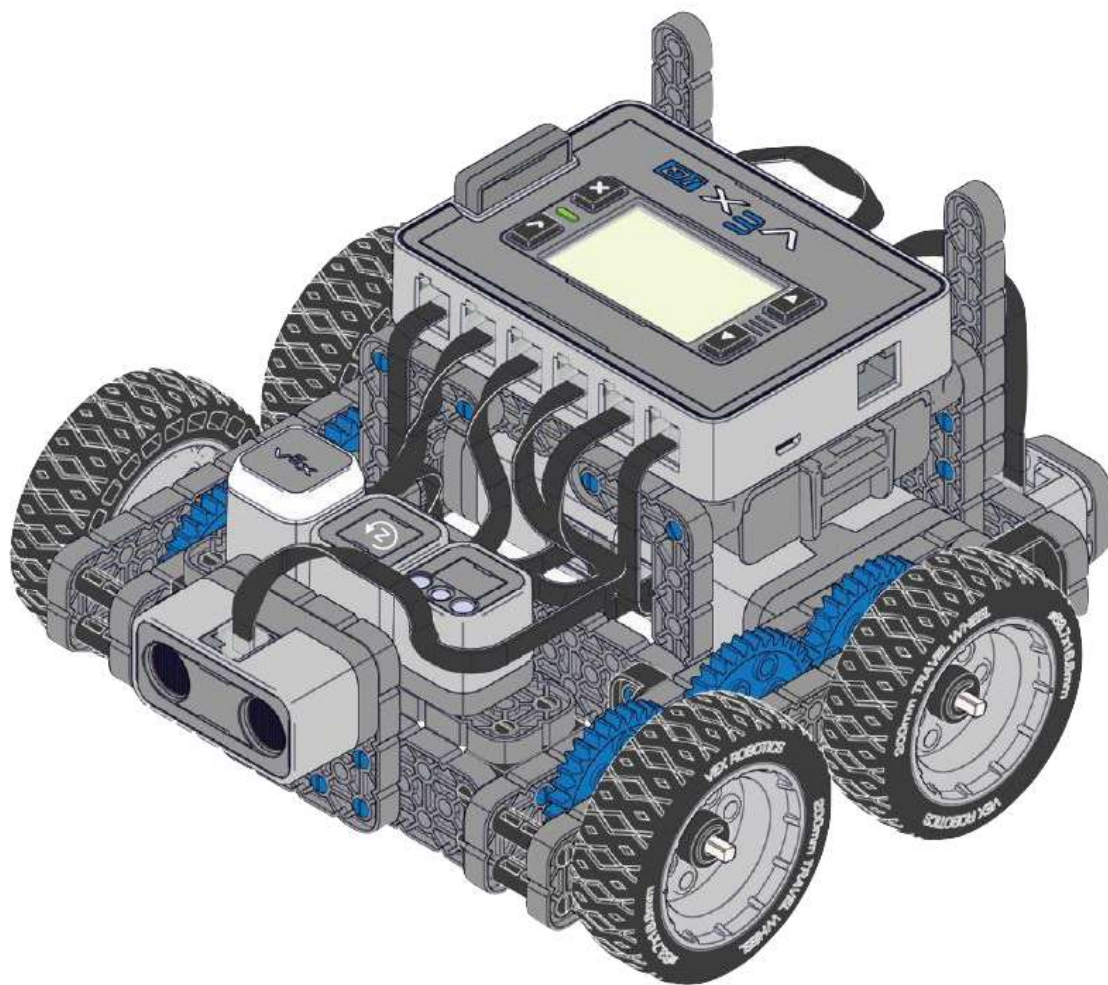




Kursprogramm Autonomes Fahren



VEX IQ Kursprogramm Autonomes Fahren

Kursinhalte: Im VEX IQ Kurs Autonomes Fahren bauen die Schüler*innen Schritt für Schritt einen Fahrroboter auf. Dabei lernen sie von der Mechanik über die elektrischen und elektronischen Komponenten (Sensoren, Aktoren, Controller) bis hin zur Programmierung die wesentlichen Elemente kennen, die für ein Autonomes Fahrzeug benötigt werden.

Kursaufbau

Übung 1 BaseBot Aufbauen

Die Schüler*innen bauen den BaseBot als Basis des Fahrroboter auf und lernen daran die Bauteile und deren Funktion kennen. Der BaseBot wird abschließend mit der Fernbedienung in Betrieb genommen und als nicht-autonomes Fahrzeug betrieben.

Übung 2 Geradeaus Fahren

Die Schüler*innen programmieren eine einfache Geradeaus Fahrt mit einer Zeit- bzw. einer Umdrehungsvorgabe bei unterschiedlichen Motorleistungen. Abschließend muss ein Programm für einen Pendelfahrt-Parcours erstellt werden.

Übung 3 Kurven Fahren

Die Schüler*innen programmieren eine Drehbewegung mit einer Zeit- bzw. einer Umdrehungsvorgabe. Abschließend muss ein Programm für einen Zickzack-Parcours erstellt werden.

Übung 4 Verwendung des Kontaktschalters

Die Schüler*innen lernen die Funktionsweise eines Kontaktschalters und integrieren diesen in den Fahrroboter und die Programmierung. Abschließend wird ein Programm geschrieben, bei dem der Fahrroboter Gegenstände erkennt und selbstständig wendet.

Übung 5 Verwendung der Touch-LED

Die Schüler*innen lernen die Funktionsweise der Touch-LED und integrieren diesen in den Fahrroboter und die Programmierung. Abschließend wird ein Programm geschrieben, bei dem die Touch-LED die Fahrtrichtung des Fahrroboters anzeigt.

Übung 6 Verwendung des Abstandssensors

Die Schüler*innen lernen die Funktionsweise des Abstandssensors und integrieren diesen in den Fahrroboter und die Programmierung. Abschließend wird der Fahrroboter so programmiert, dass er mithilfe des Abstandssensors durch ein Würfelparcours findet.

Übung 7 Verwendung des Farbsensors

Die Schüler*innen lernen die Funktionsweise des Farbsensors und integrieren diesen in den Fahrroboter und die Programmierung. Abschließend wird der Fahrroboter so programmiert, dass er mithilfe des Farbsensors in einer vorgegebenen Garage parkt.

Übung 8 Verwendung des Gyro-Sensors

Die Schüler*innen lernen die Funktionsweise des Gyro-Sensors und integrieren diesen in den Fahrroboter und die Programmierung.



Übung 1 – Basebot aufbauen

Unterrichtsinhalte: In dieser Übung bauen die Schüler*innen anhand der mitgelieferten Bauanleitung den VEX IQ Basebot auf. Dieser Fahrroboter ist die Basis für alle weiteren Übungen dieses Kurses. Durch das Zuordnen von Begriffen zu Abbildungen auf einem vorbereiteten Arbeitsblatt lernen die Schüler*innen die einzelnen Komponenten des VEX IQ Bausatzes und deren Funktion und Verwendung kennen. Der aufgebaute Basebot wird mit der Fernsteuerung per Funk verbunden und kann abschließend von den Schülern durch den Raum bewegt werden.

Vermittelte Fähigkeiten	Altersgruppe	Dauer
Konstruktion, Aufbau, Funkgeräte verbinden	10-16	60 min

Lernziele

1. Die Schüler*innen können die einzelnen Komponenten des VEX IQ Bausatzes benennen und kennen deren Funktion zum Aufbau eines Roboters.
2. Die Schüler*innen können anhand einer grafischen Anleitung die erste Stufe des Fahrroboters selbstständig aufbauen.
3. Die Schüler*innen können eine Verbindung zwischen dem Robot Brain und der Fernsteuerung herstellen.

Dauer	Aktivitäten	Verbunden mit Lernziel
5 min	Einführung	1, 2, 3
10 min	Ausfüllen und Kontrolle der Arbeitsblätter zu Aufgabe 1.	1
ca. 30 min	Aufbau des VEX IQ Basebots in Kleingruppen. Die Dauer ist abhängig vom Alter und den Erfahrungen der Gruppe.	2
10 min	Verbinden des Robot Brain mit der Fernsteuerung und Test des Fahrroboters.	3
5 min	Reflexion der Übung anhand offener Fragen.	1, 2, 3
Zusatz-aufgabe	Bauen Sie einen Parcours im Klassenraum auf, auf dem die Schüler*innen ihre Geschicklichkeit im Umgang mit dem Fahrroboter zeigen können. Veranstalten Sie ein Wettrennen gegen die Uhr.	

Materialien

PowerPoint Übung 1
Arbeitsblatt "Zuordnen"
VEX IQ Bausatz
Ggf. Materialien und freie Fläche für einen Parcours

Aufgabe 1: Ordne richtig zu!
Welche Komponenten sind abgebildet?

Name(n): _____

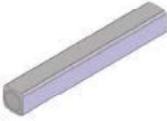
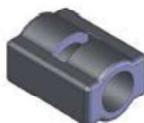
Lehrer/Klasse: _____

Datum: _____

Aufgabe: Ordne die aufgeführten Begriffe den Abbildungen zu.

Wortliste:

Winkelträger	Träger	Stift	Fernsteuerung
Winkelverbinder	Zahnrad	Gummiriemenhalter	Riemenscheibe
Platte	Funkmodul	Robot Brain	Gummiriemen
Gummimuffe	Welle	Wellenaufnahme	Smart Motor
Reifen	Stiftverbinder	Distanzstift	Felge



Übung 1

Basebot aufbauen

Flexibilität des VEX IQ Bausatzes

Die **VEX IQ** Bausätze bieten diverse Möglichkeiten, die vier Elemente der MINT-Fächer – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik – auf eine einfache und begeisterte Weise zu vermitteln. Dieser Kurs wird in aufeinander aufbauenden Übungen die Funktion und Verwendung der einzelnen Bestandteile des **VEX IQ** Bausatzes vermitteln.

Eine der größten Stärken der **VEX IQ** Serie ist die Flexibilität der Hardware. Lassen Sie der Kreativität Ihrer Schüler*innen freien Lauf und setzen Sie die Ideen mit **VEX IQ** um. Von mechanischen Modellen über motorgetriebenen Mechanismen und fernbedienbaren Maschinen bis hin zu vollständig autonomen Robotern ermöglichen die **VEX IQ** Bausätze ein breites Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten.

Dein erster Roboter

Das Ziel dieser Übung ist der Aufbau des **VEX IQ BASEBOT** durch die Schüler*innen anhand der im Bausatz mitgelieferten Aufbauanleitung.



Mechanische Bauteile

Aufgabe 1: Ordne richtig zu! – Antworten

So werden die Komponenten bezeichnet und verwendet:

Träger verschiedene Größen	Spezielle Träger Winkel-, T-, rechtwinklige Träger	Platte verschiedene Größen
Mechanisches Grundbauteil	Mechanisches Grundbauteil	Mechanisches Grundbauteil
Stift verschiedene Längen	Distanzstift verschiedene Größen	Stiftverbinder verschiedene Typen
Zum Verbinden von Trägern, Platten, Winkelverbindern und anderen Bauteilen	Ermöglicht das Verbinden von Bauteilen mit einem festen Abstand	Verbindet Stifte und/oder Distanzstifte miteinander

Mechanische Bauteile

Winkelverbinder verschiedene Typen	Welle Metall & Kunststoff, verschiedene Längen	Wellenaufnahme
		
Ermöglicht Eckverbindungen zwischen Trägern, Platten und anderen Bauteilen	Ermöglicht die Kraftübertragung zwischen drehbaren Teilen wie Motor, Zahnrad, Rädern, ...	Stellt eine drehbare Verbindung zwischen Wellen und Trägern oder Platten her
Wellenaufnahme-Platten verschiedene Größen	Gummimuffe	Distanzscheiben,- und hülzen
		
Ermöglicht eine starre Verbindung zu Wellen	Fixiert Bauteile auf einer Welle oder die Achse selbst	Reduziert die Reibung bei drehenden Teilen und hält einen festen Abstand auf einer Welle

Mechanische Bauteile

Riemenscheibe verschiedene Typen	Gummiriemen verschiedene Typen	Gummiriemen-Halter
		
Zur Aufnahme von Riemen, zum Aufbau von Flaschenzügen und zur Verwendung als kleines Rad	Zur Verwendung mit Riemen-scheiben, als Befestigungselement oder zum Speichern von Energie	Zum Fixieren von Gummiriemen und Bändern
Zahnräder verschiedene Größen	Felgen, Reifen und Räder Verschiedene Größen	Smart Motor
		
Zur Kraftübertragung zu anderen Zahnradern und/oder Mechanismen	Zum Rollen und zur Kraftübertragung beim Fahren	Erzeugt eine Drehbewegung und misst den Drehwinkel

Basebot Aufbau



Lernziel

Die Schüler*innen können anhand einer grafischen Anleitung die erste Stufe des Fahrroboters selbstständig aufbauen.

Aufgabe 2: Der Aufbau

Baue und teste die erste Stufe des Fahrroboters anhand der Montageanleitung. Das Fahrzeug kann mit der Fernsteuerung von Dir bewegt werden. Welche Ideen hast du, das Fahrzeug zu verändern?



Bearbeite die Seiten 4...9 (Schritte 1...19)

Basebot Aufbau

Wenn das geschafft ist, vervollständige den Aufbau noch mit den Schritten 102 und 103 auf Seite 32 der Montageanleitung.



FRAGE: Mit diesen Schritten wird das Chassis des Fahrzeugs ergänzt. Warum ist das sinnvoll?

ANTWORT: Die zusätzlichen Träger machen das Chassis steifer und somit den Fahrroboter robuster. Außerdem dient der Träger als Befestigung für Sensoren.

Dieser Aufbau ist die Basis für alle weiteren Übungen dieses Kurses.

Funkverbindung herstellen



Lernziel

Die Schüler*innen können eine Verbindung zwischen dem Robot Brain und der Fernsteuerung herstellen.

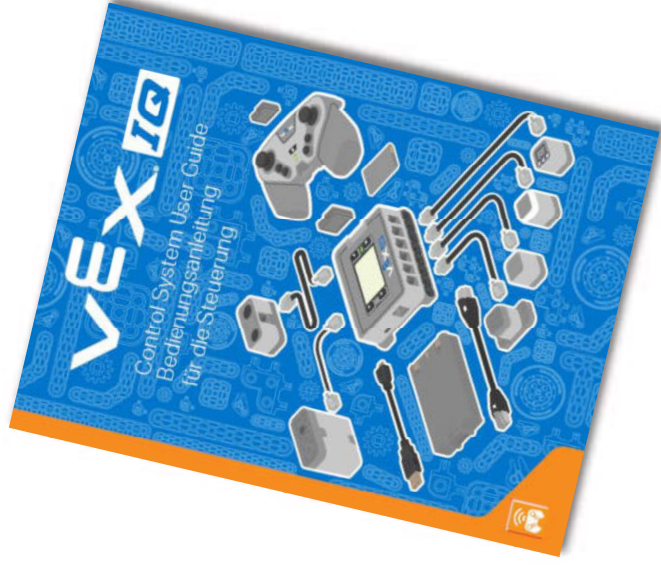
Aufgabe 3: Robot Brain und Fernsteuerung verbinden

Benötigte Komponenten: Robot Brain mit Batterie und Funkmodul, Fernsteuerung mit Batterie und Funkmodul, blaues Verbindungskabel zur Fernsteuerung

FRAGE: Warum muss das Robot Brain und die Fernsteuerung zunächst per Kabel miteinander verbunden werden?

ANTWORT: Um eine Funkverbindung zwischen Robot Brain und Fernsteuerung zu ermöglichen und um bei Verwendung von mehreren Robotern eine eindeutige Zuordnung zu erhalten.

Das Verbinden des Robot Brain mit der Fernsteuerung ist in Kapitel 2 der Bedienungsanleitung (Seiten 9 und 10) beschrieben.



Verständnisfragen

Lasst uns gemeinsam folgende Fragen beantworten:

1. Was sind die wichtigsten Komponenten des VEX IQ Bausatzes?
2. Wie paart man das Robot Brain und die Fernsteuerung?
3. Warum paart man das Robot Brain und die Fernsteuerung?
4. Wozu dienen die LEDs am Robot Brain und der Fernsteuerung?



vexiq.com • insite-education.de

Erstellt von: insite education GmbH



Zusammenfassung



Die Schüler*innen können:

- die einzelnen Komponenten des VEX IQ Bausatzes benennen und kennen deren Funktion zum Aufbau eines Roboters
- anhand einer grafischen Anleitung die erste Stufe des Fahrroboters selbstständig aufbauen
- eine Verbindung zwischen dem Robot Brain und der Fernsteuerung herstellen

Lernziel

Heute hast Du:

- *die verschiedenen Komponenten des VEX IQ Bausatzes kennengelernt*
- *die Funktion und Verwendung der Bauteile verstanden*
- *gelernt, wie das Robot Brain und die Fernsteuerung gepaart werden*



vexiq.com • insite-education.de

Erstellt von: insite education GmbH



Übung 2 – Geradeaus Fahren

Unterrichtsinhalte: In dieser Übung programmieren die Schüler*innen eine einfache Geradeausfahrt. Das Fahren mit Distanzvorgabe wird mit dem Fahren mit Zeitvorgabe verglichen und der Einfluss unterschiedlicher Geschwindigkeitsvorgaben getestet.

Vermittelte Fähigkeiten	Altersgruppe	Dauer
Programmieren, Parameter variieren, Testen, Code kompilieren und übertragen	10-16	60 min

Lernziele

1. Die Schüler*innen können den Aufbau und die Funktionsweise eines Drehwinkelgebers erklären und diesen für die Steuerung des Fahrroboters verwenden.
2. Die Schüler*innen können ein eigenes Programm in VEXcode IQ Blocks erstellen und anschließend auf das Robot Brain übertragen.
3. Die Schüler*innen können den „drive forward“ Befehl zur Programmierung des Roboters einsetzen und dabei zwischen der Strecken- und Zeitvorgabe unterscheiden.

Dauer	Aktivitäten	Verbunden mit Lernziel
5 min	Einführung	1, 2, 3
5 min	Vermittlung Aufbau Smart Motor und Funktionsweise Drehwinkelgeber	1, 3
10 min	Einführung in die Programmieroberfläche und den „drive forward for...“ Befehl	2, 3
20 min	Bearbeitung des Arbeitsblattes zur Verwendung des „drive forward for...“ und „drive forward“ Befehls mit Durchführung von Testläufen.	2, 3
15 min	Aufbau eines Pendelfahrt-Parcours und Umsetzung der Programmieraufgabe durch die Schüler*innen.	2, 3
5 min	Reflexion der Übung anhand offener Fragen.	1, 2, 3

Materialien

PowerPoint Übung 2
Arbeitsblatt „Geradeaus fahren“
VEX IQ Bausatz
VEX IQ Wettbewerbsfeld und Würfelset
Computer mit VEXcode IQ Blocks Programmierungsumgebung

Name(n): _____

Lehrer/Klasse: _____

Datum: _____

Aufgabe 1: „drive forward for...” Befehl

1. Erstelle folgendes Programm auf dem Computer und übertrage es auf das Robot Brain:



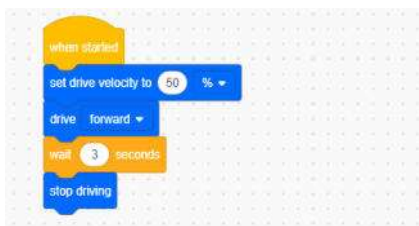
Lass den Roboter das Programm dreimal durchlaufen und miss jeweils, wie weit der Roboter fährt. Trage das Ergebnis in die Tabelle unten ein und berechne den Durchschnitt.

