

Calliope mini erfolgreich in der Schule einsetzen

Übung Woche 3

Projektwoche

„Fahrzeuge bauen und programmieren“

KURZÜBERBLICK

In diesem Kurs erhalten SchülerInnen ab der Klasse 3 (ohne Vorkenntnisse) zunächst eine spielerische Einführung in die Grundbegriffe der Informatik und in algorithmisches Denken. Diese Kenntnisse werden anschließend beim Bau und der Programmierung von Fahrzeugen angewandt. Die fertigen Fahrzeuge werden im Anschluss der Projektwoche im Rahmen einer Projektpräsentation vorgestellt. Jeder Tag hat einen besonderen Schwerpunkt:

TAG 1 DER PROJEKTWOCHE.....	6
Teil 1: Den Calliope mini kennenlernen und nutzen.....	6
Teil 2: Eine Raupe, eine Biene und eine Maus: Denken wie ein Computer.....	8
TAG 2 DER PROJEKTWOCHE.....	10
Teil 1: Programmieren - Was ist das? Ein erstes kleines Programm für den Calliope mini schreiben.	10
Teil 2: Eine „Hour of Code“: Jeder kann programmieren - Programmieren wie die Profis.....	12
Teil 3: Ein fahrendes Auto (eine Art Daumenkino).....	14
TAG 3 DER PROJEKTWOCHE.....	18
Teil 1: Wir bauen ein Auto	18
Teil 2: Der Antrieb	19
TAG 4 DER PROJEKTWOCHE.....	23
Teil 1: Die Lenkung - Fahren und Steuern mit zwei Motoren	23
Teil 2: Die Fernsteuerung	28
TAG 5 DER PROJEKTWOCHE.....	32
Teil 1: Ein Fahrzeug fernsteuern.....	32
Teil 2: Projektpräsentation	37

KLASSENSTUFE

Klassen 3 und 4 (Erfahrungsgemäß melden sich in der Projektwoche zum Thema überwiegend interessierte Schülerinnen und Schüler).

Eine Erweiterung für die Klassen 5 und 6 ist problemlos möglich.

ZEITAUFWAND

Das Projekt ist in einer Woche abgeschlossen. Ein Projekttag umfasst vier bis sechs Unterrichtsstunden und ist abhängig vom Arbeitstempo der Schüler. Die Inhalte bieten vielfältige Möglichkeiten der Differenzierung, auch für SchülerInnen mit sonderpädagogischem Förderbedarf. Für die anschließende Projektpräsentation sollte ausreichend Zeit eingeplant werden.

VORAUSSETZUNGEN

Es werden keine Programmierkenntnisse oder Kenntnisse des Calliope mini vorausgesetzt. Der Bau der Fahrzeuge erfordert ebenfalls keine Vorkenntnisse.

Am dritten Tag der Projektwoche sind Lötkenntnisse erforderlich und es hat sich als hilfreich erwiesen, hier mit externer Unterstützung zu arbeiten. Insbesondere bei den manuellen Tätigkeiten benötigen die SchülerInnen häufig Hilfe. Wenn man selbst keine Lötkenntnisse hat, sollte man sich im Vorfeld bei der Elternschaft nach Helfern erkundigen.

ARBEITSBLÄTTER

Im Dokument wird mehrfach auf Arbeitsblätter verwiesen (AB1 bis AB12). Die Arbeitsblätter befinden sich zusammengefasst in einem getrennten Dokument.

ZIELE

Kompetenzbereich	Kompetenzbezüge	Zeigt sich an diesem Aspekt: SchülerInnen
Fachkompetenzen Sachunterricht	Erkunden / Untersuchen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ich kann Vermutungen anstellen und Fragen formulieren. ▪ Ich kann Darstellungsformen deuten und sachbezogen nutzen. ▪ Ich kann Text und Bildquellen in den jeweiligen Kontext einordnen und auswerten. ▪ Ich kann Lösungsansätze finden, umsetzen und auswerten. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ können abschätzen welche Befehle bei „Flitzi“, der „Maus“ oder dem „Bee-Bot“ zum vorgegebenen Ziel führen. ▪ können die grafischen Blöcke der Programmiersprachen verstehen und zielführend einsetzen. ▪ können Programmabläufe optimieren.
	Planen / Konstruieren <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ich kann Pläne und Vorgangsbeschreibungen produktorientiert umsetzen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ können Bauanleitungen für die verschiedenen Fahrzeuge lesen und die Fahrzeuge sachgerecht zusammenbauen.
	Darstellen / Formulieren <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ich kann zu Planungs- und Auswertungsgesprächen sachbezogen einen Beitrag leisten. ▪ Ich kann Beobachtungen, Vermutungen, Erkenntnisse und Empfindungen als solche versprachlichen. ▪ Ich kann Interessen wahrnehmen und artikulieren. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ können in Partner- oder Gruppenarbeit ein Projekt bearbeiten. ▪ können die vorgegebenen „Programmierspiele“ von code.org bearbeiten und beschreiben. ▪ können entsprechend ihren Interessen und Neigungen bei der Partner- oder Gruppenarbeit ihre Bedürfnisse einbringen.
	Dokumentieren / Präsentieren <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ich kann Sachverhalte beschreiben und sachgerecht darstellen. ▪ Ich kann Ergebnisse in geeigneter Form festhalten. ▪ Ich kann geeignete Präsentations- und Darstellungsformen auswählen und einsetzen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ können einen vorgegebenen Handlungsablauf (Programmierkarten) beschreiben. ▪ können ihre Ergebnisse in Form einer Computerpräsentation oder eines Posters darstellen.
	Informationen, Sachverhalte, Situationen beurteilen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ich kann naturwissenschaftlich - technische Sachverhalte und Zusammenhänge benennen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wissen, dass man mit einem Motor ein Fahrzeug antreiben kann. ▪ wissen, dass man mit zwei Motoren ein Fahrzeug steuern kann.

Kompetenzbereich	Kompetenzbezüge	Zeigt sich an diesem Aspekt: SchülerInnen
Medienkompetenzbereiche	Problemlösen / Handeln Produzieren / Präsentieren <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ich erhalte einen Einblick, wie digitale Medien und Programme erstellt werden. ▪ Ich erlebe die vielfältigen technologischen Möglichkeiten von Medien und gestalte diese aktiv. ▪ Ich lerne spielerisch Programmierbausteine und einfache Prinzipien des Programmierens kennen und setze diese handelnd um. ▪ Ich erkunde, probiere aus und verstehe Programmiercodes. ▪ Ich schreibe eigene einfache Programmcodes mit Hilfe von visuellen Programmierbausteinen und verändere diese. ▪ Ich lerne einen einfachen Programmierwortschatz kennen (Zuweisung, wenn-dann-Entscheidungen, Eingabe, Ausgabe). ▪ Ich kenne Handlungsvorschriften z.B. in Form von Anleitungen oder Wegbeschreibungen und kann altersgerechte Probleme mithilfe dieser lösen und beschreiben. ▪ Ich setze verschiedene Funktionsmechanismen beim Bauen von technischen Simulationsmodellen um und erwecke diese Modelle zum „Leben“ ▪ Ich suche mit Hilfe von Anleitungen, die als Anregung dienen, nach Lösungswegen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ lernen den Editor MakeCode oder Open Roberta Lab zum Programmieren kennen und verwenden ihn sachgerecht. ▪ steuern auf spielerische Weise offline und online diverse „Helden“ am Beispiel von Wegen. ▪ benennen die Teile des Calliope mini und vergleichen sie mit Smartphone und Laptop. ▪ schreiben einfache Programme für den Calliope mini.
	Recherchieren / Auswählen	
	Kommunizieren / Kooperieren	
	Sicher Agieren / Schützen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ich verfüge über grundlegende Kompetenzen im Umgang mit Soft- und Hardwareangeboten. ▪ Ich kann mit digitalen Geräten sachgerecht umgehen und diese in Lern- und Arbeitsprozessen nutzen. ▪ Ich kenne ein Programm zum Programmieren und kann dies einsetzen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ können sachgerecht mit Computer Maus und Tastatur umgehen. ▪ können den Calliope mini sachgerecht einsetzen. ▪ können Programmcodes auf den Calliope mini übertragen. ▪ kennen die Grundbegriffe der Programmierung mit dem Editor MakeCode oder Open Roberta Lab.
	Analysieren / Reflektieren	

Eigene Notizen

TAG 1 DER PROJEKTWOCHE

Teil 1: Den Calliope mini kennenlernen und nutzen

1.1.1 Ziel und Thema

- Die SchülerInnen verstehen, was zu einem Computer gehört.
- Sie lernen den Calliope mini kennen und probieren die vorinstallierten Spiele aus.

1.1.2 Material (für je 2 Kinder)

- Calliope mini (anfangs in der Schachtel verpackt, mit Batterie-Pack und USB-Kabel)
- Arbeitsblätter (AB1 und AB2)

1.1.3 Stundenablauf

Einstieg

Die Lehrkraft legt den Calliope mini in die Mitte und lässt ihn von Kindern partnerweise auspacken und betrachten. Mögliche Fragen der Lehrkraft:

- „Was meint ihr, was das ist?“
- „Was kannst du entdecken?“ (Teile benennen lassen)
- „Ist das ein Computer?“
- „Hat er Tasten, einen Bildschirm? Lautsprecher? Was fehlt noch, damit es wirklich ein Computer ist? Was ist das „Herz“ eines Computers?“ (Prozessor)
- „Woher kennt ihr LEDs (LED = Leuchtdiode)?“ Es gibt LED-Lampen, LED-Fernseher, Display-Beleuchtung, Taschen-/Stirnlampen, Scheinwerfer und Rücklicht bei Autos, Verkehrsampeln ...
- „Was heißt „Reset“?“ (= zurücksetzen)
- „Was heißt „Power“?“ (hier: Energie, Strom)
- „Was bedeutet USB?“ USB = Universal Serial Bus (Bus = Übertragungsweg)
- „Was ist ein Prozessor?“ („Kopf“ und „Herz“ zusammen)
- „Was macht ein Prozessor?“ (rechnen, alles weiterleiten)

Zusammenfassung: „Ist das jetzt ein kleiner Computer?“

- „Hat er einen Bildschirm?“ → 5x5 LED-Feld (Display)
- „Hat er eine Tastatur?“ → Tasten A+B
- „Hat er einen Prozessor?“ → steht auf Calliope mini (Mikroprozessor)
- „Hat er einen Lautsprecher?“ → steht auf Calliope mini (Lautsprecher)
- Arbeitsblatt (AB1): „Vergleiche Calliope mini mit einem Smartphone und einem Laptop“

„Was braucht ein Computer, um zu funktionieren/ zu laufen?“

- Strom/ Energiequelle
- Hat der Calliope mini eine Energiequelle? → **Batterie-Pack** (hier dürfen nur Batterien verwendet werden, keine Akkus!)

