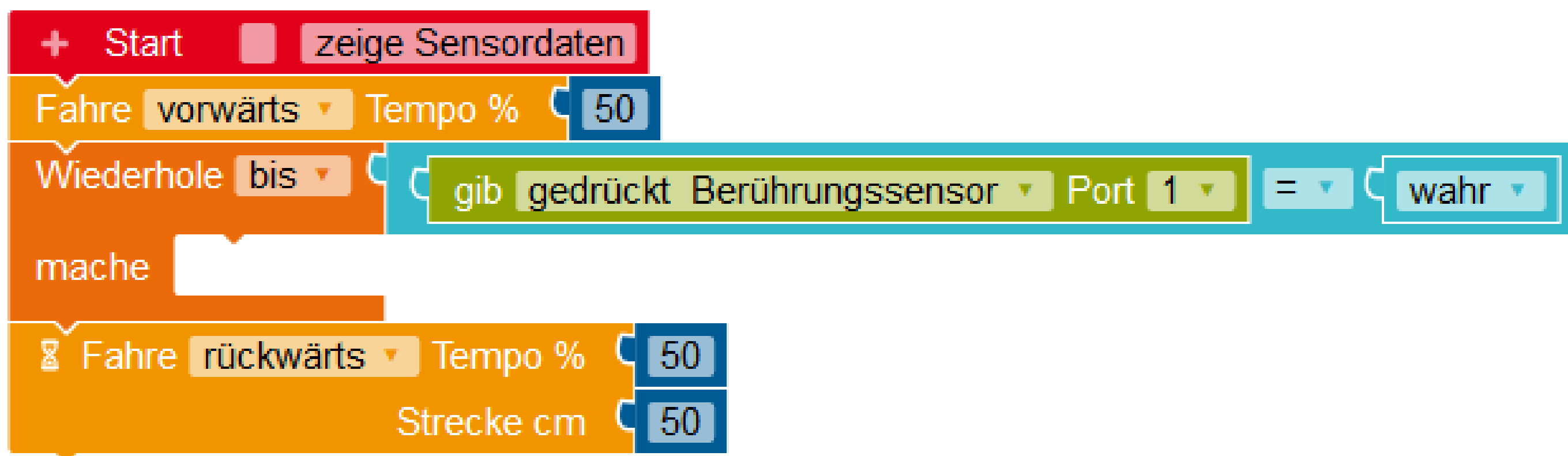
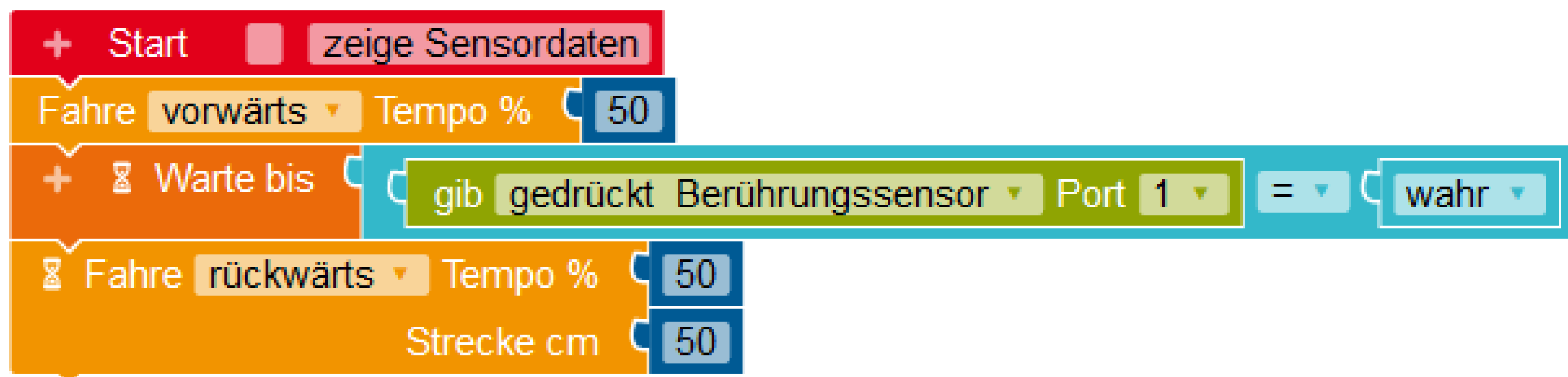
Programmierung – Aufgabe 5