2. Wiederhole Schritte 1 und 2 jeweils mit 75% und 100% Leistung.

Leistung	Fahrt 1	Fahrt 2	Fahrt 3	Durchschnitt
50%				
75%				
100%				

Aufgabe 2: „drive forward“ Befehl mit Zeit

1. Erstelle folgendes Programm auf dem Computer und übertrage es auf das Robot Brain:



Lass den Roboter das Programm dreimal durchlaufen und miss jeweils, wie weit der Roboter fährt. Trage das Ergebnis in die Tabelle unten ein und berechne den Durchschnitt.



2. Wiederhole Schritte 1 und 2 jeweils mit 5 s und 7 s Fahrzeit.

Zeit	Fahrt 1	Fahrt 2	Fahrt 3	Durchschnitt
3 s				
5 s				
7 s				

Was sind deine Schlussfolgerungen?

Was geschieht, wenn für Aufgabe 1 bzw. 2 die Geschwindigkeit erhöht wird?

Übung 2

Geradeaus Fahren

Deine erste Programmierung

In dieser Übung wirst Du mit den Befehlen “drive forward for...” und “drive forward” dem Basebot das Geradeaus Fahren beibringen.



Motor mit Drehwertgeber

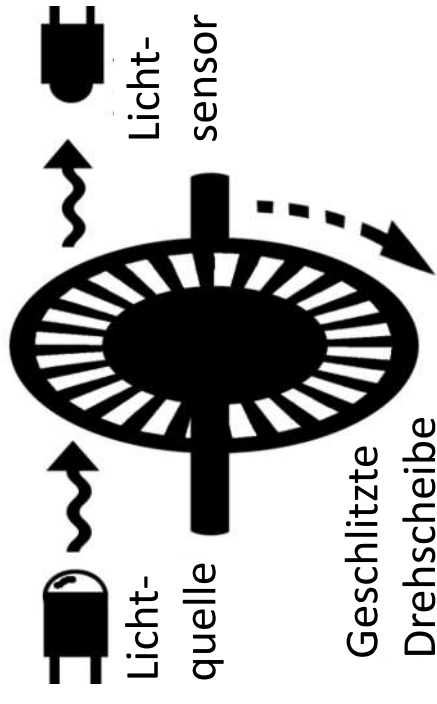


Lernziel

Die Schüler*innen können den Aufbau und die Funktionsweise eines Drehwinkelgebers erklären und diesen für die Steuerung des Fahrroboters verwenden.

Der VEX IQ Smart Motor

Der Motor wandelt die elektrische Energie aus der Batterie in eine Drehbewegung. Das besondere am VEX IQ Smart Motor ist der integrierte optische Drehwinkelgeber. Der Drehwinkelgeber besteht aus einer Scheibe mit winzigen Schlitzen, einer Lampe und einem Lichtsensor. Der Smart Motor zählt mithilfe des Lichtsensors, wie oft bei der Bewegung des Motors Licht durch die Scheibe kommt und gibt diesen Wert an das Robot Brain weiter.

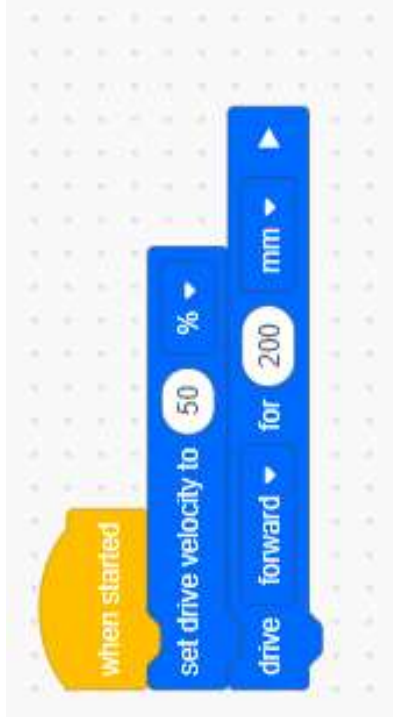


Programmieren mit VEXcode IQ Blocks



Lernziel

Die Schüler*innen können ein eigenes Programm in VEXcode IQ Blocks erstellen und anschließend auf das Robot Brain übertragen.



Das erste Programm:
20 cm vorwärts fahren mit 50% Geschwindigkeit

Programmieren mit VEXcode IQ Blocks

Übertrage das Programm vom Computer auf das Robot Brain.

Detaillierte Infos findest Du in der Anleitung zur Programmierung mit VEXcode IQ Blocks.



Fahren nach Strecke oder Zeit



Lernziel

Die Schüler*innen können verschiedene Befehl zur Programmierung des Roboters einsetzen und dabei zwischen der Strecke- und Zeitvorgabe unterscheiden.

Aufgabe 1: 'forward' Befehl mit Strecke



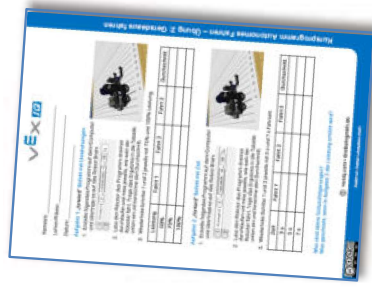
Programmiere eine Vorwärtsfahrt ("forward") für 60 cm mit einer Geschwindigkeit von 50%, 75% und 100%.



Aufgabe 2: 'forward' Befehl mit Zeit



Programmiere eine Vorwärtsfahrt für 3, 5 und 7 Sekunden ("seconds") mit einer Geschwindigkeit von 50%.

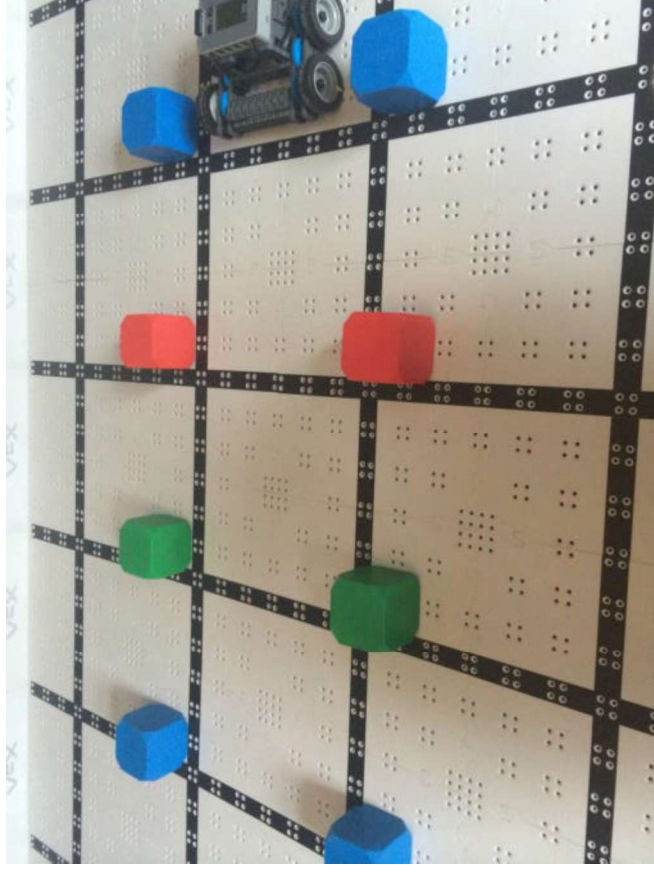
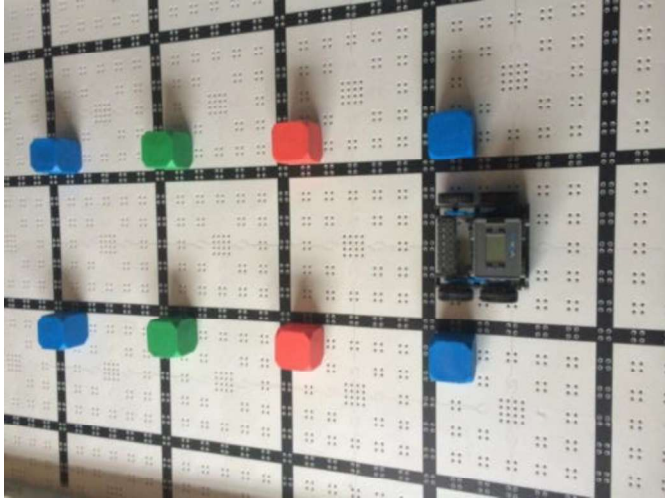


Was sind deine Schlussfolgerungen?

Was geschieht, wenn für Aufgabe 1 bzw. 2 die Geschwindigkeit erhöht wird?

Pendelfahrt

Aufgabe 3: Baue einen Pendelfahrt-Parcours auf einer flachen Oberfläche auf. Schreibe ein Programm mit dem „drive forward for...“ und/oder dem „drive forward“ Befehl, sodass der Fahrroboter nach dem Erreichen eines Würfels immer zum Start zurückkehrt, bevor er zum nächsten Würfel fährt.



Link zum Beispielvideo auf Youtube: <https://youtu.be/VPorlnht3Jg>

Verständnisfragen

Lasst uns gemeinsam folgende Fragen beantworten:

1. Was ist der wesentliche Unterschied zwischen dem „drive forward for...“ und „drive forward“ Befehl?
2. Wurde bei beiden Befehlen die selbe Strecke zurückgelegt?
3. Hat die Änderung der Geschwindigkeit die zurückgelegte Strecke beeinflusst?
4. Wie könnten Zeit und zurückgelegte Strecke vom Ladezustand der Batterie beeinflusst werden?

Zusammenfassung



Lernziel

Die Schüler*innen können:

- den Aufbau und die Funktionsweise eines Drehwinkelgebers erklären und diesen für die Steuerung des Fahrroboters verwenden
- ein eigenes Programm in VEXcode erstellen und anschließend auf das Robot Brain übertragen
- den „forward“ Befehl zur Programmierung des Roboters einsetzen und dabei zwischen der Strecken- und Zeitvorgabe unterscheiden

Heute hast Du:

- *gelernt, wie Du mit Hilfe eines Drehwertgebers einen Fahrroboter steuern kannst*
- *den Fahrroboter mit dem „forward“ Befehl programmiert*
- *untersucht, wie sich der Stecken- und Zeitbefehl auf den Roboter auswirken*
- *den Pendelfahrt-Parcours mit dem Fahrroboter absolviert*

Übung 3 – Kurven Fahren

Unterrichtsinhalte: In dieser Übung programmieren die Schüler*innen eine einfache Drehbewegung des Fahrroboters. Dazu werden die Befehle „turn right“ und „turn left“ verwendet. Das Drehen mit Winkelvorgabe wird mit dem Drehen mit Zeitvorgabe verglichen und der Einfluss unterschiedlicher Geschwindigkeitsvorgaben diskutiert.

Vermittelte Fähigkeiten	Altersgruppe	Dauer
Programmieren, Parameter variieren, Testen, Code kompilieren und übertragen	10-16	60 min

Lernziele

1. Die Schüler*innen können mithilfe einfacher Befehle in VEXcode IQ Blocks die Fahrrichtung des Roboters ändern.
2. Die Schüler*innen können bei den Befehlen „turn right“ und „turn left“ zwischen der Zeit- und der Winkelvorgabe unterscheiden.
3. Die Schüler*innen können die Befehle „turn right“ und „turn left“ bei der Programmierung selbstständig mit den passenden Vorgabewerten einsetzen.

Dauer	Aktivitäten	Verbunden mit Lernziel
5 min	Einleitung	1, 2, 3
5 min	Einführung der Befehle „turn right“ und „turn left“	1, 2, 3
20 min	Bearbeitung des Arbeitsblattes zur Verwendung der Geschwindigkeits- und Zeitvorgabe mit Durchführung von Testläufen.	2
25 min	Aufbau eines Labyrinth-Parcours und Umsetzung der Programmieraufgabe durch die Schüler*innen.	3
5 min	Reflexion der Übung anhand offener Fragen.	1, 2, 3

Materialien

PowerPoint Übung 3
Arbeitsblatt „Kurven fahren“
VEX IQ Bausatz
VEX IQ Wettbewerbsfeld und Würfelset
Laptop mit VEXcode IQ Blocks Programmierumgebung

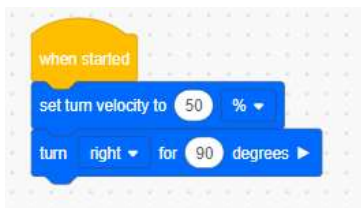
Name(n): _____

Lehrer/Klasse: _____

Datum: _____

Aufgabe 1: „turn right for...” Befehl mit Geschwindigkeit und Winkel

1. Erstelle folgendes Programm auf dem Computer und übertrage es auf das Robot Brain:



2. Lass den Roboter das Programm dreimal durchlaufen und miss jeweils den Winkel, den sich der Roboter gedreht hat. Trage das Ergebnis in die Tabelle unten ein und berechne den Durchschnitt.
3. Wiederhole Schritte 1 und 2 jeweils mit 45° und 180°.

Winkel	Fahrt 1	Fahrt 2	Fahrt 3	Durchschnitt
90°				
45°				
180°				



Aufgabe 2: „turn right“ Befehl mit Zeit

1. Erstelle folgendes Programm auf dem Computer und übertrage es auf das Robot Brain:



Lass den Roboter das Programm dreimal durchlaufen und miss jeweils den Winkel, den sich der Roboter gedreht hat. Trage das Ergebnis in die Tabelle unten ein und berechne den Durchschnitt.

2. Wiederhole Schritte 1 und 2 jeweils mit 1 und 1,5 Sekunden.

Zeit	Fahrt 1	Fahrt 2	Fahrt 3	Durchschnitt
1 s				
2 s				
3 s				

Wie wird der Drehwinkel in Aufgabe 1 gemessen und berechnet, was musst Du bei der Konfiguration in VEXcode beachten?

Was geschieht, wenn in Aufgabe 1 und in Aufgabe 2 die Geschwindigkeit erhöht wird?

Wird der Drehwinkel des Roboters vom Ladezustand der Batterie beeinflusst?

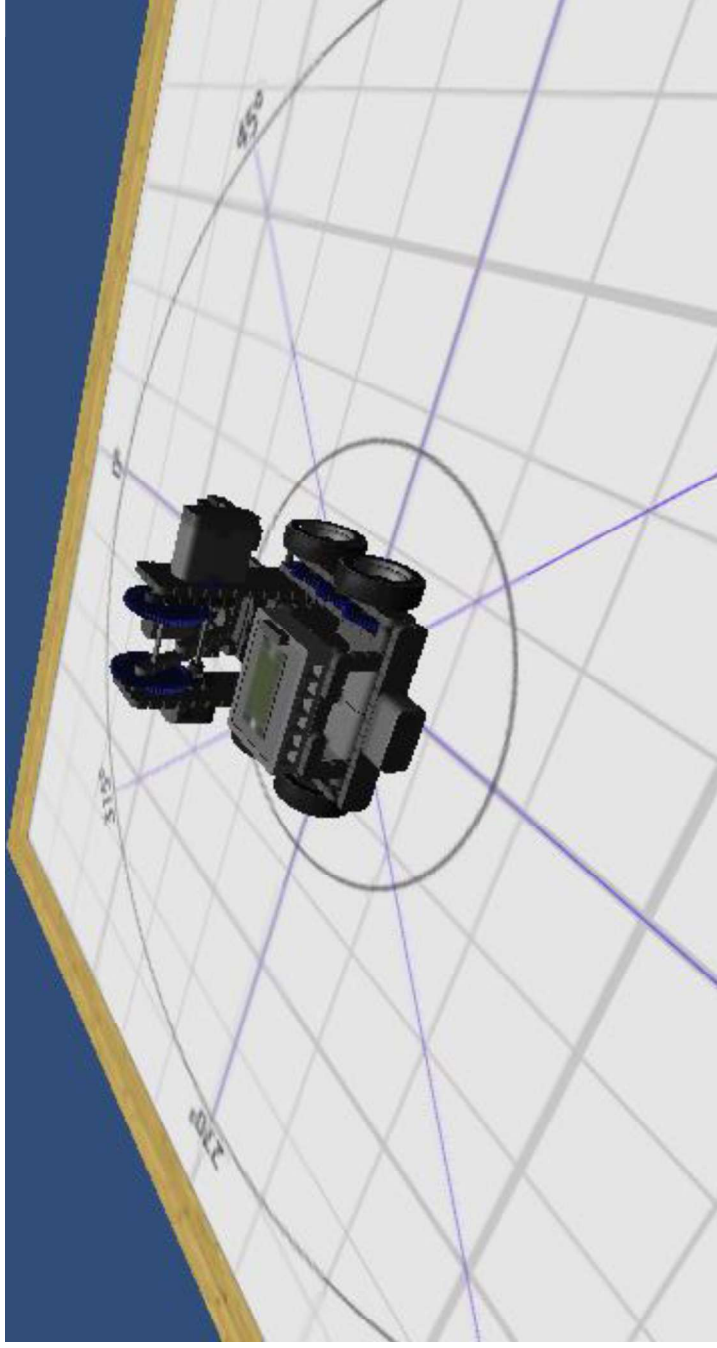


Übung 3

Kurven Fahren

Auf der Stelle drehen

In dieser Übung wirst Du mit den Befehlen “*turn left*” und “*turn right*” einfache Drehbewegungen programmieren.

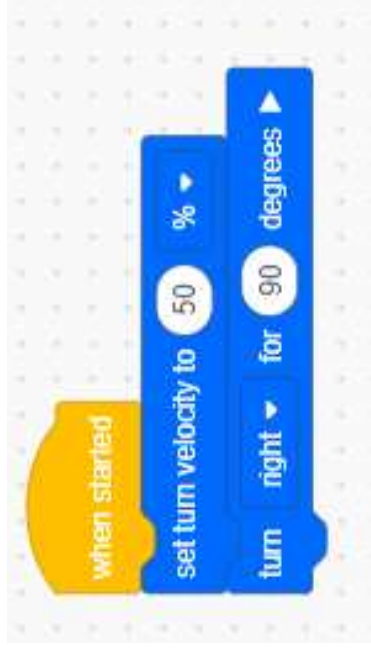


Programmieren mit VEXcode IQ Blocks



Lernziel

Die Schüler*innen können mithilfe einfacher Befehle in VEXcode IQ Blocks die Fahrriichtung des Roboters ändern.