„Was gibt es noch?“

- **USB-Kabel** zeigen: Was ist das? Wozu dient das?
- Arbeitsblatt (AB2): „Den Calliope mini richtig anschließen“

Ausprobieren der Starter-Sequenz

- Die Lehrkraft lässt die SchülerInnen die vorinstallierten Spiele ausprobieren und zeigt eventuell vorab ein Video.
- In diesem Video führt Miss Hennipenny die ersten Schritte und die Spiele vor:
<https://www.youtube.com/watch?v=tENHpA5DNZw>

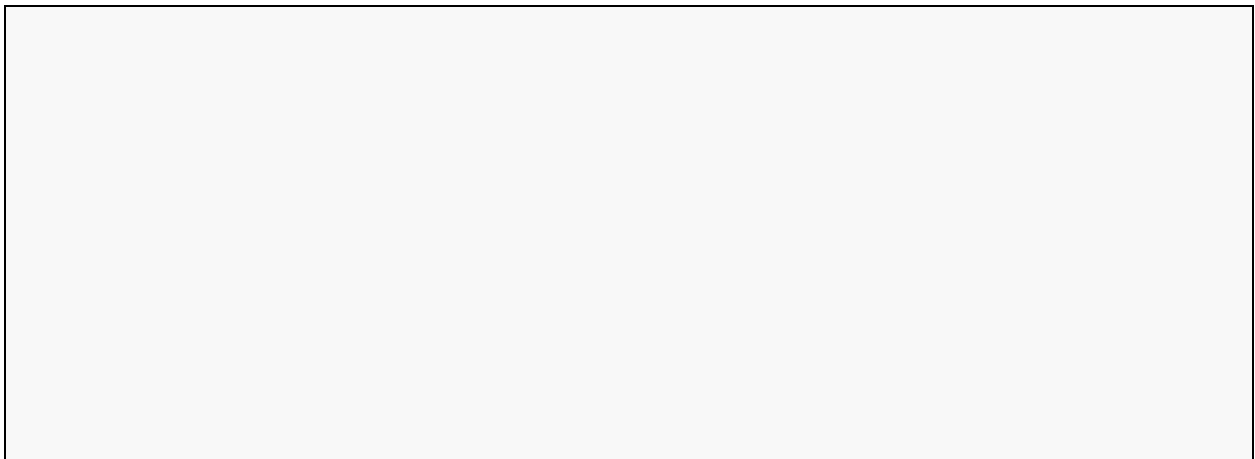
1.1.4 Hintergrundinformation

Hardware-Überblick

- 32-bit ARM Cortex-M0 Prozessor mit 16Kb RAM, 16Mhz Takt
- Bluetooth
- 5 x 5 LED Matrix
- Zwei programmierbare Buttons
- USB-Anschluss
- Lagesensor (Kompass, Bewegungs- und Beschleunigungsmessung)
- Eine RGB-LED
- Mikrofon
- Lautsprecher
- Zwei Anschlüsse für das modulare Grove-System (Sensoren)
- Zwei Anschlüsse für Motoren
- Gut erreichbare Pins in den Ecken
- Weitere Pins in der Experimentierleiste

Weitere Details: <https://calliope.cc/idee/ueber-mini>

1.1.5 Eigene Notizen



Teil 2: Eine Raupe, eine Biene und eine Maus: Denken wie ein Computer

1.2.1 Ziel und Thema

- Grundlegende Prinzipien, wie ein Computer denkt, auf spielerische Weise erkennen.
- Logisches Denken trainieren.
- Spielerisch das Optimieren von Wegen erkunden.

1.2.2 Material

Es sollten für die informatische Grundbildung exemplarisch einige Lernspielzeuge beschafft werden. Dies sind beispielsweise:

- Die **Raupe Flitzi** (Fisher-Price) regt die Experimentierfreude an und fördert strukturiertes Denken. Sie fördert die Fähigkeit, Programmierungen und Abfolgen zu erkennen und zu bilden. Die leicht zu verbindenden Segmente werden in verschiedenen Kombinationen angeordnet, um zu bestimmen, in welche Richtung sich die Raupe bewegt: nach vorne, nach links oder nach rechts. Die Abfolge der einzelnen Befehle (Segmente) wird linear abgearbeitet (Algorithmus). Die SchülerInnen können die Segmente so kombinieren, dass die Raupe ein bestimmtes Ziel erreicht, das sie vorher im Raum positioniert haben.
- Der **Bienenroboter Bee-Bot** (wir haben in der Projektwoche den erweiterten Blue-Bot verwendet) lässt sich über Tasten auf dessen Rücken programmieren und damit steuern. Durch die Verwendung verschiedener selbstgestalteter Spielpläne (Raster 15x15), die teilweise mit den SchülerInnen gestaltet wurden, können verschiedene informatische Problemstellungen gelöst werden.
- Die **Robotermaus** (Learning Resources) ist ebenfalls wie der Bee-Bot über Tasten auf der Oberseite steuerbar. Man kann mit den vielfältigen beigegefügt Materialien ein Labyrinth (Raster 12,5 x 12,5) mit Start und Ziel aufbauen. Mit den beigegefügt Karten können Arbeitsaufträge erstellt werden.
- Das **Kartenset „Programmieren einfach lernen“** erlaubt es, den SchülerInnen mit Hilfe von Vor-, Zurück-, Links- und Rechts-Karten oder Aufgaben mit einfachen Abfolgen oder konkreten und komplexen Programmierstrecken zu arbeiten.
- Die **Unterrichtssequenz „Das Spiel mit dem Kobold“** mit den Arbeitsblättern von „Sonnentaler.net“ (Freie Universität Berlin) ([AB3](#)) und ([AB4](#))

1.2.3 Stundenverlauf

Einstieg

Roboter-Spiel

- Eine Person wird mit „Befehlen“ durch einen Raum bewegt (von der Tür bis zur Ecke hinten im Raum), ohne dass die Person aneckt (gehe einen Schritt geradeaus – drehe rechts – drehe links).

Stationenarbeit

Je nach Anzahl der vorhandenen Lernspielzeuge werden einzelne Stationen aufgebaut:

Raupe Flitze

- Es werden ein Startpunkt und ein Ziel auf dem Boden gelegt. Die einzelnen Segmente der Raupe werden, je nach gewählter Funktion, verbunden. Die SchülerInnen lernen die Befehle vorwärts, fahre links und fahre rechts. Die Befehle werden dabei immer in der vorgegebenen Reihenfolge abgearbeitet.

Bienenroboter Bee-Bot

- Hier kommen die Programmierkarten zum Einsatz. Bee-Bot bewegt sich immer in einem Raster von 15cm x 15cm. Er kann mit den Befehlen vorwärts, rückwärts (je 15cm), drehe rechts, und drehe links direkt mit Tasten programmiert werden.
- Mit den Aufgabenkarten können verschiedene Aufgabenstellungen realisiert werden, zum Beispiel
 - Einzelne Befehle der Karten müssen auf den Bee-Bot übertragen werden.
 - Eine Befehlssequenz wird vorgegeben und muss programmiert werden.

Robotermaus

- Ein Parcours mit Wänden und Brücken wird vorgegeben und die SchülerInnen müssen den Parcours über Tasten auf der Maus programmieren. Ist das Ziel erreicht, wird die Maus mit einem Stück Käse belohnt.
- Mittels vorgegebener Aufträge können auch Strategien zur Reduzierung der Programmierschritte realisiert werden.

Programmierkarten

- Falls es nicht genügend Lernspielzeuge gibt, wird der Fußboden mit einem 15cm x 15cm Raster versehen und die SchülerInnen können die Arbeitsaufträge zur Programmierung auch mit mitgebrachten Fahrzeugen und Figuren umsetzen.
- Das SchülerInnen konstruieren einen eigenen Parcours, den andere Gruppen mit Programmierbefehlen bearbeiten müssen.

Sonnentaler.net

- Die SchülerInnen bearbeiten die Arbeitsblätter ein „Programm ausführen“ ([AB3](#)) und ein „Programm erstellen“ ([AB4](#)) in Partnerarbeit.
- Anschließend erfinden sie andere Strecken oder beschreiben ein neues Programm.

1.2.4 Zusammenfassung

- Roboter (Maschinen) führen Befehle (Anweisungen) aus.
- Man benutzt eine Programmiersprache, um einem Roboter, einer Maschine, einem Fahrzeug Anweisungen zu erteilen.
- Roboter (Maschinen) machen genau das, was man ihnen mit Befehlen (Anweisungen) vorschreibt, nicht mehr, nicht weniger, nichts anderes.
- Eine schwierige Aufgabe kann man mit mehreren einfachen Anweisungen lösen.
- Wortschatz: Befehl/Anweisung, Programm, Roboter (Maschine), Sprache, Programmiersprache,

1.2.5 Eigene Notizen

TAG 2 DER PROJEKTWOCHE

Teil 1: Programmieren - Was ist das? Ein erstes kleines Programm für den Calliope mini schreiben.

2.1.1 Ziel und Thema

- Die SchülerInnen arbeiten mit bedingten Anweisungen (wenn ..., dann ...).
- Eine Abfrage im Programm bestimmt, welche Anweisung ausgeführt wird, wenn eine Bedingung erfüllt ist.
- Die SchülerInnen nutzen das LED-Display, sowie die Knöpfe A und B.
- Sie schreiben ein erstes einfaches Programm auf dem Calliope mini:
 - Wenn Knopf A gedrückt wird, soll auf dem Display: „Hallo (Name)“ erscheinen.
 - Wenn Knopf B gedrückt wird, soll ein Ton gespielt werden.

2.1.2 Material (für je 2 Kinder)

- Calliope mini (mit Batterie-Pack und USB-Kabel)
- Ein Notebook oder PC oder Tablet mit Internetanschluss
- Ein Editor (MakeCode oder Open Roberta Lab)

2.1.3 Stundenablauf

Einstieg über ein Spiel

Zwei-Karten-Spiel (A und B)

- Zunächst gibt die Lehrkraft ein Beispiel und probiert es mit den SchülerInnen aus:
Das Hochheben der Karte A bedeutet „Gehe in die Hocke“, Karte B bedeutet „Einmal hüpfen“.
- Anleitung zur Partnerarbeit: Überlege dir, was dein Partner tun soll, wenn du Karte A hebst und was er tun soll, wenn du Karte B hebst. Probiert es gemeinsam aus! Beispiele:
- Karte A = Winken, Karte B = Klatschen
- Karte A = Lachendes Gesicht und Hände hoch in Jubelpose, Karte B: Trauriges Gesicht und Kopf und Schulter hängen lassen
Beispiel: Schüler*in 1 stellt eine Frage und zwar „Hallo. Wie geht es dir?“ und zeigt die Karte A. Schüler*in 2 zeigt daraufhin ein lachendes Gesicht und Jubelpose.

Überleitung zum Programmieren (Lehrervortrag)

- **Programmieren** = So nennt der Profi das Schreiben von Programmen für einen Computer.
- Bei der Programmierung schreibt man dem Computer auf, was er tun soll (= Befehle) und er führt das aus. Dafür gibt es spezielle Sprachen „**Programmiersprachen**“.
- Computerspiele, Apps etc. wurden alle programmiert.
- Die geschriebenen Programme nennt man auch **Software**.