Auf ein Hindernis reagieren

- Hindernis in den Weg stellen
- Fahre bis zum Hindernis
- Fahre 50cm rückwärts



Programmierung – Aufgabe 5

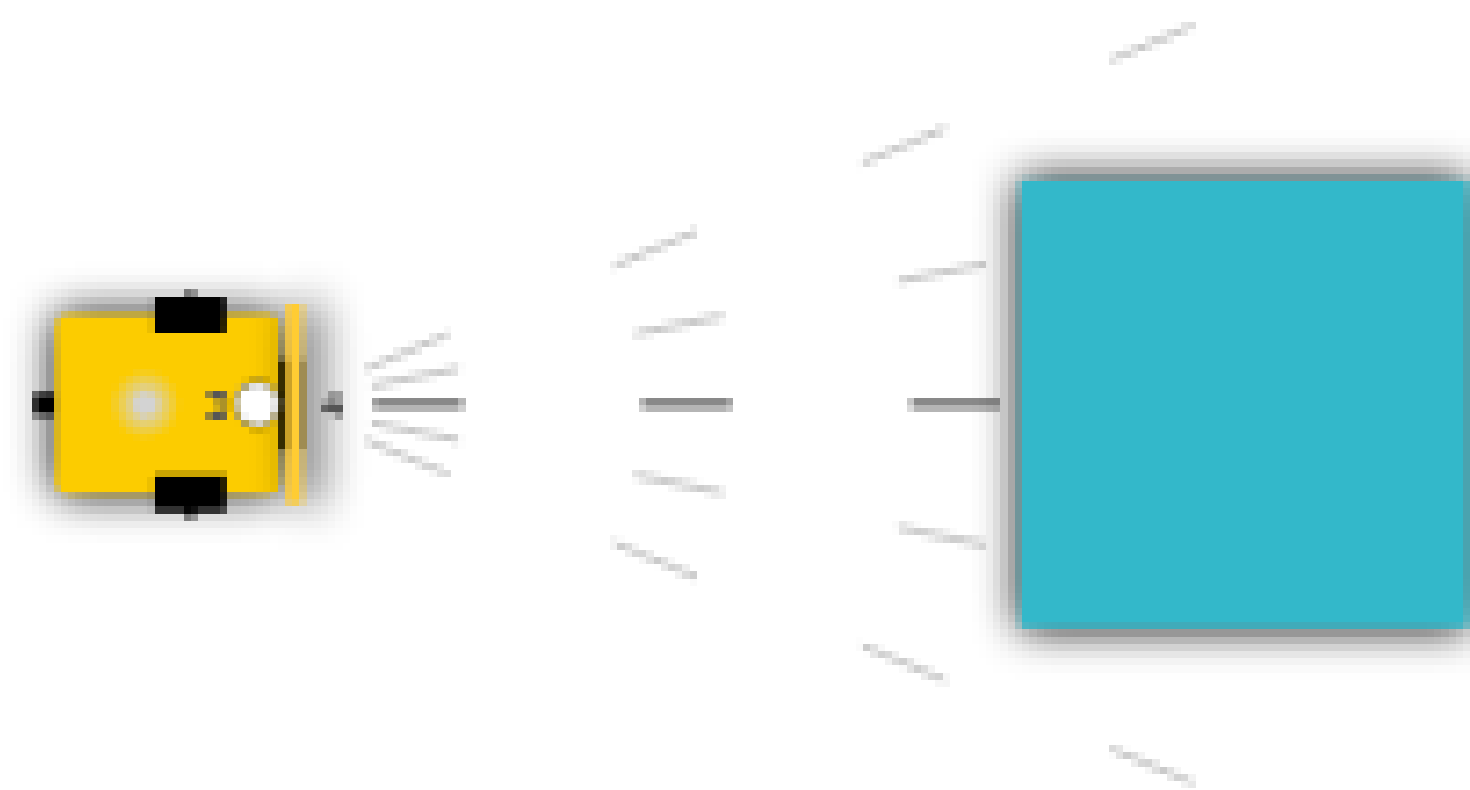


Verwendung einer Schleife statt des „Warten bis“-Blocks. Letztlich führt der Warten-Block ebenfalls eine Schleife aus, die den Sensor immer wieder abfragt.