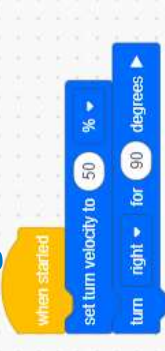
Drehen nach Zeit und Umdrehung



Die Schüler*innen können bei den Befehlen „turn right“ und „turn left“ zwischen der Geschwindigkeit- und der Winkelvorgabe unterscheiden und setzen diese bei der Programmierung selbstständig ein.

Lernziel

Aufgabe 1: 'turn right for...' Befehl mit Geschwindigkeit



Programmiere eine Drehbewegung mit den im Arbeitsblatt angegebenen Winkeln bei einer Geschwindigkeit von 50%.

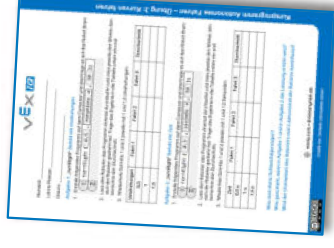
Aufgabe 2: 'turn right' Befehl mit Zeit



Programmiere eine Drehbewegung mit den im Arbeitsblatt angegebenen Zeiten bei einer Geschwindigkeit von 50%.

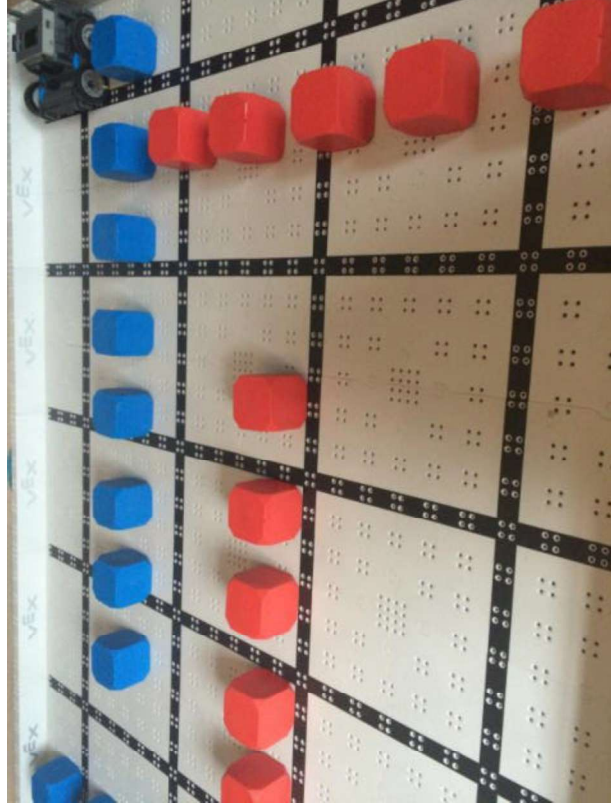
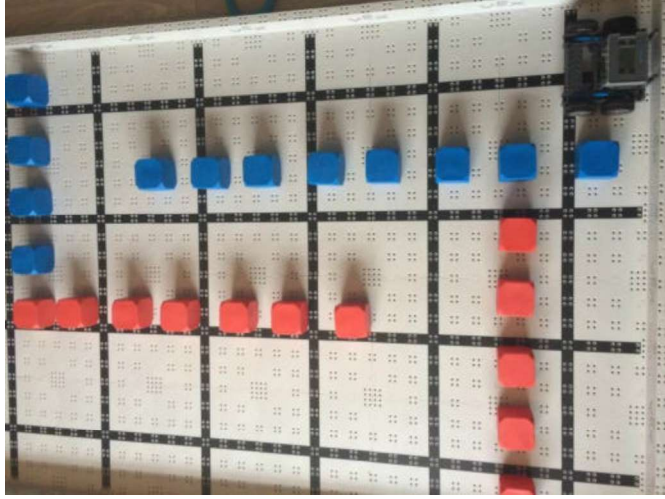
Was sind deine Schlussfolgerungen?

Was geschieht, wenn in den Aufgaben 1 und 2 die Geschwindigkeit erhöht wird?



Labyrinth-Fahrt

Aufgabe 3: Baue einen Labyrinth-Parcours auf einer ebenen Oberfläche auf. Schreibe ein Programm mit den Befehlen „*drive forward*“, „*turn left*“ und „*turn right*“, sodass der Roboter ohne Berühren der Würfel selbstständig durch den Parcours fährt.



Link zum Beispielvideo auf Youtube: <https://youtu.be/W-5TMvgZHk>

Verständnisfragen

Lasst uns gemeinsam folgende Fragen beantworten:

1. Wie wird der Drehwinkel in Aufgabe 1 gemessen und berechnet, was musst Du bei der Konfiguration in VEXcode beachten?
2. Was ist der wesentliche Unterschied zwischen „turn right for...“ und „turn right“ in Verbindung mit „wait...“?
3. Ist der Drehwinkel des Roboters bei allen Versuchen gleich?
4. Kann die Änderung der Geschwindigkeit den Drehwinkel beeinflussen?
5. Kann der Drehwinkel vom Ladezustand der Batterie beeinflusst werden?

Zusammenfassung



Lernziel

Die Schüler*innen können:

- mithilfe einfacher Befehle in VEXcode IQ Blocks die Fahrrichtung des Roboters ändern
- bei den Befehlen „turn right“ und „turn left“ zwischen der Winkel- und der Zeitvorgabe unterscheiden
- die Befehle „turn right“ und „turn left“ bei der Programmierung selbstständig mit den passenden Vorgabewerten einsetzen

Heute hast Du:

- *gelernt, wie Du die Richtung eines Fahrroboter ändern kannst*
- *den Fahrroboter mit dem „turn left“ und „turn right“ Befehl programmierst*
- *untersucht, wie sich der Winkel- und Zeitbefehl auf den Roboter auswirken*
- *den Labyrinth-Parcours mit dem Fahrroboter absolviert*

Übung 4 – Kontaktschalter

Unterrichtsinhalte: In dieser Übung lernen die Schüler*innen die Funktionsweise des Kontaktschalters kennen und befassen sich in diesem Zusammenhang mit der booleschen Logik. Durch den Einbau des Kontaktschalters in den Roboter und das Einbinden in ein selbstgeschriebenes Programm kann die Bewegung des Roboters durch Umweltbedingungen beeinflusst werden.

Themen	Altersgruppe	Dauer
Boolescher Logik, Schalter und Taster, Wahrnehmung der Umwelt, Sensoren	10-16	60 min

Lernziele

1. Die Schüler*innen können die Funktion eines Kontaktschalters erklären und erschließen sich den Nutzen zur Steuerung eines Roboters.
2. Die Schüler*innen können den Kontaktschalter selbstständig an den Fahrroboter anbauen, anschließen und die Konfiguration in der Programmierungsumgebung anpassen.
3. Die Schüler*innen können die Bedeutung von der Begriffe „Wahrheitswerte“ und „Vergleichsoperatoren“ in der Booleschen Logik erklären.
4. Die Schüler*innen können den Kontaktschalter in ein selbsterstelltes Programm einbinden und damit die Bewegung des Roboters steuern.
5. Die Schüler*innen können den Roboter nach einer Berührung automatisch stoppen oder die Fahrrichtung ändern lassen.

Dauer	Aktivitäten	Verbunden mit Lernziel
5 min	Einleitung	1, 2, 3
5 min	Funktionsweise und Verwendung des Kontaktschalters; Einbau in den Roboter.	1, 2
10 min	Bearbeitung des Arbeitsblattes zur booleschen Logik.	2
10 min	Einbinden des Kontaktschalters in die Programmierung mit Hilfe des 'wait until' Befehls.	3
25 min	Selbstständiges Lösen einer Programmieraufgabe zur Verwendung des Kontaktschalters zur Richtungsänderung des Roboters.	1, 2, 3
5 min	Reflexion der Übung anhand offener Fragen.	1, 2, 3

Materialien

PowerPoint Übung 4
Arbeitsblatt "Boolesche Logik"
VEX IQ Super Kit
VEX IQ Wettbewerbsfeld und Würfelset
Computer mit VEXcode Programmierungsumgebung



Name(n): _____

Lehrer/Klasse: _____

Datum: _____

Boolesche Logik - Wahrheitswerte

Roboter müssen ganz exakt wissen, welche Entscheidung sie unter bestimmten Bedingungen treffen müssen. Daher geht eine Entscheidung immer auf eine Frage zurück, die genau zwei Antwortmöglichkeiten hat: **ja** oder **nein** bzw. **wahr** oder **falsch**.



Aussagen, die nur wahr oder falsch sein können, nennt man boolesche Aussagen.
Die Zustand bzw. Wert wahr-oder-falsch dieser Aussagen nennt man Wahrheitswert.

Hier zwei Beispiele, wie ein Roboter auf eine boolesche Aussage antwortet:

Boolesche Aussage	Antwort
Der Himmel ist blau.	
Es schneit im Sommer.	

Boolesche Logik – Vergleichs- und Verknüpfungsoperatoren



Vergleichsoperator

Der Vergleich oder die Verknüpfung von zwei Werten ist ein wesentlicher Grundsatz in der booleschen Logik. Im nebenstehenden Beispiel wird der Messwert des Abstandssensors mit dem Wert 200 verglichen. Der Vergleichsoperator ist...

Aufgabe: Ordne jedem Symbol aus der Programmieroberfläche von VEXcode eine der unten genannten Beschreibungen zu!

VEXcode Symbol	Beschreibung	VEXcode Symbol	Beschreibung
			
			
			

UND

größer als

gleich

ODER

NICHT

kleiner als

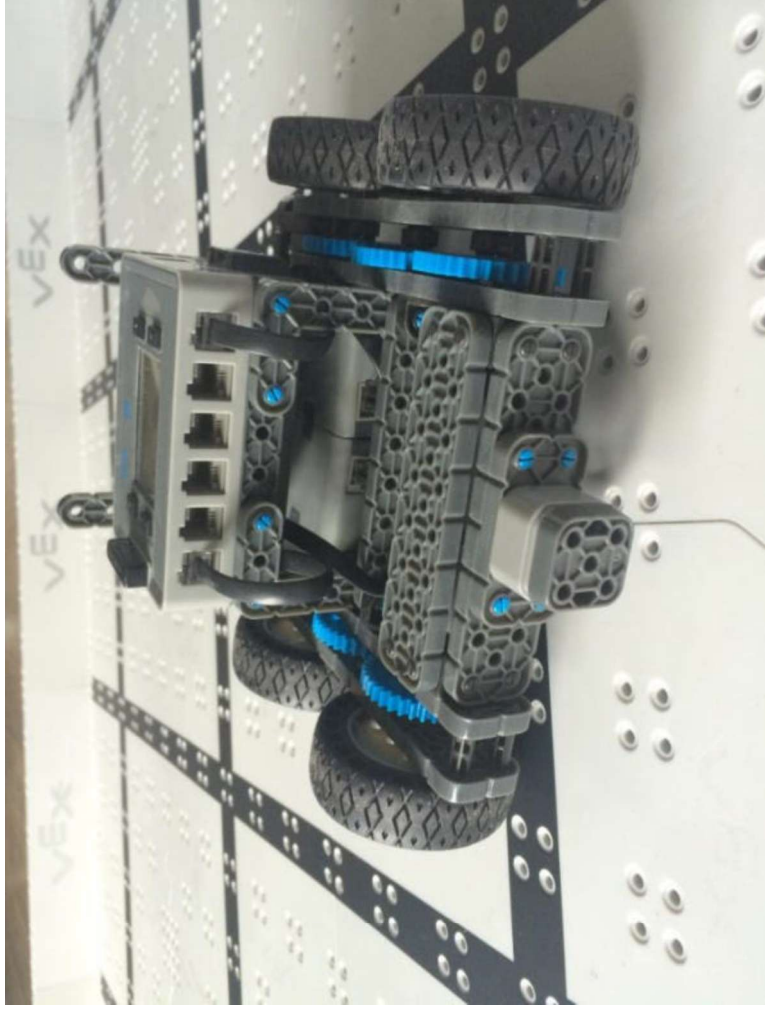
Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Vergleichsoperator „gleich“ und dem „wait until“ Befehl, wie er in Aufgabe 3 verwendet wird?

Übung 4

Verwendung des Kontaktschalters

Der Kontaktschalter

In dieser Übung wirst Du den Kontaktschalter kennenlernen und erfahren, wie man damit den Roboter steuern kann.



Funktionsweise des Kontaktschalters



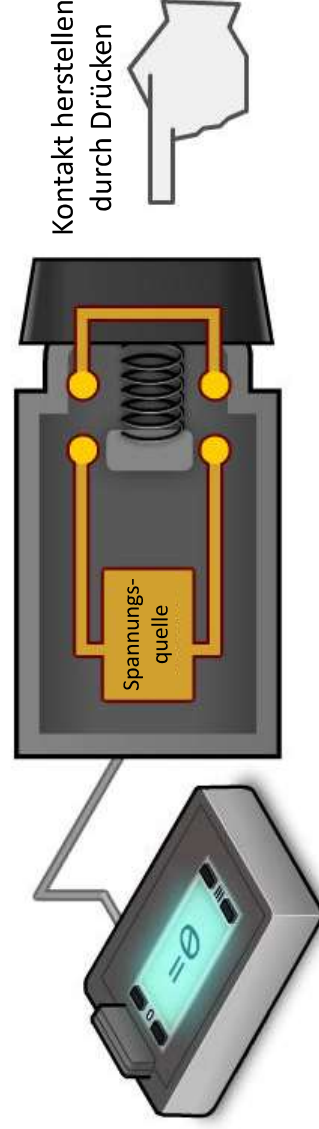
Lernziel

Die Schüler*innen können die Funktion eines Kontaktschalters erklären und erschließen sich den Nutzen zur Steuerung eines Roboters.

Durch Drücken des Kontaktschalters wird ein elektrischer Kreis geschlossen, wodurch ein elektrischer Strom fließt.

Beim Loslassen des Kontaktschalters wird durch Federkraft der elektrische Kreis und damit der Strom unterbrochen.

Das Robot Brain erkennt, ob ein elektrischer Strom fließt und kann damit feststellen, ob der Schalter geschlossen oder geöffnet ist.



Kontaktschalter einbauen



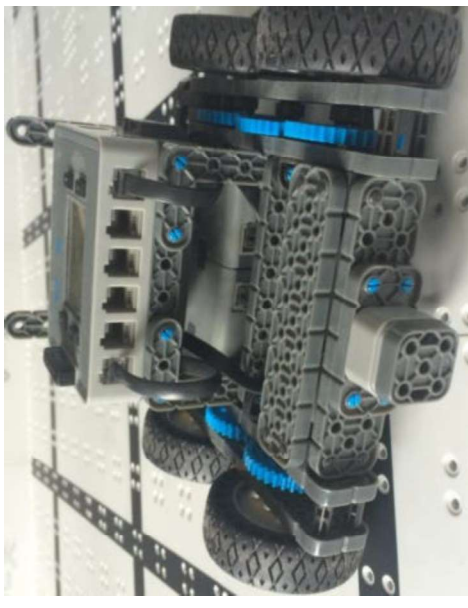
Lernziel

Die Schüler*innen können den Kontaktschalter selbstständig an den Fahrroboter anbauen, anschließen und die Konfiguration in der Programmierumgebung anpassen.

Aufgabe 1: Einbau des Kontaktschalters

Befestige den Kontaktschalter wie auf dem Bild rechts.

Verwende dazu vier 1x1 Stifte.



Verwende anschließend ein Sensorkabel in der passenden Länge, um den Kontaktschalter mit dem Robot Brain zu verbinden.

Schließe den Kontaktschalter an Port 8 des Robot Brains an.

Vergiss nicht, den Kontaktschalter in die Roboter-Konfiguration in VEXcode einzutragen!

Arbeitsblatt

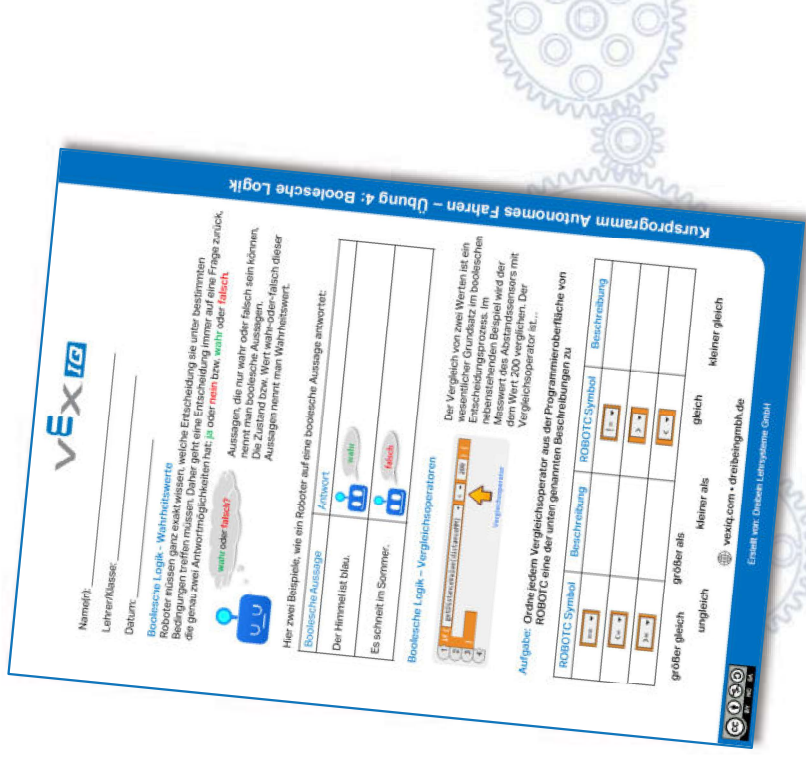


Lernziel

Die Schüler*innen können die Bedeutung von der Begriffe „Wahrheitswerte“ und „Vergleichs- und Verknüpfungsoperatoren“ in der Booleschen Logik erklären.

Aufgabe 2: Ordne richtig zu!

Ordne jedem Symbol aus der Programmieroberfläche von VEXcode eine der auf dem Arbeitsblatt genannten Beschreibungen zu.