Mögliche Überleitung zum Programmieren mit dem Calliope mini:

- „Wir haben in unserem Programmierspiel die Karten A und B verwendet, um Befehle zu geben. So etwas Ähnliches könnt ihr auch auf dem Calliope mini finden (Knöpfe A und B).“
- „Wir wollen heute den Calliope mini so programmieren, dass er dich begrüßt, wenn du Knopf A drückst und einen Ton spielt, wenn du Knopf B drückst.“

Programmieren in Partnerarbeit

Vorab

Lernvideo auf App Camps (Basiskurs, 1. Video) anschauen (ca. 3min) zeigen

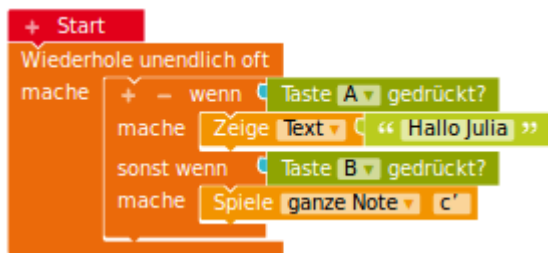
- Für Open Roberta Lab: <https://appcamps.wistia.com/medias/9sq5v05puo>
- Für MakeCode: <https://appcamps.wistia.com/medias/kjom4ib1bn>

Programmieraufgabe

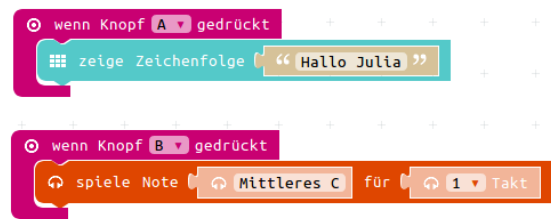
- Wenn Knopf A gedrückt wird, soll auf dem Display: „Hallo (Name)“ erscheinen.
Wenn Knopf B gedrückt wird, soll ein Ton gespielt werden.
- Anschließend sollen die SchülerInnen das Programm auf den Calliope mini laden und testen.
- Hinweis: Um das Programm erneut ablaufen zu lassen, müssen die SchülerInnen auf den Reset-Knopf drücken.

Die Lösung

Open Roberta Lab



MakeCode



Abschluss

- Video von App Camps schauen (1.30 min) <https://appcamps.wistia.com/medias/oebvw93qjj>

2.1.4 Zusammenfassung

- Der Calliope mini führt Befehle aus
- Man benutzt einen Editor, um Befehle zu schreiben.
- Befehle werden vom Editor, auf den Calliope mini übertragen.
- Wortschatz: Editor, Befehl Anweisung, Programm, wenn – dann

2.1.5 Eigene Notizen

Teil 2: Eine „Hour of Code“: Jeder kann programmieren - Programmieren wie die Profis

2.2.1 Ziel und Thema

- Die SchülerInnen wenden ihre Kenntnisse anhand von vorgegeben Tutorials auf der Seite code.org an. Diese Webseite enthält frei zugängliche Einführungen und Übungen zum Programmieren.
- Die SchülerInnen erfahren, dass man mit einfachen Befehlsfolgen animierte Grafiken auf einem Feld bewegen und steuern kann.
- Die SchülerInnen erkennen, dass Spiele wie „Star Wars“ oder „Eiskönigin“ mit Befehlen und Algorithmen programmiert wurden.

2.2.2 Material (für je 2 Kinder)

- Ein Notebook oder PC oder Tablet mit Internetanschluss
- Zugriff auf die folgenden Programme und Arbeitsblätter (AB). Die Arbeitsblätter werden vorab von der Lehrkraft ausgedruckt.
 - Minecraft <https://studio.code.org/s/mc/stage/1/puzzle/1> (AB5)
 - Angry Birds: <https://studio.code.org/hoc/1> (AB6)
 - Star Wars: <https://studio.code.org/s/starwarsblocks/stage/1/puzzle/1> (AB7)
Dieses Programm gibt es auch als offline Version:
<https://studio.code.org/download/starwars>
 - Eisprinzessin: <https://studio.code.org/s/frozen/stage/1/puzzle/1> (AB8)
 - Minecraft (für Fortgeschrittene): <https://studio.code.org/s/hero/stage/1/puzzle/1> (AB9)
- Hinweis: Die Programme sind teilweise auf Englisch. Es hat sich im Unterricht gezeigt, dass dies selbst für SchülerInnen im dritten Schuljahr kein Problem darstellte.

2.2.3 Stundenverlauf

Einstieg: Lehrervortrag

- Die SchülerInnen werden nach ihren Erfahrungen mit Spielen gefragt.
- Die Lehrkraft stellt kurz die einzelnen Spiele vor und erklärt den Ablauf an einem Beispielprogramm.
- Die bereits bekannten Befehle werden an der Tafel gesammelt.

Programmieren in Partnerarbeit

- Die SchülerInnen bilden Zweiertteams und verständigen sich auf ein Spiel (Lernpfad). Sie nehmen sich das passende Arbeitsblatt (AB5-AB9) mit dem Link. Die Lernpfade der einzelnen Programme sind unterschiedlich lang und erweitern teilweise die bereits bekannten Befehle.
- Das SchülerInnen tippen die URL ein und starten das Programm. Sie können dabei das Einführungsvideo überspringen.
- Anschließend durchlaufen sie den Lernpfad.
- Zum Abschluss füllen sie das Arbeitsblatt aus:
 - Beschreibe kurz das Spiel. Welche Handlung hat es?
 - Welche Befehle hast du verwendet?
 - Welche neuen Befehle hast du kennengelernt?
 - Hat dir das Spiel gefallen?
 - Waren die Programmschritte schwierig?

- SchülerInnen, die fertig sind, können:
 - sich einen weiteren Lernpfad aussuchen.
 - auf Anforderung andere Lerngruppen, die Schwierigkeiten haben, mit Tipps unterstützen
 - den komplexeren Lernpfad (AB9) bearbeiten.

TIPP!

Wenn Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten haben, sollten sie motiviert werden, eine Lösung zu finden:

- "Ich weiß es nicht. Lass uns das Problem gemeinsam lösen."
- "Die Technik funktioniert nicht immer so, wie wir es wollen."
- "Programmieren lernen ist, wie das Lernen einer Fremdsprache; wir sprechen sie nicht gleich fließend."
- Weitere Tipps sind hier zusammengefasst: <https://hourofcode.com/de/how-to>

2.2.4 Eigene Notizen

Teil 3: Ein fahrendes Auto (eine Art Daumenkino)

2.3.1 Ziel und Thema

- Die SchülerInnen nutzen das LED-Display und stellen bewegte Bilder, hier ein fahrendes Auto, auf dem Calliope mini dar.
- Sie wissen, wie sie eine „Endlosschleife“ verwenden.
- Sie verwenden einen Platzhalter (eine Variable) zum Zählen der Autos.

2.3.2 Material (für je 2 Kinder)

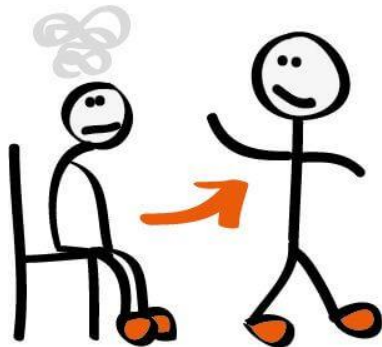
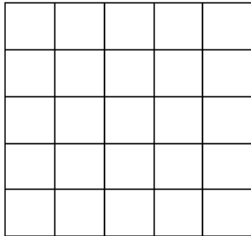
- Calliope mini (mit Batterie-Pack und USB-Kabel)
- Ein Notebook oder PC oder Tablet mit Internetanschluss
- Leere Matrix (Arbeitsblatt AB10)
- Ein Editor (MakeCode oder Open Roberta Lab)

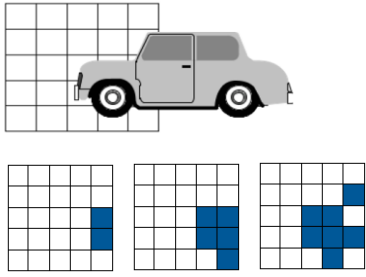
2.3.3 Stundenverlauf

Einstieg

- Frage: „Hast Du eine Idee, wie man bewegte Bilder auf dem Calliope mini darstellen kann?“
- Hier ist ein Beispiel für ein Daumenkino : <https://www.youtube.com/watch?v=fRx0Mswexf0>

Erarbeitung der 5x5 Matrix an der Tafel in Form eines „Standup-Meetings“

<p>„Um die SchülerInnen zu aktivieren, werden Elemente des Standup-Meetings genutzt. Das heißt, die SchülerInnen stehen auf, kommen zur Tafel und erarbeiten eine Lösung gemeinsam mit Unterstützung des Lehrers.</p> <p>Hintergrundinformationen zur Idee der Standup-Meetings sind hier zu finden https://projekte-leicht-gemacht.de/blog/pm-in-der-praxis/standup-meetings/</p>	
<p>Fragestellung der Lehrkraft: „Wie können wir ein solches Daumenkino mit dem 5x5 Display des Calliope mini umsetzen? Das Display des Calliope mini ist hier veranschaulicht. Jedes Kästchen stellt eine der LEDs auf dem Display dar. Jetzt wollen wir ein Auto von rechts nach links fahren lassen. Der Umriss des Autos soll dabei auf dem Display erscheinen ...“</p>	

<p>An der Tafel wird die Anfangssequenz des durchfahrenden Autos erarbeitet.</p>	 <p>Bildquelle Auto: Openclipart.org</p>
<p>Die SchülerInnen führen die an der Tafel begonnene Reihe auf einem Arbeitsblatt fort (AB10)</p>	

Programmieren in Partnerarbeit

- App Camps hat die Programmierung eines Daumenkinos auf Lernkarten erklärt.
- Diese Lernkarten verwenden die SchülerInnen als Vorlage. Statt Luftballons steigen zu lassen, lassen sie allerdings ein Auto durch das Display fahren.
- Sobald ein Auto durch das Display gefahren ist, soll der Calliope mini zusätzlich kurz anzeigen, wie viele Autos bereits gefahren sind. Um die durchfahrenden Autos im Programm zu zählen, wird das Konstrukt des Platzhalters/ der Variable eingeführt. Der Platzhalter könnte zum Beispiel „Autos zählen“ heißen. Die Platzhalter speichert die Anzahl der Autos ab und diese Anzahl kann dann im weiteren Programmverlauf wiederverwendet werden.