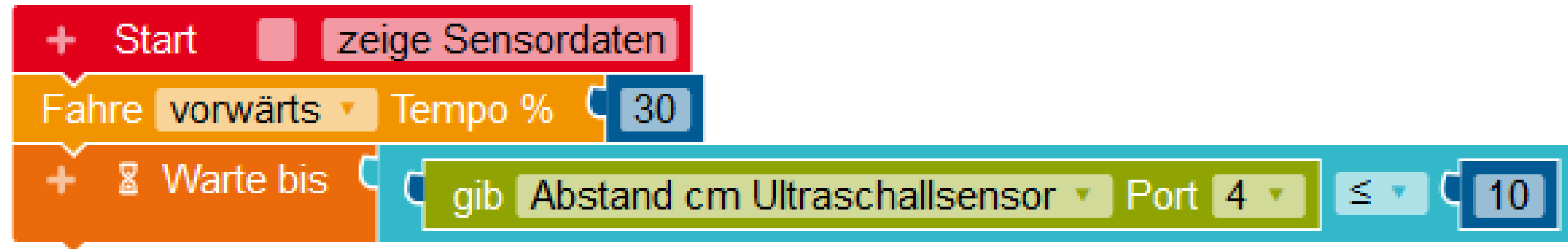
Programmierung – Aufgabe 6

Abstand halten

- Fahre vorwärts bis 10cm vor das Hindernis
- Verwendung des Ultraschallsensors



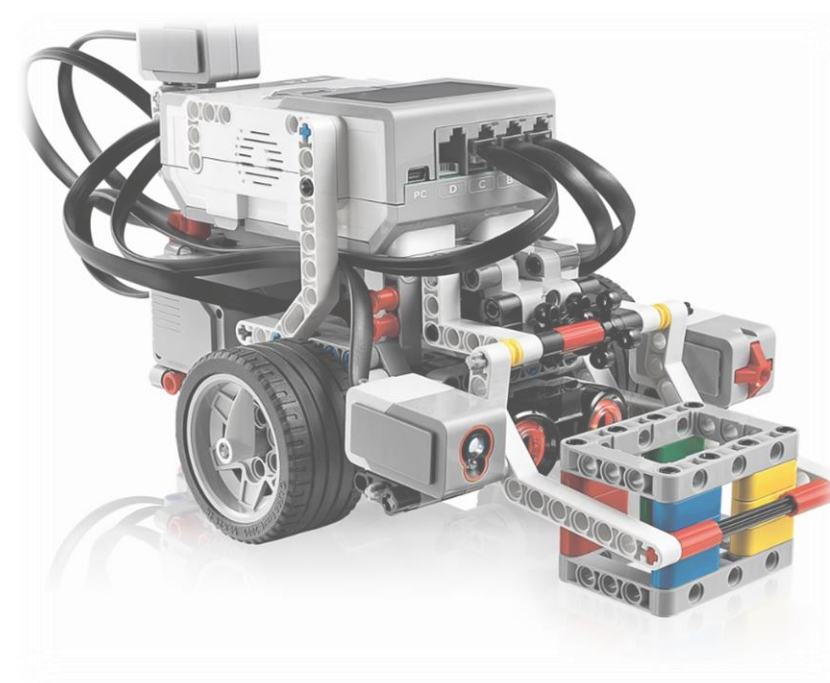
Programmierung – Aufgabe 6



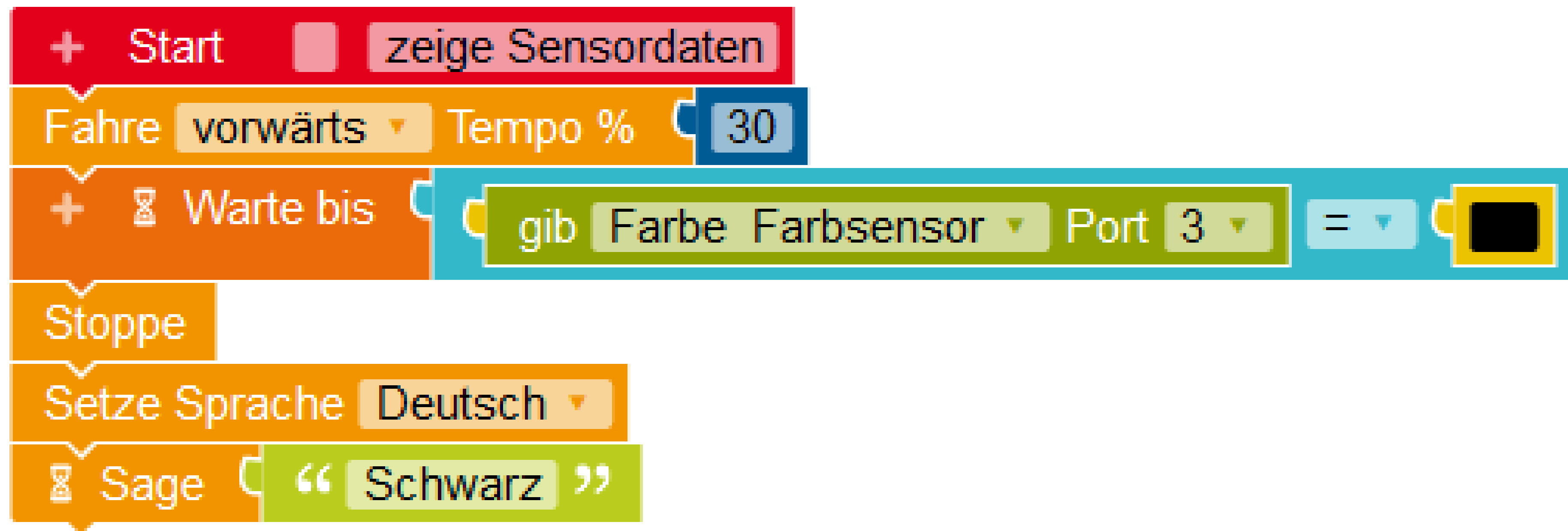
Programmierung – Aufgabe 7

Linien finden

- Fahre vorwärts in Richtung der schwarzen Linie
- Halte an der Linie mit Verwendung des Farbsensors
- *Zusatz: Lass den Roboter „schwarz“ sagen*