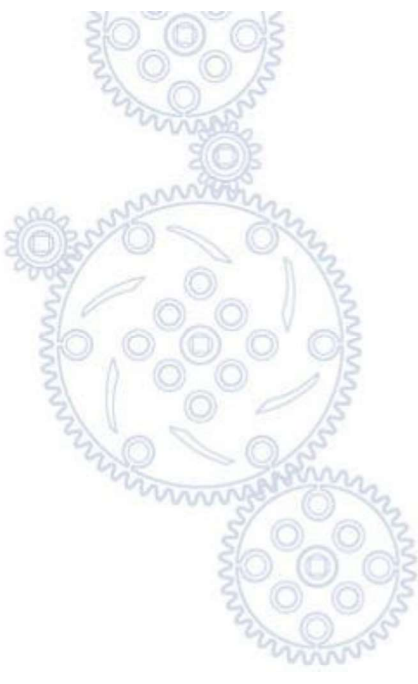
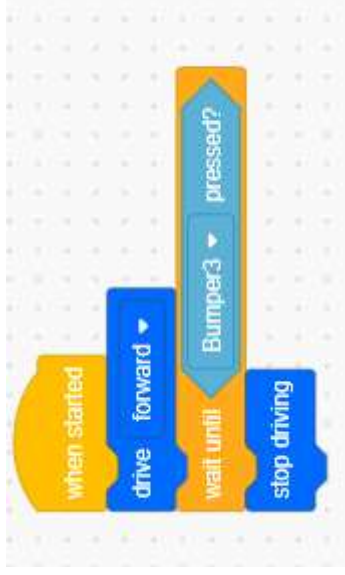


Programmieren mit VEXcode IQ Blocks



Lernziel

Die Schüler*innen können den Kontaktschalter in ein selbsterstelltes Programm einbinden und damit die Bewegung des Roboters steuern.



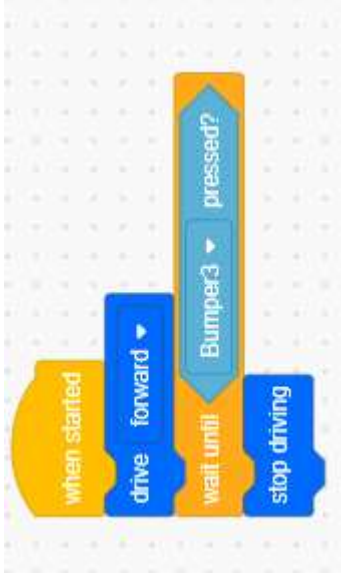
Stoppen oder Drehen nach Berührung



Lernziel

Die Schüler*innen können den Roboter nach einer Berührung automatisch stoppen oder die Fahrrichtung ändern lassen.

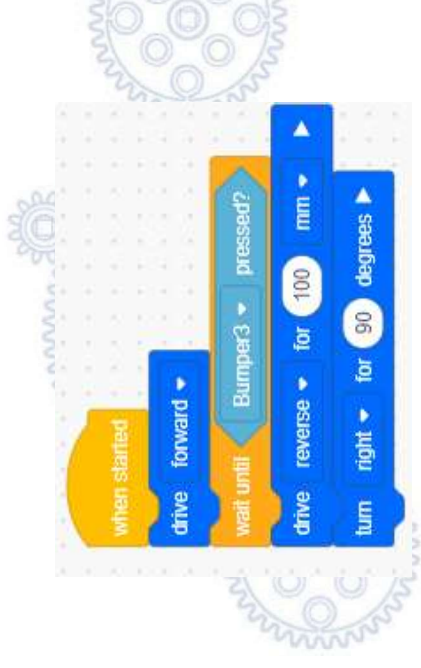
Aufgabe 3: 'wait until' Befehl zum Stoppen



Schreibe ein Programm, bei dem der Roboter stoppt, sobald er ein Hindernis berührt. Der Kontaktschalter ist robust genug, um den Roboter gegen die Begrenzung des Wettbewerbsfeldes oder gegen einen Holzblock fahren zu lassen.

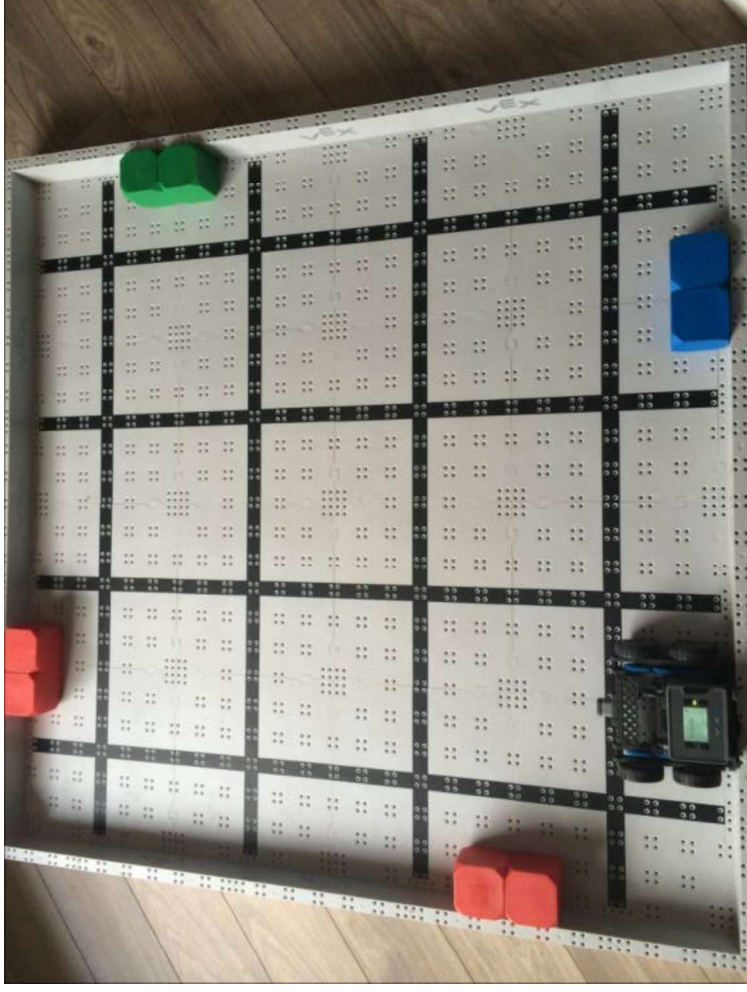
Aufgabe 4: 'wait until' Befehl zur Richtungsänderung

Schreibe ein Programm, bei dem der Roboter die Richtung ändert, sobald er ein Hindernis berührt.



Berührungsfahrt

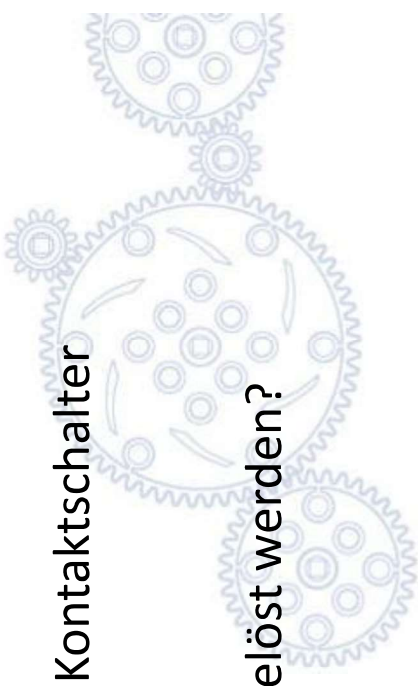
Aufgabe 5: Baue das Wettbewerbsfeld mit den farbigen Würfel wie abgebildet auf und schreibe mit den Dir bekannten Befehlen ein Programm, bei dem der Roboter jeden Würfelblock genau einmal berührt. Wer schafft den schnellsten Durchlauf?



Verständnisfragen

Lasst uns gemeinsam folgende Fragen beantworten:

1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Vergleichsoperator „gleich“ und dem „wait until“ Befehl, wie er in Aufgabe 3 verwendet wird?
2. Welche Art von Sensor ist der Kontaktschalter?
3. Welche Geräte oder Maschinen könnten einen Kontaktschalter verwenden?
4. Welche Probleme könnten auftreten, wenn nur ein Kontaktschalter verwendet wird?
5. Wie könnten die bei Frage 3 genannten Probleme gelöst werden?



Zusammenfassung



Lernziel

Die Schüler*innen können:

- die Funktion eines Kontaktschalters erklären und erschließen sich den Nutzen zur Steuerung eines Roboters
- den Kontaktschalter selbstständig an den Fahrroboter anbauen, anschließen und die Konfiguration in der Programmierung anpassen
- die Bedeutung von der Begriffe „Wahrheitswerte“ und „Vergleichsoperatoren“ in der Booleschen Logik erklären
- den Kontaktschalter in ein selbsterstelltes Programm einbinden und damit die Bewegung des Roboters steuern
- den Roboter nach einer Berührung automatisch stoppen oder die Fahrtrichtung ändern lassen

Heute hast Du:

- *gelernt, wie der Kontaktschalter funktioniert*
- *den Kontaktschalter in den Fahrroboter eingebaut*
- *den 'wait until' Befehl bei der Programmierung des Roboters kennengelernt*
- *den Berührungsparcours absolviert*



Übung 5 – Touch LED

Unterrichtsinhalte: In dieser Übung befassen sich die Schüler*innen mit den Funktionen der Touch LED und lernen in diesem Zusammenhang den Unterschied zwischen Sensoren und Aktoren. Durch den Einbau der Touch LED in den Fahrroboter und das Einbinden in ein selbstgeschriebenes Programm wird die mehrfarbige LED zur Richtungsanzeige verwendet.

Themen	Altersgruppe	Dauer
Sensoren und Aktoren, Sensortasten, LED	10-16	60 min

Lernziele

1. Die Schüler*innen können den Unterschied zwischen Sensoren und Aktoren erklären und die Komponenten des Bausatzes entsprechend zuordnen.
2. Die Schüler*innen können die Funktionsweise einer kapazitiven Sensortaste wiedergeben und beurteilen, welche Materialien sich zum Berühren eignen.
3. Die Schüler*innen können die Touch LED in den Fahrroboter einbauen und anschließen.
4. Die Schüler*innen können mit verschiedenen Befehlen die Farbe der LED vorgeben.
5. Die Schüler*innen können selbstständig ein Programm erstellen, in dem sich durch Berühren der Sensortaste die Farbe der LED ändert.

Dauer	Aktivitäten	Verbunden mit Lernziel
5 min	Einleitung	1, 2, 3, 4, 5
10 min	Funktionsweise und Verwendung Touch LED; Einbau in den Roboter.	1, 2, 3
10 min	Programmierung der LED Farben mit den Befehlen 'set color'	3, 4
10 min	Erstellen eines einfachen Programms mit Hilfe der Befehle 'wait until' und 'set color'.	4, 5
20 min	Selbstständiges Lösen einer Programmieraufgabe zur Verwendung der Touch LED als Richtungsanzeige des Fahrroboters.	4, 5
5 min	Reflexion der Übung anhand offener Fragen.	1, 2, 3, 4, 5

Materialien

PowerPoint Übung 5
Arbeitsblatt "Verwendung der Touch LED"
VEX IQ Super Kit
VEX IQ Wettbewerbsfeld und Würfelset
Computer mit VEXcode Programmierungsumgebung

Name(n): _____

Lehrer/Klasse: _____

Datum: _____

Aufgabe 1: Einbau der Touch LED

Befestige die Touch LED wie auf dem Bild mit vier 1x1 Stiften.
Verwende anschließend ein Sensorkabel in der passenden Länge, um die Touch LED mit dem Robot Brain zu verbinden.
Schließe die Touch LED an Port 5 des Robot Brains an.



Vergiss nicht, die Touch-LED in die Roboter-Konfiguration in VEXcode einzutragen!

Aufgabe 2: 'set color' Befehl zur Farbsteuerung

Erstelle folgendes Programm in VEXcode und übertrage es auf den Roboter:

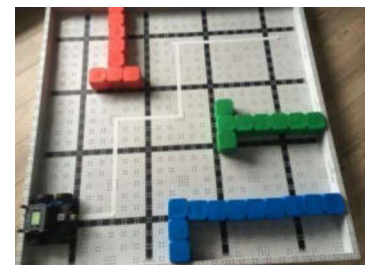


Aufgabe 3: Änderung der LED-Farbe durch Berühren der Sensortaste

Schreibe ein Programm, bei dem durch wiederholtes Berühren der Sensortaste nacheinander die LED in den Farben Gelb, Blau, Rot und Grün leuchtet.
Verwende dazu die Befehle 'set color' und 'wait until'.

Aufgabe 4: Richtungsanzeige

Baue das Wettbewerbsfeld mit den farbigen Würfel wie abgebildet auf und schreibe mit den Dir bekannten Befehlen ein Programm, bei dem der Roboter den weiß markierten Weg durch den Parcours fährt. Der Roboter soll jeweils nach dem Berühren der Würfelblöcke seine Richtung ändern. Durch unterschiedliche Farben der Touch LED soll ersichtlich sein, in welche Richtung sich der Roboter gerade bewegt (links, rechts, vorwärts, rückwärts).

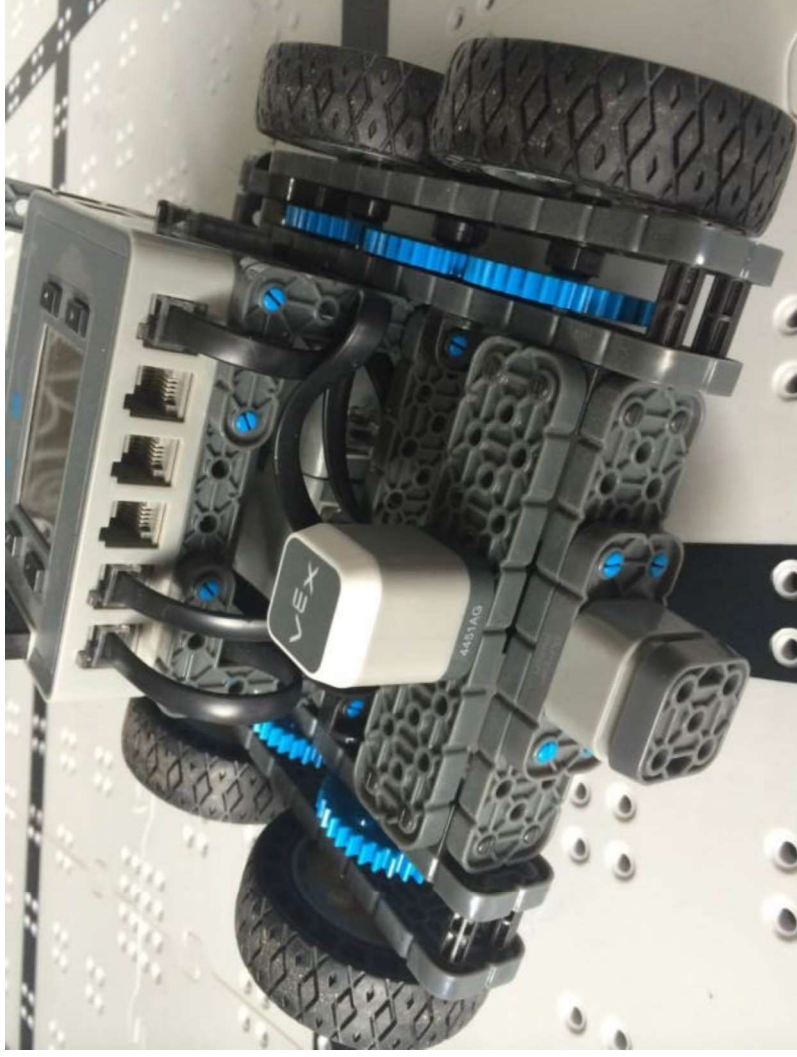


Übung 5

Verwendung der Touch LED

Die Touch LED

In dieser Übung wirst Du die Touch LED kennenlernen und erfahren, wie diese im Roboter eingesetzt werden kann.



Funktionen der Touch LED



Lernziel

Die Schüler*innen können den Unterschied zwischen Sensoren und Aktoren erklären und die Komponenten des Bausatzes entsprechend zuordnen.

Sensor und Aktor

Die Touch LED ist ein Sensor und Aktor zugleich:

Mit der kapazitiven Sensortaste kann der Roboter Informationen aus der Umwelt aufnehmen und ist damit ein Sensor.

Mit der integrierten mehrfarbigen LED kann der Roboter Informationen an die Umwelt ausgeben und ist damit ein Aktor.



Funktionsweise der Sensortaste



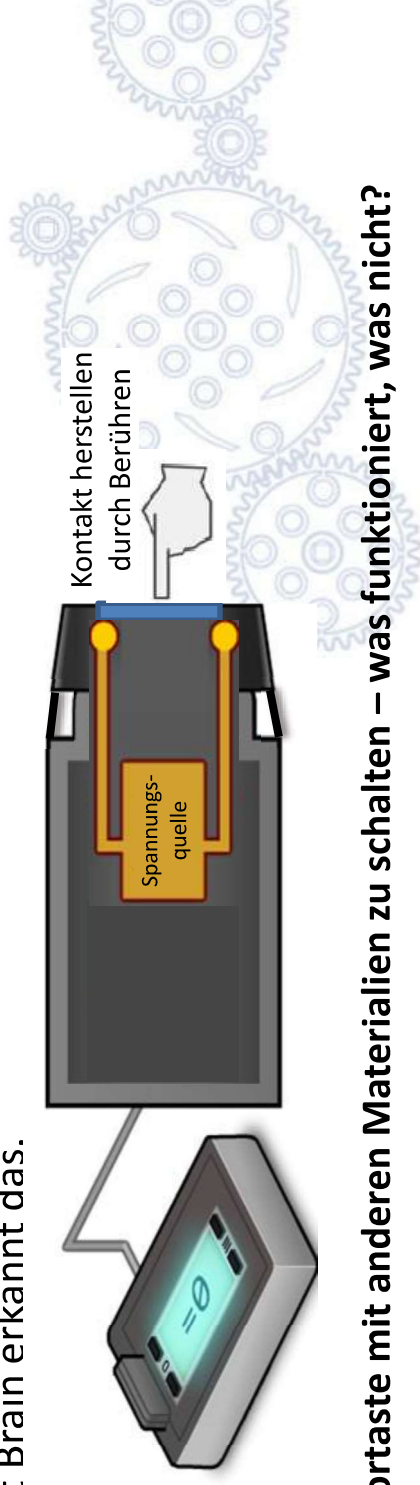
Lernziel

Die Schüler*innen können die Funktionsweise einer kapazitiven Sensortaste wiedergeben und beurteilen, welche Materialien sich zum Berühren eignen.

Hast du schon mal beim Berühren einer anderen Person einen elektrischen Schlag bekommen?

Das war eine elektrostatische Entladung. Diese tritt auf, weil der menschliche Körper wie ein Kondensator Energie speichern kann. Diese Eigenschaft wird für Touchscreens bei Smartphones oder Tablets genutzt – genauso wie bei der VEX IQ Touch LED.

Die Sensortaste besitzt einen eingebauten Kondensator. Wenn der Sensor berührt wird, kommt ein zusätzlicher Kondensator (der Finger) parallel hinzu – die Gesamtkapazität ändert sich und das Robot Brain erkennt das.



Versuche, die Sensortaste mit anderen Materialien zu schalten – was funktioniert, was nicht?