Anleitung für Open Roberta Lab

- <https://drive.google.com/drive/folders/0BzMVvLOySsXMTEhWSWxMTTZHRDg>
App Camps-Lernkarte: 1_Grundlagen_NEPO.pdf
Darin Punkt 1.5 „Erste Schritte Daumenkino“

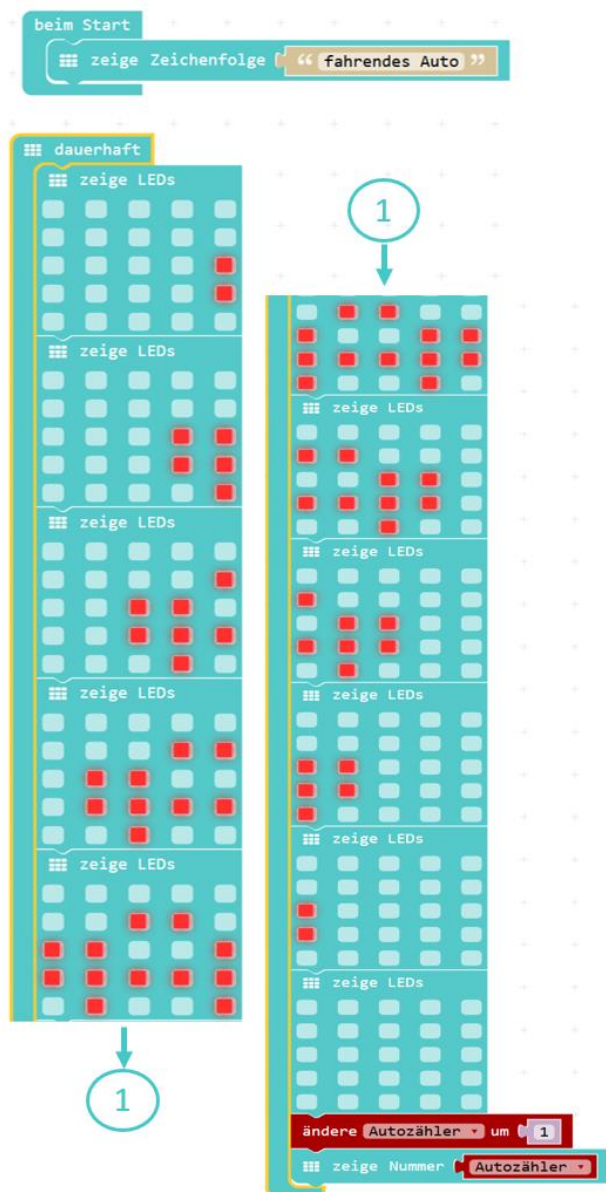
Anleitung für MakeCode

- <https://drive.google.com/drive/folders/0BzMVvLOySsXMCHdHcDF5NXktYXc>
App Camps-Lernkarte: 1_Grundlagen.pdf
Darin Punkt 1.4 „Erste Schritte Daumenkino“

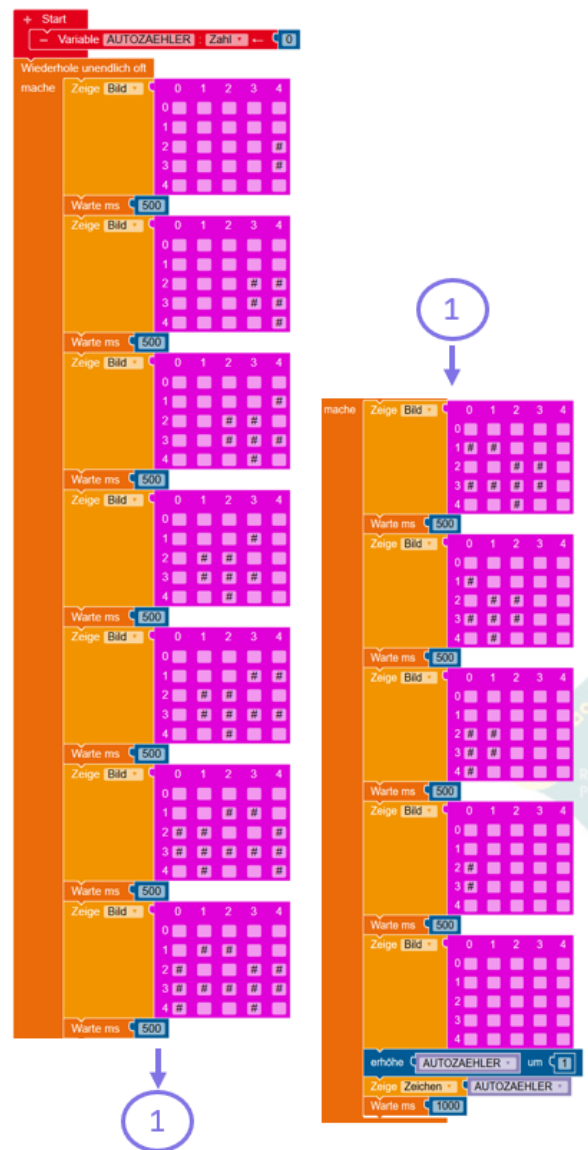
Variante / Zusatzaufgabe

- Die SchülerInnen lassen vor dem Start des Autos einen Ton abspielen.
- Die SchülerInnen denken sich selber ein Daumenkino aus.

Für MakeCode



Für Open Roberta Lab



2.3.4 Eigene Notizen



TAG 3 DER PROJEKTWOCHE

Teil 1: Wir bauen ein Auto

3.1.1 Ziel und Thema

- Die SchülerInnen basteln, montieren mit freien oder vorgegebenen Materialien ein Fahrzeug.
- Sie lernen, dass ein Fahrzeug immer einen Antrieb und eine Lenkung benötigt.

TIPP!

Links zu sehr gut geeigneten Hinweisen für diese Stunde finden sich hier:

- [„Ein kleines \(rollendes!\) Auto bauen“ Sonnentaler.net, Freie Universität Berlin](#)
- [„Bastelbogen Fahrzeuge“, Projekt-Bastelbogen.de](#)
- [„Mein Fahrzeug fährt am besten!“ Leseprobe, Grundschule Sachunterricht, Friedich-Verlag](#)

3.1.2 Material

- Alltagsmaterialien: Eierkartons, Trinkhalme, leere Milchverpackungen, Korken, Holzspieße, Bierdeckel, ...
- Bastelmaterialien: Klebestreifen, Holzleim, Klebstoff, Gummiringe, Ringschrauben ...
- Werkzeuge: Vorbohrer, Lineal, Geodreieck, Schere, Schraubendreher ...
- Werkzeuge für Lehrkräfte: Heißklebepistole, Minibohrer, Multifunktionswerkzeug, Stichsäge, Seitenschneider, ...

3.1.3 Stundenverlauf

- Die SchülerInnen bauen mit den vorgegebenen Materialien ein Fahrzeug in Partnerarbeit.
- An der Tafel werden die wichtigen Schritte aufgeführt:
 - Entwurf
 - Verwendetes Material
 - Konstruktion
 - Testen
 - Bewerten
 - Verbessern
- Die fertigen Ergebnisse werden der gesamten Gruppe vorgestellt.
- Die Fahrzeuge werden entsprechend ihrer Rollfähigkeit und Rollweite bewertet.

3.1.4 Eigene Notizen

Teil 2: Der Antrieb

3.2.1 Ziel und Thema

- Die SchülerInnen bauen ein weiteres Auto, bei dem sie einen Elektromotor verwenden.
- Die SchülerInnen lernen, dass ein Elektromotor ein geeigneter Antrieb für ein Fahrzeug sein kann.
- Die SchülerInnen können mit der Motorsteuerung des Calliope mini ein Fahrzeug vorwärts oder rückwärtsfahren lassen.
- Sie kennen die Anschlüsse der Motorsteuerung.
- Sie erkennen, dass der Befehl „pausiere (ms)“ die Dauer der Fahrt bestimmt.
- Sie können nach Vorgaben ein Fahrzeug mit einem Motor nachbauen.

3.2.2 Material (für je 2 Kinder)

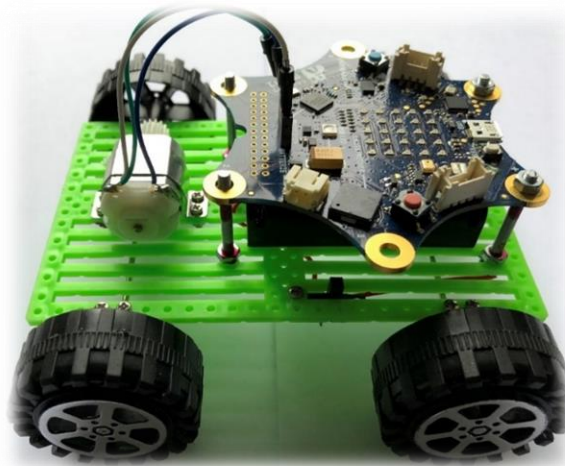
- Bausatz Fahrzeug: Unter dem Stichwort „DIY Auto Bausatz“ finden sich auf den einschlägigen Verkaufsplattformen günstige Bausätze für Fahrzeuge mit Motor.
- Werkzeug: kleiner Schraubendreher, kleine Zange.
- Calliope mini mit (Batterie-Pack und USB-Kabel) und eingelöteter Stiftleiste am Motorport (siehe „Tipps“).
- Ein Notebook oder PC oder Tablet mit Internetanschluss.
- Ein Editor (MakeCode oder Open Roberta Lab).

3.2.3 Stundenverlauf

Einstieg und Bau des Fahrzeuges

Die Lehrkraft zeigt den SchülerInnen ein fertig aufgebautes Fahrzeug mit Motor, bei dem der Motor mit Hilfe des Calliope mini gesteuert werden kann.

Die SchülerInnen erhalten den Auftrag, dieses Modell, entsprechend der mitgelieferten Bauanleitung nachzubauen. Das SchülerInnen bauen zunächst das Chassis des Autos. (In weiteren Schritten programmieren sie den Calliope mini und am Ende wird der Motor angeschlossen.)

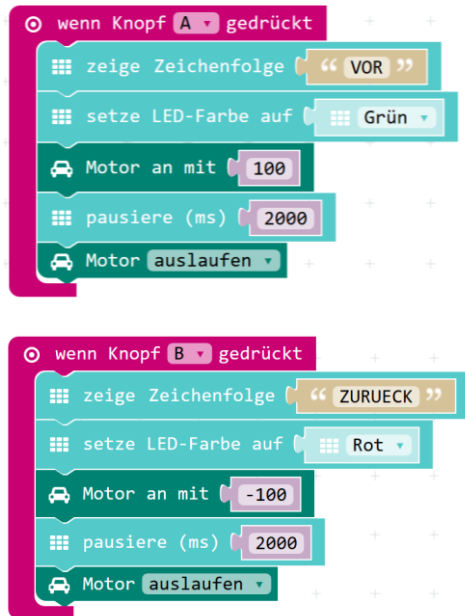


Programmierung

Lösung

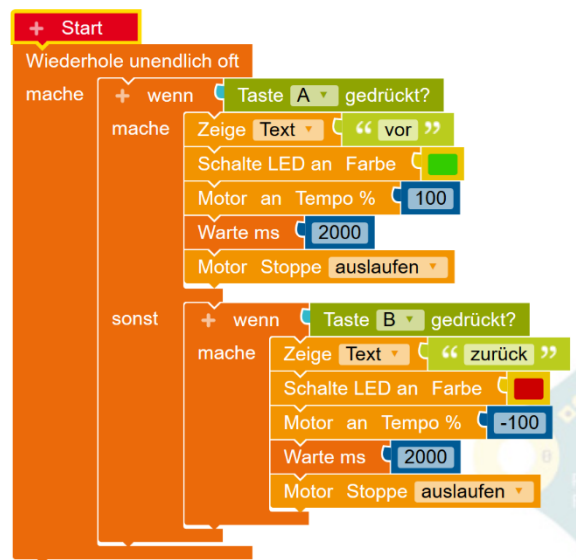
Für MakeCode

Der Motor kann vorwärts (hier +100 %) und rückwärts (-100 %) drehen.