Programmierung – Aufgabe 7



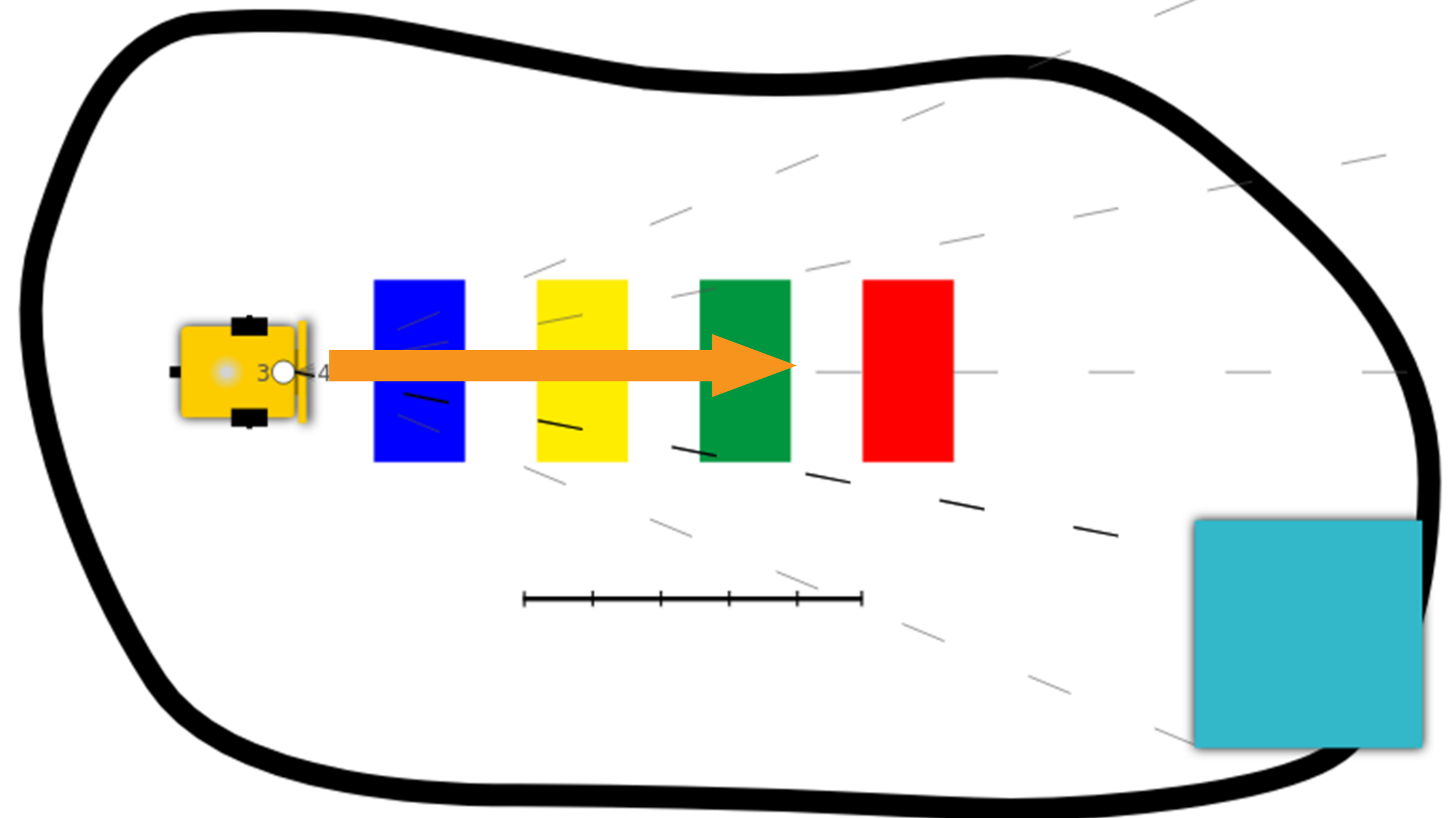
Bonusaufgaben



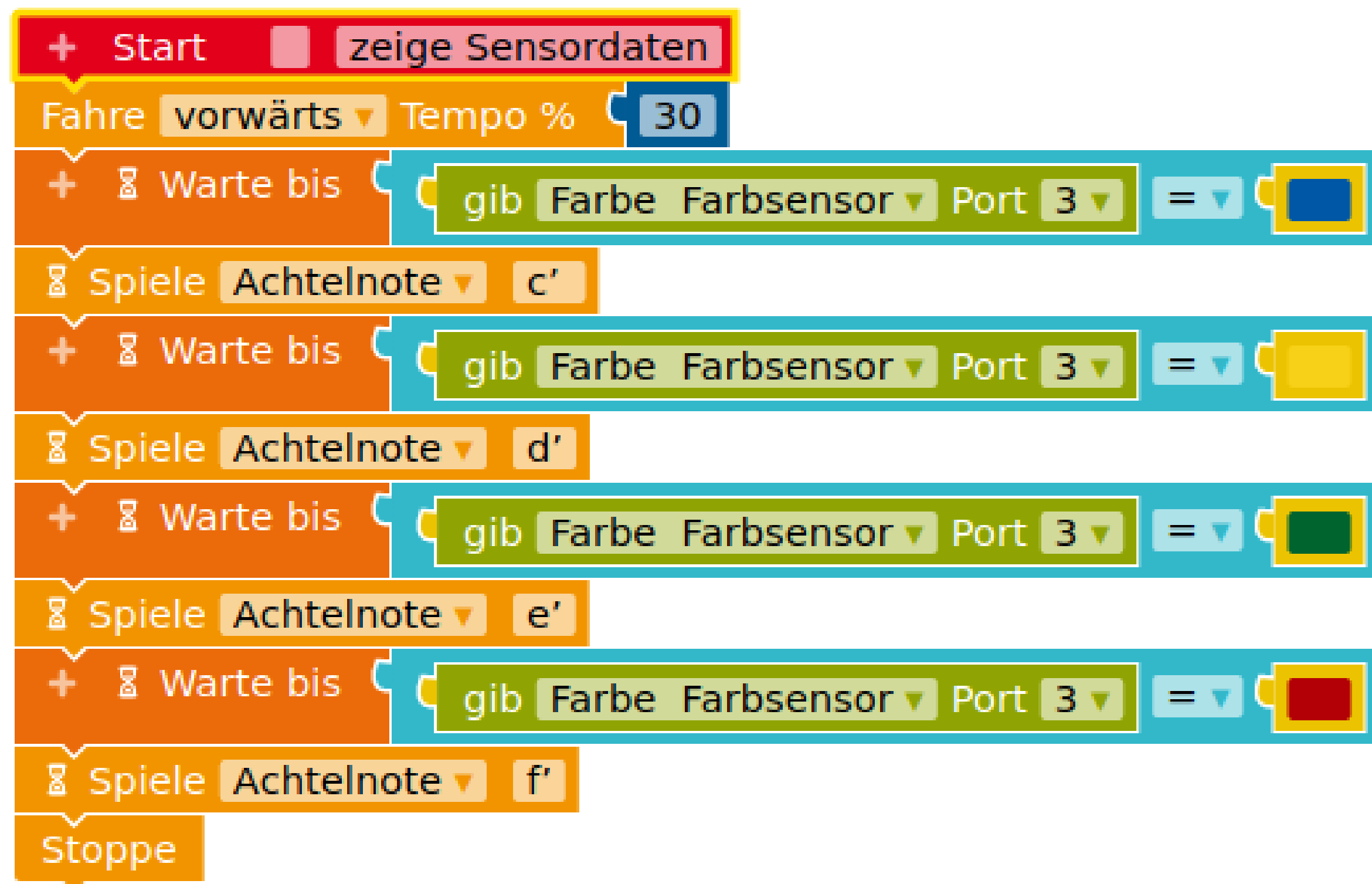
Programmierung – Bonusaufgabe 1

Spiele Musik

- Fahre über die vier farbigen Rechtecke und lasse den Roboter jeweils einen Ton spielen, wenn er die nächste Farbe erreicht.