Touch LED einbauen



Lernziel

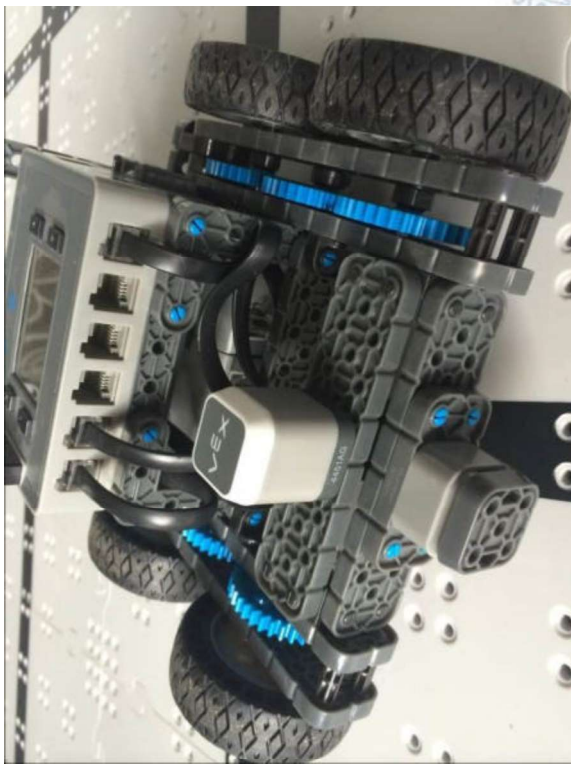
Die Schüler*innen können die Touch LED in den Fahrroboter einbauen und anschließen.

Aufgabe 1: Einbau der Touch LED

Befestige die Touch LED wie auf dem Bild mit vier 1x1 Stiften.

Verwende anschließend ein Sensorkabel in der passenden Länge, um die Touch LED mit dem Robot Brain zu verbinden.

Schließe die Touch LED an Port 5 des Robot Brains an.



Vergiss nicht, die Touch-LED in die Roboter-Konfiguration in VEXcode einzutragen!

Farbsteuerung der LED



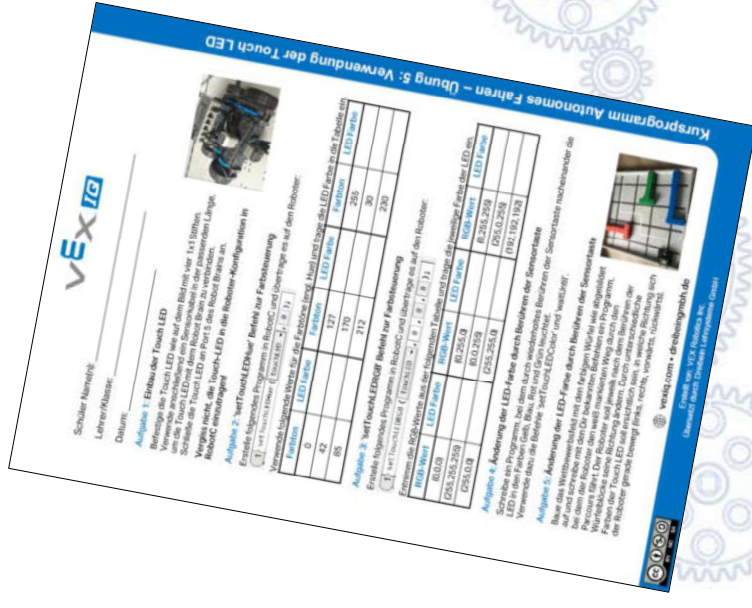
Die Schüler*innen können mit verschiedenen Befehlen die Farbe der LED vorgeben.

Lernziel

Aufgabe 2: 'set color' Befehl zur Farbsteuerung



Schreibe ein Programm, wie oben abgebildet und verändere den Farbton entsprechend.



Farbsteuerung der LED

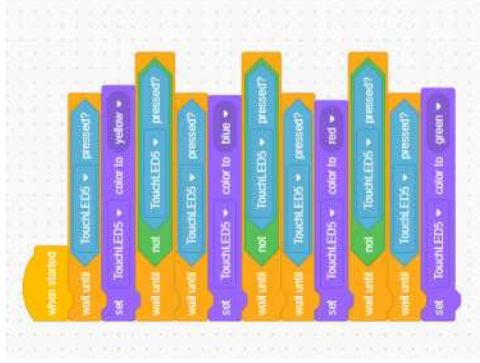


Lernziel

Die Schüler*innen können selbstständig ein Programm erstellen, in dem sich durch Berühren der Sensortaste die Farbe der LED ändert.

Aufgabe 3: Änderung der LED-Farbe durch Berühren der Sensortaste

Schreibe ein Programm, bei dem durch wiederholtes Berühren der Sensortaste nacheinander die LED in den Farben Gelb, Blau, Rot und Grün leuchtet. Verwende dazu die Befehle 'set color' und 'wait until'.



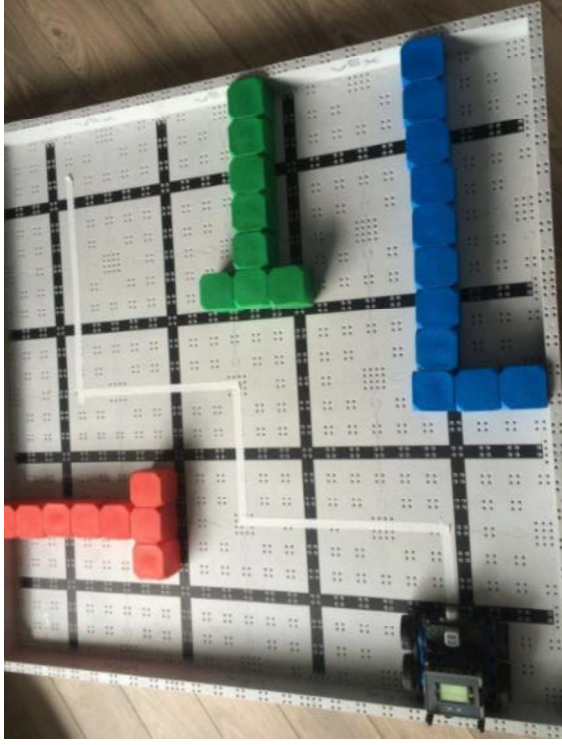
**Was passiert, wenn der Befehl
'waitUntil(not (TouchLED5 pressed?))' in
den Zeilen 4, 7 und 10 weggelassen wird?**

**Wieso wird dieser Befehl bei Verwendung
des Kontaktschalters nicht benötigt?**

Nutze deine Erfahrungen und die verwendeten Befehle aus dieser Programmierung zur Lösung der nächsten Aufgabe.

Richtungsanzeige

Aufgabe 5: Baue das Wettbewerbsfeld mit den farbigen Würfel wie abgebildet auf und schreibe mit den Dir bekannten Befehlen ein Programm, bei dem der Roboter den weiß markierten Weg durch den Parcours fährt. Der Roboter soll jeweils nach dem Berühren der Würfelblöcke seine Richtung ändern. Durch unterschiedliche Farben der Touch LED soll ersichtlich sein, in welche Richtung sich der Roboter gerade bewegt (links, rechts, vorwärts, rückwärts).

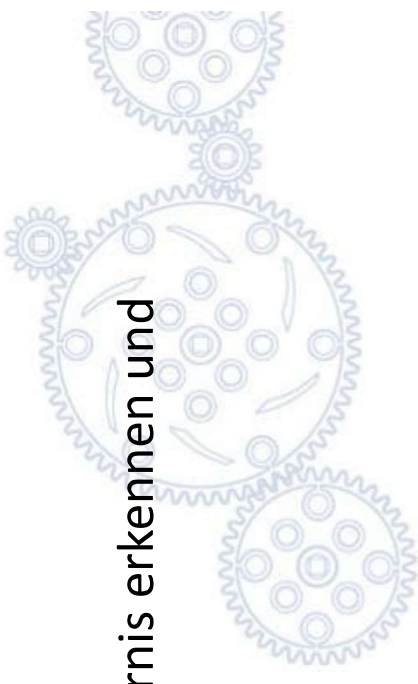


Link zum Beispielvideo auf Youtube: <https://youtu.be/65VaZSLaG18>

Verständnisfragen

Lasst uns gemeinsam folgende Fragen beantworten:

1. Welche Funktionen besitzt die Touch LED und zu welcher Gruppe von Bauteilen lässt sie sich zuordnen?
2. In welchen Geräten oder Bauteilen könnten LEDs verwendet werden?
3. Wie könnte ein Roboter außerdem eine Bewegung oder Richtungsänderung signalisieren?
4. Wie könnte der Roboter ohne Berührung ein Hindernis erkennen und seine Richtung ändern?



Zusammenfassung



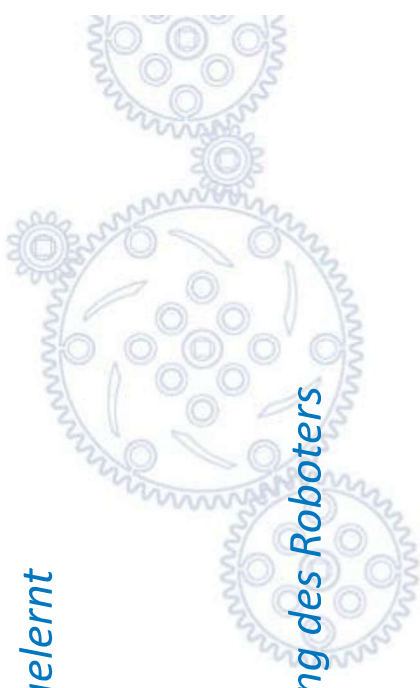
Lernziel

Die Schüler*innen können:

- den Unterschied zwischen Sensoren und Aktoren erklären und die Komponenten des Bausatzes entsprechend zuordnen
- die Funktionsweise einer kapazitiven Sensortaste wiedergeben und beurteilen, welche Materialien sich zum Berühren eignen
- die Touch LED in den Fahrroboter einbauen und anschließen
- mit verschiedenen Befehlen die Farbe der LED vorgeben
- selbstständig ein Programm erstellen, in dem sich durch Berühren der Sensortaste die Farbe der LED ändert

Heute hast du:

- *den Unterschied zwischen Sensoren und Aktoren kennengelernt*
- *gelernt, welche Funktionen die Touch LED hat*
- *die Touch LED in den Fahrroboter eingebaut*
- *die Befehle 'set color', und 'wait until' zur Programmierung des Roboters verwendet*



Übung 6 – Abstandssensor

Unterrichtsinhalte: In dieser Übung erlernen die Schüler*innen die Funktionsweise des Abstandssensors und befassen sich in diesem Zusammenhang mit möglichen Abweichen von Soll zu Istwerten. Durch den Einbau des Abstandssensors in den Fahrroboter und das Einbinden in ein selbstgeschriebenes Programm wird eine berührungsfreie Fahrt durch ein Labyrinth erreicht.

Themen	Altersgruppe	Dauer
Schall, Schallwellen, Schallreflexion, Schallabsorption, Soll- und Istwerte, Messtoleranzen	10-16	60 min

Lernziele

1. Die Schüler*innen können die Funktionsweise eines Ultraschall-Abstandssensors erklären und beurteilen, welche Gegenstände zur Abstandsmessung geeignet sind.
2. Die Schüler*innen können den Abstandssensor in den Fahrroboter einbauen und anschließen.
3. Die Schüler*innen können den Abstandssensor in ein Programm einbinden.
4. Die Schüler*innen können die Abweichungen zwischen Soll- und Istwerten in einem Steuerungssystem analysieren und die Erkenntnisse in die Programmierung implementieren.

Dauer	Aktivitäten	Verbunden mit Lernziel
5 min	Einleitung	1, 2, 3, 4
15 min	Funktionsweise und Verwendung Abstandssensor; Einbau in den Roboter	1, 2, 3
15 min	Erstellen eines einfachen Programms zum experimentellen Analysieren von Soll- und Istwerten und von Einflussgrößen auf den Abstandssensor.	3, 4
20 min	Selbstständiges Lösen einer Programmieraufgabe zur Verwendung des Abstandssensors zum berührungsfreien Umfahren von Hindernissen.	3, 4
5 min	Reflexion der Übung anhand offener Fragen.	1, 2, 3, 4

Materialien

PowerPoint Übung 6
Arbeitsblatt "Verwendung des Abstandssensors"
VEX IQ Super Kit
VEX IQ Wettbewerbsfeld und Würfelset
Computer mit VEXcode IQ Blocks Programmierungsumgebung



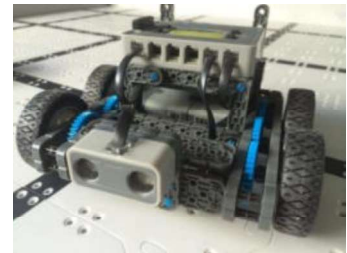
Name(n): _____

Lehrer/Klasse: _____

Datum: _____

Aufgabe 1: Einbau des Abstandssensors

Befestige den Abstandssensor wie auf dem Bild gezeigt. Der Aufbau entspricht den Schritten 110 und 111 in der Montageanleitung.

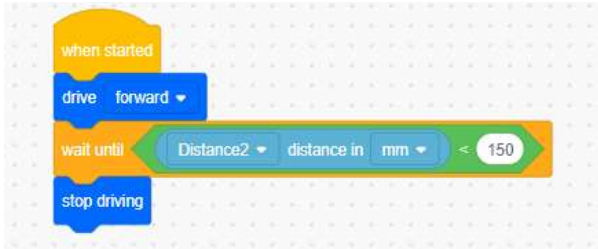


Verwende anschließend ein Sensorkabel in der passenden Länge, um den Abstandssensor mit Port 2 des Robot Brains zu verbinden.

Vergiss nicht, den Abstandssensor in die Roboter-Konfiguration in VEXcode IQ Blocks einzutragen!

Aufgabe 2: Abstand: Sollwert versus Istwert

1. Erstelle folgendes Programm und übertrage es auf den Roboter:



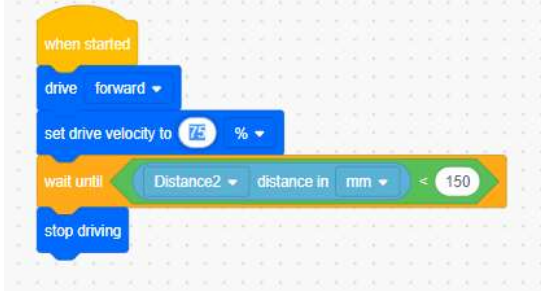
2. Lass den Roboter dreimal auf einer ebenen Oberfläche auf einen Gegenstand oder eine Wand zufahren und miss jeweils den Abstand zum Gegenstand bzw. zur Wand. Trage das Ergebnis in die Tabelle unten ein und berechne den Durchschnitt.

3. Wiederhole Schritte 1 und 2 jeweils mit den Sollwerten 25 cm und 35 cm.

Sollwert	Istwert 1	Istwert 2	Istwert 3	Durchschnitt
15 cm				
25 cm				
35 cm				

Aufgabe 3: Einfluss der Motorleistung

1. Erstelle folgendes Programm und übertrage es auf den Roboter:



2. Lass den Roboter dreimal auf einer ebenen Oberfläche auf einen Gegenstand oder eine Wand zufahren und miss jeweils den Abstand zum Gegenstand bzw. zur Wand. Trage das Ergebnis in die Tabelle unten ein und berechne den Durchschnitt.
3. Wiederhole Schritte 1 und 2 jeweils mit den Motorleistungen 50 und 25.

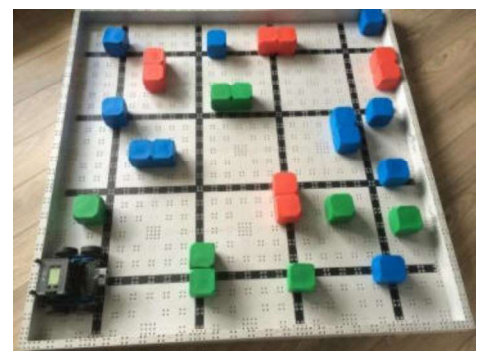
Motorleistung	Abstand 1	Abstand 2	Abstand 3	Durchschnitt
75				
50				
25				

Was sind Deine Schlussfolgerungen aus den Aufgaben 2 und 3?

Aufgabe 4: Marsmission

Baue das Wettbewerbsfeld mit den farbigen Würfeln wie abgebildet auf – die Würfel sind Felsbrocken auf dem Mars und müssen umfahren werden!

Schreibe mit den Dir bekannten Befehlen ein Programm, bei dem sich der Roboter durch den Parcours bewegt, ohne einen Felsbrocken zu berühren. Der Fahrroboter soll mindestens einmal diagonal über das Feld fahren.

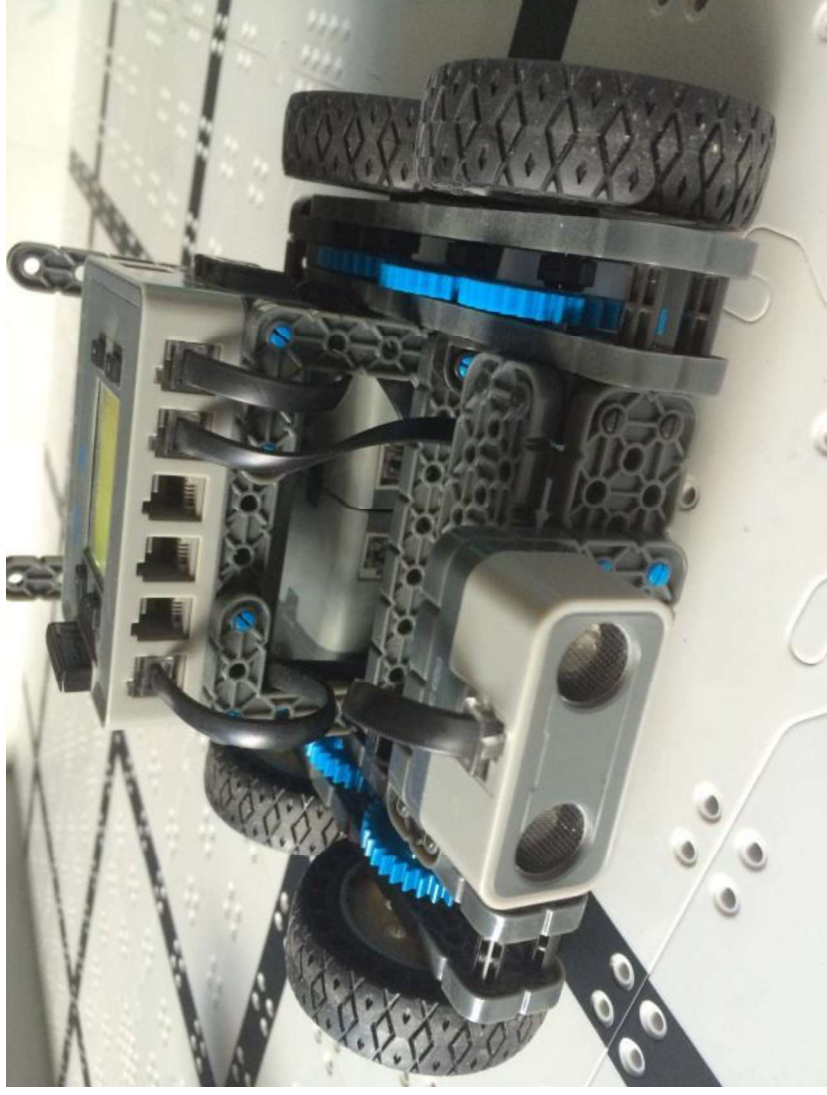


Übung 6

Verwendung des Abstandssensors

Der Abstandssensor

In dieser Übung wirst Du den Abstandssensor kennenlernen und erfahren, wie dieser im Roboter eingesetzt werden kann.