Für Open Roberta Lab

Der Motor kann vorwärts (hier +100 %) und rückwärts (-100 %) drehen.



Anschluss der Motoren

- Der Motortreiber der Calliope mini-Platine kennt zwei Modi. In dieser Stunde kommt der „Ein-Motor-Modus“ zum Einsatz. Die Anschlussdrähte des Motors werden mit den Motoranschlüssen „Motor A“ und „Motor B“ verbunden. Hinweise zum Verbinden des Motors mit dem Calliope mini finden Sie bei „Tipps“.
- Der Motor wird direkt mit der Spannungsversorgung des Batteriepacks des Calliope mini verbunden. *Hinweis: Wenn die Batterien schon länger in Benutzung sind, führt das gelegentlich dazu, dass man das Fahrzeug etwas „anschieben“ muss.*

ACHTUNG!

In der hier vorgestellten Projektwoche wurde der Motor direkt an die 3 Volt-Spannungsversorgung des Calliope mini angeschlossen. Es hat sich aber gezeigt, dass der Betrieb eines Motors mit der Bordspannung von circa 3 Volt nicht zufriedenstellend funktioniert. Überdies weisen die Entwickler des Calliope mini darauf hin, dass Schäden auftreten können – auch wenn es im vorliegenden Fall zu keinen Schäden kam.

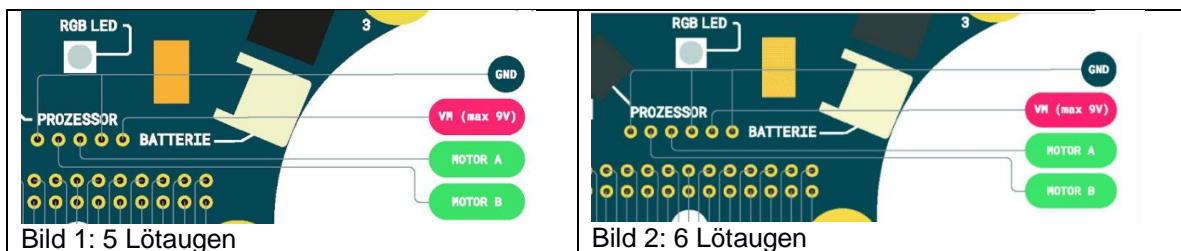
Der Motor kann bei zu viel Leistung den Calliope mini zum Abstürzen bringen oder unter Umständen sogar schädigen. Ein Motor sollte deshalb immer mit externer Stromversorgung betrieben werden.

Die Anleitung hierzu finden Sie bei „Tipps“.

TIPPS: Motoranschluss

Bitte überprüfen Sie zunächst wie viele Lötlagen der Motoranschluss des Calliope mini hat. Es gibt Versionen mit fünf oder sechs Lötlagen. (Eine Lötanleitung finden Sie im Kurs Woche 3, Übung Projektwoche [hier](#)).

Die Anschlüsse für die Motorsteuerung befinden sich als Lötlagen auf der Platine. Die Anschlüsse für Motor A und B sind im Bild gekennzeichnet.



Da es nicht sinnvoll ist, die Anschlussdrähte des Motors direkt auf die Platine zu löten, bietet sich folgende Anschlussmöglichkeit an:

- Platinensteckverbinder, einreihig gerade im RM 2,54
- Buchsenleiste, einreihig mit Kabel im RM 2,54

Die Bauteile können Sie im Elektronik(versand)handel kaufen. „RM“ steht für Rastermaß, also dem Abstand der Lötkontakte auf der Platine.

Platinensteckverbinder werden in die Anschlüsse gesteckt und verlötet. Erforderliche Lötarbeiten sollten von Erwachsenen oder älteren, qualifizierten SchülerInnen mit geeigneten Lötutensilien vorgenommen werden.

Die rein mechanische Verbindung der Kabel mithilfe von Zahnstochern, Büroklammern oder die Verwendung spezieller Stiftheisen (solderless hammer header, einreihig im RM 2,54) führt öfter zu Wackelkontakten. Eine Lötverbindung ist oft dauerhafter und zu bevorzugen.

Lernkontrolle

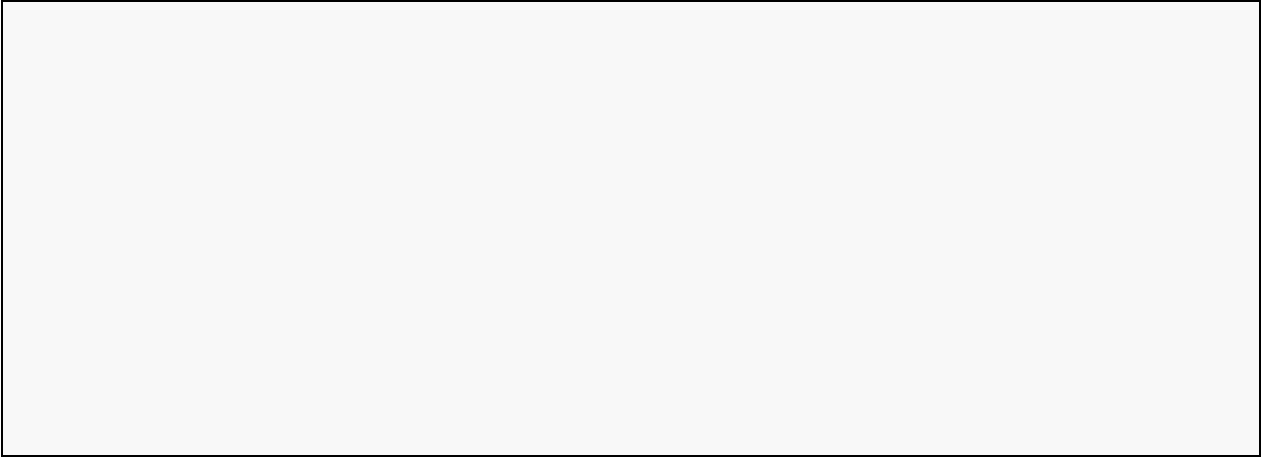
Die SchülerInnen lösen bestimmte Aufgaben, zum Beispiel:

- Das Fahrzeug soll genau 2m fahren.
- Welche Strecke fährt das Fahrzeug in 10 Sekunden?

Zusatzaufgabe

- Wie könnte man den Motor mit einer Art „Gangschaltung“ erst langsam, dann schneller fahren lassen?

3.2.4 Eigene Notizen



TAG 4 DER PROJEKTWOCHE

Teil 1: Die Lenkung - Fahren und Steuern mit zwei Motoren

4.1.1 Ziel und Thema

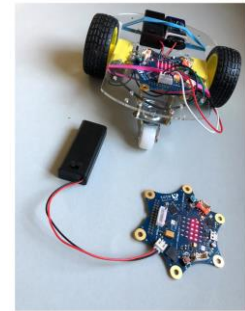
- Die SchülerInnen bauen ein drittes Auto mit zwei Motoren, um das Auto steuern zu können.
- Die SchülerInnen erkennen, dass man durch die Verwendung von zwei Motoren (Zwei-Motor-Modus) ein Fahrzeug lenken kann.
- Sie verstehen, dass man für das Fahrzeug eine zweite Stromquelle benötigt, um die Motoren zu betreiben.
- Sie bauen verschiedene Fahrzeuge, je nach Fähigkeit auf unterschiedlichen Niveaustufen.
- Sie lernen die Befehle „Motor A“, „Motor B“ und „Motor A und B“.

4.1.2 Material (für je 2 Kinder)

- Bausatz „Fahrzeugchassis“ - Hinweis: Die hier gelisteten Beispiel-Bausätze können Sie leicht mit Hilfe einer Internet-Suchmaschine finden und im Elektronik(versand)handel kaufen.

Beispiel-Variante 1

2 Motoren/Räder Auto Chassis für Arduino / Raspberry Pi DIY

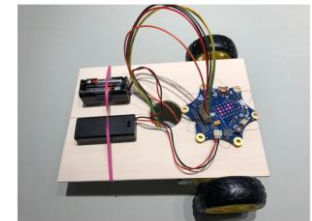


Einfaches Modell mit wenig Bastelarbeit

Beispiel-Variante 2

Selbstbausatz (Holz)

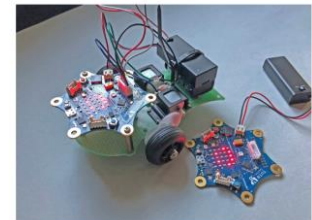
- 2 Motoren mit Rad (z. B. Getriebemotor com-Motor01 gelb)
- passend für Arduino / Raspberry Pi
- 1 Möbelrolle (Lenkrolle Ø 29mm)
- Holzbrettchen ca. 10X14 cm, doppelseitiges Klebeband
- Batterieclip 9 Volt mit Anschlussdrähten



Modell aus Holz

Beispiel-Variante 3

Arexx Roboter Fahrgestell ARX-CH09 Chassis



Etwas anspruchsvolleres Modell mit mehr Bastelarbeit

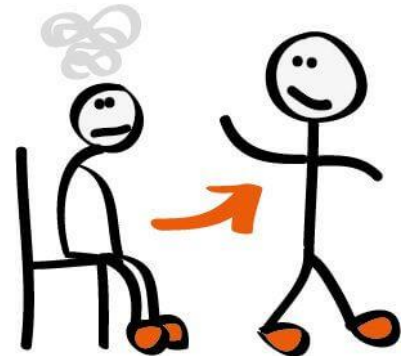
- Calliope mini mit Batterie-Pack und USB-Kabel und eingelöteter Stiftleiste am Motorport
- Ein Notebook oder PC oder Tablet mit Internetanschluss
- Ein Editor (MakeCode oder Open Roberta Lab).

4.1.3 Ablauf

Einstieg

„Standup-Meeting“ geleitet durch die Lehrkraft

- „Heute wollen wir ein Fahrzeug bauen, das mit zwei Motoren fährt. Hast du eine Idee, was die beiden Motoren bewirken?“
- Das SchülerInnen äußern Vermutungen, die an der Tafel gesammelt werden und besprochen werden.
Lösung: Das rechte Rad wird mit Motor A angetrieben, das linke Rad mit Motor B. Wenn Motor A allein dreht, fährt das Auto nach links, wenn Motor B dreht, fährt das Auto nach rechts. Wenn beide Motoren drehen, fährt das Auto geradeaus. Etwas Ähnliches kennen die SchülerInnen eventuell von einem Rollstuhl.



Bau der Fahrzeuge

- „Zunächst wollen wir das passende Fahrzeug bauen. Wir bilden dazu drei Teams, die „Bequemen“, die „Holzwürmer“ und die „Techniks“.“
- Die Bausätze werden gleichmäßig verteilt und die drei Gruppen bauen nach Anleitung die Fahrzeuge zusammen.
- Die „Bequemen“ bauen Beispiel-Variante 1, die „Holzwürmer“ bauen Beispiel-Variante 2 und die „Techniks“ bauen Beispiel-Variante 3.