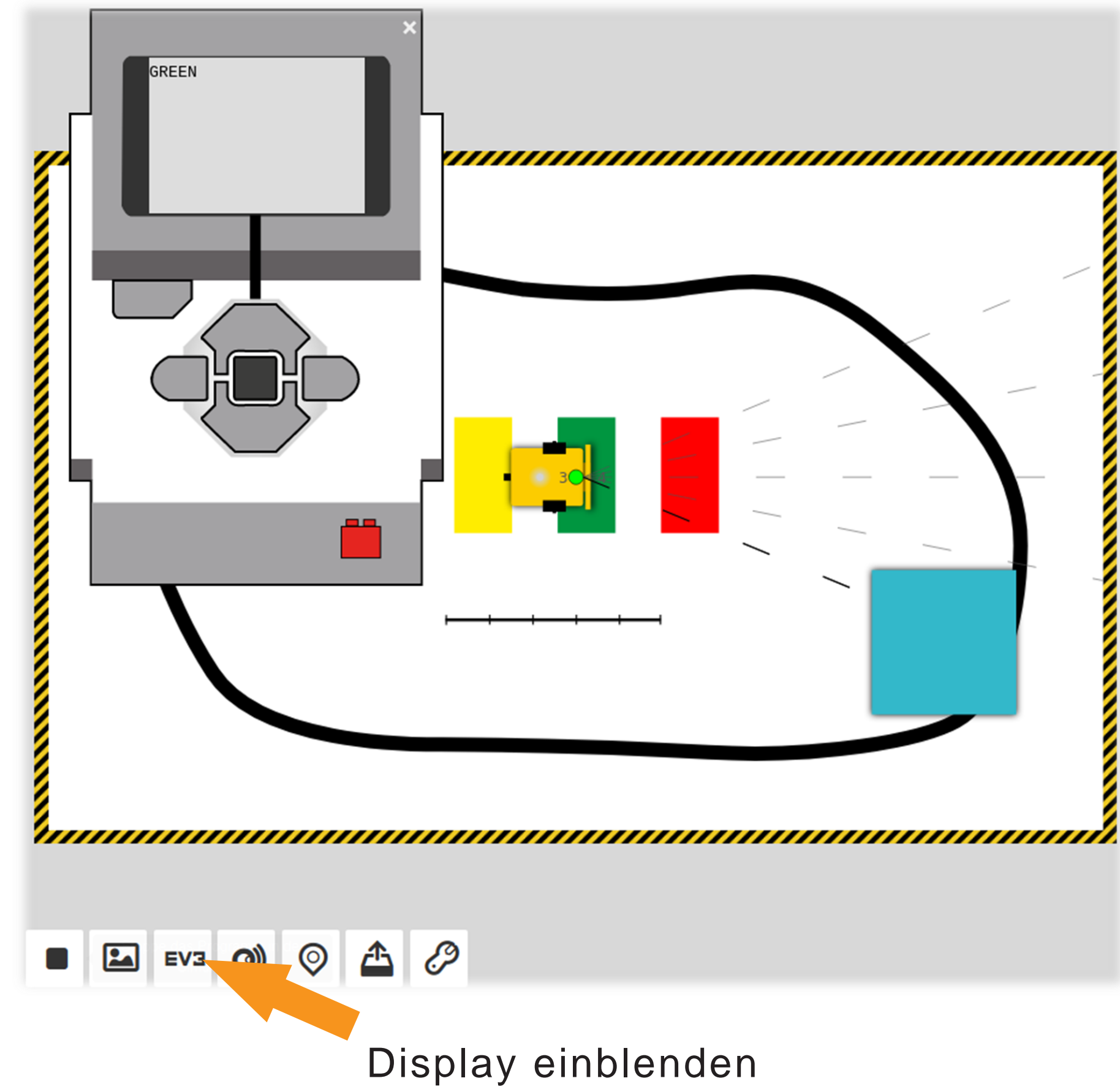
Programmierung – Bonusaufgabe 1



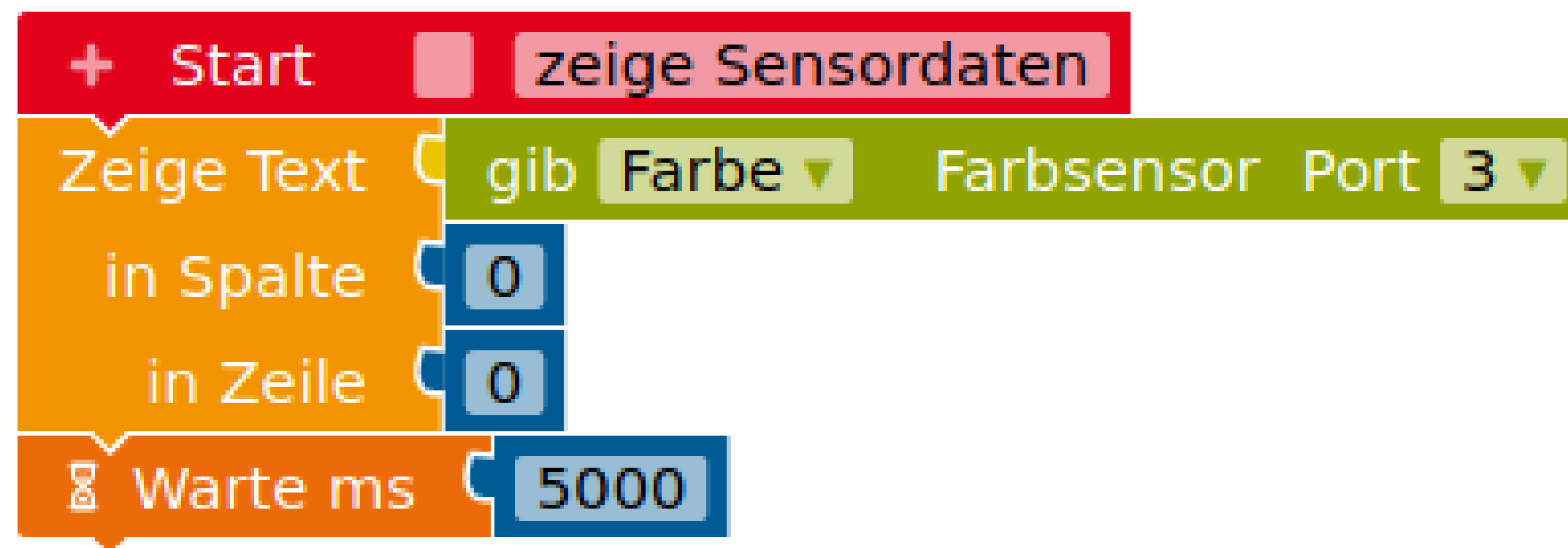
Programmierung – Bonusaufgabe 2

Farben erkennen

- Zeige die Farbe auf dem Display des Roboters an, auf der er beim Starten des Programmes steht.
- *Tipp: Nach der Anzeige muss eine Pause eingefügt werden, da das Programm sonst umgehend endet und die Anzeige gelöscht wird.*