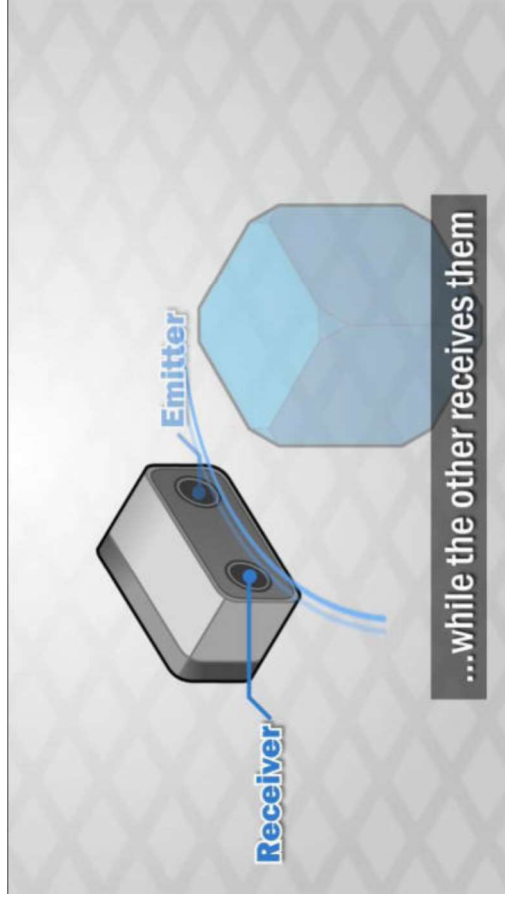


Funktionsweise des Abstandssensors



Lernziel

Die Schüler*innen können die Funktionsweise eines Ultraschall-Abstandssensors erklären und beurteilen, welche Gegenstände zur Abstandsmessung geeignet sind.



Link zum Online-Video: http://cmra.rec.ri.cmu.edu/products/teaching_robotc_vexiq/lesson/media_videos/howItWorks_distance.mp4

Abstandssensor einbauen



Die Schüler*innen können den Abstandssensor in den Fahrroboter einbauen und anschließen.

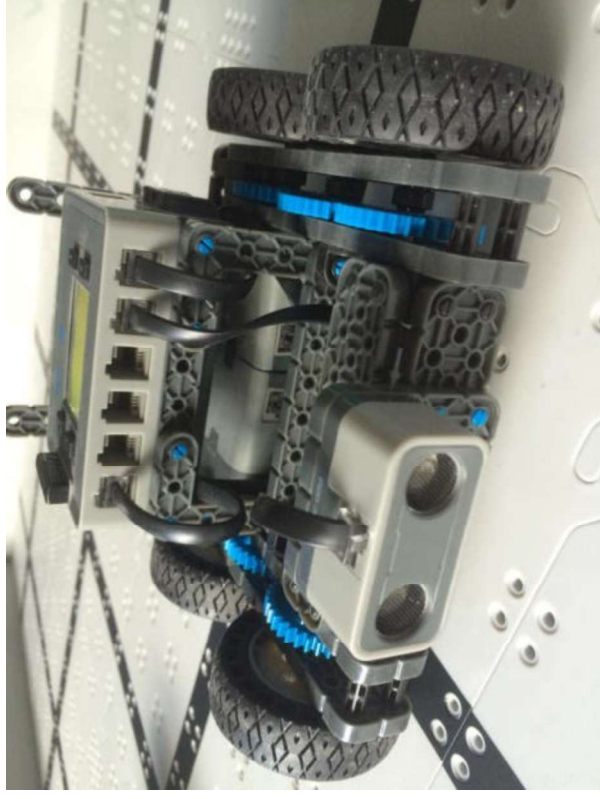
Lernziel

Aufgabe 1: Einbau des Abstandssensors

Befestige den Abstandssensor wie auf dem Bild gezeigt. Der Aufbau entspricht den Schritten 110 und 111 in der Montageanleitung.

Verwende anschließend ein Sensoranschlusskabel in der passenden Länge, um den Abstandssensor mit dem Robot Brain zu verbinden.

Schließe den Abstandssensor an Port 2 des Robot Brains an.



Vergiss nicht, den Abstandssensor in die Roboter-Konfiguration in VEXcode einzutragen!

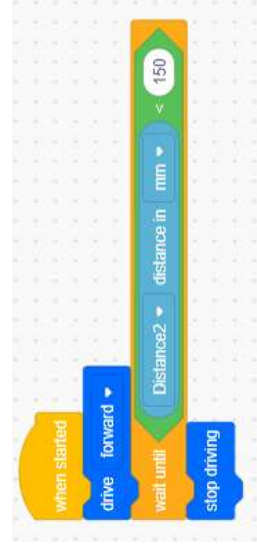
Abstandssensor testen



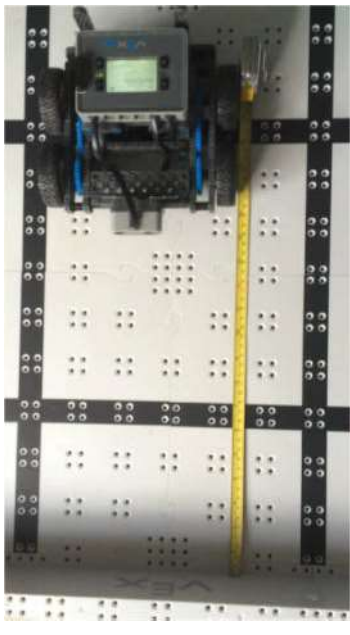
Die Schüler*innen können den Abstandssensor in ein Programm einbinden, die Abweichungen zwischen Soll- und Istwerten in einem Steuerungssystem analysieren und die Erkenntnisse in die Programmierung implementieren.

Lernziel

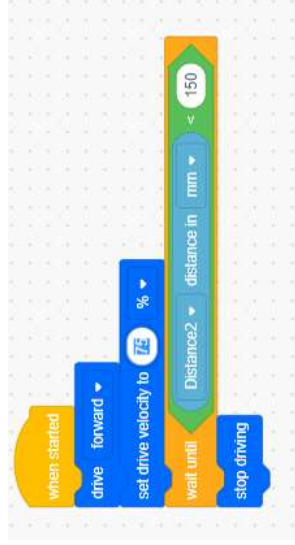
Aufgabe 2: Abstand: Sollwert versus Istwert



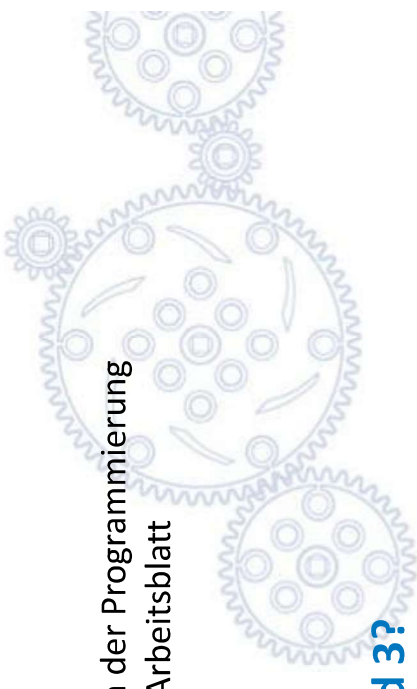
Variiere den Sollwert des Abstands in der Programmierung und bestimme die Istwerte wie auf dem Arbeitsblatt beschrieben.



Aufgabe 3: Einfluss der Motorleistung



Variiere den Sollwert der Motorleistung in der Programmierung und bestimme den Abstand wie auf dem Arbeitsblatt beschrieben.

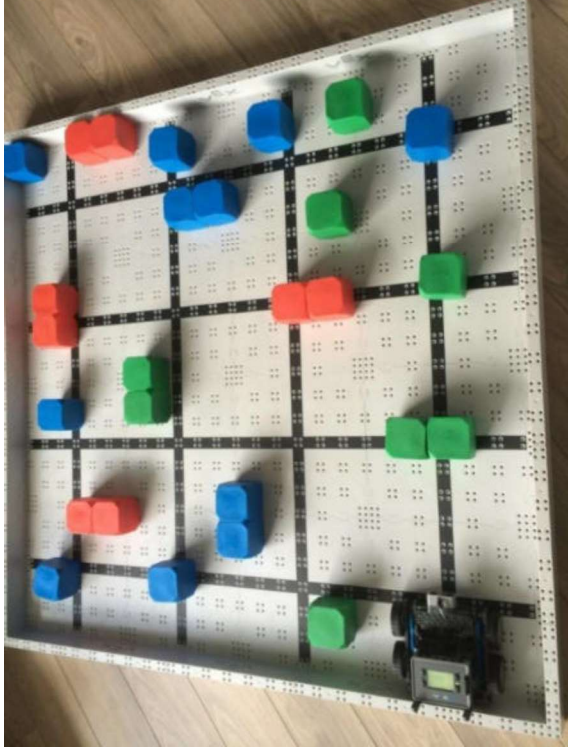


Was sind Deine Schlussfolgerungen aus den Aufgaben 2 und 3?

Marsmission

Aufgabe 4: Baue das Wettbewerbsfeld mit den farbigen Würfeln wie abgebildet auf – die Würfel sind Felsbrocken auf dem Mars und müssen umfahren werden!

Schreibe mit den Dir bekannten Befehlen ein Programm, bei dem sich der Roboter durch den Parcours bewegt, ohne einen Felsbrocken zu berühren. Der Fahrerroboter soll mindestens einmal diagonal über das Feld fahren.

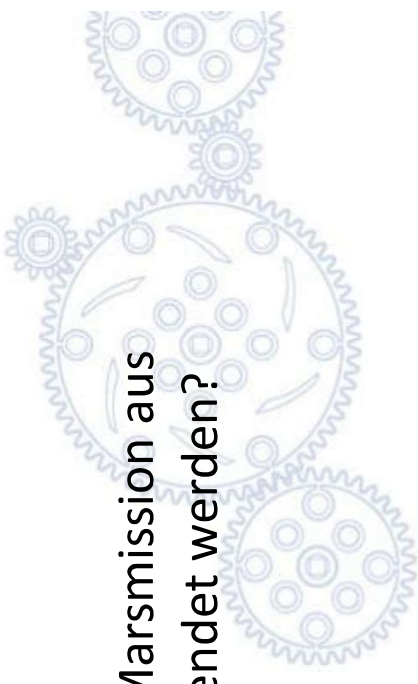


Link zum Beispielvideo auf Youtube: <https://youtu.be/clUXipYmCXM>

Verständnisfragen

Lasst uns gemeinsam folgende Fragen beantworten:

1. Wie funktioniert der Abstandssensor?
2. Hatte der Vorgabewert der Motorleistung eine Auswirkung auf den Abstand zum Hindernis beim Anhalten?
3. Hat der Abstandssensor den Fahrroboter immer mit dem selben Abstand zum stehen gebracht?
4. Wo könnte der Abstandssensor ähnlich wie in der Marsmission aus Aufgabe 4 in unserer Umgebung auf der Erde verwendet werden?



Zusammenfassung



Die Schüler*innen können:

- die Funktionsweise eines Ultraschall-Abstandssensors erklären und beurteilen, welche Gegenstände zur Abstandsmessung geeignet sind
- den Abstandssensor in den Fahrroboter einbauen und anschließen
- den Abstandssensor in ein Programm einbinden
- die Abweichungen zwischen Soll- und Istwerten in einem Steuerungssystem analysieren und die Erkenntnisse in die Programmierung implementieren

Lernziel

Heute hast Du:

- *gelernt, wie ein Ultraschall-Abstandssensor funktioniert*
- *die Abweichungen von Soll- und Istwerten in einem Steuerungssystem analysiert*
- *festgestellt, welchen Einfluss die Motorleistung auf die Verwendung des Abstandssensors hat*



Übung 7 – Farbsensor

Unterrichtsinhalte: In dieser Übung lernen die Schüler*innen die Funktionen des VEX IQ Farbsensor-Moduls kennen. Dazu wird die Funktionsweise der drei integrierten Sensoren (RGB-Farbsensor, Graustufen-Sensor, Infrarot-Näherungssensor) in Zusammenhang mit den verschiedenen Mess-Modi erläutert. In zwei Aufgaben werden die verschiedenen Einflussgrößen auf die Farbmessung experimentell untersucht und ausgewertet. Als abschließende Aufgabe soll der Farbsensor genutzt werden, um den Fahrroboter automatisch in eine farbige Garage einparken zu lassen.

Themen	Altersgruppe	Dauer
Farbsensor, Graustufensensor, Infrarot-Näherungs-sensor, RGB-Skala, Lichtfarbe, Farbtemperatur	10-16	60 min

Lernziele
1. Die Schüler*innen können die Funktionsweise der integrierten Sensoren (RGB-Farbsensor, Graustufensensor, Infrarot-Näherungssensor) wiedergeben und differenzieren.
2. Die Schüler*innen können den Farbsensor in den Fahrroboter einbauen und anschließen.
3. Die Schüler*innen können die verschiedenen Mess-Modi des Farbsensors erklären und den richtigen Modus für eine Programmieraufgabe auswählen.
4. Die Schüler*innen können mit einem selbst erstellten Programm Messwerte eines Farbsensors auslesen und verarbeiten.
5. Die Schüler*innen können den Einfluss von Farbtönen, Oberflächen und Beleuchtung auf den Messwert bestimmen.

Dauer	Aktivitäten	Verbunden mit Lernziel
10 min	Einleitung & Funktionen des VEX IQ Farbsensor-Moduls	1, 3
10 min	Einbau in den Roboter und Konfiguration in der Programmieroberfläche	1, 2, 3
20 min	Experimentelles Analysieren der verschiedenen Einflussgrößen auf die Farbmessung	3, 4, 5
15 min	Selbstständiges Lösen einer Programmieraufgabe zur Verwendung des Farbsensors zum automatischen Einparken	3, 4, 5
5 min	Reflexion der Übung anhand offener Fragen	1, 2, 3, 4, 5

Materialien

PowerPoint Präsentation Übung 7
Arbeitsblatt "Verwendung des Farbsensors"
VEX IQ Super Kit
VEX IQ Wettbewerbsfeld und Würfelset
Computer mit VEXcode IQ Blocks Programmierumgebung
Beleuchtung mit unterschiedlicher Farbtemperatur

Name(n): _____

Lehrer/Klasse: _____

Datum: _____

Aufgabe 1: Einbau des Farbsensors

Befestige den Farbsensor am Fahrroboter mit vier 1x1 Verbindungs-stiften wie auf dem Bild gezeigt.

Verwende anschließend ein Sensoranschlusskabel in der passenden Länge, um den Farbsensor mit Port 3 des Robot Brains zu verbinden.

Vergiss nicht, den Farbsensor in die Roboter-Konfiguration in VEXcode IQ Blocks einzutragen!



Aufgabe 2: Erkennen von Farben

1. Erstelle folgendes Programm in VEXcode IQ Blocks und übertrage es auf den Roboter:



2. Starte das Programm und halte drei Gegenstände mit unterschiedlichen Grüntönen und verschiedenen Oberflächen vor den Farbsensor.

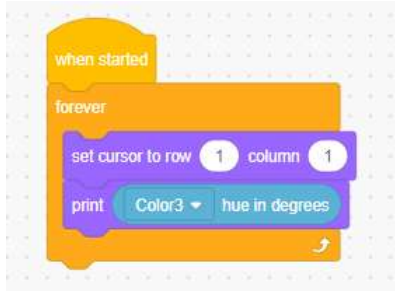
3. Wiederhole Schritte 1 und 2 mit jeweils anderen Farben (grün, gelb, blau, ...).

Farbe	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3	Wie viele richtig erkannt?
red				



Aufgabe 3: Einfluss der Beleuchtung

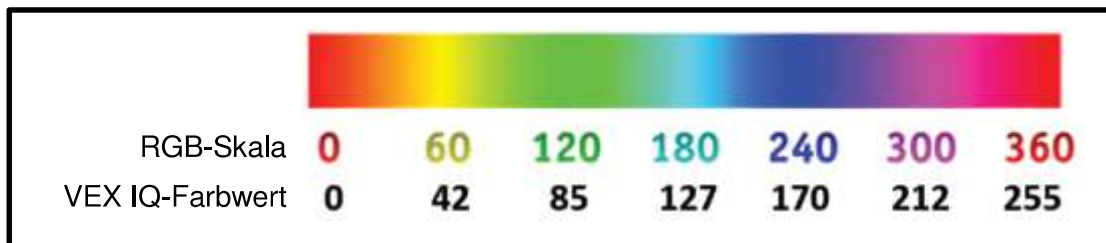
1. Erstelle folgendes Programm und übertrage es auf den Roboter:



2. Starte das Programm und halte einen grünen Gegenstand jeweils bei Tageslicht, kalt-weißer und warm-weißer Beleuchtung vor den Farbsensor und notiere den Messwert auf der Anzeige des Robot Brains. (Hinweis: der Farbwert ist der erste der beiden angezeigten Werte.)
3. Wiederhole Schritt 2 mit jeweils anderen Farben (rot, gelb, blau, ...).

Farbe	Farbwert bei Tageslicht	Farbwert bei kalt-weißer Beleuchtung	Farbwert bei warm-weißer Beleuchtung
grün			

Verwende folgende Farbskala, um den gemessenen Farbwert mit dem realen Farbwert zu vergleichen:

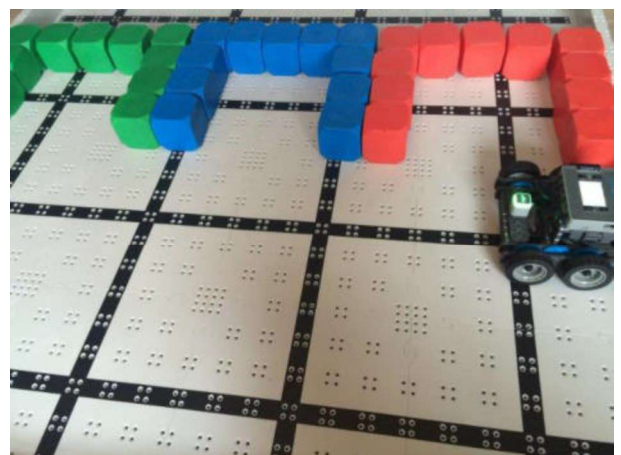


Was sind Deine Schlussfolgerungen aus den Aufgaben 2 und 3?