Programmierung

Lehrervortrag

- Die Lehrkraft erklärt zunächst an der Tafel die Zweimotorensteuerung mit den dazugehörigen Befehlen (siehe Programmiercode im Abschnitt Lösung).
- Die Lehrkraft erklärt außerdem die Notwendigkeit einer zweiten Stromquelle: Eine Stromquelle mit 3 Volt wird für den Calliope mini benötigt und eine Stromquelle von bis zu 9 Volt für den Motor.

Arbeitsauftrag

- „Schreibt ein Programm: Euer Fahrzeug soll 1 m geradeaus fahren.“
- Eventuell gibt die Lehrkraft Hinweise auf „pausiere“ als fahrzeitbestimmende Größe.

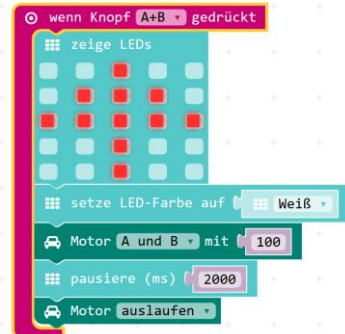
Zusatzaufgabe

- „Schreibt euer Programm um: Das Fahrzeug soll nach links fahren. Das Fahrzeug soll nach rechts fahren.“

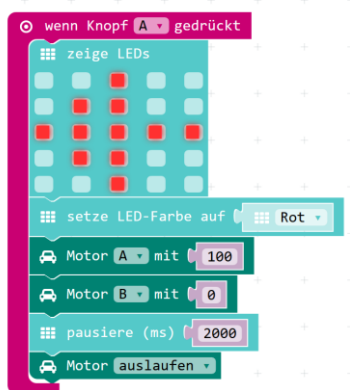
Lösung

Für MakeCode

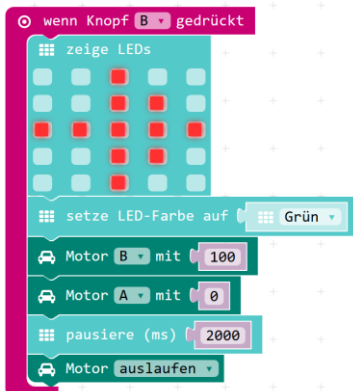
Motor A und B drehen. Das Auto fährt vorwärts.



Motor A dreht, Motor B steht still. Das Auto fährt nach links.

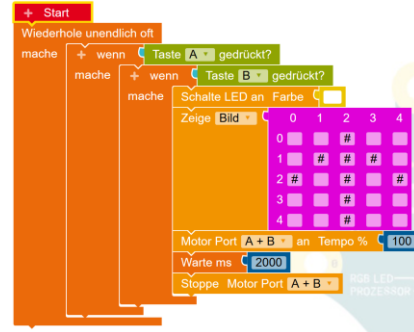


Motor B dreht, Motor A steht still. Das Auto fährt nach rechts.

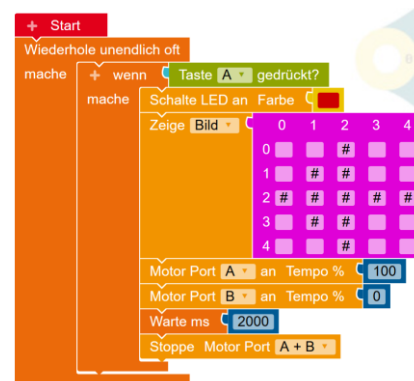


Für Open Roberta Lab

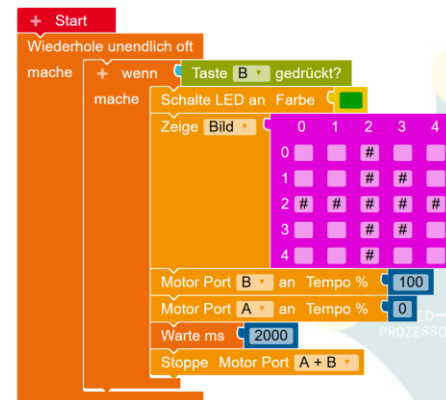
Motor A und B drehen. Das Auto fährt vorwärts.



Motor A dreht, Motor B steht still. Das Auto fährt nach links.



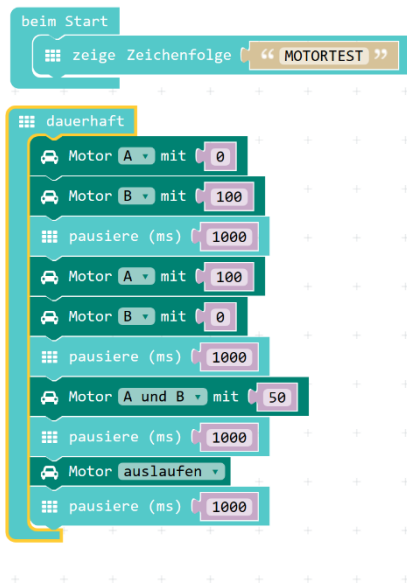
Motor B dreht, Motor A steht still. Das Auto fährt nach rechts.



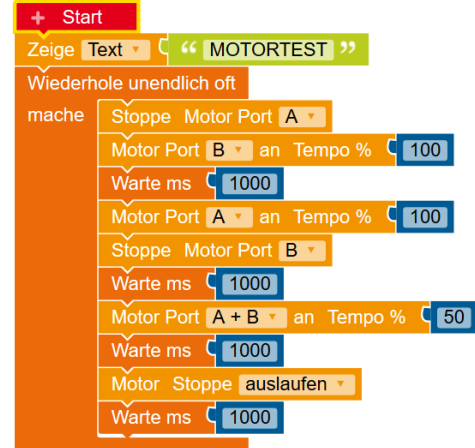
TIPP: Motortestprogramm

Falls die Motoren nicht so funktionieren, wie sie sollen, kann man den Schülerinnen und Schülern ein kleines Motortestprogramm zur Verfügung stellen. Damit können sie die einzelnen Motorfunktionen überprüfen und ausschließen, dass der Motor fehlerhaft arbeitet.

Für MakeCode



Für Open Roberta Lab



Test / Optimierung

- Die SchülerInnen verbinden ihre programmierten Calliope mini mit den Fahrzeugmotoren und der zusätzlichen Stromquelle (gut geeignet sind 6 Volt im Batteriepack oder besser eine 9-Volt-Blockbatterie).
- Sie erproben und optimieren ihre Fahrzeuge. Sie erstellen eine kleine Slalomstrecke oder veranstalten ein „Start - Ziel“ Rennen.

Produktvorstellung / Evaluierung

- Am Ende der Einheit stellen die SchülerInnen ihre programmierten Fahrzeuge vor. Sie berichten über ihre Erfolge und gelöste oder offene Probleme.

4.1.4 Eigene Notizen



Teil 2: Die Fernsteuerung

4.2.1 Ziel und Thema

- Calliope mini können über Funk miteinander Nachrichten austauschen.
- Die SchülerInnen nutzen die Funktion „Funk“ bei MakeCode oder „Nachrichten“ bei Open Roberta Lab.
- Die SchülerInnen kennen die zentralen Befehle der Funkübertragung.
- Die SchülerInnen finden Lösungswege mit Hilfe von Anleitungen, die als Anregung dienen.

4.2.2 Material (für je 2 Kinder)

- Zwei Calliope mini mit Batterie-Pack und USB-Kabel und eingelöteter Stiftleiste am Motorport
- Ein Notebook oder PC oder Tablet mit Internetanschluss
- Ein Editor (MakeCode oder Open Roberta Lab)

4.2.3 Ablauf

Einstieg über Lehrervortrag

- „Unser Fahrzeug soll mit einer Fernbedienung gesteuert werden. Hierzu benötigen wir einen Sender und einen Empfänger. Ein Calliope mini ist der Sender, ein zweiter Mini ist der Empfänger.“
- „Wie das Funken zwischen zwei Calliope minis funktioniert, sehen wir in diesem Video von App Camps (an einem Beispiel mit MakeCode).“ <https://appcamps.wistia.com/medias/pwv9o2rwm9>

Programmierung

Anleitung für MakeCode

- Die SchülerInnen bearbeiten die Arbeitskarte 4.1 von App Camps
<https://drive.google.com/drive/folders/0BzMVvLOySsXMchdHcDF5NXktYXc>
App Camps-Lernkarte: 4_Grundlagen.pdf
- Sie erstellen ein eigenes Programm, um Bilder zu senden. Jede Gruppe wählt ein eigenes Symbol und eine andere Gruppennummer aus, unter der sie funken will. Mehr Informationen zur Gruppennummer gibt es in der Lernkarte.

Zusatzaufgabe (mit Lösung) für MakeCode

- Zusatzaufgabe: „Erstellt Grafiken mit Richtungspfeilen für die Motoren. Ändert das Programm ab. Wenn auf dem Sende-Mini ein Pin gedrückt wird, soll auf dem Empfangs-Mini ein Richtungspfeil angezeigt werden. Probiert aus, ob es klappt.“
- Lösungsbeispiel: Vorwärtspfeil erscheint, wenn Pin 0 gedrückt wird.



Anleitung für Open Roberta Lab

So könnte eine Lehrkraft das Funkprogramm Schritt für Schritt erläutern und mit den SchülerInnen entwickeln.

1. Zwei Calliope mini sollen miteinander „sprechen“. Die Befehle dazu finden wir in der Kategorie „Nachrichten“ bereitgestellt.

Zunächst aktivieren wir den Expertenmodus (Schaltfläche 2). Dadurch wird die Kategorie „Nachrichten“ eingeblendet.

Mit dem ersten Befehlsblock „Sende Nachrichten“ sendet der Calliope mini Nachrichten an andere Calliope mini. Versendet werden können Zahlen, Texte und logische Werte.

(Erklärung: Logische Werte sind Wahrheitswerte. Also etwas ist „wahr“ oder „falsch“.)

Die gesendeten Informationen können mit dem Befehlsblock „Empfange Nachricht“ entgegengenommen werden.

Der Befehlsblock „setze Kanal auf“ legt fest, auf welcher Frequenz der Calliope mini seine Nachrichten versendet und empfängt. Es gibt 256 verschiedene Kanäle mit den Bezeichnung 0 bis 255. Alle Calliope mini, die denselben Kanal verwenden, können untereinander Nachrichten austauschen




2. Hier senden wir bei Drücken der Taste A die Zahl 1 an alle Calliope mini, die auf Kanal 0 „hören“.

Gleichzeitig „hören“ wir, ob der Calliope mini selbst die Zahl „1“ empfängt, und wenn ja, wird ein Herz angezeigt.

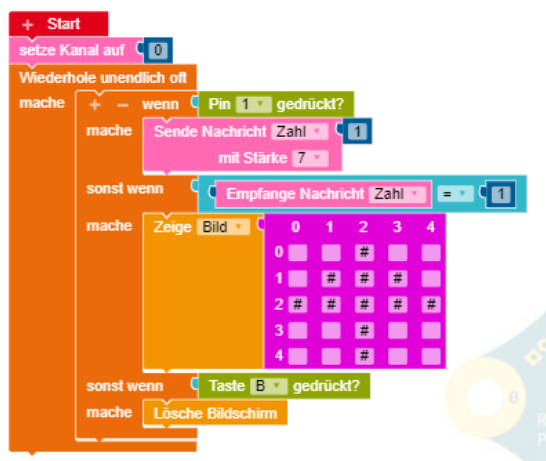
Mit diesem Programm übertragen wir die Information, dass auf einem anderen Calliope etwas angezeigt wird. WAS angezeigt wird, legt allerdings der empfangende Calliope mini fest.