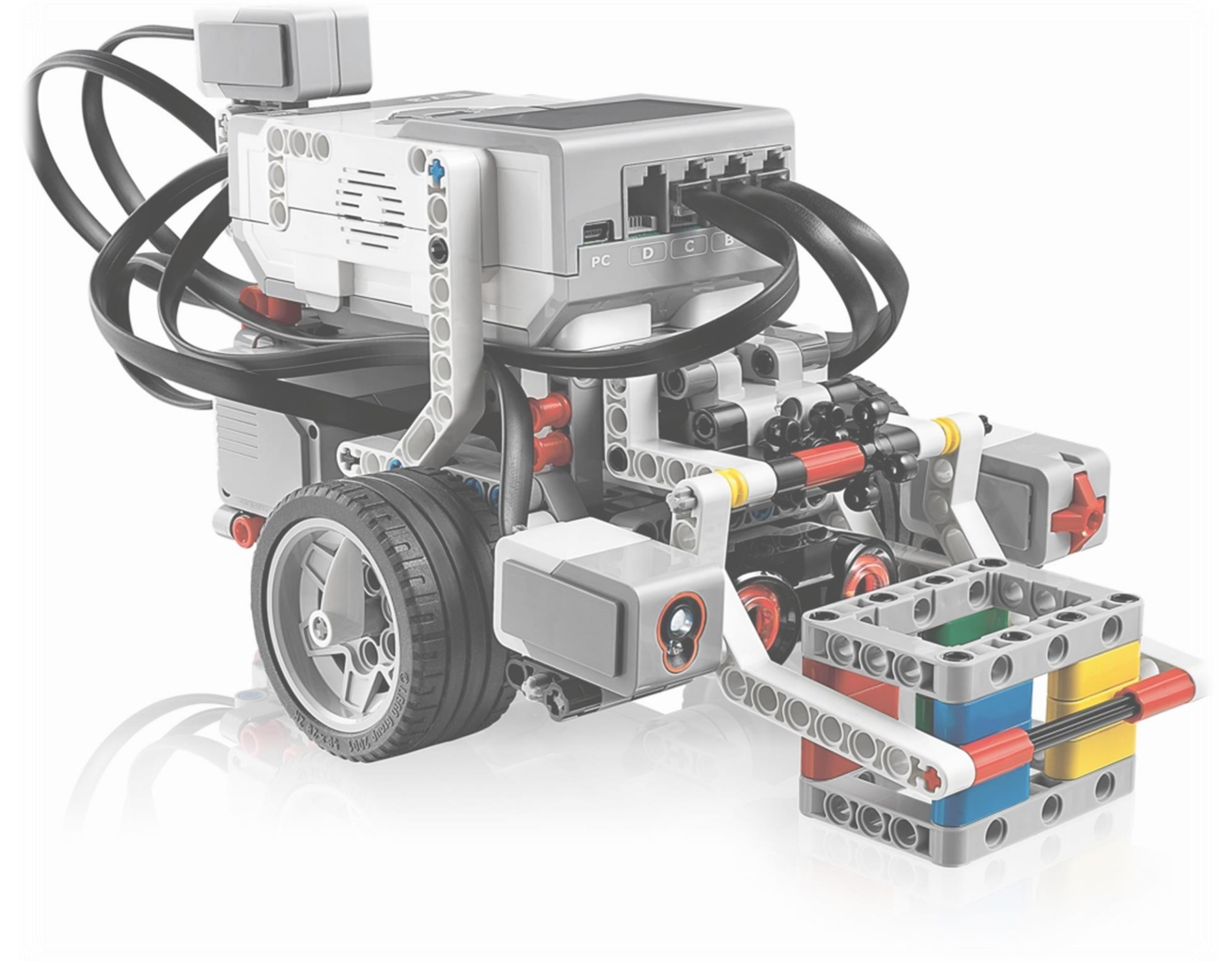
Programmierung – Bonusaufgabe 2



Programmierung – Bonusaufgabe 3

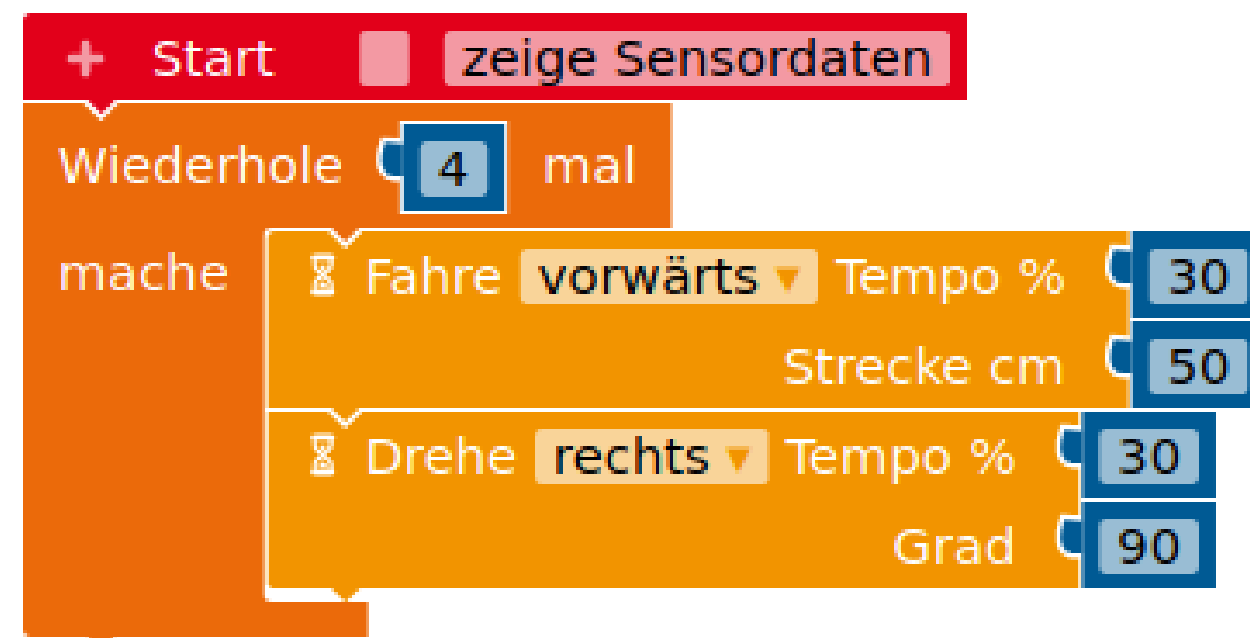
Fahre ein Achteck

- Erinnere dich zurück an Aufgabe 3, in der ein Viereck gefahren wurde.
- Lasse den Roboter nun allerdings ein Achteck fahren.
- **Frage:** Wie hilft der Einsatz von Schleifen um die notwendigen Anpassungen am Programm zu reduzieren?