Aufgabe 4: Automatisches Einparken

Baue auf dem Wettbewerbsfeld mit den farbigen Würfeln drei farbige Garagen auf – der Fahrroboter muss darin genügend Platz zum Einparken haben!

Schreibe mit den Dir bekannten Befehlen ein Programm, sodass der Roboter zunächst an den Garagen vorbeifährt, um dann in die grüne Garage einzuparken.

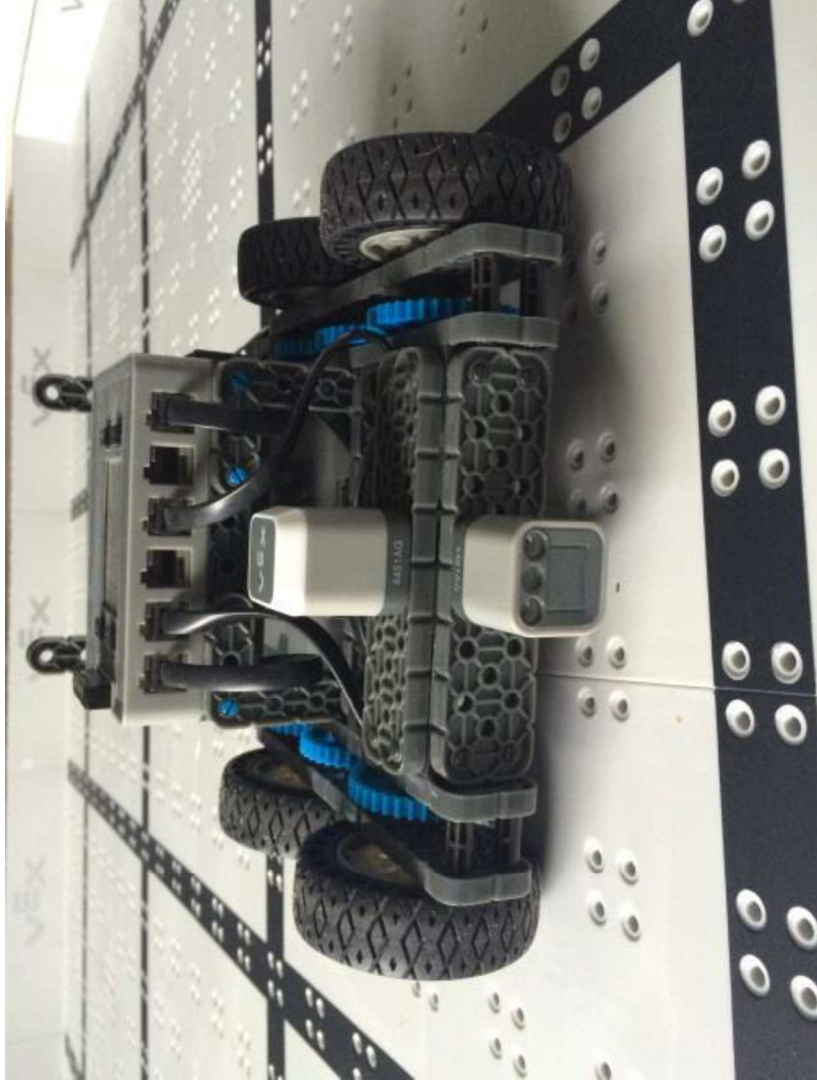


Übung 7

Verwendung des Farbsensors

Der Farbsensor

In dieser Übung wirst Du den Farbsensor kennenlernen und erfahren, wie dieser im Roboter eingesetzt werden kann.

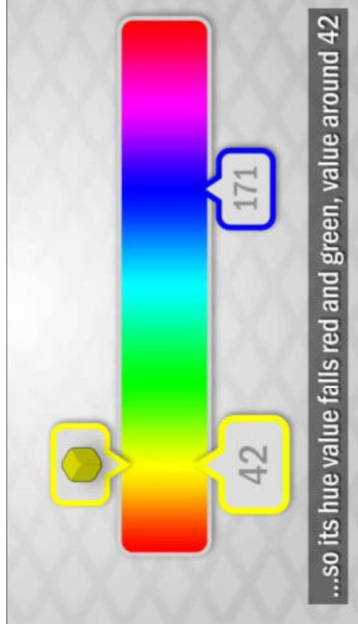
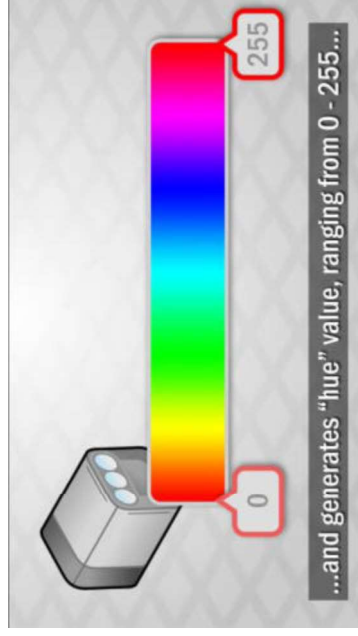
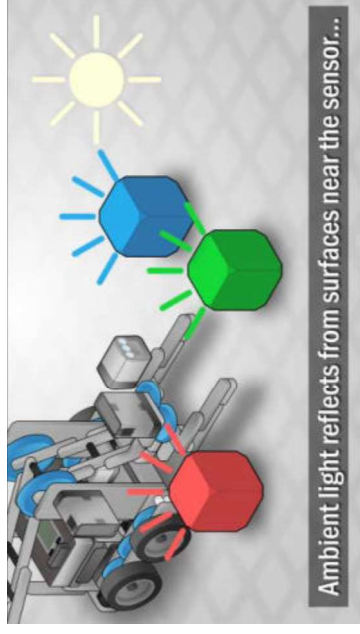
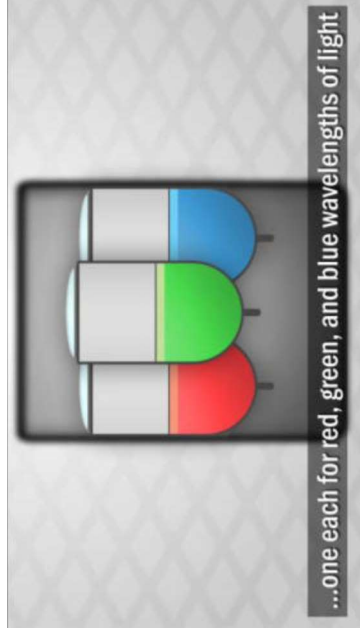


Funktionsweise des Farbsensors



Die Schüler*innen können die Funktionsweise der integrierten Sensoren (RGB-Farbsensor, Graustufensensor, Infrarot-Näherungssensor) wiedergeben und differenzieren.

Lernziel



Link zum Online-Video: http://cmra.rec.ri.cmu.edu/products/teaching_robotc_vexiq/lesson/media_videos/howItWorks_color.mp4

Farbsensor einbauen



Die Schüler*innen können den Farbsensor in den Fahrroboter einbauen und anschließen.

Lernziel

Aufgabe 1: Einbau des Farbsensors

Befestige den Farbsensor am Fahrroboter mit vier 1x1 Verbindungsstiften wie auf dem Bild gezeigt.

Verwende anschließend ein Sensoranschlusskabel in der passenden Länge, um den Farbsensor mit dem Robot Brain zu verbinden.

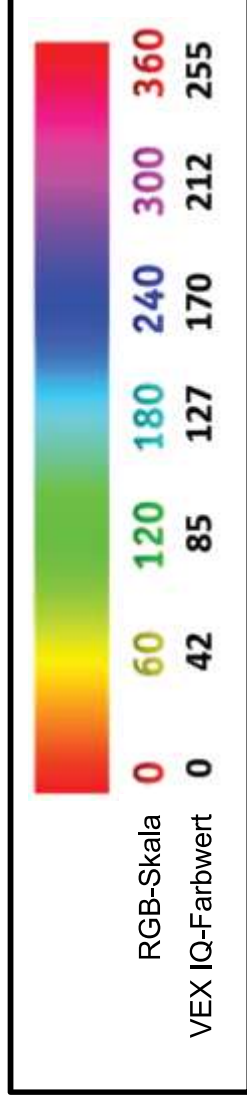
Schließe den Farbsensor an Port 3 des Robot Brains an.



Vergiss nicht, den Farbsensor in die Konfiguration in VEXcode IQ Blocks einzutragen!

Farbwert-Modus

Bei Verwendung des Farbwert-Modus (VEXcode: „hue in degrees“) gibt der Farbsensor je nach erkannter Farbe Werte von 0...255 zurück. Die zugehörigen Farben entsprechen der unten abgebildeten Skala und können mithilfe des Dreisatzes in die RGB-Skala umgerechnet werden.



Graustufen-Modus

Bei Verwendung des Graustufen-Modus (VEXcode: „brightness in%“) gibt der Farbsensor je nach erkannter Helligkeit des Objektes Werte von 0...100 zurück.

- Dunkle Objekte geben einen niedrigen Wert zurück
- Helle Objekte geben einen hohen Wert zurück

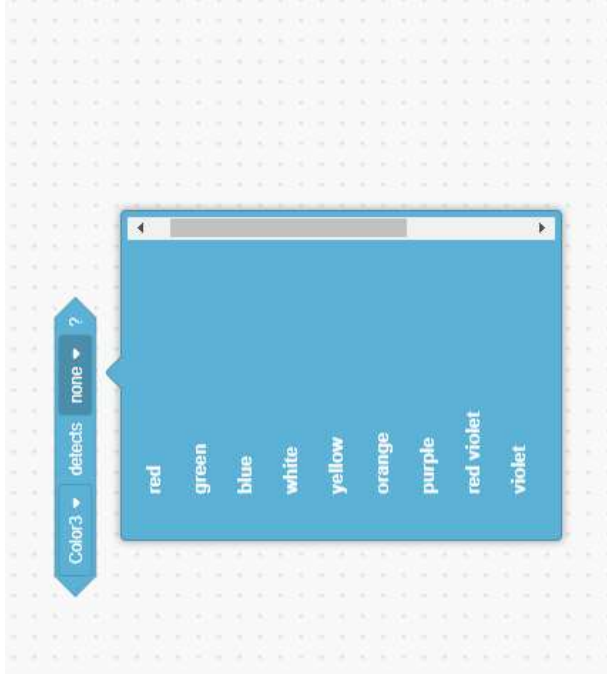
Die Messwerte können von verschiedenen Faktoren beeinflusst werden:

- Oberfläche des Objektes
- Beleuchtung des Objektes
- Beleuchtung der Umgebung

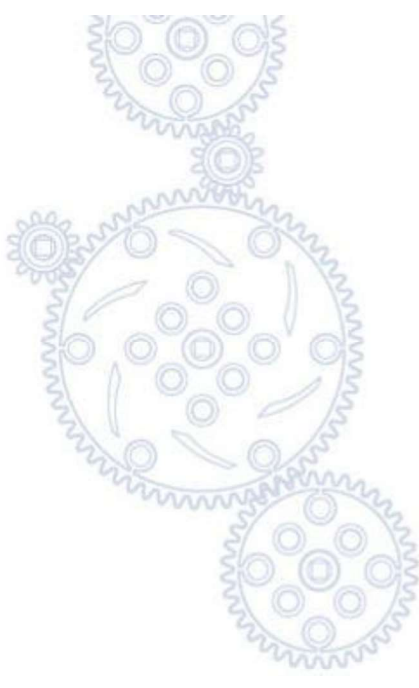
Der Graustufen-Modus wird zumeist für den Linienfolger („line tracker“) verwendet.



Farbnamen-Modus



Folgende 14 Farben können bei Auswahl des Farbnamen-Modus vom Sensor erkannt werden:
red, green, blue, white, yellow, orange, purple,
red violet, violet, blue violet, blue green, yellow
green yellow orange, red orange



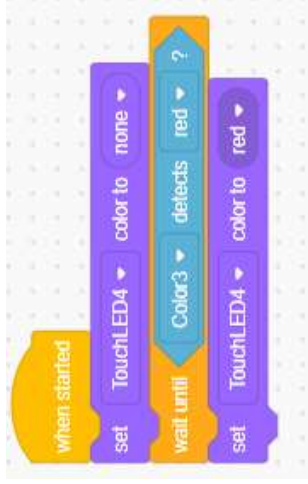
Farbsensor testen



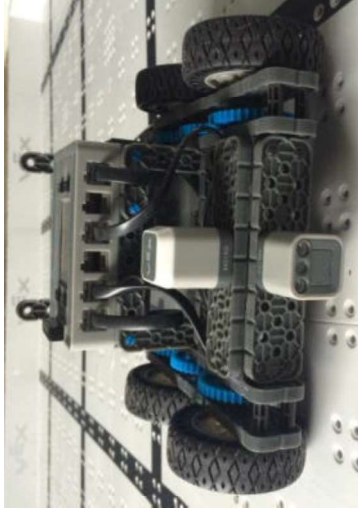
Die Schüler*innen können mit einem selbst erstellten Programm Messwerte eines Farbsensors auslesen und verarbeiten. Darüber hinaus können sie den Einfluss von Farbtönen, Oberflächen und Beleuchtung auf den Messwert bestimmen.

Lernziel

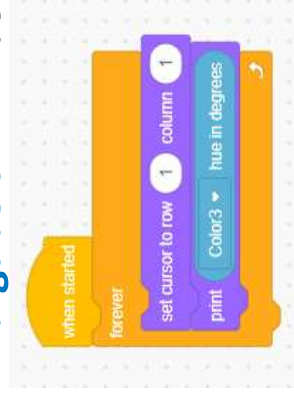
Aufgabe 2: Erkennen von Farben



Übertrage dieses Programm auf den Roboter und versuche mit verschiedenen roten Objekten die Touch LED zum Leuchten zu bringen.
Führe das selbe Experiment auch mit anderen Farben durch.



Aufgabe 3: Einfluss der Beleuchtung



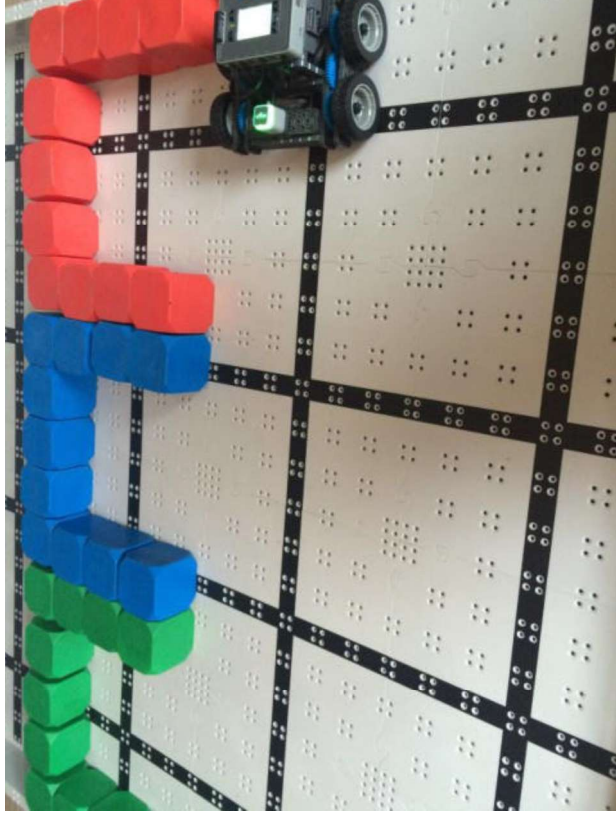
Verwende dieses Programm zur Anzeige des Farbwertes auf dem Display des Robot Brains.
Untersuche, wie sich der Wert bei Veränderung der Beleuchtung verhält!



Wie kann die Farberkennung aus Aufgabe 2 sinnvoll eingesetzt werden?

Automatisches Einparken

Aufgabe 4: Baue auf dem Wettbewerbsfeld mit den farbigen Würfeln drei farbige Garagen auf – der Fahrroboter muss darin genügend Platz zum Einparken haben!
Schreibe mit den Dir bekannten Befehlen ein Programm, sodass der Roboter zunächst an den Garagen vorbeifährt, um dann in die grüne Garage einzuparken.

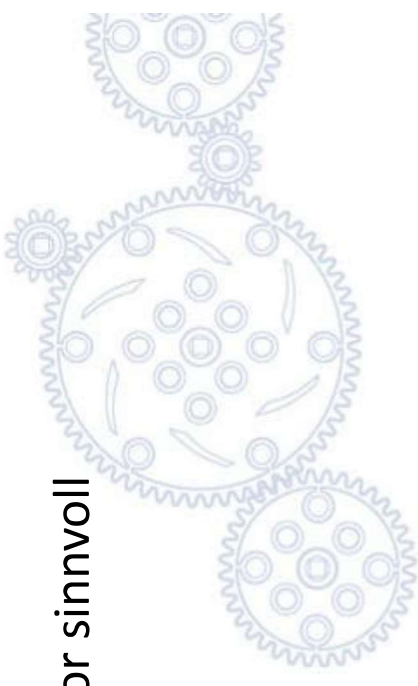


Link zur Online-Version auf Youtube: <https://youtu.be/fsrLbyw4K-U>

Verständnisfragen

Lasst uns gemeinsam folgende Fragen beantworten:

1. Wie funktioniert der Farbsensor?
2. Wie viele Farben kann der Farbsensor erkennen?
3. Hat der Farbsensor im Test alle Farben korrekt erkannt?
Welche Einflüsse gab es?
4. In welcher realen Anwendung könnte der Farbsensor sinnvoll eingesetzt werden?



Zusammenfassung



Die Schüler*innen können:

- die Funktionsweise der integrierten Sensoren (RGB-Farbsensor, Graustufensensor, Infrarot-Näherungssensor) wiedergeben und differenzieren
- den Farbsensor in den Fahrroboter einbauen und anschließen
- die verschiedenen Mess-Modi des Farbsensors erklären und den richtigen Modus für eine Programmieraufgabe auswählen
- mit einem selbst erstellten Programm Messwerte eines Farbsensors auslesen und verarbeiten
- den Einfluss von Farbtönen, Oberflächen und Beleuchtung auf den Messwert bestimmen

Lernziel

Heute hast Du:

- *gelernt, wie ein Farbsensor funktioniert*
- *den Unterschied zwischen Farb-, Graustufen- und Näherungssensor kennengelernt*
- *den Farbsensor in ein eigenes Programm integriert und damit den Roboter gesteuert*
- *herausgefunden, welche Effekte die Farbmessung beeinflussen*



Übung 8 – Gyrosensor

Unterrichtsinhalte: In dieser Übung lernen die Schüler*innen die Funktionen des VEX IQ Gyrosensors kennen. Dazu werden Aufbau und Funktionsweise des Sensors erläutert. In zwei Aufgaben wird untersucht, wie genau der Sensor unter Einfluss der Drehgeschwindigkeit misst. Darauf basierend kann eine Sollwertkorrektur für die abschließende Aufgabe vorgenommen werden. Dabei soll der Gyrosensor genutzt werden, um den Fahrroboter selbstständig durch einen Zickzack-Parcours fahren zu lassen.