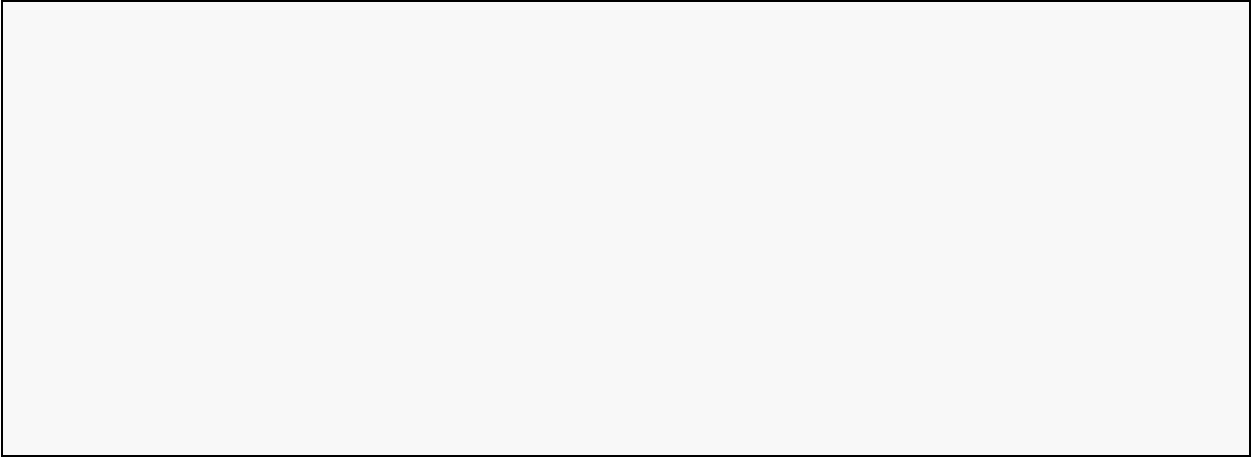
<p>3. Zum Test übertragen wir dasselbe Programm auf zwei Calliope mini. Beim Drücken der Taste A wird nun auf dem anderen das Herz angezeigt und umgekehrt.</p>	
<p>4. Hier ist eine einfache Erweiterung. Bei Drücken auf Taste B wird das Herz auf dem Calliope mini wieder gelöscht.</p>	

Zusatzaufgabe (mit Lösung) für Open Roberta Lab

- Zusatzaufgabe: „Erstellt Grafiken mit Richtungspfeilen für die Motoren. Ändert das Programm ab. Wenn auf dem Sende-Mini ein Pin gedrückt wird, soll auf dem Empfangs-Mini ein Richtungspfeil angezeigt werden. Probiert aus, ob es klappt.“
- Lösungsbeispiel: Vorwärtspfeil erscheint, wenn Pin 1 gedrückt wird.



4.2.4 Eigene Notizen



TAG 5 DER PROJEKTWOCHE

Teil 1: Ein Fahrzeug fernsteuern

5.1.1 Ziel und Thema

- Die Schülerinnen und Schüler steuern ihr mit zwei Motoren angetriebenes Fahrzeug drahtlos mit einem zweiten Calliope mini.
- Sie werden dazu motiviert, verschiedene Funktionsmechanismen beim Bauen von technischen Simulationsmodellen umzusetzen und so diese Modelle zum Leben zu erwecken.
- Sie vervollständigen eine Programmieranweisung.
- Sie nutzen die „wenn – dann – sonst wenn“ Anweisung
- Sie optimieren ihre Programmierergebnisse.

5.1.2 Material (für je 2 Kinder)

- Zwei Calliope mini (mit Batterie-Pack und USB-Kabel), einer der Calliope mini mit eingelöteter Stifteleiste am Motorport
- Ein Notebook oder PC oder Tablet mit Internetanschluss
- Ein Editor (MakeCode oder Open Roberta Lab)
- Gebautes Fahrzeug von Tag 4
- Ausgedruckte Arbeitsblätter (AB11 und AB12)

5.1.3 Ablauf

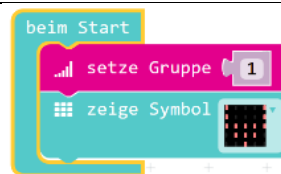
Einstieg

- „Heute soll unser Fahrzeug mit einer Fernbedienung gesteuert werden. Hierzu müssen wir das Programm zur Motorsteuerung des ersten Calliope mini mit dem Programm zur Fernsteuerung des zweiten Calliope mini zusammenbringen. Da unser Programm sehr umfangreich ist, wollen wir die ersten Schritte gemeinsam an der Tafel erarbeiten. Die Schritte könnt ihr direkt mit dem Editor auf euren Computer schreiben.“

Lehrervortrag - Programmierung

Die Lehrkraft zeigt zunächst an der Tafel (interaktive Tafel oder Beamer) das Programm für die Zweimotorensteuerung sowie das Programm zu Funkübertragung.

1. Zunächst legen wir die Funkgruppe fest. Achtet darauf, dass beim jeweiligen Fahrzeug die gleichen Kanäle verwendet werden.



<p>2. Jetzt schreibt die Zuordnung zum ersten Fahrbefehl.</p> <p>Wenn Pin 1 gedrückt wird, wird der Vorwärtspfeil angezeigt und die Zahl „1“ gesendet.</p> <p>Schreibt selbstständig die Anweisung für die anderen Befehle:</p> <p>Pin 0 (P0) = Links Pin 1 (P1) = Vorwärts Pin 2 (P2) = Stopp Pin 3 (P3) = Rechts</p>	
<p>3. Jetzt ordnen wir den dem empfangenen Signal den ersten Auftrag für die Motoren zu.</p> <p>Wenn die Zahl „1“ empfangen wurde, soll die LED-Farbe Grün zeigen und Motor A und B sollen laufen.</p>	
<p>4. Für weitere Fahraufträge benötigen wir weitere „wenn-dann“-Anweisungen. Dazu brauchen wir eine Stelle, um sie im Programm einzufügen.</p> <p>Das geht so: Wir drücken auf den blauen Steuerknopf und ziehen „else if“ unter das „if“. Dann wird unter „wenn dann“ ein „sonst wenn dann“ hinzugefügt.</p>	

Arbeitsauftrag

- „Schreibt jetzt euer Programm fertig. Nutze dazu das Arbeitsblatt AB11.“
Das soll das Programm machen

Gedrückter Pin auf Senden-Mini	Bild auf Senden-Mini	LED-Farbe auf Empfangen-Mini	Motor A	Motor B	Auto
Pin 0	Linkspfeil	rot	läuft	steht	fährt links
Pin 1	Vorwärtspfeil	weiß	läuft	läuft	fährt geradeaus
Pin 2	Stopp-Zeichen	blau	steht	steht	steht
Pin 3	Rechtspfeil	grün	steht	läuft	fährt rechts

- Falls ihr Hilfe benötigt, findet Ihr den fertigen Code auf Arbeitsblatt (AB12).
- „Wenn ihr fertig seid, vergleicht euer Programm mit dem Programm auf dem Arbeitsblatt (AB12).“
- „Übertragt das Programm jeweils auf die beiden Calliope mini und überprüft, ob alles funktioniert.“

Häufig gestellte Fragen

Fahrzeug

- **Das Fahrzeug dreht sich im Kreis.**
Vermutlich sind die Anschlüsse an den Motoren vertauscht.
- **Das Fahrzeug fährt rückwärts statt vorwärts.**
Die Anschlüsse an den Motoren sind vertauscht. Tipp: Mit dem Motortestprogramm von Tag 4 die Anschlüsse überprüfen und richtig anschließen.
- **Das Fahrzeug fährt nicht genau geradeaus.**
Die Werte für die Kraft der Motoren ändern.
- **Das Fahrzeug fährt nach links statt nach rechts.**
Im Programm die Motoren A und B vertauschen.

Funk

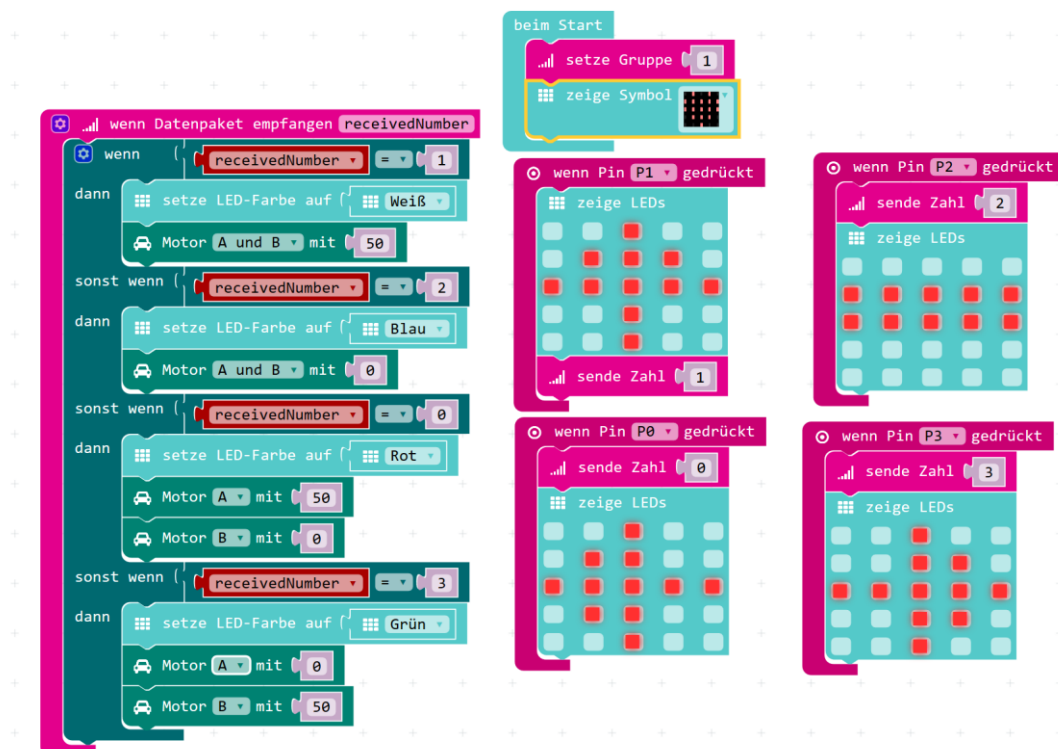
- **Der zweite Calliope mini reagiert nicht.**
Überprüfen, ob beide Programme absolut identisch sind. Überprüfen, ob die Gruppen ID (Kanäle) auf beiden Seiten gleich sind.