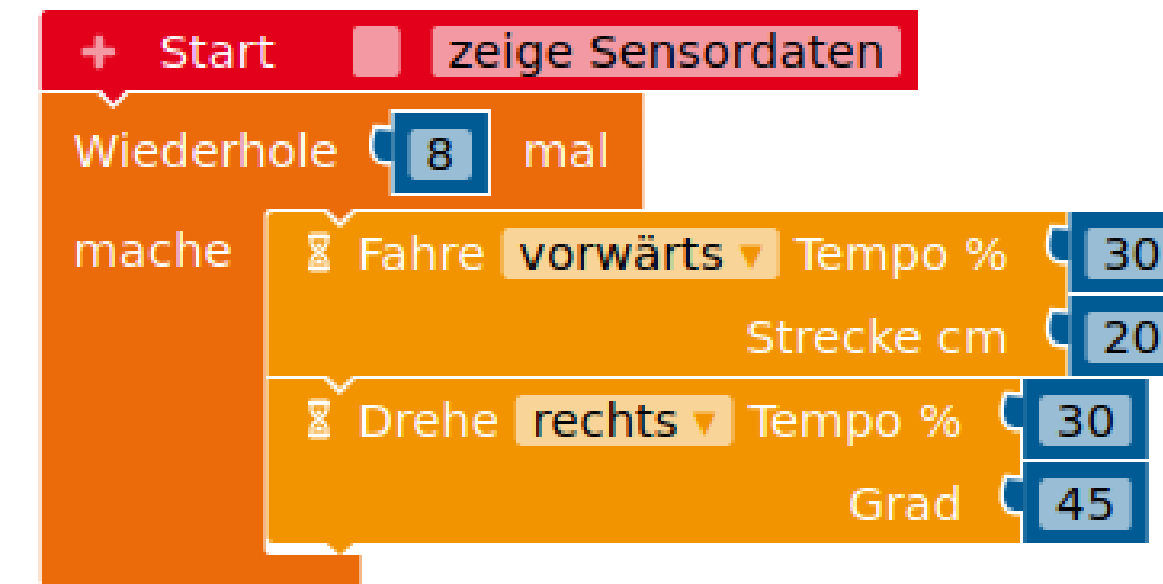


Programmierung – Bonusaufgabe 3

Lösung des Vierecks mit einer Schleife:



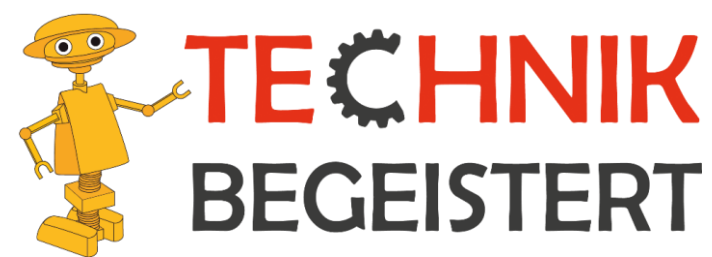
Lösung des Achtecks mit einer Schleife:



Antwort: Mit einer Schleife reduzieren sich die Änderungen von einem Viereck auf ein Achteck, auf die Anpassung der Anzahl an Wiederholungen und der Grad der Drehung. Ohne Schleife müssen doppelt so viele Befehle verwendet werden wie zuvor.

Vielen Dank

Viel Spaß beim weiteren Programmieren



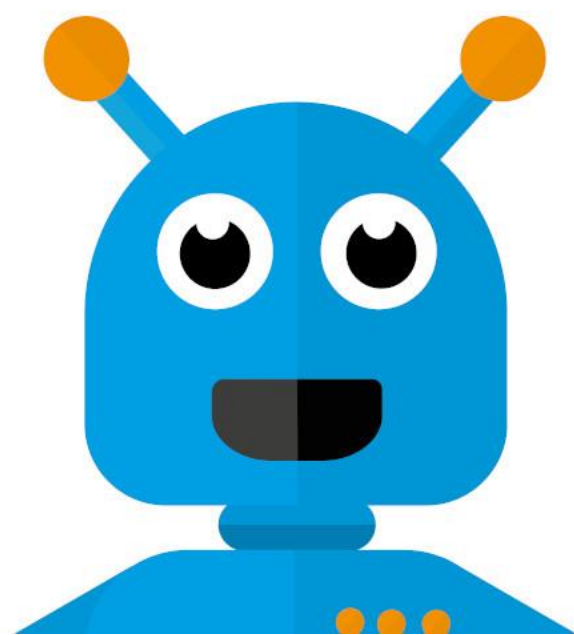
Referenten / Kontaktdaten



Lukas Plümer



Egbert Langer



Jenny Kociemba



Markus Fleige

Rückfragen gerne an

Lukas Plümer

[lukas.pluemper](mailto:lukas.pluemper@technik-begeistert.org)

[@technik-begeistert.org](mailto:technik-begeistert.org)

0176 / 98 331 332

Weitere Informationen unter:

<https://wro2021.de/mint-ec>





Schreibe deine Robotergeschichte