Themen	Altersgruppe	Dauer
Gyrosensor, Drehpunkt, Drehgeschwindigkeit, Winkelmessung, Sollwert, Istwert, Sollwertkorrektur	10-16	60 min

Lernziele
1. Die Schüler*innen können den Aufbau und die Funktionsweise des Gyrosensors erklären.
2. Die Schüler*innen können den Gyrosensor in den Fahrroboter einbauen und anschließen.
3. Die Schüler*innen können Messwerte eines Gyrosensors auslesen und in den Programmablauf einbinden.
4. Die Schüler*innen können den Einfluss der Drehgeschwindigkeit auf den Messwert bestimmen und eine Sollwertkorrektur durchführen.

Dauer	Aktivitäten	Verbunden mit Lernziel
5 min	Einleitung Funktionen des VEX IQ Farbsensor-Moduls	1, 2, 3, 4
10 min	Aufbau und Funktionsweise des VEX IQ Gyrosensors	1
5 min	Einbau in den Roboter und Konfiguration in der Programmieroberfläche	2
20 min	Programmier- und Testaufgaben zur Drehwinkelmessung	3, 4
15 min	Selbstständiges Programmieren zur Fahrt durch einen Zickzack-Parcours	3, 4
5 min	Reflexion der Übung anhand offener Fragen	1, 2, 3, 4

Materialien
PowerPoint Präsentation Übung 8
Arbeitsblatt "Verwendung des Gyrosensors"
VEX IQ Super Kit
VEX IQ Wettbewerbsfeld und Würfelset
Computer mit VEXcode IQ Blocks Programmierungsumgebung

Name(n): _____

Lehrer/Klasse: _____

Datum: _____

Aufgabe 1: Einbau des Gyrosensors

Befestige den Gyrosensor am Fahrroboter mit vier 1x1 Verbindungs-stiften wie auf dem Bild gezeigt.

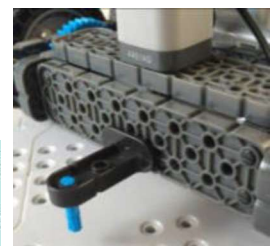
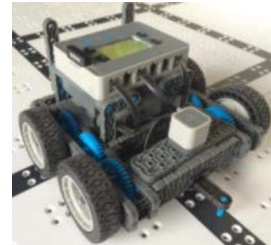
Verwende anschließend ein Sensoranschlusskabel in der passenden Länge, um den Gyrosensor mit Port 4 des Robot Brains zu verbinden.

Vergiss nicht, den Gyrosensor in die Roboter-Konfiguration in VEXcode IQ Blocks einzutragen!

Für Aufgabe 2 und 3 benötigst Du einen Zeiger, den Du wie auf dem unteren Bild mit einem breiten Winkelverbinder (2x1 mit Versatz) und einem 1x2 Verbindungsstift aufbaust.

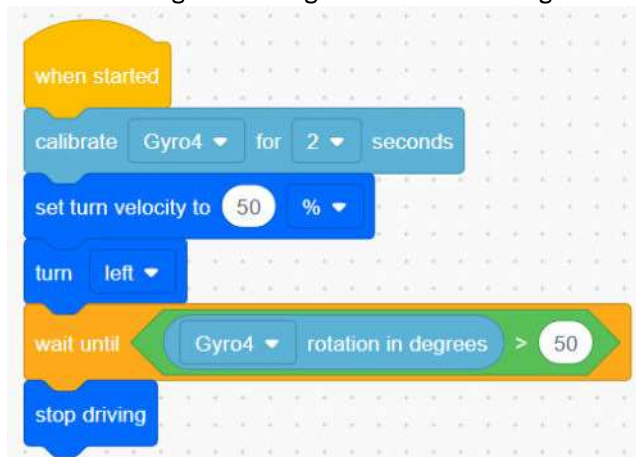
1x2 Connector Pin
1x2 Verbindungsstift
228-2500-061 (60x)

2x Wide, 2x1 Offset
Corner Connector
Breiter Winkelverbinder
2x1 mit Versatz
228-2500-131 (4x)



Aufgabe 2: Einfluss der Geschwindigkeit auf den Drehwinkel

1. Erstelle folgendes Programm und übertrage es auf den Roboter:



2. Lass das Programm dreimal durchlaufen und notiere jeweils den exakten Winkel, den sich der Fahrroboter gedreht hat.

3. Wiederhole Schritte 1 und 2 mit den in der Tabelle angegebenen Motorleistungen.

Drehgeschwindigkeit (Motorleistung)	Drehwinkel Versuch 1	Drehwinkel Versuch 2	Drehwinkel Versuch 3	Drehwinkel Durchschnitt
50				
40				
30				



Aufgabe 3: Drehwinkel: Änderung des Sollwertes

1. Verwende das ursprüngliche Programm aus Aufgabe 2.
2. Lass das Programm dreimal durchlaufen und notiere jeweils den exakten Winkel, den sich der Fahrroboter gedreht hat.
3. Wiederhole Schritte 1 und 2 mit den in der Tabelle angegebenen Sollwerten.

Drehwinkel Sollwert	Istwert 1	Istwert 2	Istwert 3	Istwert Durchschnitt
90°				
85°				
80°				

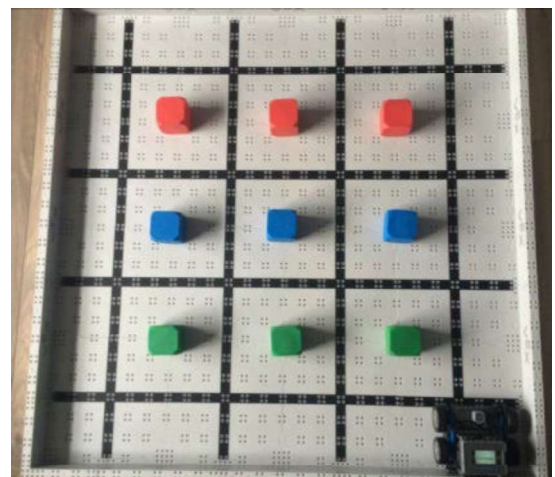
Welche Erkenntnisse kannst Du aus Aufgabe 2 und 3 für die Verwendung des Gyrosensors gewinnen?

Aufgabe 4: Rasenmäher Parcours

Menschen suchen immer nach Möglichkeiten, zeitaufwändige Aufgaben abzugeben. Eine solche Aufgabe ist auch das Mähen großer Rasenflächen.

Baue für diese Aufgabe wie auf dem Bild ein Gitter aus neun Würfeln auf. Du musst nun unter Verwendung des Gyrosensors und den Dir bekannten Befehlen ein Programm schreiben, mit dem der Fahrroboter im Zickzack zwischen den Würfeln hindurch fährt, ohne diese zu berühren.

Das schnellste Team gewinnt den Wettbewerb. Für jede Würfelberührung gibt es allerdings 15 Strafsekunden.

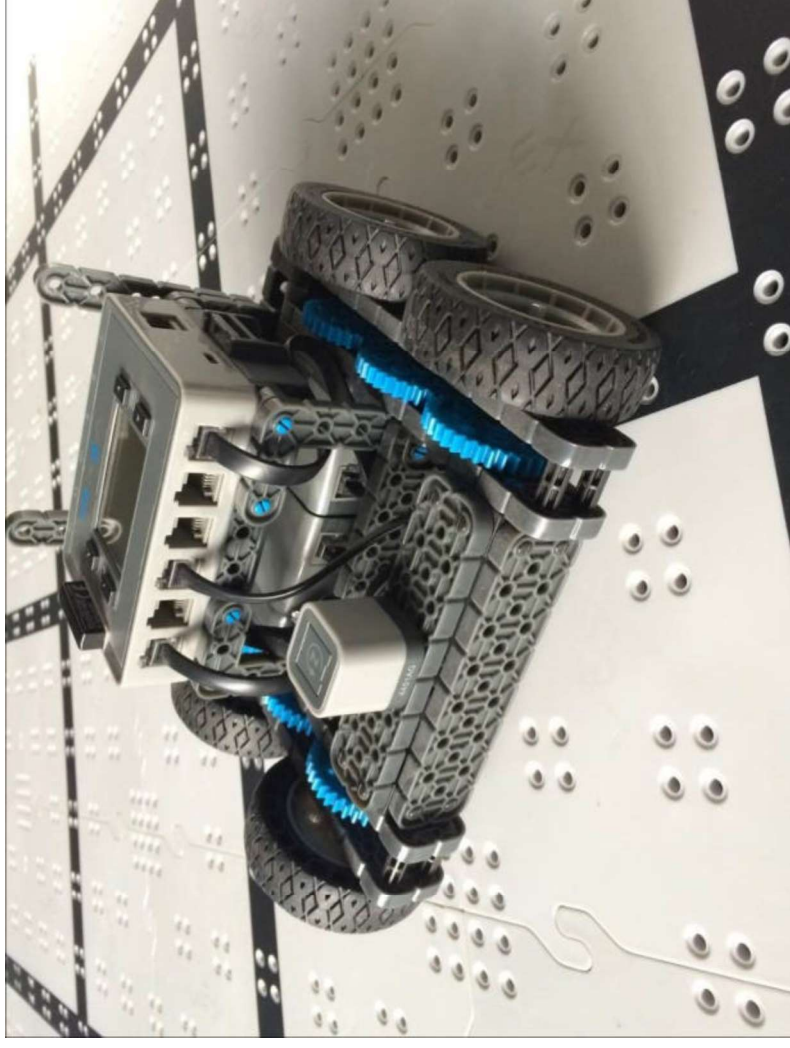


Übung 8

Verwendung des Gyrosensors

Der Gyrosensor

In dieser Übung wirst Du den Gyrosensor kennenlernen und erfahren, wie dieser im Roboter eingesetzt werden kann.



Funktionsweise des Gyrosensors



Die Schüler*innen können den Aufbau und die Funktionsweise des Gyrosensors erklären.

Lernziel



Link zum Online-V: http://cmra.rec.ri.cmu.edu/products/teaching_robotc_vexiq/lesson/media_videos/howItWorks_gyro.mp4

Gyrosensor einbauen



Lernziel

Die Schüler*innen können den Gyrosensor in den Fahrroboter einbauen und anschließen.

Aufgabe 1: Einbau des Gyrosensors

Befestige den Gyrosensor am Fahrroboter mit vier 1x1 Verbindungsstiften wie auf dem Bild gezeigt.

Verwende anschließend ein Sensoranschlusskabel in der passenden Länge, um den Gyrosensor mit dem Robot Brain zu verbinden.

Schließe den Gyrosensor an Port 4 des Robot Brains an.

Für Aufgabe 2 und 3 benötigst Du einen Zeiger, den Du wie auf dem unteren Bild mit einem breiten Winkelverbinder (2x1 mit Versatz) und einem 1x2 Verbindungsstift aufbaust.

Vergiss nicht, den Gyrosensor in die Roboter-Konfiguration in VEXcode IQ Blocks einzutragen!



1x2 Connector Pin
1x2 Verbindungsstift
228-2600-061 (60x)



2x Wide, 2x1 Offset
Corner Connector
Breiter Winkelverbinder
2x1 mit Versatz
228-2600-131 (4x)



Gyrosensor testen



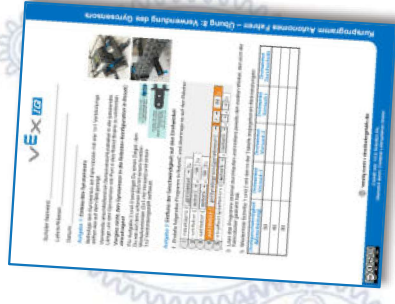
Die Schüler*innen können Messwerte eines Gyrosensors auslesen und in den Programmablauf einbinden. Darüber hinaus können sie den Einfluss der Drehgeschwindigkeit auf den Messwert bestimmen und eine Sollwertkorrektur durchführen.

Lernziel

Aufgabe 2: Einfluss der Geschwindigkeit auf den Drehwinkel



Übertrage dieses Programm auf den Roboter und finde heraus, welchen Einfluss die Drehgeschwindigkeit auf den Drehwinkel hat.



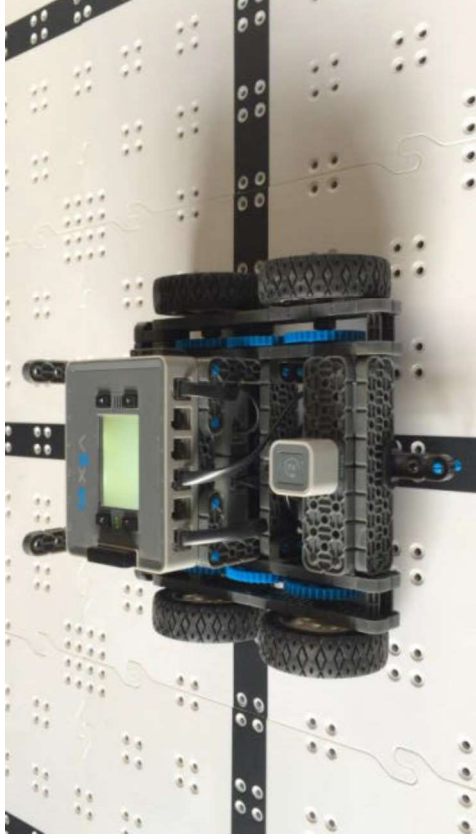
Aufgabe 3: Drehwinkel: Änderung des Sollwertes

Halte nun die Drehgeschwindigkeit konstant und ändere den Vorgabewert des Drehwinkels.

Welche Erkenntnisse kannst Du aus Aufgabe 2 und 3 für die Verwendung des Gyrosensors gewinnen?

Gyrosensor testen

Testaufbau: Nutze das Wettbewerbsfeld und positioniere die Hinterräder des Fahrroboters direkt über einem Kreuz, sodass beide Räder auf der schwarzen Linie stehen. Der Zeiger sollte dann genau auf die dazu rechtwinklig stehende Linie zeigen.



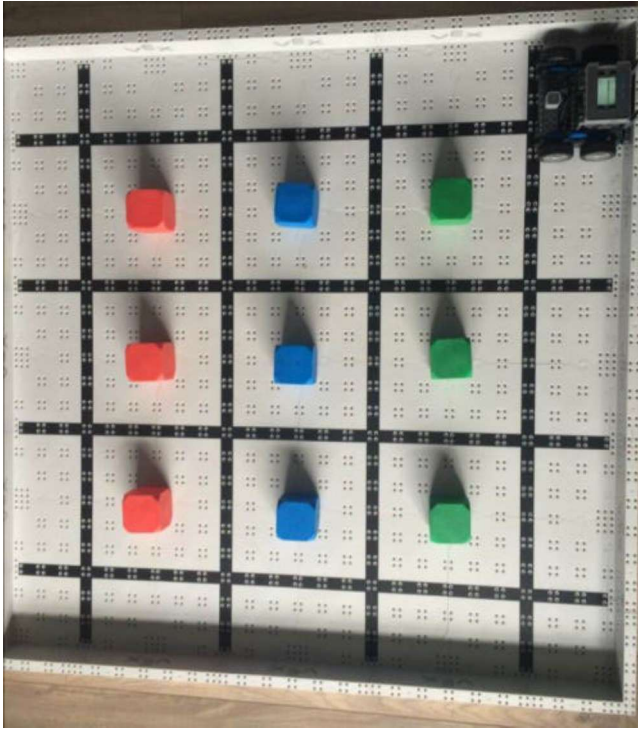
Führe die Aufgaben wie auf dem Arbeitsblatt beschrieben durch und miss den Drehwinkel immer von der Mitte des Kreuzes.



Rasenmäher Parcours

Aufgabe 4: Menschen suchen immer nach Möglichkeiten, zeitaufwändige Aufgaben abzugeben. Eine solche Aufgabe ist auch das Mähen großer Rasenflächen.

Baue für diese Aufgabe wie auf dem Bild ein Gitter aus neun Würfel auf. Du musst nun unter Verwendung des Gyrosensors und den Dir bekannten Befehlen ein Programm schreiben, mit dem der Fahrroboter im Zickzack zwischen den Würfeln hindurch fährt, ohne diese zu berühren.



Das schnellste Team gewinnt den Wettbewerb. Für jede Würfelberührung gibt es allerdings 15 Strafsekunden.

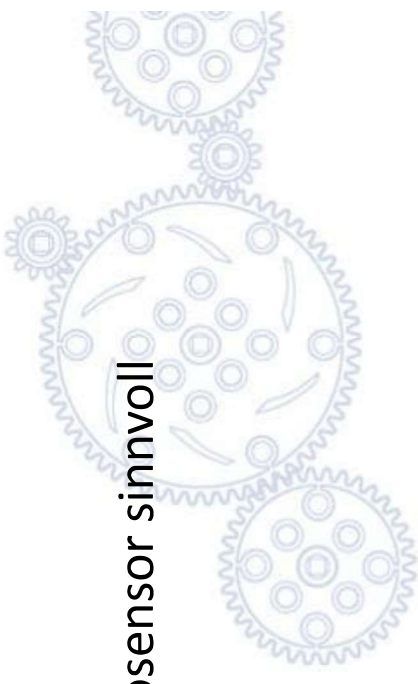


Link zum Beispielvideo auf Youtube: <https://youtu.be/WTBVRML1o14>

Verständnisfragen

Lasst uns gemeinsam folgende Fragen beantworten:

1. Wie funktioniert der Gyrosensor?
2. Warum muss der Messwert des Gyrosensor am Anfang des Programms zurückgesetzt werden?
3. Welchen Einfluss hat die Drehgeschwindigkeit des Roboters auf den Drehwinkel?
4. In welchen anderen Anwendungen könnte der Gyrosensor sinnvoll eingesetzt werden?



Zusammenfassung



Die Schüler*innen können:

- den Aufbau und die Funktionsweise des Gyrosensors erklären
- den Gyrosensor in den Fahrroboter einbauen und anschließen
- Messwerte eines Gyrosensors auslesen und in den Programmablauf einbinden
- den Einfluss der Drehgeschwindigkeit auf den Messwert bestimmen und eine Sollwertkorrektur durchführen

Lernziel

Heute hast Du:

- *gelernt, wie ein Gyrosensor funktioniert*
- *den Gyrosensor mit dem Befehl 'rotation in degrees' in ein eigenes Programm integriert und damit den Roboter gesteuert*
- *herausgefunden, welchen Einfluss die Drehgeschwindigkeit auf die Drehung des Roboters hat*
- *den Fahrroboter über den Rasenmäher Parcours fahren lassen*