Zusatzaufgaben

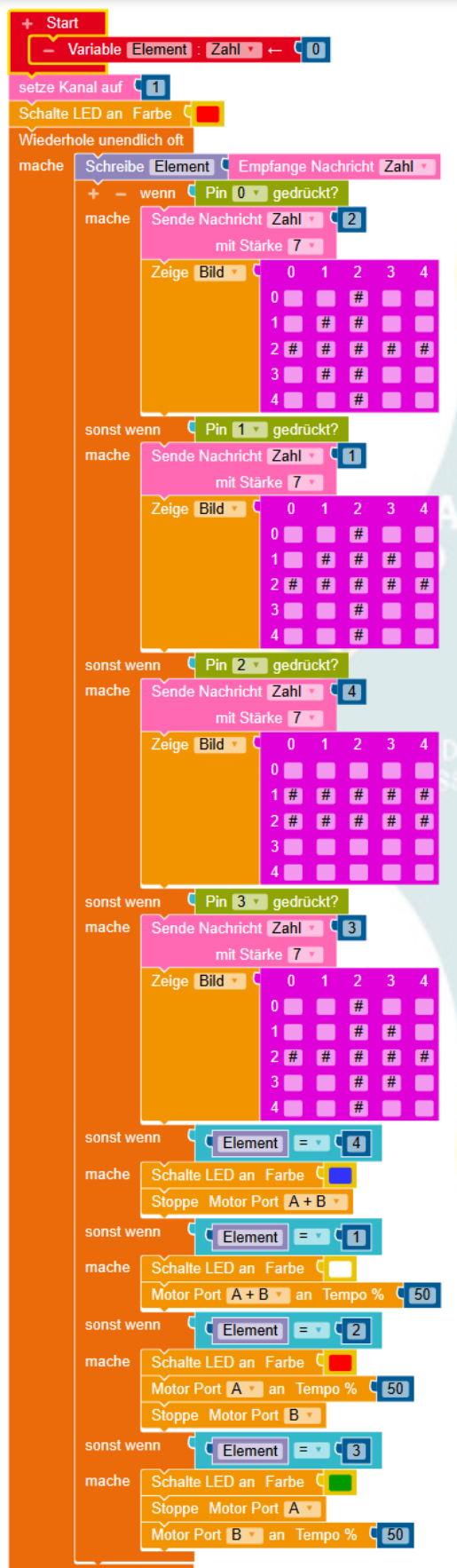
- „Baut eine Slalomstrecke. Wer macht die wenigsten Fehler?“
- „Baut einen Rundparcours. Wer schafft in der vorgegebenen Zeit die meisten Runden?“
- „Baut eine Rennstrecke. Welches Fahrzeug kommt als schnellstes vom Start zum Ziel?“

Vollständiges Programm

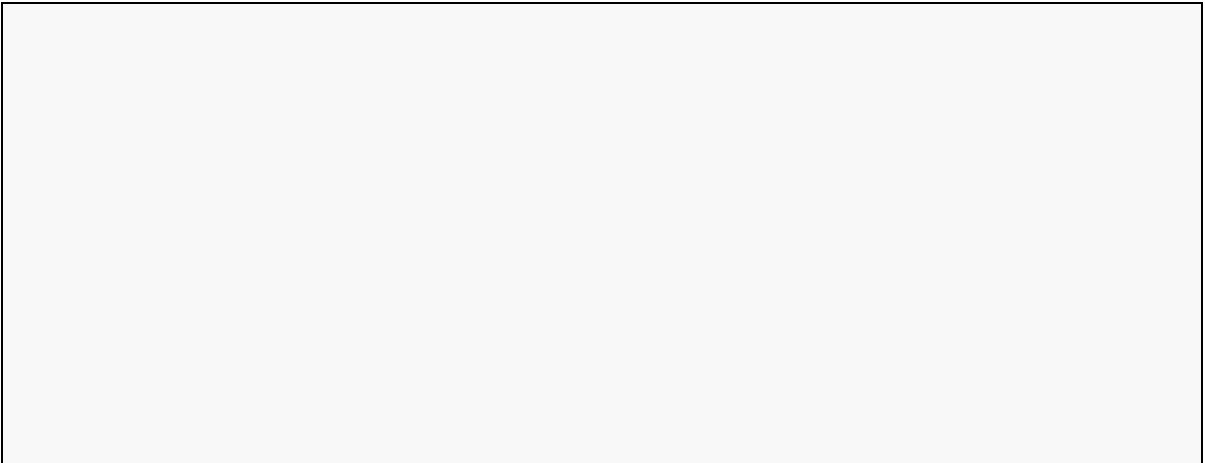
Für MakeCode



Für Open Roberta Lab



5.1.4 Eigene Notizen



Teil 2: Projektpräsentation

5.2.1 Ziel und Thema

- Die Schülerinnen und Schüler steuern ihr mit zwei Motoren angetriebenes Fahrzeug drahtlos mit einem zweiten Calliope mini.
- Sie präsentieren ihre Produkte in einer geeigneten Form (z.B. Plakat, Bildschirmpräsentation, Audiobeitrag, Video-Clip).
- Sie können die gesammelten Inhalte zu einer thematisch klar strukturierten Präsentation zusammenstellen und diese adressatenbezogen vortragen.

5.2.2 Material

- Fahrzeuge und Fernsteuerung
- Ein Notebook oder PC oder Tablet mit Internetanschluss
- Ein Editor (MakeCode oder Open Roberta Lab)
- Präsentationsprogramm (z.B. Libre Office Impress)
- Malprogramm (z.B. MS Paint, Paint.Net)
- Plakatkarton, Stifte, Kleber ...

5.2.3 Ablauf

Einstieg

„Standup-Meeting“

- „Wir wollen unsere Fahrzeuge und die Programme präsentieren.“
- Ideen sammeln und an der Tafel notieren, zum Beispiel:
 - Slalomstrecke
 - Rundparcours
 - Rennstrecke
 - Spielhölle (Die Spiele von Code.org werden auf einzelnen Computern gespielt)
 - Talfahrt (Spielzeugautos auf einer schiefen Ebene herabfahren lassen)
 - Crashtest (wurde zum Glück verworfen)
 - „Erste Schritte mit dem Calliope mini“

Arbeitsauftrag

- Die Teams suchen sich jeweils ein Thema aus und realisieren es auf ihrem Stand (Tisch, zwei Stühle, mindestens ein PC).
- Dabei sollen sie berücksichtigen, dass auch Besucher anderer Arbeitsgruppen ihre Projekte begutachten.
- Ein Team dokumentiert die Arbeit mit der Videokamera. (Diese Aufnahmen werden nach der Projektwoche bearbeitet und in einen Dokumentationsfilm zur Projektwoche eingefügt. Der Film wird einige Wochen später der Schulgemeinschaft vorgestellt.)
- Ein Team führt Interviews bei den „Ausstellern“ und den „Besuchern“ durch. (Diese Interviews fließen in den Film ein.)

Präsentation

- Die Präsentation findet in Form eines „Marktes der Möglichkeiten“ statt, auf dem alle Projekte der Schule auf Ständen vorgestellt werden.
- In Form eines Rundgangs werden zunächst der kompletten Gruppe „Fahrzeuge bauen und programmieren“ die Stände der einzelnen Teams vorgestellt.
- Im Anschluss werden alle Stände besetzt und für die gesamte Schulgemeinschaft geöffnet.

5.2.4 Eigene Notizen



FAZIT

Rückschau

In der Projektwoche erhielten die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in die Funktionsweisen und grundlegenden Prinzipien der Programmierung und konnte diese nutzen (z.B. EVA-Prinzip: Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe).

Sie lernten eine Programmierumgebung kennen und konnten damit experimentieren und Ideen entwickeln. Die Schülerinnen und Schüler waren nach der Projektwoche in der Lage, einfache Algorithmen zu erkennen und zu formulieren.

Es hat sich gezeigt, dass externe Unterstützung (zum Beispiel für Lötarbeiten) sinnvoll und nötig war.

Weitere Ideen

Auto mit Lenkrad

Während der Projektwoche gab es immer wieder Fragen, ob man das Fahrzeug mit einem richtigen Lenkrad bauen könnte. Tatsächlich kommt diese Vorstellung dem Bild eines richtigen Autos entgegen. Wenn man dies umsetzen möchte, müsste man die Planung und den Verlauf der Projektwoche ändern, Antrieb und Steuerung anders gestalten und weitere Anschlüsse des Calliope mini nutzen.

Wenn Sie nach einer guten Anleitung für eine Autosteuerung suchen (mit einem Motor für den Antrieb und einem Servo(motor) für die Lenkung), dann werden Sie „MINT-Unterricht für Arduino und andere“ von Gerd Stein fündig: <http://www.mint-unt.de/mobil-mit-servo.html>.

Informationen und Beispiele zum Thema Fahrzeuge

Im Internet finden Sie eine große Auswahl an Informationen und Beispielen zum Thema Fahrzeuge, zum Beispiel:

- **Tinkern und Coden in der Grundschule**, Scheibe / Stein, Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein
<http://www.mint-unt.de/mediapool/78/781152/data/Downloadversion.pdf>
- **Das Elektronik-Labor, Grundlagen, Einblicke und Projekte**, Redaktion Burkhard Kainka
Der Calliope-Motortreiber: <http://www.elektronik-labor.de/Microbit/Calliope5.html>
Calliope Proportional-Fernsteuerung: <http://www.elektronik-labor.de/Microbit/Calliope11.html>
- **Calliope Mini - Ferngesteuertes Auto**, Mario Pesch (Junge Tüftler)
<https://www.hackster.io/53937/calliope-mini-ferngesteuertes-auto-6fa93f>
- **Lego Technik Buggy**, Computer AG der Grundschule Heilbronn-Horkheim
<https://calliopeminigsho.wordpress.com/projekte/lego-technik-buggy/>
- **Calliope mini: Hardware Tutorial, Lego Prototyp, Tipps und Tricks**, Workshop, Part 1 bis 4 D II, Software-AG
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLDe6WVZUD6thwLYmuKwIMT6MoF98VO8rB>

IMPRESSUM



Dieses Werk ist lizenziert unter CC BY-SA 4.0 (Creative-Commons-Lizenz Namensnennung, Weitergabe unter gleichen Bedingungen, Version 4.0), zu finden unter <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>.

Calliope mini erfolgreich in der Schule einsetzen, Übung Woche 3, Projektwoche „Fahrzeuge bauen und programmieren“

Autor: Calliope gGmbH, Initiative #MitRat&Tat, G. Howind publiziert auf <https://open.sap.com/courses/calli1>.

Oktober 2018

Die im Werk verwendeten Materialien basieren auf anderen Werken, die unter einer CC-Lizenz stehen:

Tag 1, 2, 3, 4, 5

- Projektwoche „Fahrzeuge bauen und programmieren“, Johann-Hinrich-Wichern-Schule in Hofheim am Taunus, G. Howind, veröffentlicht unter CC BY-SA 4.0

Tag 2, Teil 3, Tag 4, Teil 1

- App Camps, Calliope mini Basiskurs NEPO
- App Camps, Calliope mini Basiskurs MakeCode

Tag 2, Tag 4

- Bild „Standup-Meeting“ verwendet mit freundlicher Genehmigung von Andrea Windolph <https://projekte-leicht-gemacht.de/blog/pm-in-der-praxis/standup-meetings/>

Tag 3, Tag 4

- Verwendete Fotos aufgenommen von G. Howind